

Réseau structurant de transport en commun (RSTC)

Rapport d'achalandage

Données mises à jour - 2019



Faits saillants

Hausse d'achalandage de plus de 36,8 %

Ce rapport constitue une révision des projections d'achalandage du réseau structurant de transport en commun. Il confirme les travaux antérieurs réalisés par le bureau d'étude sur le tramway et le SRB. Les résultats ont été actualisés à la lumière des données de l'Enquête Origine-Destination 2017 et portent sur l'ensemble du territoire couvert par celle-ci.

Les résultats confirment l'attractivité du réseau structurant de transport en commun (RSTC). Aujourd'hui, on observe 35 millions de déplacements par année en transport en commun sur le territoire. À l'issue de la première année suivant l'implantation du RSTC, une augmentation de l'achalandage annuel en transport en commun de 30,8 % sera observée. Quinze ans plus tard, **la croissance atteindra 36,8 %**, soit 47,9 millions de déplacements. Cela représente **un gain total de 12,9 millions de déplacements en transport en commun** sur le territoire de l'agglomération de Québec par rapport à l'année de référence 2017.

Des milliers de voitures en moins sur le réseau municipal

Les résultats du présent rapport démontrent que la hausse d'achalandage prévue découle d'un changement de mode de transport provenant principalement des automobilistes. En pointe matinale, c'est donc près de 9 000 automobilistes qui changeront leurs habitudes de déplacement pour utiliser le transport en commun.

	Scénario 1 Référence 2017	An 1	An 15	Croissance 2017 - an 15
Scénarios sans RSTC	303 700	314 500	323 200	+ 19 500
Scénarios avec RSTC	303 700	306 400	314 500	+ 10 800
Différence	0	- 8 100	- 8 700	
Diff %		- 2,6 %	- 2,7 %	

Cette diminution de l'utilisation de l'auto-conducteur sur le réseau municipal est non négligeable; 9 000 voitures de moins sur les routes en période de pointe vers Québec, c'est l'équivalent du volume automobile actuel (de 6 h à 9 h) des boulevards Charest (5 000) et Laurier (3 900) combinés.

L'achalandage proviendra également de passagers automobiles (1 900 déplacements en pointe matinale) ainsi que des piétons et cyclistes (1 500 déplacements en pointe matinale), qui changeront leur mode de déplacement.

L'implantation du réseau structurant de transport en commun aura donc un impact majeur sur le réseau routier à Québec. Les bénéfices seront marqués dans les secteurs névralgiques, soit l'axe entre la Haute-Ville et Sainte-Foy, là où la congestion est la plus problématique. Rappelons que l'ensemble du RSTC sera à distance de marche de 75 % des établissements (scolaires, hospitaliers, sportifs, municipaux, etc.) et de 65 % des résidents de l'agglomération de Québec.

Ces données démontrent que les investissements à venir en transport en commun bénéficieront également aux automobilistes puisqu'à terme, les effets se feront sentir notamment sur la circulation routière et les temps de déplacement.

Par ailleurs, ce rapport s'inscrit dans la directive pour la réalisation de l'étude d'impact environnemental du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) et constitue un intrant pour d'autres études, dont celle portant sur l'impact du tramway sur la circulation.

Réinventer le réseau d'autobus et redistribuer les ressources

L'implantation du tramway et du trambus offre une occasion sans égal de repenser les lignes d'autobus qui y seront arrimées. Le tramway et le trambus se substitueront à la quasi-totalité de la desserte d'autobus sur les axes les plus achalandés actuellement desservis par les parcours 18, 800 et 801, en offrant une fréquence, une capacité, une accessibilité et une fiabilité accrues.

Les ressources aujourd'hui associées à ces parcours seront alors réinvesties dans la desserte de nouveaux secteurs ou dans la bonification des services existants, en droite ligne avec l'évolution de la trame urbaine de Québec. C'est donc dire que les investissements massifs dans les nouveaux modes structurants permettront au RTC de redistribuer les autobus sur tout le territoire de l'agglomération de Québec, afin de répondre aux besoins des clients. Cela permettra de mieux desservir la périphérie par un nouveau réseau de bus simplifié, rapide et fréquent, qui sera connecté au tracé principal du tramway et du trambus.

De plus, la mise en place de modes plus performants que sont le tramway et le trambus réduira les heures d'improductivité du service, c'est-à-dire les heures d'exploitation en transit. Si le nouveau réseau était mis en service aujourd'hui, c'est 25 % des heures improductives qui pourrait être réinvesties dans le service aux utilisateurs.

Des infrastructures primordiales

L'un des principes du nouveau réseau étant de favoriser le rabattement vers le tramway, le trambus et les lignes à haute fréquence, le taux de correspondance par déplacement passera de 1,2 à 1,4, 15 ans suivant son implantation. Malgré la hausse des correspondances, un gain de temps sera globalement observé.

Cette donnée confirme l'importance d'aménager des infrastructures de correspondance efficaces, attrayantes et confortables, afin que les transferts effectués en ces lieux fassent partie intégrante de l'expérience client bonifiée du nouveau réseau. Les quatre pôles d'échanges seront donc des éléments primordiaux du déploiement de la stratégie d'implantation du RSTC.

Parc-O-Bus	Capacité	Demande potentielle	
		An 1	An 15
Régionaux	2 800	4 300	4 600
Locaux	600	750	1 000
Sous-total	3 400	5 050	5 600
Cases additionnelles en planification	2 200		
Total	5 600	5 050	5 600

Pour sa part, le réseau de Parc-O-Bus modélisé attirera 5 000 automobilistes en pointe du matin à l'an 1 d'exploitation du RSTC, puis ce nombre grimpera à 5 600, 15 ans plus tard. Cette forte demande pour les stationnements incitatifs illustre l'importance de ces infrastructures dans la mise en place du RSTC, ainsi que leur fort potentiel de fréquentation et la planification de cases additionnelles en nombre suffisant.

Et si on ne faisait rien...

Le modèle proposé présente également l'avenir du réseau de transport en commun si aucun réseau structurant n'est implanté à Québec. Le réseau ayant atteint sa limite, l'offre de services en transport en commun par bus comme on la connaît aujourd'hui ne serait pas viable à long terme, considérant la tendance à la hausse de l'utilisation de l'automobile sur le territoire, particulièrement dans le centre-ville. L'aménagement de voies de circulation et de places de stationnement supplémentaires dans les secteurs à haute densité de population, au détriment du patrimoine bâti et d'espaces publics, va à l'encontre de la vision du développement de la ville de Québec.

Sans l'implantation du RSTC, la tendance de l'augmentation de l'achalandage en transport en commun serait de l'ordre de 8 %, dans un horizon d'environ 25 ans, ce qui est bien en deçà du 36,8 % escompté avec la mise en place du RSTC.

De plus, sans RSTC, la tendance à la hausse du nombre de déplacements auto conducteur serait grandement supérieure. En effet, le nouveau réseau permettra de réduire de près de la moitié la croissance prévue des déplacements automobiles.

Finalité : des bénéfices majeurs pour l'ensemble de la population

À la lecture de toutes ces données positives, nous pouvons affirmer que tous les citoyens de Québec vivront des gains dans leurs déplacements grâce au RSTC, de façon directe ou indirecte. En effet, le modèle de tramway et de trambus à haute capacité autour duquel se tisse un réseau d'autobus efficace, représente globalement la meilleure solution pour doter l'agglomération de Québec d'un réseau structurant de transport en commun performant.

À terme, le paysage de la ville sera transformé et la qualité de vie des citoyens sera accrue. Ces derniers auront plus de choix, de liberté et de flexibilité dans leurs déplacements. S'appuyant sur des données fiables et un modèle rigoureux, dont la méthodologie a été validée par des experts externes, ce rapport illustre les bénéfices de l'implantation du RSTC à Québec, tant pour les utilisateurs que pour les automobilistes : une diminution majeure du nombre de véhicules dans l'axe de congestion névralgique du centre-ville et une forte augmentation de l'achalandage du transport en commun de 36,8 %.

Table des matières

Faits saillants	1
Table des matières	4
Liste des tableaux	6
Liste des figures	8
1. Introduction	10
1.1 Structure du rapport.....	10
2. Situation actuelle et développements.....	11
2.1 Croissance régionale.....	11
2.2 Déplacements.....	11
2.2.1 Flux intrarégionaux.....	12
2.2.2 Flux interrégionaux.....	15
2.3 Réseau actuel.....	15
2.4 Grands projets urbains	17
3. Description du projet	20
3.1 Tramway.....	20
3.1.1 Hypothèses opérationnelles	20
3.1.2 Vitesse commerciale	20
3.1.3 Tracé et plateforme	22
3.1.4 Stations	23
3.2 Trambus	25
3.2.1 Hypothèses opérationnelles	25
3.2.2 Vitesse commerciale	25
3.2.3 Tracé et plateforme	25
3.2.4 Stations	26
3.3 Réseau d'autobus.....	27
3.3.1 Service principal	27
3.3.2 Service régulier	28
3.3.3 Service de pointe	28
3.3.4 Différences entre le nouveau réseau et le réseau actuel	28
3.4 Infrastructures dédiées.....	29
3.5 Pôles d'échanges	30
3.5.1 Pôle d'échanges Sainte-Foy	31

3.5.2 Pôle d'échanges Université Laval	32
3.5.3 Pôle d'échanges Saint-Roch	32
3.5.4 Pôle d'échanges D'Estimauville	32
3.6 Parc-O-Bus.....	33
3.7 Hypothèse tarifaire	35
4. Analyse de la demande.....	36
4.1 Notes méthodologiques.....	36
4.1.1 Territoire d'analyse.....	36
4.1.2 Modélisation des scénarios du RSTC	37
4.1.3 Modèle de choix modal	38
4.1.4 Définition des périodes de la journée	39
4.1.5 Année de référence.....	40
4.2 Demande 2017	40
4.3 Demande projetée à l'an 1 et à l'an 15	44
5. Prévisions d'achalandage	47
5.1 Hypothèses du modèle.....	47
5.2 Résultats globaux	47
5.2.1 Achalandage	48
5.2.2 Report modal.....	51
5.2.3 Offre de service	56
5.2.4 Temps de parcours	57
5.3 Achalandage par mode	58
5.3.1 Tramway	58
5.3.2 Trambus	61
5.3.3 Autobus	64
5.3.4 Parc-O-Bus	65
5.3.5 Pôles d'échanges et correspondances	67
6. Conclusion	71
Lexique, acronymes et références.....	73
Lexique.....	73
Acronymes	73
Références.....	74

Liste des tableaux

Tableau 1	Portrait sommaire de l'évolution de la motorisation et de la mobilité dans l'agglomération de Québec.....	11
Tableau 2	Part des déplacements par modes vers les principales zones de destination, sur 24 heures, 2017	13
Tableau 3	Déplacements en transport en commun, sur 24 heures, 2017	13
Tableau 4	Caractéristiques des zones de concentration des déplacements.....	14
Tableau 5	Achalandage des 15 parcours les plus utilisés sur le réseau du RTC, en période de pointe du matin et sur 24 heures, 2017	16
Tableau 6	Description des grands projets urbains de la ville de Québec.....	18
Tableau 7	Vitesse commerciale observée (km/h) sur les parcours Métrobus 800 et 801 comparée à la vitesse commerciale modélisée en période de pointe du matin, 2017	22
Tableau 8	Stations du tramway	24
Tableau 9	Stations du trambus	26
Tableau 10	Comparaison du réseau actuel et du RSTC par arrondissement et municipalité	29
Tableau 11	Destinations directes à partir des pôles d'échanges	32
Tableau 12	Caractéristiques des Parc-O-Bus régionaux	34
Tableau 13	Partitionnement des segments de population	38
Tableau 14	Définition des périodes d'une journée de semaine.....	39
Tableau 15	Distribution du ratio d'achalandage d'une journée de semaine, par type de service, 2017	40
Tableau 16	Nombre de déplacements par mode de transport, période de pointe du matin, 2017	41
Tableau 17	Distribution de la part modale par segment de population, période de pointe du matin, 2017	43
Tableau 18	Tendance observée, EOD 11 et EOD 17, et données OPUS 2011 et 2017, en période de pointe du matin, journée moyenne de semaine.....	44
Tableau 19	Hypothèses de croissance, tirées de l'étude de tramway (2015), 2011, an 1 et an 15	45
Tableau 20	Distribution de la part des déplacements par segment de la population, période de pointe du matin, an 1.....	46
Tableau 21	Synthèse des hypothèses opérationnelles du RSTC, période de pointe du matin, an 1 et an 15	47
Tableau 22	Évolution des déplacements en transport collectif avec le RSTC, en période de pointe du matin, 2017, an 1 et an 15.....	48
Tableau 23	Achalandage par type de service avec le RSTC, en pointe du matin et sur 24 heures, 2017, an 1 et an 15	49
Tableau 24	Répartition de l'achalandage par type de service avec le RSTC, en pointe du matin, 2017, an 1 et an 15	49
Tableau 25	Kilomètres-passagers en pointe du matin du RSTC par type de service, 2017, an 1 et an 1550	
Tableau 26	Répartition modale par mode de transport, en période de pointe du matin, 2017, an 1 et an 15	51
Tableau 27	Évolution du nombre de déplacements auto conducteurs, avec et sans RSTC, en pointe du matin, 2017, an 1 et an 15.....	51
Tableau 28	Évolution du nombre de déplacements auto passagers, avec et sans RSTC, en pointe du matin, 2017, an 1 et an 15.....	52
Tableau 29	Évolution du nombre de déplacements actifs, avec et sans RSTC, en pointe du matin, 2017, an 1 et an 15	52

Tableau 30	Report modal en nombre et en pourcentage des déplacements des autres modes vers le transport collectif, période de pointe du matin, avec la mise en place du RSTC, an 1 et an 15	53
Tableau 31	Kilométrage et heures de service pour l'ensemble du réseau, en période de pointe du matin, 2017, an 1 et an 15*	56
Tableau 32	Kilométrage et heures de service en période de pointe du matin, par mode de transport collectif, an 15*	56
Tableau 33	Montées et descentes du tramway par station, période de pointe du matin et sur 24 heures, an 1 et an 15	59
Tableau 34	Montées et descentes du trambus par station, période de pointe du matin et sur 24 heures, an 1 et an 15	62
Tableau 35	Achalandage du réseau d'autobus en période de pointe du matin et sur 24 heures, an 1 et an 15	64
Tableau 36	Demande potentielle des Parc-O-Bus, en période de pointe du matin, an 1 et an 15.....	65
Tableau 37	Capacité manquante dans les Parc-O-Bus, par secteur, en pointe du matin, an 1 et an 15	66
Tableau 38	Effets d'une baisse de l'offre de stationnement dans les Parc-O-Bus sur le choix des modes de déplacements, en période de pointe du matin, an 15.....	67
Tableau 39	Taux de correspondances avec le RSTC, en période de pointe du matin, 2017, an 1 et an 15	67
Tableau 40	Principaux lieux de correspondances sur le réseau RSTC, en période de pointe du matin, an 1 et an 15	69
Tableau 41	Achalandage aux pôles d'échanges, en période de pointe du matin et sur 24 heures, an 15.....	69
Tableau 42	Nombre de passages par pôle, en pointe du matin et sur 24 heures, an 1 et an 15	70

Liste des figures

Figure 1	Principales zones de destination du territoire de l'enquête OD, sur 24 heures, 2017	12
Figure 2	Concentration des déplacements dans l'agglomération de Québec, 2017.....	14
Figure 3	Parcours les plus utilisés sur le réseau actuel du RTC, en période de pointe du matin, 2017	16
Figure 4	Localisation des grands projets urbains de la ville de Québec.....	17
Figure 5	Nombre de déplacements tous modes de transport générés par secteur à la suite de la réalisation du RSTC, 2017, an 1 et an 15	18
Figure 6	Nombre de déplacements tous modes de transport attirés par secteur, 2017, an 1 et an 15.	19
Figure 7	Vitesse commerciale simulée du tramway, du terminus Charlesbourg au Parc-O-Bus Le Gendre, en période de pointe.....	21
Figure 8	Ligne de tramway du réseau structurant	22
Figure 9	Lignes de tramway et de trambus du réseau structurant.....	26
Figure 10	Structure du réseau de transport collectif après l'implantation du réseau structurant	28
Figure 11	Situation à terme des voies réservées et des sites propres pour le transport collectif	30
Figure 12	Un réseau conçu pour augmenter les choix de destinations	31
Figure 13	Localisations prévues des Parc-O-Bus du RSTC.....	34
Figure 14	Territoire de l'enquête Origine-Destination 2017	36
Figure 15	Schéma du modèle de projection d'achalandage.....	37
Figure 16	Schéma de l'arbre de décision du modèle de choix modal*	39
Figure 17	Distribution de la part des déplacements attirés en transport collectif, période de pointe du matin, 2017	42
Figure 18	Part des déplacements par mode de transport, période de pointe du matin, 2017	43
Figure 19	Évolution projetée des parts par mode, période de pointe du matin, pour les scénarios de référence 2017, an 1 et an 15	45
Figure 20	Évolution du nombre de déplacements par mode, en période de pointe du matin, pour les scénarios de référence 2017, an 1 et an 15.	46
Figure 21	Évolution de l'achalandage annuel en transport en commun avec et sans projet RSTC, 2017, an 1 et an 15	49
Figure 22	Évolution de l'achalandage annuel, avec le RSTC, par type de service de transport collectif, 2017, an 1 et an 15	50
Figure 23	Distribution de la part des déplacements attirés en transport collectif avec le RSTC, période de pointe du matin, an 1	54
Figure 24	Distribution de la part des déplacements attirés en transport collectif avec le RSTC, période de pointe du matin, an 15.....	55
Figure 25	Temps moyen à bord d'un véhicule de transport en commun, 2017, an 1 et an 15.....	57
Figure 26	Temps total moyen d'un déplacement en transport en commun, 2017, an 1 et an 15.....	58
Figure 27	Profil de charge du tramway en direction est, à l'heure de pointe (7 h à 8 h), an 15.....	60
Figure 28	Profil de charge du tramway en direction ouest, à l'heure de pointe (7 h à 8 h), an 15.....	61
Figure 29	Profil de charge du trambus en direction est, à l'heure de pointe (7 h à 8 h), an 15	63
Figure 30	Profil de charge du trambus en direction ouest, à l'heure de pointe (7 h à 8 h), an 15	64
Figure 31	Parc-O-Bus régionaux et zones d'accessibilité en 15 minutes de voiture	66
Figure 32	Principaux lieux de correspondances sur le réseau RSTC, en période de pointe du matin, an 1	68

1. Introduction

Le Réseau de transport de la Capitale (RTC) est en charge d'effectuer les simulations prédictives d'achalandage sur le futur réseau structurant de transport en commun (RSTC) soumis par la Ville de Québec. Le RSTC, qui comprend notamment l'implantation de systèmes de tramway et de trambus, mais également une refonte complète du réseau d'autobus, sera déployé sur le territoire de l'agglomération de Québec en 2026. Le présent rapport se veut un résumé des estimations d'achalandage des principales composantes du réseau, tant sur le réseau d'autobus que du trambus et du tramway. Ces estimations évaluent le plein effet du réseau complet un an et 15 ans après sa mise en service. Elles ont pour objectif de prévoir la capacité du réseau à répondre à la demande en déplacements pour dimensionner les infrastructures requises en conséquence.

Les évaluations s'appuient sur la planification faite à l'échelle régionale dans la dernière année laquelle a permis de préciser les tracés du tramway, du trambus et des parcours d'autobus du futur réseau. Des hypothèses ont dû être posées préalablement à la réalisation des simulations. En conséquence, les résultats obtenus donnent une photo dans le temps, avec les paramètres utilisés. À la lumière des résultats, certaines améliorations pourraient être apportées en périphérie du projet, comme l'ajout de parcours d'autobus dans certains secteurs ainsi que l'ajustement de fréquences.

Le lecteur du rapport d'achalandage doit être avisé que les données issues de ce rapport serviront à plusieurs études supplémentaires. Il pourrait être difficile, voire hasardeux, de comparer les études entre elles du fait que les zones étudiées ou les périodes de la journée visées pourraient être différentes.

1.1 Structure du rapport

Le présent rapport est constitué des 4 grandes parties suivantes :

- **Situation actuelle et développements** : La section fait état de la croissance régionale et du contexte de la mobilité dans la ville de Québec. Les grands flux de déplacements internes et interrégionaux recensés dans l'Enquête Origine-Destination 2017 sont abordés. Finalement, une description du réseau de transport en commun actuel est faite;
- **Description du projet** : La description du projet brosse un portrait des systèmes de tramway, de trambus, et du réseau d'autobus constituant le RSTC ainsi que des hypothèses opérationnelles considérées dans le modèle. Les concepts guidant la conception des pôles d'échanges et des Parc-O-Bus (POB) ainsi que les hypothèses tarifaires y sont également abordées. De plus, les grands projets urbains projetés par la ville de Québec y sont présentés;
- **Analyse de la demande** : L'analyse de la demande établit un comparatif entre la demande actuelle et la demande projetée 1 an et 15 ans après la mise en service complète. Les notes méthodologiques expliquent et contextualisent les méthodes prévisionnelles utilisées;
- **Prévisions d'achalandage** : La partie portant sur les prévisions d'achalandage aborde les effets attendus sur l'utilisation du service de transport collectif en présentant les projections d'achalandage et les indicateurs de performance pour les différentes composantes du réseau, pour les POB et les pôles d'échanges, et ce en fonction des 5 scénarios modélisés. Une section sur le report modal traite des tendances prévues quant aux changements de mode de transport pour les différentes classes d'utilisateurs de la route. L'offre de service, les temps de parcours et les correspondances y sont également abordés sous un angle comparatif avec le réseau actuel.

2. Situation actuelle et développements

L'organisation des transports dans la Capitale-Nationale s'est essentiellement développée par l'utilisation de la voiture individuelle. Le réseau de transport en commun, constitué quasi exclusivement de services par autobus, a atteint ses limites. L'augmentation de la congestion routière sur le territoire et la stabilisation de l'achalandage du transport en commun en est une démonstration claire (INM, 2017).

2.1 Croissance régionale

Entre 2001 et 2017, l'agglomération de Québec a connu une croissance démographique (+11,7 %) et une augmentation du parc automobile (+15,8 %). Durant cette période, le nombre de déplacements sur le territoire a augmenté, mais durant la seconde moitié, la part modale du transport en commun a connu une diminution. Le tableau 1 présente un portrait sommaire de l'évolution de la motorisation et de la mobilité sur le territoire.

Tableau 1 *Portrait sommaire de l'évolution de la motorisation et de la mobilité dans l'agglomération de Québec*

	Évolution 2001- 2017	Évolution 2011- 2017
Démographie	+ 11,7 %	+ 3,2 %
Parc automobile	+ 15,8 %	+12,0 %
Nombre de véhicules immatriculés par personne	+ 3,4 %	4,5 %
Nombre de déplacements	+ 17,8 %	+ 11,6 %
Automobile	+ 23,0 %	+ 12,9 %
Transport en commun	+ 19,0 %	- 1,8 %

Source : MTQ *et al.* (2019), MTQ *et al.* (2015), MTQ *et al.* (2002)

Bien que de nouveaux services de transport en commun aient été déployés afin de répondre aux besoins créés par l'augmentation de la demande dans certains secteurs et par les nouveaux développements résidentiels et commerciaux, le réseau offert par le RTC n'a pas connu de transformation profonde depuis 1992. Malgré cela, de nombreuses améliorations ont été apportées, dont la mise en place des Métrobus 802, 803, 804 et 807, ainsi que l'introduction d'autobus articulés sur certains parcours Métrobus.

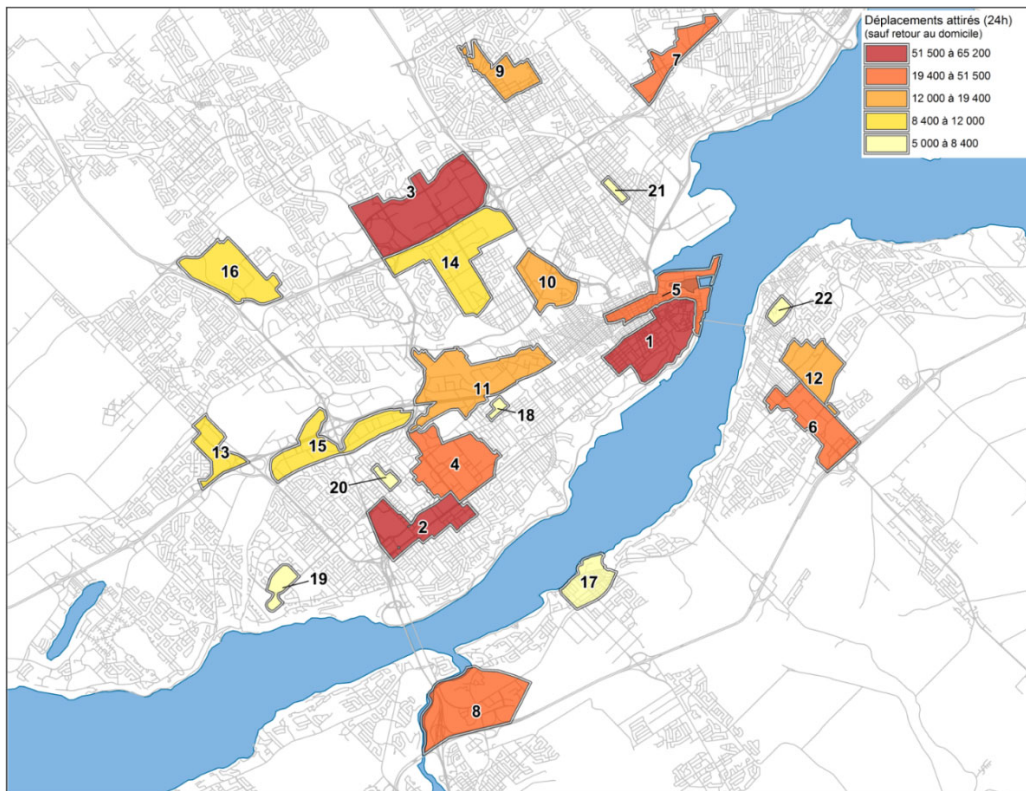
Il n'en demeure pas moins qu'aujourd'hui, il est désormais difficile d'ajouter du service dans certains secteurs sans en diminuer la qualité globale, notamment entre le centre de Sainte-Foy et le centre-ville. À titre d'exemple, sur la colline Parlementaire, au plus fort de la pointe d'après-midi, un autobus effectue un départ à toutes les 35 secondes. Un tel niveau de service rend difficile l'exploitation, la fiabilité et la qualité du service.

L'implantation de modes capacitaires et structurants tel un tramway et un trambus offre une opportunité sans égal de reconceptualiser les lignes d'autobus qui y seront arrimées et de revoir les modes opérationnels à préconiser.

2.2 Déplacements

L'EOD 2017 permet d'observer les grands flux de déplacements sur le territoire de la Communauté métropolitaine de Québec (CMQ). À l'issue de l'enquête, il s'est avéré que les principales zones de destination sont, tel qu'illustré sur la figure 1, Sainte-Foy (zones 2 et 4) avec 134 500 déplacements générés, le centre-ville (zones 1 et 5) avec 125 800 déplacements générés, et finalement le secteur Lebourgneuf (zones 3 et 14) avec 72 000 déplacements générés.

Figure 1 Principales zones de destination du territoire de l'enquête OD, sur 24 heures, 2017



Source : Enquête Origine-Destination Région Québec-Lévis. Volet Enquête-ménages. Faits saillants.

2.2.1 Flux intrarégionaux

Les deux tableaux suivants permettent d'apprécier la part des déplacements entre les paires d'origine et de destination les plus populaires, par mode de transport. Ces données représentent la proportion de déplacement, par mode de transport, de l'origine vers les destinations de Sainte-Foy, du centre-ville ou de Lebourgneuf.

Bien que le secteur Sainte-Foy attire le plus grand nombre de déplacements (tableau 2), c'est l'arrondissement de La Cité-Limoilou qui présente le plus grand nombre de déplacements ainsi que la plus forte part modale (20,4 %) en transport en commun, suivi de l'arrondissement de Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge (11,6 %).

Tableau 2 *Part des déplacements par modes vers les principales zones de destination, sur 24 heures, 2017*

Destination*	Déplacements		Part modale transport en commun
	Transport collectif	Total	
Sainte-Foy	30 200	260 000	11,6 %
Centre-ville	36 600	179 700	20,4 %
Les Rivières	6 300	171 600	3,7 %

Note : * Les données correspondent aux déplacements vers les principales des zones de destination (figure 2), non pas sur les arrondissements complets, et proviennent de l'EOD 2017 non ajustée. La part modale du transport en commun y est donc légèrement surreprésentée par rapport aux autres données du présent rapport.

Peu importe la provenance dans l'agglomération de Québec, la part des déplacements en transport en commun à destination de La Cité-Limoilou demeure élevée, variant entre 16,9 % et 23,5 % (tableau 3). Outre les déplacements vers l'arrondissement de La Cité-Limoilou, on remarque la plus forte part modale pour le transport en commun entre La Cité-Limoilou et l'ouest de l'agglomération (Ste-Foy-Sillery-Cap-Rouge, L'Ancienne-Lorette, Saint-Augustin).

Tableau 3 *Déplacements en transport en commun, sur 24 heures, 2017*

Destination : Origine (agglomération de Québec)	La Cité-Limoilou		Ste-Foy-Sillery-Cap-R.	
	Nb*	%	Nb*	%
Beauport	4 100	20,3 %	1 400	14,9 %
Charlesbourg	4 600	23,9 %	1 900	18,0 %
Les Rivières	3 300	16,9 %	2 400	10,5 %
La Cité-Limoilou	12 500	23,5 %	8 600	27,9 %
La Haute-St-Charles	2 700	22,2 %	2 000	12,5 %
Ste-Foy-Sillery-Cap-R. L'Ancienne-Lorette Saint-Augustin-de-Desmaures	6 800	21,9 %	10 500	7,8 %
Sous-total (Arr. Québec)	34 000	-	26 800	-
Rive nord hors agglo.)	700	5,8 %	400	3,1 %
Rive sud	500	15,0 %	900	15,4 %
Sous-total (Hors Québec)	2 400	-	3 300	-
Total	36 400	-	30 100	-

Note : * Ces nombres correspondent aux déplacements générés sur les arrondissements complets, et proviennent de l'EOD 2017 non ajustée. La part modale du transport en commun y est donc légèrement surreprésentée.

Ainsi, on constate que les déplacements en transport en commun se font majoritairement vers les pôles d'activités importants où la densité des activités restreint les possibilités d'usage du sol à des fins de stationnement. La concentration des déplacements sur le territoire est également fortement liée à la densité de l'usage de l'habitation. Les zones les plus densément habitées et les trames viaires orthogonales sont plus propices à l'implantation de services de transport en commun. Les modes structurants du RSTC se situeront donc dans les axes où la demande en transport en commun se concentre, c'est-à-dire où l'habitation est dense et où plusieurs lieux d'emplois et d'études se situent.

D'ailleurs, la figure 2 présente le territoire de l'agglomération de Québec découpé en quatre zones dont les dynamiques territoriales présentent des caractéristiques différentes et qui servent à la conception des services offerts par le RTC. Le tableau 4 présente les différentes caractéristiques de ces zones.

Figure 2 Concentration des déplacements dans l'agglomération de Québec, 2017

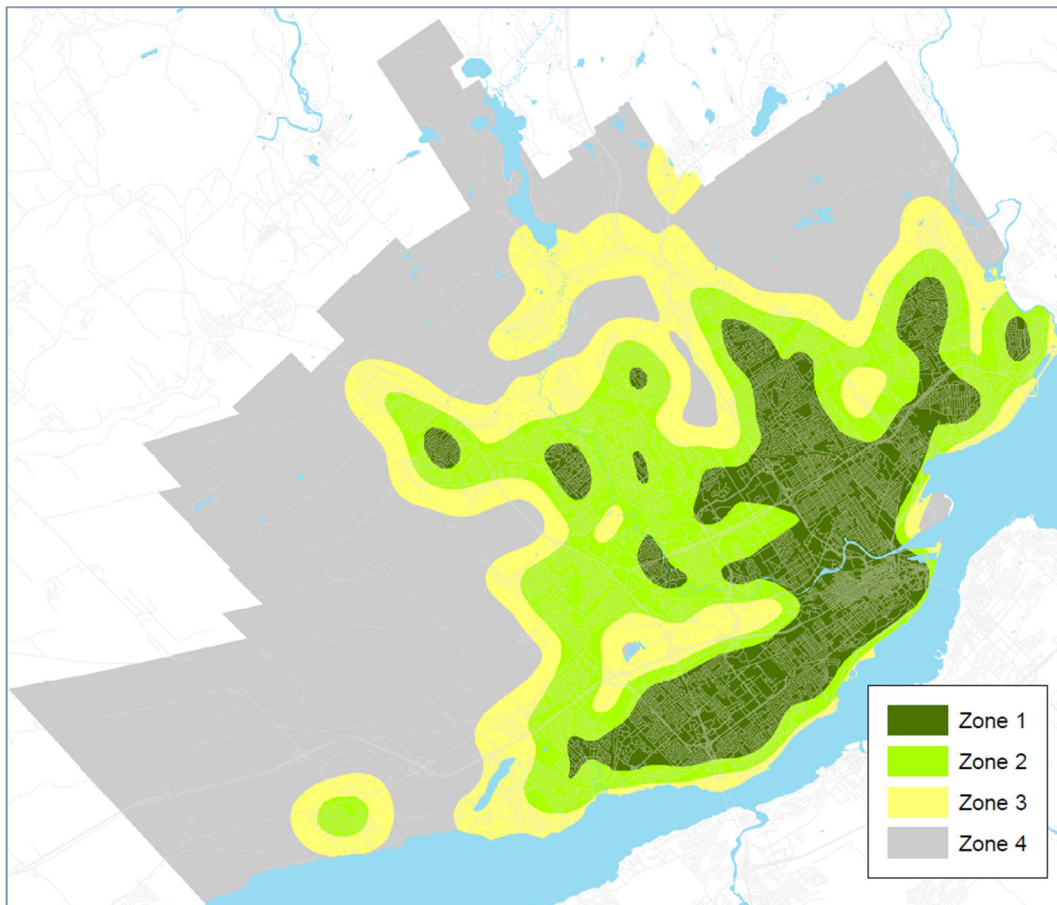


Tableau 4 Caractéristiques des zones de concentration des déplacements

Zone	Superficie		Ménages (logements)			Déplacements	
	km ²	%	Nb	%	Moy. / Unité	Nb	%
1	81	14 %	167 577	57 %	2,93	947 274	60 %
2	104	19 %	96 923	33 %	1,50	479 939	30 %
3	103	18 %	26 616	9 %	1,10	125 247	8 %
4	278	49 %	5 024	2 %	0,63	21 369	1 %

2.2.2 Flux interrégionaux

Quotidiennement, 50 100 déplacements provenant de la région de Lévis sont à destination de la ville de Québec. De ce nombre, 5 700 sont effectués en transport en commun, dont 2 400 sont à destination de l'arrondissement de La Cité–Limoilou et 3 300 sont à destination de l'arrondissement Sainte-Foy–Sillery–Cap-Rouge. De plus, l'enquête-cordon de 2017¹ nous indiquent que, des 18 500 véhicules entrant sur le territoire de l'enquête, 1 680 sont à destination de Sainte-Foy et 1 630 sont à destination du centre-ville.

Dépendamment de la route d'entrée empruntée par les automobilistes, des POB pourront accueillir à terme jusqu'à 5 000 de ces voitures et permettre aux navetteurs de terminer leur déplacement à bord des services de transport collectif. Ce point sera traité plus spécifiquement à la section 3.6.

2.3 Réseau actuel

Le réseau actuel du RTC est conçu de telle sorte que les 4 arrondissements périphériques aux grands centres, Beauport, Charlesbourg, Les Rivières et La Haute-Saint-Charles, sont desservis par un parcours Métrobus auquel certains parcours leBus sont en rabattement. Selon la localisation géographique, les parcours Métrobus permettent d'accéder aux lieux majeurs d'activités que sont la colline Parlementaire, l'Université Laval et le secteur Laurier, à l'exception du Métrobus 803 qui dessert l'arrondissement Les Rivières et qui est à destination des terminus Les Saules et Beauport. De plus, dans chaque arrondissement, des services eXpress à destination de ces trois pôles sont offerts. Ces derniers desservent généralement les quartiers les plus éloignés et empruntent les axes autoroutiers afin de réduire les temps de parcours. Des POB sont aménagés dans chaque arrondissement. De plus, 4 terminus, un pour chaque arrondissement, assure des correspondances synchronisées afin d'offrir un plus grand choix de destinations. Les deux arrondissements centraux, Sainte-Foy–Sillery–Cap-Rouge et La Cité–Limoilou, de par leur localisation, bénéficient de la desserte de 3 parcours Métrobus ainsi que de plusieurs parcours leBus à plus haute fréquence.

Le tableau 5 et la figure 3 présentent les 15 parcours les plus achalandés du réseau en période de pointe du matin.

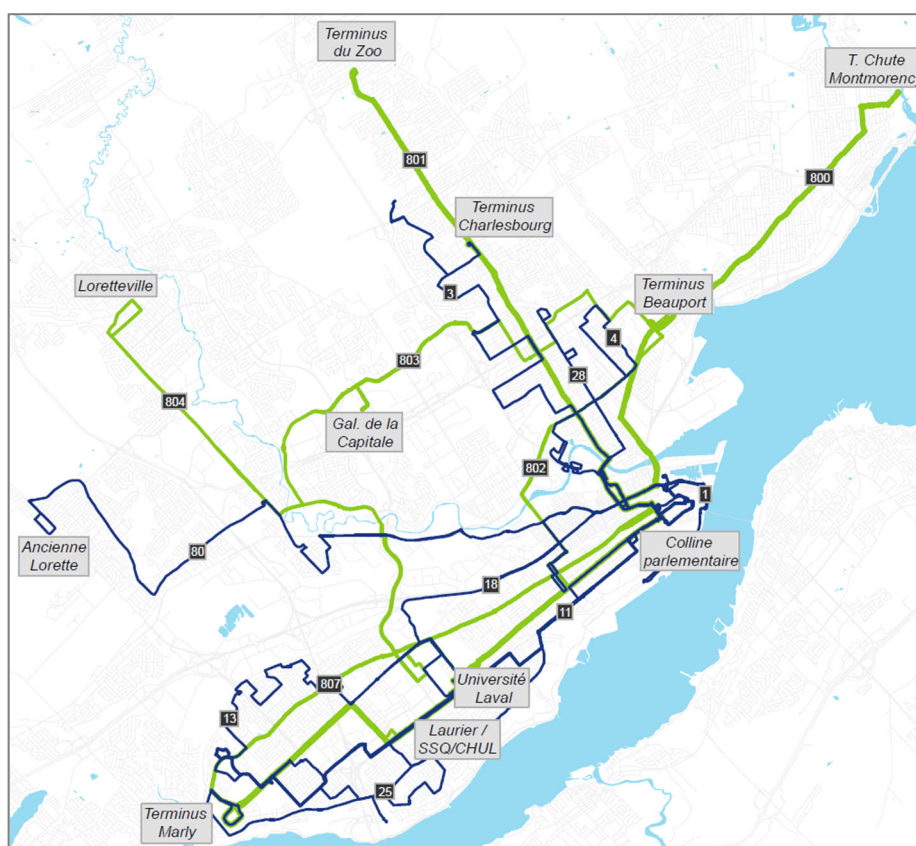
¹ L'enquête cordon 2017 s'est tenue en même temps que l'EOD 2017. Elle recense les déplacements qui s'effectuent au pourtour du territoire de l'enquête origine-destination.

Tableau 5 Achalandage des 15 parcours les plus utilisés sur le réseau du RTC, en période de pointe du matin et sur 24 heures, 2017

Parcours	Achalandage		Intervalle de service (minutes)	
	Pointe AM	24 h	Minimale	Maximale
801	4 657	22 914	6	15
800	3 800	19 876	6	15
807	2 685	13 619	6	15
802	1 604	8 067	8	15
804	1 258	6 382	10	30
803	1 228	6 174	10	15
11	1 443	4 733	10	30
1	577	2 132	10	60
3	492	2 069	10	30
80	557	2 023	30	60
18	554	1 751	10	60
25	515	1 595	15	60
28	518	1 580	10	30
4	502	1 415	15	60
13	397	1 415	30	60

Note : * Les données sont tirées du système OPUS de l'automne 2017.

Figure 3 Parcours les plus utilisés sur le réseau actuel du RTC, en période de pointe du matin, 2017



L'implantation du tramway et du trambus viendra remplacer la quasi-totalité de la desserte d'autobus sur les axes actuellement desservis par les parcours 18, 800 et 801. Les ressources associées à ces parcours seront alors dédiées à la desserte de nouveaux secteurs ou à la bonification de la fréquence dans les zones présentant un fort potentiel de demande en transport en commun. Le déploiement du RSTC va de pair avec le processus de refonte des lignes d'autobus qui seront alors arrimées aux modes plus capacitaires que sont le tramway et le trambus.

2.4 Grands projets urbains

Plusieurs grands projets de développement sont déjà prévus dans l'axe des tracés principaux du RSTC. La Ville de Québec a déjà annoncé le lancement d'interventions dans plusieurs secteurs centraux et périphériques rapprochés. La requalification de ces espaces présente l'opportunité d'en faire des milieux de vie attrayants où le transport en commun deviendra une option de transport attrayante et viable. La conception des projets présentés dans cette section s'articule avec le déploiement du nouveau réseau.

La figure 4 illustre les zones touchées par les interventions de réaménagement urbain et le tableau 6 brosse un portrait sommaire des grands projets urbains prévus sur le territoire de la ville de Québec.

Figure 4 Localisation des grands projets urbains de la ville de Québec

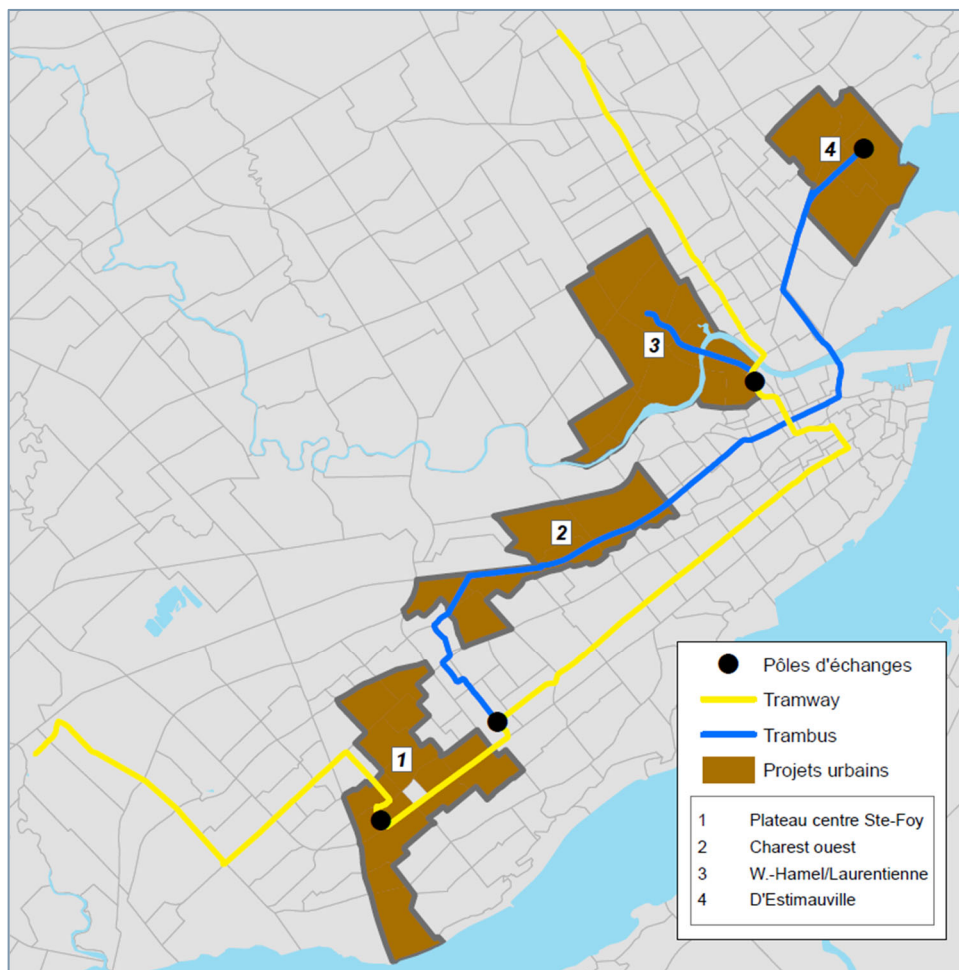


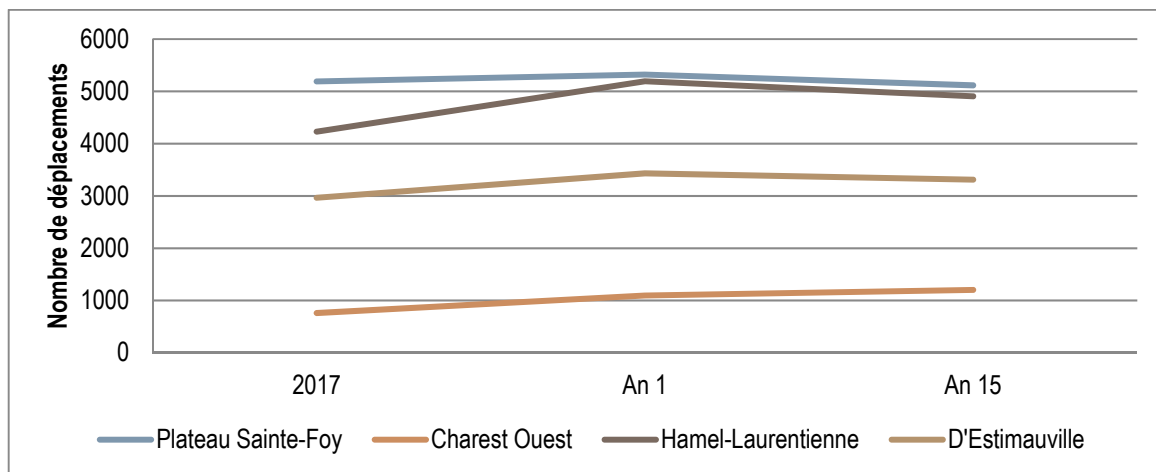
Tableau 6 Description des grands projets urbains de la ville de Québec

Secteur	Type d'intervention	Orientations de la Ville	Éléments du RSTC
Plateau centre Sainte-Foy	Programme particulier d'urbanisme (PPU)	<ul style="list-style-type: none"> Harmoniser et soutenir le développement Créer des lieux à échelle humaine Améliorer les infrastructures dédiées au transport actif 	<ul style="list-style-type: none"> Pôle d'échanges Sainte-Foy Interconnexion avec STLévis Tramway Parcours principaux (5)*
Secteur Charest ouest	Vision d'aménagement	<ul style="list-style-type: none"> Améliorer la connectivité Favoriser les déplacements actifs Développer le secteur immobilier Repenser la vocation industrielle 	<ul style="list-style-type: none"> Trambus Liens mécaniques (2)
W.-Hamel / Laurentienne	Vision d'aménagement	<ul style="list-style-type: none"> Augmenter la convivialité Améliorer la connectivité Faciliter les déplacements Développer le secteur immobilier 	<ul style="list-style-type: none"> Proximité du pôle d'échanges Saint-Roch et du tramway Trambus Parcours principaux (2)
Écoquartier D'Estimauville	Programme particulier d'urbanisme (PPU)	<ul style="list-style-type: none"> Diversifier l'offre en transport Augmenter l'offre résidentielle Bonifier l'offre commerciale Verdir Faciliter l'accès au fleuve 	<ul style="list-style-type: none"> Pôle d'échanges D'Estimauville Trambus Parcours principaux (3)

Note : * La section 3.3 décrit plus en détail les types de services d'autobus.

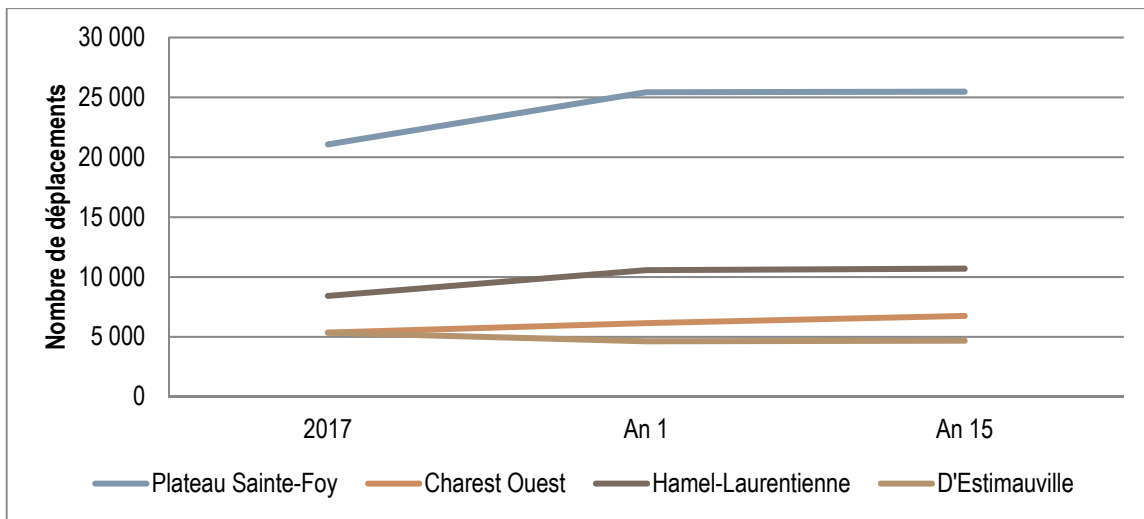
De par leur vocation multifonctionnelle, ces grands projets urbains attireront et généreront plusieurs déplacements de partout sur le territoire. Les figures 5 et 6 illustrent le nombre total de déplacements générés (origine) ou attirés (destination) pour les secteurs visés.

Figure 5 Nombre de déplacements tous modes de transport générés par secteur à la suite de la réalisation du RSTC, 2017, an 1 et an 15



Selon les projections, pour la période de pointe du matin, les 4 secteurs généreront au total 1 900 déplacements de plus à l'an 1 qu'en 2017, pour une hausse globale de 14 %. Le secteur Charest Ouest affiche la seule hausse constante jusqu'à l'an 15 alors que les autres secteurs affichent une diminution des déplacements produits par rapport à l'an 1. Ce phénomène peut s'expliquer par le vieillissement de la population qui se répercutera sur la quantité de déplacements dans certaines zones de la ville.

Figure 6 Nombre de déplacements tous modes de transport attirés par secteur, 2017, an 1 et an 15



De manière générale, ces secteurs attireront plus de déplacements qu'ils n'en généreront. Une hausse de 16 % des déplacements attirés, donc 6 600 déplacements supplémentaires, est remarquée entre 2017 et l'an 1. La hausse globale entre l'an 1 et l'an 15 est plutôt de l'ordre de 2 %, avec 900 déplacements supplémentaires. En tenant compte uniquement de la démographie, le pôle d'Estimauville afficherait une certaine stabilité des déplacements. Cependant, le développement prévu pourrait modifier cette tendance.

3. Description du projet

Le RSTC de la ville de Québec s'articule autour de quatre composantes principales que sont : le tramway, le trambus, les parcours principaux d'autobus et les infrastructures dédiées au transport en commun. Afin de faciliter l'accès au réseau et de proposer un plus grand choix de destinations, ces dernières seront reliées à des POB régionaux et locaux ainsi qu'à différents pôles d'échanges. À terme, 75 % des établissements (scolaires, hospitaliers, sportifs, événementiels, municipaux, etc.) et 65 % des résidents de l'agglomération de Québec, environ 345 000 personnes, seront situés à moins de 800 mètres, ou 10 minutes de marche, du RSTC².

3.1 Tramway

Un tramway électrique constituera la colonne vertébrale du réseau structurant en desservant les secteurs où la densité de population et le nombre de déplacements sont les plus importants. Sa voie exclusive fiabilisée permettra d'assurer un service prioritaire en plus de prévenir les coupures de services liées aux bris des services publics. En plus de permettre une capacité supérieure à celle des Métrobus actuels, le tramway, qui aura priorité aux feux de circulation, assurera un service fréquent, fiable, rapide, accessible et confortable. Ce mode de transport offrira des temps de parcours compétitifs ayant un effet sur l'attractivité de ce mode de transport.

3.1.1 Hypothèses opérationnelles

Voici les hypothèses opérationnelles émises à des fins de simulation.

- Amplitude du service : 20 heures par jour (5 h à 1 h)
- Intervalle minimal de service en pointe : 3 minutes (entre Le Gendre et pôle Saint-Roch)³
- Intervalle minimal de service en pointe : 6 minutes (entre pôle Saint-Roch et 76^e Rue)
- Capacité des véhicules : 260 passagers
- Capacité horaire : 5 200 passagers par direction

3.1.2 Vitesse commerciale

La vitesse moyenne du tramway, pour des fins de modélisation, a été établie à 24 km/h (vitesse moyenne). Celle-ci varie toutefois selon le secteur traversé : plus lent dans les secteurs où l'activité urbaine est plus dense (figure 7), et plus rapide dans les zones à contraintes réduites (ex. : emprise hydroélectrique où le nombre de stations et d'intersections traversées est réduit). Elle n'inclut pas les battements

À noter

- Tracé de 23 km, dont 3,5 km en souterrain
- 35 stations, dont 3 pôles d'échanges et 2 terminus
- Distance moyenne entre les stations : 700 m
- Temps moyen entre les stations : 1 min 38 sec
- Longueur moyenne d'une rame : 43 m
- Capacité horaire : 5 200 passagers / direction

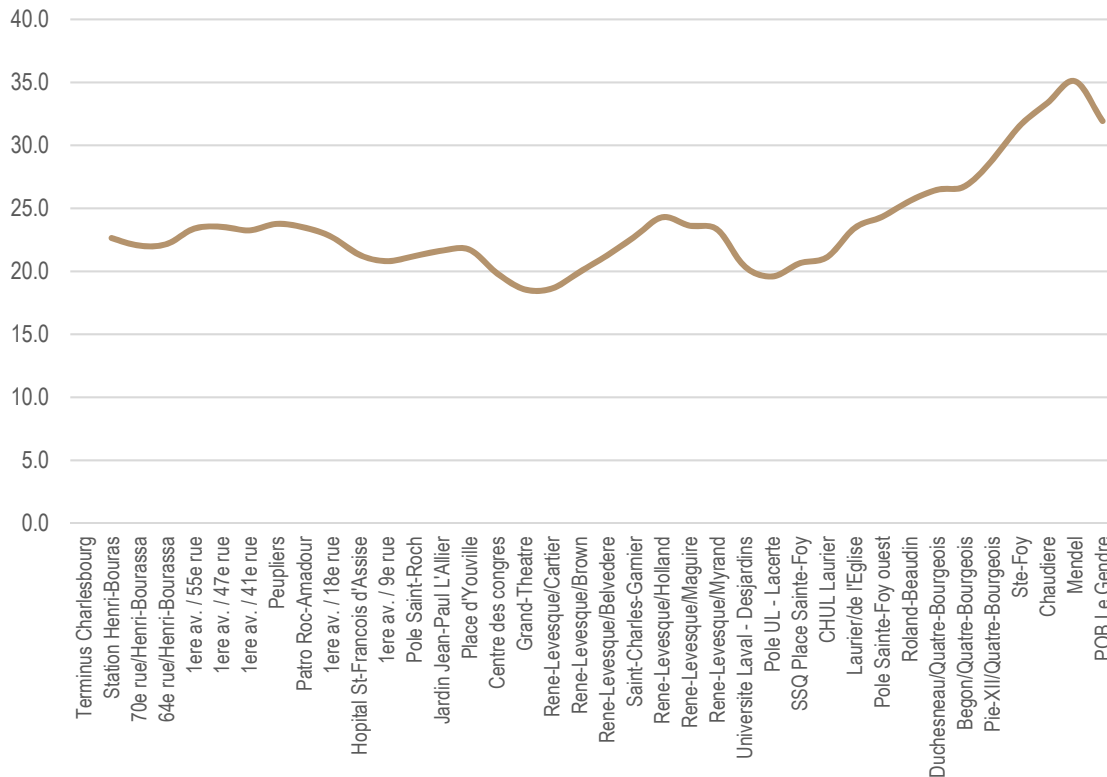
² <http://www.reseaustructurant.info/faq/>

³ L'intervalle pourrait être revu (voir la section 5.3). Une faible variation de l'intervalle tel que proposé aurait une faible influence sur l'achalandage obtenu.

et les retournements en bout de ligne considérés dans les analyses fonctionnelles⁴.

À titre de comparaison, en considérant uniquement la portion commune du tracé du tramway et du tracé du parcours 801, de la 76^e Rue jusqu'à Quatre-Bourgeois / Bégon, la vitesse commerciale du tramway modélisée est de 22,6 km/h. Pour le parcours 801, la vitesse moyenne se situe à 19,8 km/h en pointe du matin. Ceci représente un gain de temps de 16 % avec le tramway.

Figure 7 Vitesse commerciale simulée du tramway, du terminus Charlesbourg au Parc-O-Bus Le Gendre, en période de pointe



La vitesse modélisée représente une vitesse moyenne pour l'ensemble d'une période donnée et peut donc différer de la vitesse réelle d'exploitation (tableau 7). L'analyse d'achalandage se situe à un niveau régional qui ne requiert pas la même précision que lors des études fonctionnelles et des schémas d'exploitation.

⁴ Les battements servent à assurer la régulation du service. Le retournement est requis pour assurer une usure uniforme des véhicules. Les temps de ces opérations n'ont pas d'incidence sur le temps de déplacement des utilisateurs et sur le choix modal. Ils ne sont pas considérés dans l'analyse d'achalandage. Ils sont toutefois pris en compte dans les études appropriées.

Tableau 7 Vitesse commerciale observée (km/h) sur les parcours Métrobus 800 et 801 comparée à la vitesse commerciale modélisée en période de pointe du matin, 2017

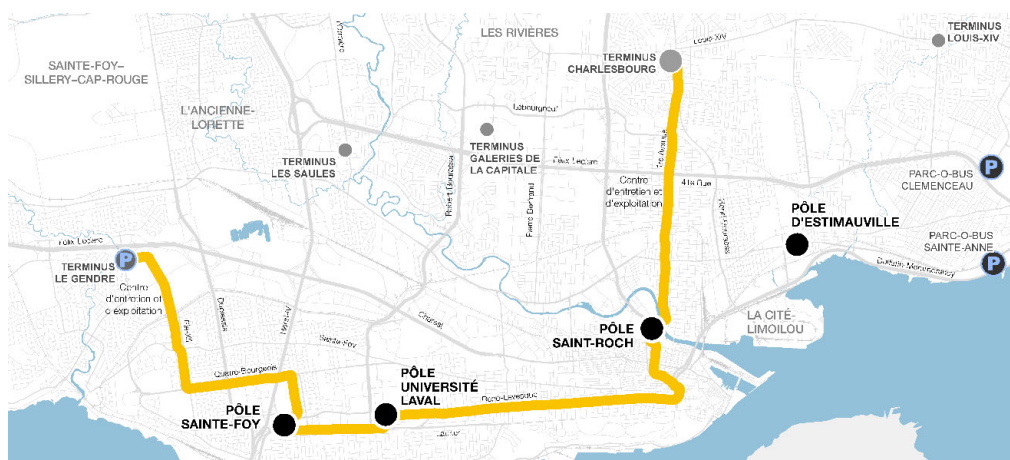
Parcours	Direction	Réelle	Simulée
800	Terminus Marly à terminus Les Chutes	19,9	19,7
800	Terminus Les Chutes à terminus Marly	18,6	19,7
801	Terminus Marly à terminus du Zoo	18,6	19,2
801	Terminus du Zoo à terminus Marly	17,8	18,6

Tel que mentionné, la vitesse simulée pour le tramway, sur la portion entre la 76^e Rue et l'intersection Quatre-Bourgeois / Bégon, représente un gain de temps de 16 %. Selon Wilson (2006) et Kittelson & Associates *et al.* (2003), un train léger⁵ bénéficiant de mesures préférentielles (site exclusif, priorité aux feux, etc.) présente des vitesses supérieures au bus. Selon ces sources, la vitesse d'un réseau de bus d'une ville de taille moyenne est de 23 % à 38 %⁶ plus basses qu'un train léger. Le gain de 16 % apparaît donc conservateur.

3.1.3 Tracé et plateforme

Le tramway sera implanté sur un tracé de 23 kilomètres allant du terminus Le Gendre, situé près de l'intersection de l'avenue Blaise-Pascal et de la rue Mendel, jusqu'au nouveau terminus Charlesbourg, situé dans le quadrant nord-ouest de l'intersection du boulevard Henri-Bourassa et de la 76^e Rue (figure 8). Ainsi, le tracé du tramway remplacera le service d'une grande partie du Métrobus 801. Les secteurs Pointe-de-Sainte-Foy, Laurier, Université Laval, Saint-Sacrement, Montcalm, Saint-Jean-Baptiste, Saint-Roch, Vieux-Limoilou, Lairet et Charlesbourg seront desservis par le tramway.

Figure 8 Ligne de tramway du réseau structurant



⁵ Le train léger présente quelques différences avec le tramway, mais demeure le meilleur comparable pour la vitesse tirée de ces ouvrages.

⁶ Selon Wilson (2006), la vitesse d'un bus est en moyenne de 4,7 km/h inférieure à celle d'un train léger, soit 23 % de moins. Selon le TRCP (2013), la vitesse médiane d'un réseau de bus taille moyenne est de 38 % inférieure à celle d'un train léger. Sans être parfaite, cette comparaison donne un ordre de grandeur des gains attendus d'un système roulant en site exclusif par rapport à un système de bus.

Le tramway circulera principalement sur une plateforme dédiée située au centre de la chaussée (implantation axiale), dans les emprises de rues déjà existantes, à l'exception de ces endroits :

- En souterrain (3,5 km) :
 - Secteur de l'avenue Lavigerie - Pôle d'échanges Sainte-Foy (0,9 km)
 - Secteur de la colline Parlementaire entre le Parc Jean-Paul-L'Allier et l'avenue des Érables (2,6 km)
- Implantation latérale (6,1 km) :
 - Rue Mendel entre le terminus Le Gendre et le boulevard Pie-XII
 - Rue Roland-Beaudin entre le chemin des Quatre-Bourgeois et le pôle d'échanges Sainte-Foy
 - 1^{re} Avenue entre la 4^e Rue et le boulevard des Alliés
 - Campus de l'Université Laval
- Implantation hors-rue (1,8 km) :
 - Boulevard Pie-XII entre le boulevard du Versant-Nord et le chemin des Quatre-Bourgeois
 - Campus de l'Université Laval
- Implantation en site partagé (250 m) :
 - Boulevard René-Lévesque entre l'avenue Le Normand et la rue du Parc-Gomin

3.1.4 Stations

Au total 35 stations, dont 3 pôles d'échanges et 2 terminus, sont prévues sur la ligne du tramway (tableau 8). La distance moyenne entre les stations est d'un peu moins que 700 mètres et le temps moyen en tramway entre celles-ci est de 1 minute 38 secondes⁷.

Les quais seront minimalement de la même longueur que la rame, soit 43 mètres, et seront accessibles aux systèmes d'aide à la mobilité. De manière générale, les stations seront munies de marquises pour s'abriter des intempéries, de consoles d'information en temps réel, d'écrans à affichage dynamique numérique, de systèmes de billettique, d'un réseau Wi-Fi et de systèmes de vidéosurveillance. Trois types d'abris standardisés seront installés sur le tracé, en fonction de la fréquentation prévue et du milieu bâti. Ces infrastructures et équipements aideront à améliorer les conditions d'attentes des usagers du transport collectif, diminuant la perception de temps passé en correspondance.

⁷ Le temps inclut le temps de montées et de descentes aux stations.

Tableau 8 Stations du tramway

Nom de station	Connexion réseau*	Principaux générateurs	Distance de la prochaine station (m)	Temps moyen de déplacement du tramway
Terminus Le Gendre		POB Le Gendre	1 790	02:59
De la Chaudière		Commerces	1 410	02:27
Ch. Ste-Foy	807	Résidences	449	01:22
Pie-XII	11	Résidences	783	01:44
Bégon		Carrefour commercial	428	01:08
Duchesneau		Bureaux	934	01:59
Roland-Beaudin		Éc. Sec. Rochebelle	1 046	02:10
Sous-Total	-	-	6 840	13:52
Pôle Ste-Foy	11-76-804-805	Pôle d'échanges	760	01:46
Rte de l'Église		Complexe Jules-Dallaire	419	01:12
CHUL Laurier		CHUL / Commerces	615	01:32
SSQ / Place Ste-Foy		Bureaux / Commerces	860	02:40
Sous-Total	-	-	2 654	07:11
Pôle UL – Lacerte	11-804-805	Pôle d'échanges	167	00:58
Campus UL – Desjardins		Université Laval	838	02:20
Myrand		Résidences	454	01:11
Maguire		Commerces	843	01:50
Holland		Résidences / Bureaux	730	01:38
St-Charles-Garnier		École St-C.-Garnier	268	00:52
Belvédère	800-802	Hôpital / Résidences	499	01:15
Brown		Résidences	754	02:00
Cartier		Commerces	494	01:39
Grand Théâtre		Bureaux / Grand Théâtre	467	01:26
Centre des Congrès		Bureaux	406	01:18
Place D'Youville	805-807	Bureaux / Commerces	794	02:05
Jardin J.-P.-L'Allier		Bureaux	983	02:32
Sous-Total	-	-	7 697	21:08
Pôle St-Roch	800-801	Pôle d'échanges	760	01:41
1 ^{re} Ave / 9 ^e Rue		Résidences	520	01:38
Hôp. St-François d'Assise		Hôpital / Résidences	257	00:51
1 ^{re} Ave / 18 ^e Rue	800-802	Résidences	461	01:11
Patro Roc-Amadour		Commerces / Loisir	598	01:25
Des Peupliers		Résidences / Commerces	515	01:17
1 ^{re} Ave / 41 ^e Rue	803-805	Galeries Charlesbourg	456	01:11
1 ^{re} Ave / 47 ^e Rue		Commerces / Résidences	524	01:18
1 ^{re} Ave / 55 ^e Rue		Résidences	1 004	02:06
1 ^{re} Ave / 70 ^e Rue		Commerces / Résidences	322	00:38
Terminus 76 ^e Rue	801	Commerces / Résidences	-	-
Sous-Total	-	-	5 417	13:19
TOTAL	-	-	22 829	55:31
Moyenne			665	1 :38

Note : * seules les connexions avec le service principal sont présentées.

3.2 Trambus

Deux lignes de trambus constitueront une offre complémentaire au tramway. Le système de trambus sera opéré par des autobus spécifiques qui circuleront sur une voie exclusive et fiabilisée. À l'instar du tramway, l'offre de service du trambus sera fréquente et sur une grande amplitude. Ce mode se veut également prioritaire aux feux de circulation, accessible et confortable.

3.2.1 Hypothèses opérationnelles

- Amplitude du service : 20 heures par jour (5 h à 1 h)
- Intervalle minimal de service en pointe : 10 minutes
- Capacité des véhicules : 150 passagers
- Capacité horaire : 3 000 passagers par direction

3.2.2 Vitesse commerciale

La vitesse moyenne du trambus, à des fins de simulation, est établie à 26 km/h. Une grande partie du tracé du parcours (plus du tiers de la longueur) se situe en secteur où l'activité urbaine est relativement faible et où le nombre d'intersections à franchir est réduit (Marie-de-l'Incarnation à Nérée-Tremblay).

À noter

- Deux tracés totalisant 15 km
- 20 stations, dont 3 pôles d'échanges et 1 terminus
- Distance moyenne entre les stations : 600 m.
- Temps moyen entre les stations : 1 min 35 sec.
- Capacité horaire : 3 000 passagers / direction

3.2.3 Tracé et plateforme

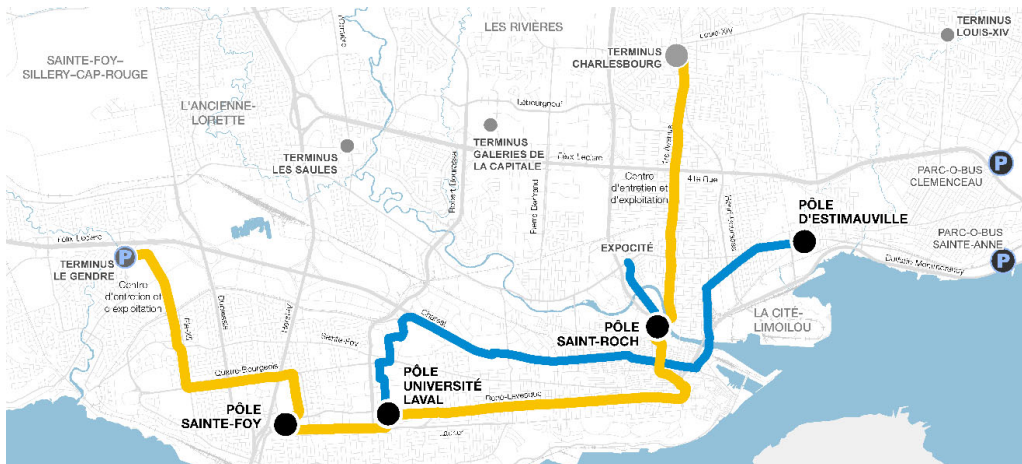
Le trambus sera segmenté en deux tracés s'étendant sur 15 kilomètres (figure 9). Le segment principal, connectant les pôles d'échanges de l'Université Laval et D'Estimauville, assurera la desserte des secteurs Cité-Universitaire, Saint-Sauveur, Saint-Roch, Vieux-Limoilou, Maizerets et Beauport. Cette desserte est actuellement assurée par les parcours 18 et 800. Ce tracé permettra de se rendre directement de Beauport à l'Université Laval en transport en commun, sans avoir à passer par la colline Parlementaire et sans correspondance.

Ce tracé sera relié aux deux liens mécaniques qui permettront de rejoindre facilement la Haute-Ville à partir du boulevard Charest. Ces deux liens seront aménagés dans les axes du Cégep Garneau et de l'Hôpital du Saint-Sacrement.

Le deuxième segment du trambus reliera le pôle d'échanges Saint-Roch au secteur ExpoCité, en passant par l'écoquartier de la Pointe-aux-Lièvres et le secteur Stadaconé. Cette partie du trambus s'inscrit dans la vision d'aménagement du secteur Wilfrid-Hamel – Laurentienne.

Aux fins de la présente étude, la plateforme est considérée comme une implantation axiale exclusive (site propre au centre de la chaussée), avec priorité aux intersections et stations.

Figure 9 Lignes de tramway et de trambus du réseau structurant



3.2.4 Stations

Au total 20 stations, dont 3 pôles d'échanges et 1 terminus, sont prévues sur les deux lignes du trambus (tableau 9). La distance moyenne entre les stations est d'un peu plus de 600 mètres et le temps moyen du trambus entre celles-ci est de 1 minute 35 secondes⁸.

Tableau 9 Stations du trambus

Nom de station	Connexion réseau*	Principaux générateurs	Distance de la prochaine station (m)	Temps moyen de déplacement
Ligne 1				
Pôle UL – Lacerte	11- 804-805	Université Laval	480	01:44
Campus UL – Médecine	805	Université Laval	950	03:14
Quatre-Bourgeois	805	Résidences / UL	230	00:23
Cégep Ste-Foy	805-807	Cégep Ste-Foy	2 450	03:47
Semple		Bureaux	820	01:21
Saint-Sacrement		Bureaux / Commerces	710	01:36
Joffre / Lescarbot		Résidences / Commerces	670	01:32
Marie-de-l'Incarnation	800-802	Résidences / Commerces	500	01:15
De l'Aqueduc		Résidences	660	01:31
Langelier		Résidences / Commerces	440	01:09
Jardin J.-P.-L'Allier		Bureaux / Commerces	850	02:15
Gare du Palais		Bureaux	1 320	02:37
Des Capucins		Résidences	430	01:08
Cégep Limoilou		Cégep Limoilou	500	01:16
H. Enfant-Jésus	801	Bureaux / Commerces	660	01:32
Nicolet		Résidences / Commerces	940	01:32
Pôle D'Estimauville	800-802	Bureaux	-	-
Sous-Total	-	-	12 100	28:20

⁸ Le temps inclut le temps de montées et de descentes aux stations.

Pôle St-Roch	801	Pôle	585	01:00
Lee		Résidences	660	00:54
De l'Espinay		Résidences	425	01:06
ExpoCité	800-802	Loisir	-	-
Sous-Total	-	-	1 670	03:00
TOTAL	-	-	13 720	31:20
Moyenne			618	1 :37

Note : * Afin d'éviter la lourdeur du document, seules les connexions avec le service principal sont présentées.

Les quais seront minimalement de la même longueur que le matériel roulant, soit 24 mètres, et seront accessibles aux systèmes d'aide à la mobilité. Les stations seront, comme pour le tramway, généralement munies de marquises pour s'abriter des intempéries, de consoles d'information en temps réel, d'écrans à affichage dynamique numérique, de systèmes de billettique, d'un réseau Wi-Fi et de systèmes de vidéosurveillance.

3.3 Réseau d'autobus

Pour permettre à l'ensemble des résidents du territoire d'avoir accès à une offre de transport en commun plus rapide et plus efficace, un réseau de parcours d'autobus sera déployé. Si les modes de tramway et de trambus constituent l'ossature de ce nouveau réseau, **le réseau d'autobus demeure indispensable afin de desservir les nombreux lieux de destinations et les secteurs résidentiels situés à l'extérieur de l'aire de desserte des deux modes plus capacitaires. Le RTC planifie donc le développement d'un réseau d'autobus en concordance avec les lignes prioritaires de tramway et de trambus (figure 10), et qui répond à plusieurs besoins de déplacements sur le territoire.** Ce réseau se décline en 3 types de services :

- Service principal
- Service régulier
- Service de pointe

3.3.1 Service principal

Le service principal, aujourd'hui assuré par les parcours Métrobus ainsi que par certains parcours locaux très performants, est une offre de service à haute fréquence bénéficiant de mesures préférentielles telles que des voies réservées, de la préemption aux feux et des feux blancs afin d'assurer la rapidité et la fiabilité du service. Le Métrobus circule sur les artères majeures du réseau routier, tels les boulevards et les collectrices, et ne dessert qu'un nombre d'arrêts limités. Il offre un service complémentaire au réseau structurant, tout en servant de système de rabattement vers ce dernier. Ce service permet de se déplacer rapidement vers les principaux pôles d'activités du territoire et propose un intervalle de 10 à 15 minutes en périodes de pointes et de 15 à 30 minutes hors pointe.

À noter

- 3 types de services : principal, régulier et de pointe.
- 32 nouveaux kilomètres de voies réservées aux autobus
- 4 pôles d'échanges connectés au réseau
- 5000 nouveaux espaces de stationnements dans les Parc-O-Bus

3.3.2 Service régulier

Le service régulier répond aux besoins de déplacements locaux des résidents de l'agglomération de Québec. Il assure la desserte des zones résidentielles et industrielles à plus faible densité. Ce type de service emprunte les routes locales afin d'offrir une bonne couverture du territoire. Le service régulier sera connecté au service principal et au réseau structurant pour atteindre les principaux lieux d'activités de la ville. Ce type de service proposera des intervalles adaptés aux besoins du secteur concerné.

3.3.3 Service de pointe

Lors des périodes de pointes, les tracés des parcours du service régulier seront prolongés pour offrir un service plus direct à un secteur d'activités, à un pôle d'échanges, ou de se rabattre sur le réseau structurant. Les prolongements des tracés se feront seulement dans le sens de la pointe, c'est-à-dire vers le centre-ville et le centre de Sainte-Foy en pointe AM, et vers les quartiers résidentiels en pointe PM. Ce type de service proposera un intervalle variant entre 10 et 30 minutes en périodes de pointe et ne sera pas en service en dehors de ces périodes.

Figure 10 Structure du réseau de transport collectif après l'implantation du réseau structurant



3.3.4 Différences entre le nouveau réseau et le réseau actuel

Les investissements massifs dans les nouveaux modes structurants permettront au RTC de redistribuer les autobus sur tout le territoire. Des liens fréquents et efficaces permettront aux résidents des quartiers périphériques de rejoindre leurs lieux d'activités ou de se rabattre vers les lignes de tramway et de trambus. Le tableau récapitulatif suivant présente les ajouts et les améliorations apportés par l'implantation du RSTC pour chaque arrondissement ou municipalité de l'agglomération de Québec.

Tableau 10 Comparaison du réseau actuel et du RSTC par arrondissement et municipalité

Arrondissement et municipalité	Réseau actuel	RSTC
Beauport	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Métrobus 800 ▪ Parcours eXpress (13) ▪ Parcours réguliers (10) ▪ Terminus Beauport 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trambus ▪ Parcours principaux 800 et 802 ▪ Parcours de pointe vers la colline Parlementaire et vers le pôle d'échanges D'Estimauville ▪ Parcours réguliers pour la desserte locale ▪ Infrastructures dédiées sur Clémenceau ▪ Pôle d'échanges D'Estimauville ▪ POB régionaux Sainte-Anne et Clémenceau
Charlesbourg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Métrobus 801 ▪ Parcours eXpress (13) ▪ Parcours réguliers (11) ▪ Terminus Charlesbourg et du Zoo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tramway ▪ Parcours principaux 801 et 803 ▪ Parcours de pointe vers le terminus 76^e Rue et vers le pôle d'échanges Saint-Roch ▪ Parcours réguliers pour la desserte locale ▪ POB régional de la Faune
Les Rivières	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Métrobus 802, 803 et 804 ▪ Parcours eXpress (15) ▪ Parcours réguliers (19) ▪ Terminus Les Saules 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Parcours principaux 70, 75, 803 et 804 ▪ Parcours de pointe vers le terminus des Galeries de la Capitale et vers le pôle d'échanges Saint-Roch ▪ Parcours réguliers pour la desserte locale ▪ Infrastructures dédiées sur Robert-Bourassa, Lebourgneuf et Pierre-Bertrand ▪ POB régional Bastien
La Cité–Limoilou	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Métrobus 800, 801, 802 et 807 ▪ Parcours eXpress de toutes les provenances ▪ Parcours réguliers (27) ▪ Terminus Jacques-Cartier et D'Youville 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tramway ▪ Trambus ▪ Parcours principaux 11, 800, 801, 802, 805 et 807 ▪ Parcours de pointe à la colline Parlementaire et au pôle d'échanges Saint-Roch ▪ Parcours réguliers pour la desserte locale ▪ Pôle d'échanges Saint-Roch
La Haute-Saint-Charles	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Métrobus 804 ▪ Parcours eXpress (21) ▪ Parcours réguliers (9) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Parcours principaux 70, 75 et 804 ▪ Parcours de pointe vers les pôles d'échanges Saint-Roch et Université Laval ▪ Parcours réguliers pour la desserte locale ▪ Pôle d'échanges Saint-Roch
Ste-Foy–Sillery–Cap-Rouge / Saint-Augustin-de-Desmaures / L'Ancienne-Lorette	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Métrobus 800, 801, 804 et 807 ▪ Parcours eXpress de toutes les provenances ▪ Parcours réguliers (21) ▪ Terminus Marly 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tramway ▪ Trambus ▪ Parcours principaux 11, 25, 70, 75, 76, 805 et 807 ▪ Parcours de pointe au terminus Le Gendre et aux pôles d'échanges Sainte-Foy et Université Laval ▪ Parcours réguliers pour la desserte locale ▪ Pôles d'échanges Sainte-Foy et Université Laval

3.4 Infrastructures dédiées

En plus des sites propres pour le tramway et le trambus, certains parcours bénéficieront également de mesures préférentielles (figure 11). Environ 32 nouveaux kilomètres de voies réservées aux autobus, 16 km par direction, seront ajoutés au réseau et permettront d'améliorer la rapidité et la fiabilité des services décrits ci-avant en les isolant de la circulation routière. Ces nouveaux kilomètres s'ajouteront ou remplaceront les 35 km de voies réservées déjà existants en milieu urbain et sur autoroute. Une partie des voies existantes, environ 30 km, dans les axes du tramway et du trambus seront remplacées par des sites propres.

Figure 11 Situation à terme des voies réservées et des sites propres pour le transport collectif



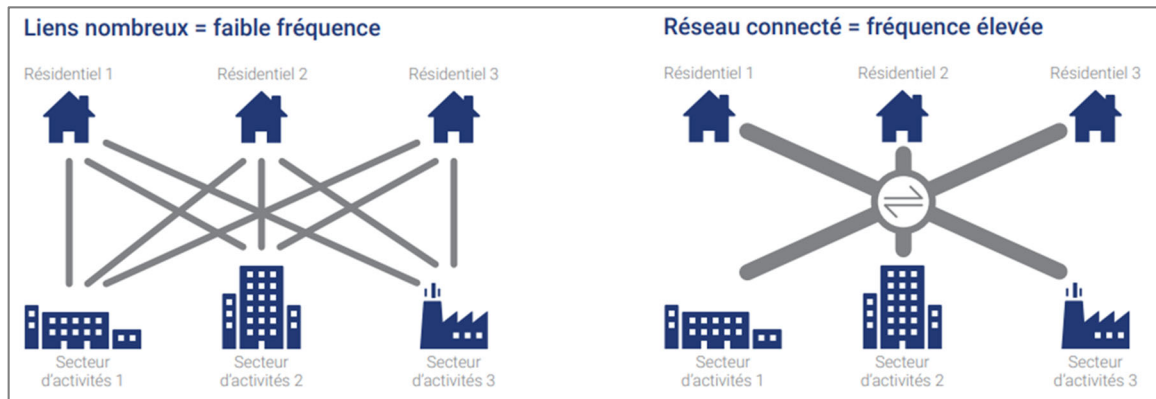
Note : * Les insertions du tramway et du trambus tout comme l'implantation des nouvelles voies réservées ne sont pas encore définitives.

3.5 Pôles d'échanges

Les pôles d'échanges se décrivent comme étant des espaces publics où plusieurs services de transport en commun se rencontrent afin d'assurer une interconnexion entre les différents parcours et avec d'autres modes de transport, et d'offrir un grand choix de destinations. Ils intègrent plusieurs équipements favorisant l'intermodalité et le confort des passagers en correspondance. Ces lieux seront les points de pivot de plusieurs déplacements en transport en commun dans la région.

Le RSTC sera conçu pour que plusieurs parcours desservant les différents secteurs de la ville se croisent à des points névralgiques permettant d'offrir une grande variété de destinations aux usagers. Autrement dit, les parcours plus courts et directs mais plus fréquents sont privilégiés aux longs parcours de porte en porte mais moins fréquents. La figure ci-dessous, tirée de Walker (2009), démontre de façon simplifiée la différence entre un réseau conçu pour desservir toutes les origines et toutes les destinations par des liens directs, et un réseau avec des points de correspondances. Le « réseau connecté » représente l'esprit de la révision du réseau.

Figure 12 Un réseau conçu pour augmenter les choix de destinations



Source: Walker (2009)

Lorsqu'il est opportun, d'autres modes de transport complémentaires s'ajouteront, tels que l'autopartage et le vélo en libre-service, en faisant des pôles d'intermodalité.

Les pôles seront abrités et tempérés, mais surtout à l'intérieur de bâtiments, comprenant plusieurs types de services, tel que restaurants, cafés, commerces variés et services publics (ex. : installations sanitaires) pour permettre aux usagers du transport en commun d'intégrer leurs activités au cours de leur déplacement. Tout comme les stations de tramway et de trambus, les pôles d'échanges comporteront des consoles d'information en temps réel, des écrans à affichage dynamique numérique, des systèmes de billettique, un réseau Wi-Fi et des systèmes de vidéosurveillance. Au final, ces lieux devraient rendre moins pénalisante la correspondance entre les parcours et les autres modes de transport.

Les 4 pôles d'échanges du RSTC seront localisés à des endroits stratégiques, où plusieurs flux de déplacements convergent vers une direction commune, permettant le rabattement des parcours provenant des secteurs plus éloignés vers les lignes principales, et constituant en eux-mêmes des lieux de destination.

3.5.1 Pôle d'échanges Sainte-Foy

Ce pôle, qui se situera en souterrain de l'édifice Le Phare, à l'intersection de l'avenue Lavigerie et du boulevard Laurier, sera le lieu de connexion le plus à l'ouest de la ville. Ainsi, une dizaine de parcours de bus du RTC et le tramway desserviront ce pôle. De plus, c'est à ce pôle que les services de la STLévis arriveront pour déposer leurs clients sur le réseau de Québec.

3.5.2 Pôle d'échanges Université Laval

Ce pôle d'échanges sera un des lieux de destination les plus importants sur le réseau. Ce sera la destination de plus d'une vingtaine de parcours, dont plusieurs provenant du nord par l'autoroute Robert-Bourassa. À partir de ce pôle d'échanges, les usagers n'arrêtant pas à l'Université pourront emprunter le tramway ou le trambus. Afin de mieux s'intégrer aux orientations d'aménagement du campus, le pôle prendra la forme d'un espace public plutôt que d'un bâtiment consacré à cet usage.

3.5.3 Pôle d'échanges Saint-Roch

Le pôle Saint-Roch agira comme porte d'entrée au centre-ville, à la jonction des rues de la Croix-Rouge et de la Pointe-aux-Lièvres, et aidera grandement à y réduire la circulation routière. Autour de 20 parcours d'autobus, plusieurs provenant du nord par l'autoroute Laurentienne, se termineront ou traverseront ce pôle d'échanges, en plus du tramway et d'une ligne de trambus.

3.5.4 Pôle d'échanges D'Estimauville

Ce pôle d'échanges constituera un lieu de destination en soi et jouera un rôle important pour le projet de requalification urbaine du secteur D'Estimauville. Pour les usagers qui ne s'y arrêtent pas, le trambus et des parcours prioritaires permettront de se rendre rapidement vers les autres pôles d'activités sur le territoire. Une vingtaine de parcours transiteront par le pôle d'échanges.

Le tableau 11 présente les destinations accessibles directement, sans correspondance, depuis les différents pôles d'échanges.

Tableau 11 Destinations directes à partir des pôles d'échanges

Sainte-Foy	Université Laval	Saint-Roch	D'Estimauville
Beauport*			
	Vieux-Moulin		Chutes-Montmorency Laurentides Saint-Michel Vieux-Bourg Vieux-Moulin
Charlesbourg			
Jésuites Saint-Rodrigue Trait-Carré	Bourg-Royal Jésuites Orsainville Saint-Rodrigue Trait-Carré	Bourg-Royal Jésuites Orsainville Saint-Rodrigue Trait-Carré	Bourg-Royal Jésuites Orsainville Saint-Rodrigue Trait-Carré
Les Rivières			
Duburger - Les Saules Neufchâtel est - Lebourgneuf	Duburger - Les Saules Neufchâtel est - Lebourgneuf	Duburger - Les Saules Neufchâtel est - Lebourgneuf Vanier	Neufchâtel est - Lebourgneuf Vanier

Sainte-Foy	Université Laval	Saint-Roch	D'Estimauville
La Cité–Limoilou			
Lairet Montcalm Saint-Jean-Baptiste Saint-Roch Saint-Sacrement Vieux-Limoilou Vieux-Québec	Lairet Maizerets Montcalm Saint-Jean-Baptiste Saint-Roch Saint-Sacrement Saint-Sauveur Vieux-Limoilou Vieux-Québec	Lairet Maizerets Montcalm Saint-Jean-Baptiste Saint-Roch Saint-Sacrement Saint-Sauveur Vieux-Limoilou Vieux-Québec	Lairet Maizerets Montcalm Saint-Jean-Baptiste Saint-Roch Saint-Sacrement Saint-Sauveur Vieux-Limoilou Vieux-Québec
La Haute-Saint-Charles			
Des Chatêls Loretteville	Des Chatêls Loretteville Saint-Émile Val-Bélair	Des Chatêls Loretteville Saint-Émile Val-Bélair	
Ste-Foy–Sillery–Cap-Rouge			
Cap-Rouge Cité Universitaire L'Aéroport Pointe-de-Ste-Foy Plateau Ste-Foy Saint-Louis Sillery	Cap-Rouge Cité Universitaire L'Aéroport Pointe-de-Ste-Foy Plateau Ste-Foy Saint-Louis Sillery	Cap-Rouge Cité Universitaire L'Aéroport Pointe-de-Ste-Foy Plateau Ste-Foy Saint-Louis Sillery	Cité Universitaire
Autres territoires			
L'Ancienne-Lorette Lévis	Wendake	L'Ancienne-Lorette Wendake	

Note : *Si l'arrondissement de Beauport paraît sous-connecté aux pôles d'échanges, il bénéficie d'une connexion directe avec la colline Parlementaire et le tramway via l'autoroute Dufferin-Montmorency.

3.6 Parc-O-Bus

L'offre en stationnement incitatif vise à compléter les services offerts par le nouveau réseau. Deux principaux types de POB seront aménagés et viseront à répondre à différents besoins.

Les **POB locaux** sont localisés à différents endroits du territoire sur des sites existants de stationnement. Ce type de stationnement est considéré comme un équipement d'opportunité qui permettra aux résidents de la ville d'accéder plus facilement au service de transport collectif. Puisque le RSTC générera une forte demande en stationnement avec sa mise en service, l'implantation de ce type de stationnements pourra se faire de manière plus flexible et adaptée aux besoins spécifiques des quartiers résidentiels. Conséquemment, ils ne sont pas nécessairement liés directement aux modes structurants.

Les **POB régionaux** visent à capter une partie des déplacements provenant de l'extérieur ou limitrophes au territoire. Ils sont localisés en périphérie de l'agglomération à des jonctions routières importantes et leur conception prévoit l'inclusion d'éléments de mobilité intégrée, tels que l'autopartage et le transport à la demande, par exemple. Considérant l'ampleur des équipements requis, ces stationnements seront des infrastructures pérennes. Lorsque possible, des POB régionaux seront localisés afin d'offrir un lien direct au RSTC.

À terme, un total de 5 000 espaces de stationnements incitatifs gratuits s'ajoutera dans divers POB à ceux déjà existants, pour un total supérieur à 6 000 cases. Dépendamment de la localisation

géographique du stationnement incitatif, différents niveaux de service seront déployés. Divers sites sont présentement en analyse pour l'implantation de POB, alors que d'autres sont actuellement en conception ou en construction. La figure 13 présente les localisations prévues des POB utilisés dans le modèle.

Figure 13 Localisations prévues des Parc-O-Bus du RSTC

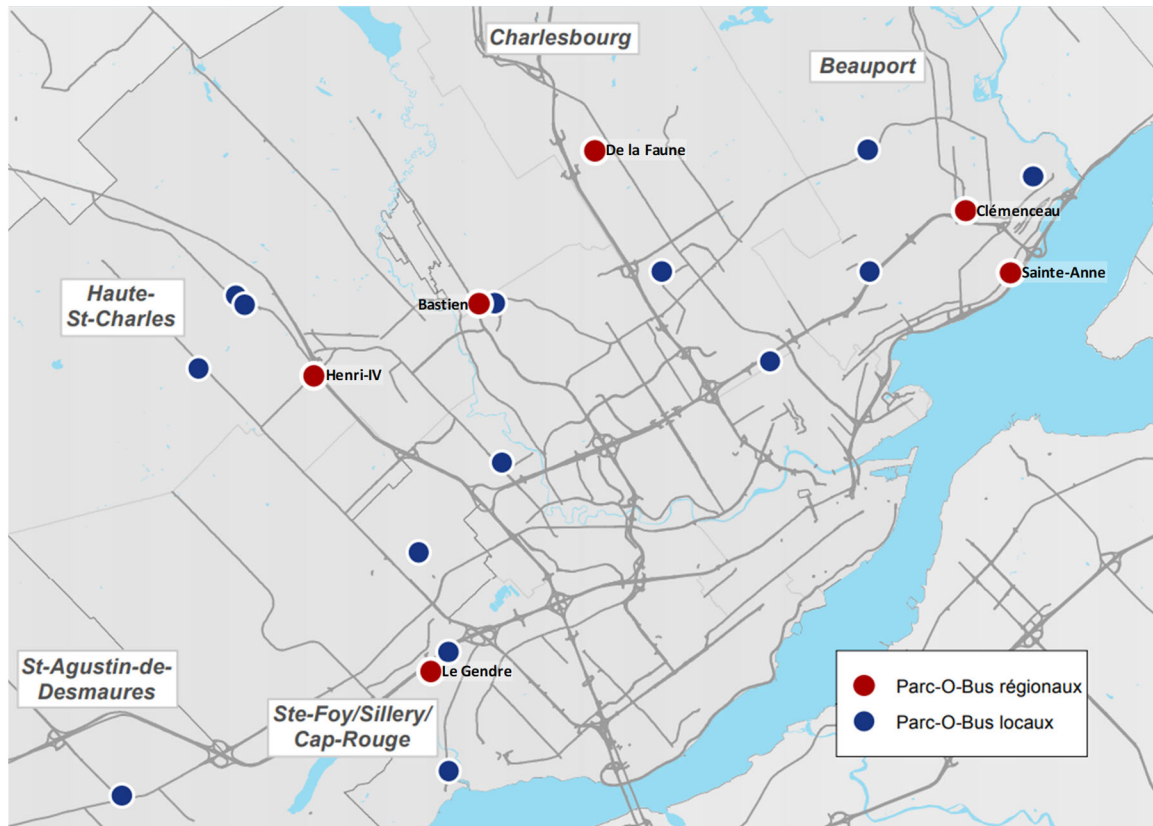


Tableau 12 Caractéristiques des Parc-O-Bus régionaux

POB	Arrondissement / secteur	Statut	Capacité
Clémenceau	Beauport	En analyse	400
Sainte-Anne	Beauport	Confirmé	400
De la Faune	Charlesbourg	Existant	400
Henri IV	La Haute-Saint-Charles	En analyse	300
Bastien	La Haute-Saint-Charles	En analyse	400
Le Gendre	Ste-Foy-Sillery-Cap-Rouge	Agrandissement prévu	900

3.7 Hypothèse tarifaire

Pour les fins des estimations d'achalandage, il est considéré pour hypothèse que la structure tarifaire demeurerait identique à celle d'aujourd'hui. Tous les services offerts à la suite du déploiement du RSTC seront accessibles pour tous clients s'acquittant d'un titre de transport en commun. L'intention est de mesurer l'effet du RSTC sur le choix modal; les prix du titre de transport ainsi que les coûts du transport automobile sont considérés égaux à la hausse de l'indice des prix à la consommation (IPC). Les prix n'induisent donc pas un changement de choix de mode de transport.

4. Analyse de la demande

4.1 Notes méthodologiques

4.1.1 Territoire d'analyse

Le territoire d'analyse porte sur l'ensemble du territoire de l'EOD 17 présenté à la figure 14. Les résultats sur les déplacements pour tous les modes couvrent l'ensemble de ce territoire. Le réseau révisé de transport collectif s'attarde principalement sur le réseau actuel et futur du RTC. Les modifications au réseau de transport en commun de la rive sud n'ont été apportées qu'afin de permettre la connexion au réseau structurant. Les résultats d'achalandage quotidiens et annuels s'appliquent sur les deux sociétés de transport, mais ont été effectués avec les ratios du RTC.

Figure 14 Territoire de l'enquête Origine-Destination 2017

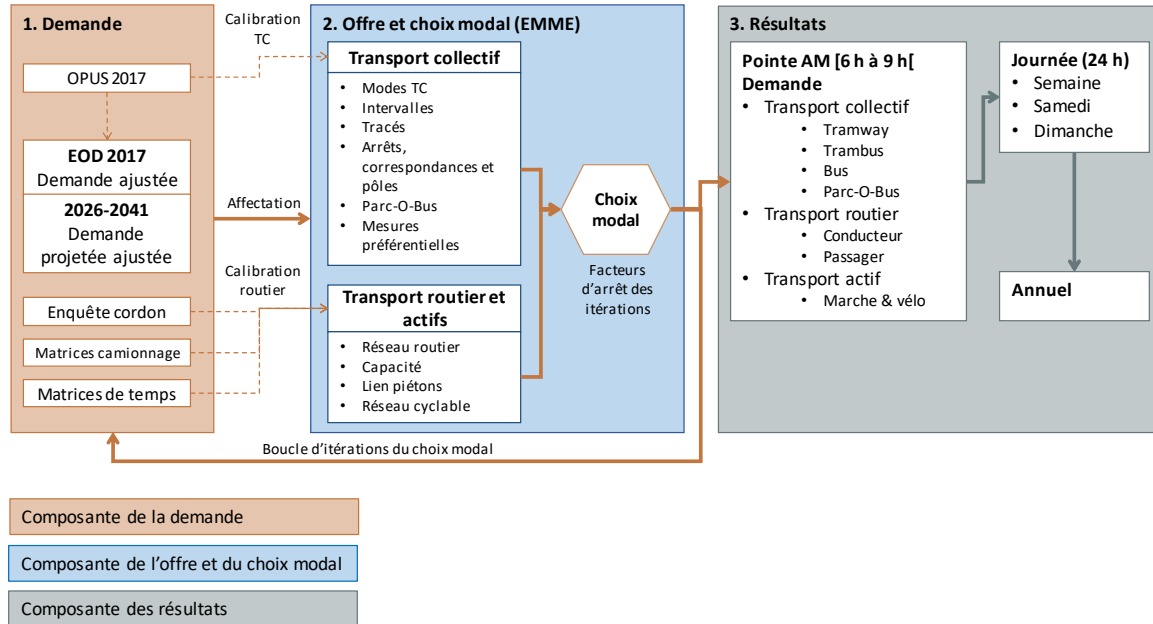


Source : Basé sur MTQ *et al.* (2017)

4.1.2 Modélisation des scénarios du RSTC

Le logiciel EMME (version 4.4) a été utilisé pour modéliser les effets de la mise en place du RSTC. Le modèle de projection d'achalandage comprend trois volets : 1) la détermination de la demande; 2) la caractérisation de l'offre de transport et la réaffectation du choix modal; 3) les résultats (figure 15).

Figure 15 Schéma du modèle de projection d'achalandage



Pour le premier volet, la demande porte sur l'ensemble des déplacements (tous modes confondus). Elle est issue de l'EOD 17. La demande spécifique au transport collectif provient également de l'EOD 17, mais est ajustée sur la base des données 2017 du système OPUS. La différence générée par cet ajustement est répartie sur les autres modes de déplacement, au prorata des déplacements par mode observés de l'EOD 17. La demande est ensuite lissée par méthode de distribution gravitationnelle afin de corriger les erreurs statistiques possibles, les fluctuations d'échantillonnage et la production de matrices creuses⁹. La demande future à l'an 1 et à l'an 15¹⁰ est également incluse. Elle est issue de l'analyse du tramway (Cima+, 2015).

Dans le second volet, l'offre de transport couvre le transport routier (conducteur et passager), le transport collectif (premium¹¹, bus et POB) et le transport actif (marche et vélo). Une fois la demande affectée sur l'offre de transport actuel ou modifié (scénario du RSTC), la demande est traitée dans la composante du choix

⁹ Une matrice creuse comprend plusieurs paires d'origine-destination comportant un très faible nombre d'observations (0 - 1), ne permettant pas de bien représenter l'ensemble des comportements de déplacements des segments de population.

¹⁰ Les projections de déplacements ont été réalisées pour les années 2026 et 2041. Toutefois, considérant l'année de mise en place du nouveau réseau, l'évaluation a été réalisée en considérant l'an 1 et l'an 15 après la mise en place complète du réseau et l'an 15. Les résultats présentés considèrent le plein effet du nouveau service.

¹¹ Le mode *premium* de transport collectif réfère à tous modes lourds (tramway, trambus, métro, etc.) dont les caractéristiques d'intervalle de service, de fiabilité, d'infrastructures pour opérer, d'infrastructures d'attente et autres se distinguent significativement du service régulier ne jouissant pas des mêmes avantages. L'ensemble de ces caractéristiques rendent le mode *premium* plus attractif de manière marquée.

modal pour la répartir sur les différents modes, selon un processus itératif d'affectation. La composante du choix modal est décrite davantage au point suivant.

Enfin, dans le troisième volet, la demande résultante pour la pointe du matin est reportée sur une journée complète de semaine, de samedi et de dimanche, puis annualisée.

4.1.3 Modèle de choix modal

Le modèle de choix modal a été calibré sur les données de l'EOD 2017. La demande de déplacement est divisée en 8 segments (tableau 13) statistiquement homogènes et représentatifs du choix du mode de transport de la population. La segmentation tient compte de ces caractéristiques :

- Âge des personnes
- Motorisation des ménages (possession d'automobiles ou non au sein du ménage)
- Motif de déplacements (travail / études vs autres motifs)
- Complexité des déplacements (déplacement simple : aller-retour domicile / travail ou études, déplacement complexe : chaîne de déplacements)

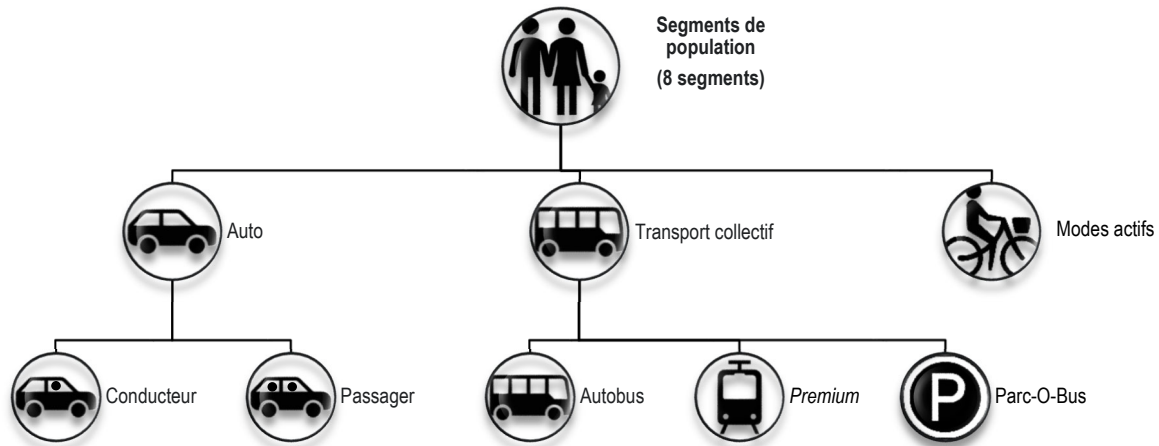
Tableau 13 Partitionnement des segments de population

Segment	Groupe d'âges	Motorisation	Motif de déplacements	Type de chaîne	Échantillon	Nb de déplacements en 24 h
1 - 0-12 ans	0 à 12 ans	Aucune	Tous motifs	Tous types	15 393	136 400
2 - 13-17 ans	13 à 17 ans	Aucune	Tous motifs	Tous types	7 312	84 100
3 - Adultes non motorisés	18 à 64 ans	Sans voiture	Tous motifs	Tous types	3 118	44 500
4 - Adultes motorisés travail/étude déplacements simples	18 à 64 ans	1 voiture ou +	Travail / Études	Simple	41 195	472 700
5 - Adultes motorisés travail/étude déplacements complexes	18 à 64 ans	1 voiture ou +	Travail / Études	Complexe	22 673	257 600
6 - Adultes motorisés autres motifs déplacements simples	18 à 64 ans	1 voiture ou +	Autres	Simple	32 361	346 500
7 - Adultes motorisés autres motifs déplacements complexes	18 à 64 ans	1 voiture ou +	Autres	Complexe	31 028	336 200
8 - 65 ans et plus	65 ans et +	Avec ou sans voiture	Tous motifs	Tous types	39 394	357 700
Total	-	-	-	-	192 474	2 035 700

La simulation du scénario d'une nouvelle offre de transport permet de calculer une nouvelle probabilité d'utiliser un mode de transport et de répartir la demande des 8 segments en fonction de cette probabilité. La probabilité est basée sur une méthode de régression logistique imbriquée recalculant une *utilité* pour chaque segment / mode selon le scénario évalué. La composante du choix modal répartit la demande selon les

6 modes suivants : auto-conducteur, auto-passager, bus, premium (tramway et trambus), POB et actif¹². La figure 16 présente l'arbre de décision du mode de transport pour les segments de population.

Figure 16 Schéma de l'arbre de décision du modèle de choix modal*



Note : * Pour des raisons statistiques, les modes actifs n'ont pas été ventilés. Ils comprennent le vélo et la marche.

Les détails du modèle de choix modal sont disponibles dans le rapport *RTC2 – Modèle de choix modal – Rapport final* d'INRO inc.

4.1.4 Définition des périodes de la journée

Dans la présente étude, la journée de semaine a été découpée en 4 périodes (tableau 14).

Tableau 14 Définition des périodes d'une journée de semaine

Période	Définition
Pointe du matin	6 h à 8 h 59
Hors pointe	9 h à 14 h 59
Pointe du soir	15 h à 17 h 59
Soirée-nuit	18 h à 5 h 59
Journée	6 h à 5 h 59

L'exercice de modélisation ayant été réalisé pour la période de pointe du matin, les proportions portant sur l'ensemble du réseau, présentées dans le tableau 15, ont été utilisées pour établir l'achalandage quotidien. Ces proportions sont issues du système OPUS de l'année 2017. Les proportions des parcours Métrobus sont présentées à titre indicatif seulement. Il aurait été possible de les utiliser sur l'achalandage du tramway et du trambus. Toutefois, considérant que les effets de la mise en place du RSTC sont considérables et affectent

¹² Le mode actif comprend les piétons et les cyclistes. La représentation des déplacements à vélo dans les EOD peut être sous-représentée considérant la période de réalisation de ces enquêtes (septembre à décembre). Afin de maintenir la représentativité statistique, la marche et le vélo sont regroupés au sein du même groupe de modes.

l'ensemble du service et des comportements des utilisateurs, les ratios de l'ensemble du réseau ont été privilégiés.

Tableau 15 Distribution du ratio d'achalandage d'une journée de semaine, par type de service, 2017

Périodes	Ensemble du service	Métrobus
Pointe du matin	1,00	1,00
Matinée		
Hors pointe jour	1,38	2,50
Soirée		
Pointe du soir	1,09	1,38
Journée	3,47	4,88

Pour 2017, le résultat modélisé de l'achalandage sur 24 heures atteint 132 700 déplacements en transport en commun. L'achalandage de l'année 2017 pour l'agglomération de Québec et de la rive sud étant de 35 049 000, un ratio de 264,2 est obtenu. Ce dernier a été utilisé pour estimer l'achalandage du nouveau réseau et de ses composantes sur une base annuelle.

4.1.5 Année de référence

L'année 2017¹³ constitue l'année de référence de la présente étude, s'appuyant sur l'EOD de la même année. Les projections de la demande future ont été réalisées 1 an et 15 ans après la mise en place complète du service (tramway, trambus, nouveaux parcours, Parc-O-Bus et pôles d'échanges). Les résultats considèrent le plein effet (100 % de l'achalandage atteint) pouvant être atteint à ces horizons. La section 4.3 documente davantage les données utilisées pour les horizons futurs.

4.2 Demande 2017

La demande dite actuelle de l'EOD 17 surestime les déplacements en transport collectif par rapport aux données du système OPUS et à la perception en monnaie pour la période de pointe du matin. Le système OPUS étant considéré comme une donnée juste, un ajustement de 0,734 est apporté aux déplacements en transport collectif de l'EOD. Les déplacements retirés au transport collectif sont réattribués aux autres modes de déplacements au prorata des résultats de l'EOD. Conséquemment, des différences peuvent être remarquées entre les résultats du présent rapport et ceux directement tirés de l'EOD 17. L'ajustement aura notamment pour effet de réduire sensiblement la part du transport collectif dans les résultats.

L'auto-conducteur constitue le principal mode de déplacement utilisé, représentant les deux tiers des déplacements totaux en pointe du matin (tableau 16). Le transport collectif, pour sa part, représente un peu plus de 8 % de la demande en période de pointe du matin.

¹³ Les données du réseau de la STLévis proviennent de l'automne 2016.

Tableau 16 Nombre de déplacements par mode de transport, période de pointe du matin, 2017

Mode	Nombre de déplacements	Part (%)
Auto (conducteur)	303 700	67,0 %
Auto (passager)	63 000	13,9 %
Transport collectif	38 500	8,5 %
Actif (piétons et vélos)	48 200	10,6 %
Total	453 400	100,0 %

La demande en transport collectif se concentre vers les destinations du centre-ville et de Sainte-Foy où elle peut représenter plus de 15 % des déplacements (figure 17). Certaines zones spécifiques dans Sainte-Foy et dans le centre-ville dépassent les 25 % de la part des déplacements totaux. Limoilou se démarque également alors que la part modale du transport collectif y varie entre 10 % et 25 %. C'est d'ailleurs dans ces secteurs que la plus grande partie des tracés du tramway et du trambus seront implantés.

La part du transport collectif est plus importante aux périodes de pointe du matin et de l'après-midi (figure 18). Tout au long de la journée, l'automobile comme conducteur ou passager demeure le mode le plus utilisé, dépassant les 80,5 % quelle que soit la période, atteignant près de 90 % en soirée et la nuit.

Les segments de population utilisant le plus le transport en commun sont les segments 2, 3 et 4 (tableau 17), soit les 12-17 ans, les 18-64 ans sans automobile et les navetteurs (18-64 ans avec automobile, se déplaçant pour le travail ou les études). Dans les deux premiers segments cités, la part du transport collectif occupe respectivement 35 % et 41 % de leurs déplacements. Les navetteurs, bien qu'ils soient le troisième groupe en termes de part modale du transport collectif, diminue à 11 %.

Figure 17 Distribution de la part des déplacements attirés en transport collectif, période de pointe du matin, 2017

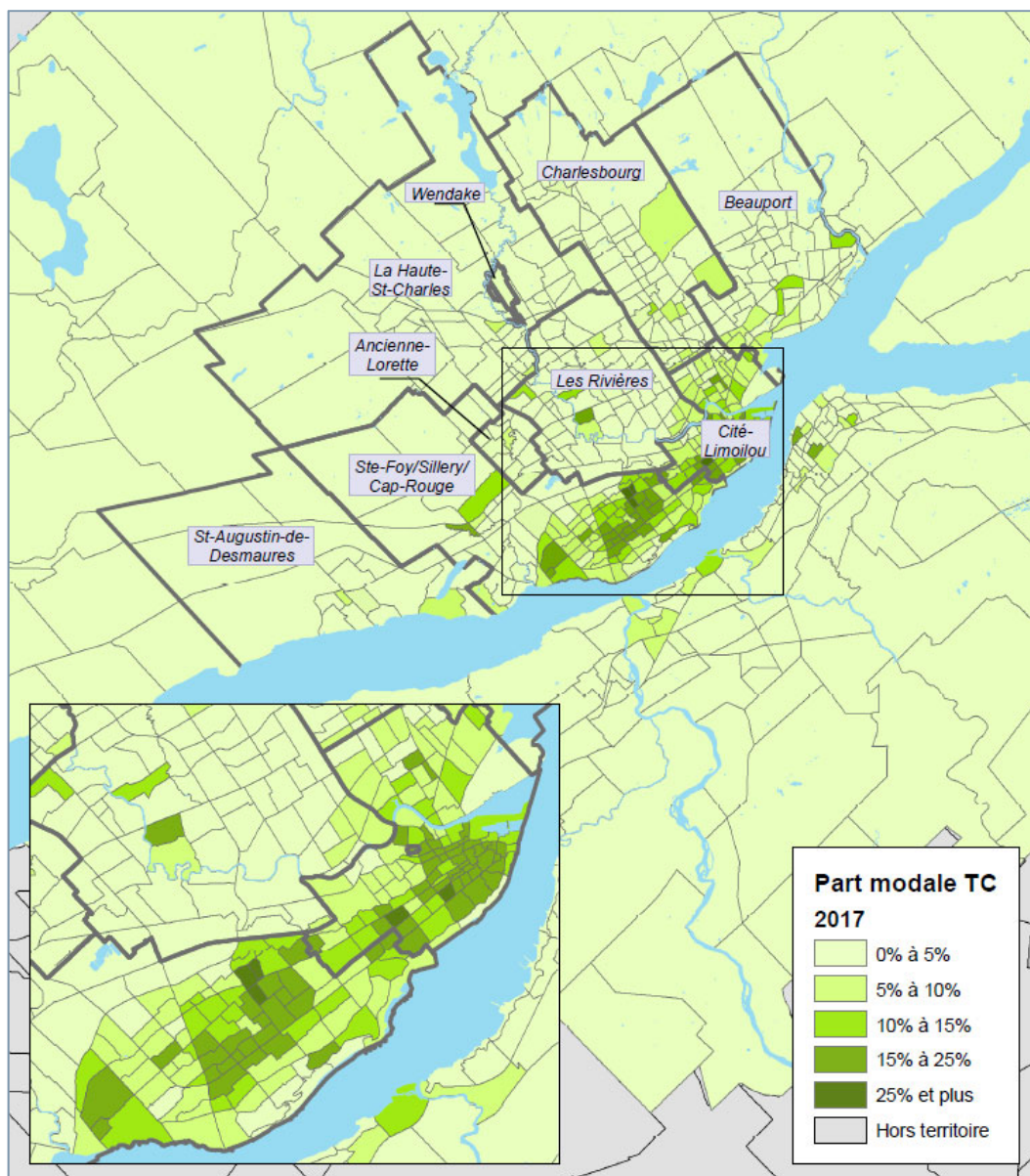


Figure 18 Part des déplacements par mode de transport, période de pointe du matin, 2017

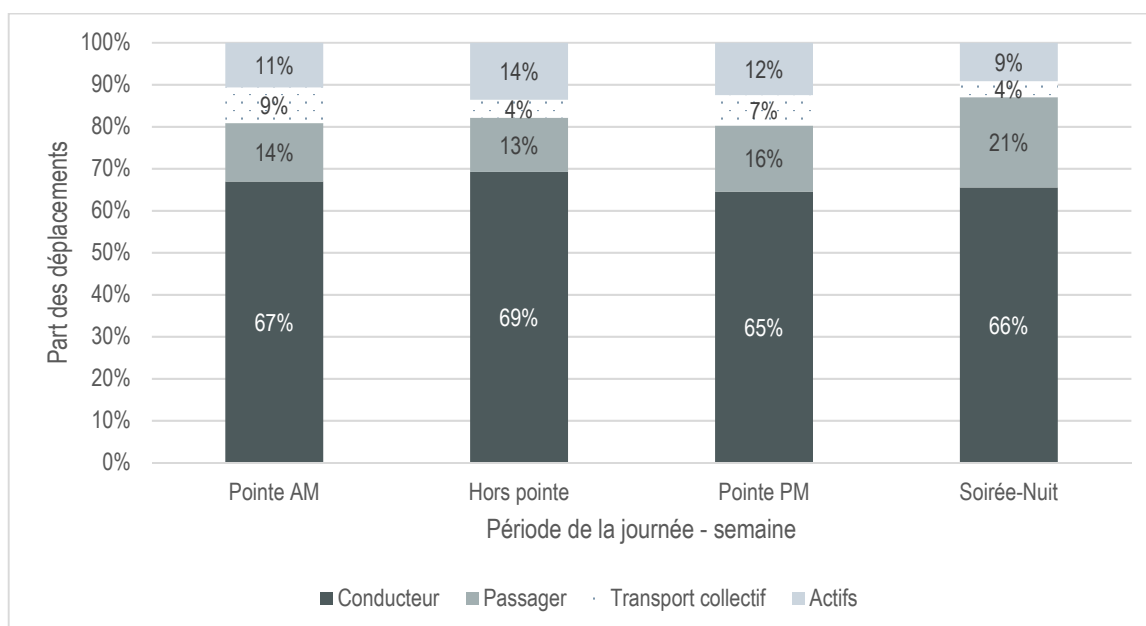


Tableau 17 Distribution de la part modale par segment de population, période de pointe du matin, 2017

Segment ¹⁴	Conducuteur	Passager	Transport collectif	Actif	Total
1 - 0-12 ans	0,0 %	67,3 %	3,0 %	29,6 %	100,0 %
2 - 13-17 ans	0,0 %	42,9 %	35,0 %	22,2 %	100,0 %
3 - Adultes non motorisés	4,9 %	4,1 %	40,7 %	50,3 %	100,0 %
4 - Adultes motorisés travail/étude déplacements simples	75,6 %	5,9 %	11,1 %	7,4 %	100,0 %
5 - Adultes motorisés travail/étude déplacements complexes	86,3 %	4,5 %	5,1 %	4,2 %	100,0 %
6 - Adultes motorisés autres motifs déplacements simples	78,5 %	5,1 %	2,3 %	14,1 %	100,0 %
7 - Adultes motorisés autres motifs déplacements complexes	89,9 %	5,8 %	0,6 %	3,6 %	100,0 %
8 - 65 ans et plus	76,1 %	10,6 %	5,5 %	7,9 %	100,0 %
Total	67,0 %	13,9 %	8,5 %	10,6 %	100,0 %

¹⁴ Pour la définition précise des segments, se référer au tableau 13.

4.3 Demande projetée à l'an 1 et à l'an 15

Au moment de rédiger la présente étude, aucune nouvelle projection tendancielle des déplacements n'avait été effectuée sur la base de l'EOD 17. Par souci de cohérence, la demande future pour l'an 1 et l'an 15 provient de l'étude de tramway réalisée par Cima+ *et al.* (2015). Les projections sont basées sur l'EOD 11.

De plus, l'EOD 17 ayant été rendue disponible depuis la parution de l'étude de tramway de 2015, il est devenu possible de vérifier la justesse des projections observée entre les EOD 2011 et 2017. Le tableau 18 illustre, en pourcentage, la variation entre les années 2011 et 2017 des données du système OPUS, des EOD 2011 et 2017 ainsi que les projections provenant de l'étude de Cima+ *et al.* réalisée en 2015. Bien que ne disposant que d'un seul point de comparaison (2011 versus 2017), les projections semblent tenir la route par rapport aux données des différentes observations (OPUS et EOD). Cette comparaison ne garantit pas les résultats à long terme, néanmoins elle tend à démontrer que sur le court terme les projections sont toujours valides.

Tableau 18 *Tendance observée, EOD 11 et EOD 17, et données OPUS 2011 et 2017, en période de pointe du matin, journée moyenne de semaine*

Tendance OPUS	Tendance EOD 2011 – 2017	Scénario tendanciel Étude de 2015
+ 0,3 %	+ 1,1 %	+ 0,5 %

Tout comme pour l'EOD 17, les données de l'EOD 11 surestiment les déplacements en transport collectif en période de pointe du matin. Les projections pour l'an 1 et l'an 15 étant basées sur l'EOD 11, les données ont été ajustées avec un facteur de 0,761, et les déplacements « perdus » par le transport collectif ont été redistribués sur les autres modes au prorata des observations de l'EOD 11.

Une fois ces tendances « au fil de l'eau » obtenues, les résultats de projection sont traités dans le modèle de choix modal afin d'obtenir un nouvel équilibre dans la répartition des déplacements. Ces nouveaux résultats sont appelés « scénarios de référence ».

La projection est le résultat de l'évolution démographique et économique pour la région de Québec. La méthodologie empruntée est détaillée dans le rapport *Tramway de Québec et de Lévis – Étude de faisabilité – Lot 3*. Il convient toutefois de rappeler quelques indicateurs tirés de cette étude (tableau 19). Globalement, les projections se basent sur une croissance de 18 % de la population entre 2011 et l'an 1, soit une croissance de 1,1 % par année pour les 15 premières années et inférieure à 1 % pour les années subséquentes. Une augmentation marquée est visible pour les autres occupations et aucune occupation, résultats du vieillissement de la population et de la croissance de l'emploi.

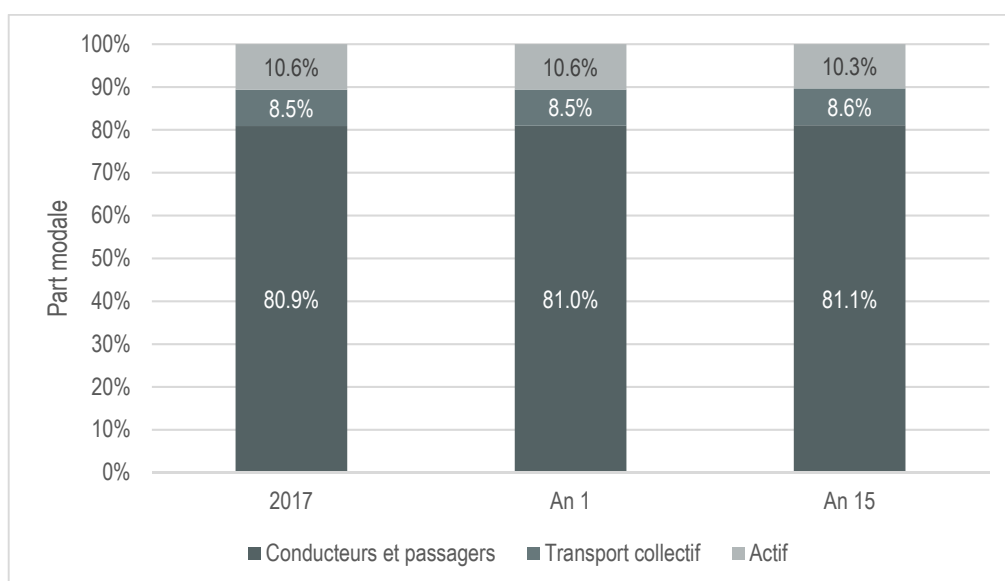
Tableau 19 Hypothèses de croissance, tirées de l'étude de tramway (2015), 2011, an 1 et an 15

	2011	An 1	Évolution 2011 - an 1	An 15	Évolution 2011 - an 15
Travailleurs	345 000	383 000	11 %	392 000	14 %
Étudiants	151 000	180 000	19 %	187 000	24 %
Autres occupations	141 000	207 000	47 %	232 000	65 %
Aucune occupation	171 000	179 000	5 %	200 000	17 %
Population totale	807 000	954 000	18 %	1 023 000	27 %
Nombre de déplacements (24 h)	1 892 000	2 183 000	15 %	2 297 000	21 %
Nombre d'emplois	424 000	469 000	11 %	484 000	14 %

Note : Projections issues de l'étude de tramway, Cima+ *et al.* (2015).

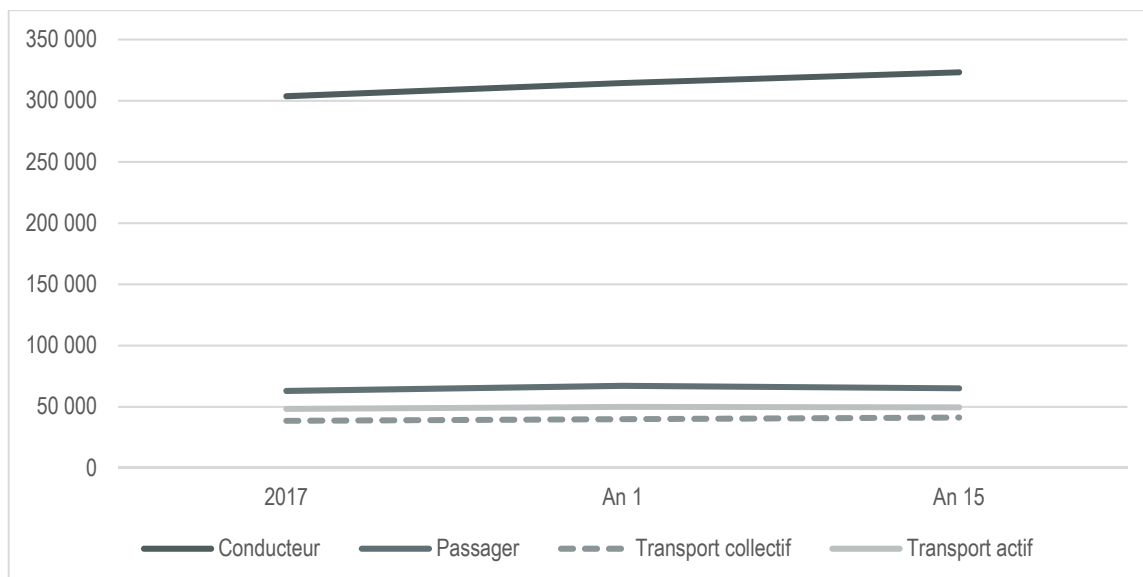
Les projections de déplacement utilisées ont peu d'effet sur la répartition modale de la population. On note des variations de quelques dixièmes de pourcentage (figure 19) pour le transport collectif et l'automobile au détriment des modes actifs. Ces changements demeurent marginaux.

Figure 19 Évolution projetée des parts par mode, période de pointe du matin, pour les scénarios de référence 2017, an 1 et an 15



La baisse relative des modes actifs est le résultat à la fois de leur stagnation dans le temps que de la hausse des déplacements auto-conducteur (figure 20) qui croît d'environ 20 000 déplacements entre 2017 et l'an 15.

Figure 20 Évolution du nombre de déplacements par mode, en période de pointe du matin, pour les scénarios de référence 2017, an 1 et an 15.



Enfin, les projections de déplacements ont peu d'effet sur la distribution des modes pour les segments de la population. À l'an 1, le seul changement notable est une diminution de la part du transport collectif chez les segments l'utilisant le plus (segment 2, 3 et 4).

Tableau 20 Distribution de la part des déplacements par segment de la population, période de pointe du matin, an 1

Segment ¹⁵	Conducteur	Passager	Transport collectif	Actif	Total
1 - 0-12 ans	0,0 %	67,7 %	3,7 %	28,6 %	100,0 %
2 - 13-17 ans	0,0 %	43,5 %	32,9 %	23,6 %	100,0 %
3 - Adultes non motorisés	5,6 %	4,9 %	43,8 %	45,7 %	100,0 %
4 - Adultes motorisés travail/étude déplacements simples	76,4 %	5,8 %	10,5 %	7,3 %	100,0 %
5 - Adultes motorisés travail/étude déplacements complexes	86,6 %	4,3 %	5,0 %	4,1 %	100,0 %
6 - Adultes motorisés autres motifs déplacements simples	79,5 %	4,9 %	2,3 %	13,3 %	100,0 %
7 - Adultes motorisés autres motifs déplacements complexes	90,2 %	5,8 %	0,7 %	3,4 %	100,0 %
8 - 65 ans et plus	76,2 %	10,4 %	5,0 %	8,4 %	100,0 %
Total	66,7 %	14,2 %	8,5 %	10,6 %	100,0 %

¹⁵ Pour la définition précise des segments, se référer au tableau 13.

5. Prévisions d'achalandage

5.1 Hypothèses du modèle

Les prévisions présentées dans cette section découlent d'hypothèses opérationnelles utilisées dans le modèle. Ces hypothèses sont considérées comme étant les plus susceptibles de se produire compte tenu de l'achalandage sur les lignes du réseau actuel, de la demande actuelle et future en transport et des tendances démographiques et territoriales présentées dans les sections précédentes.

Le tableau 21 présente un rappel des hypothèses opérationnelles utilisées dans les simulations de choix modal et présentées dans la partie 3 de ce rapport.

Tableau 21 Synthèse des hypothèses opérationnelles du RSTC, période de pointe du matin, an 1 et an 15

	Intervalle moyen de service (minutes)	Vitesse commerciale moyenne* (km / h)	Nb passages - toutes directions	Capacité totale**	Nb stations / direction	Distance inter arrêts*** (m)
Tramway						
T. Le Gendre - Pôle Saint-Roch	3	23,4	120	31 200	35	670
Pôle Saint-Roch - T. 76 ^e Rue	6	24,1	60	15 600	35	670
Trambus						
Pôle UL Lacerte - Pôle D'Estimauville	9	26,0	40	6 000	19	670
Pôle Saint-Roch - ExpoCité	10	23,9	36	5 400	4	830
Autobus						
Principal	10	20,0	252	26 400	-	400
De pointe	10-15	20,0	531	29 205	-	250
Régulier	30	19,5	487	26 785	-	250
STLévis	30	20,0	288	15 840	-	250
Total	-	-	1 039	113 865	-	

Notes : * La vitesse est à titre indicatif. Elle varie selon les tronçons routiers et les conditions de circulation simulées.

** La capacité est présentée pour les deux directions. Pour le tramway et le trambus, il est possible d'obtenir la capacité directionnelle en divisant par deux, le niveau de service ayant été considéré équivalent pour les deux directions. Ceci n'est pas possible pour le service de bus dont le service est concentré dans une direction en pointe du matin.

*** Il s'agit d'une distance approximative.

5.2 Résultats globaux

Le RSTC sera mis en service à compter de 2026. L'arrivée d'un tel mode de transport en commun attirera non seulement les usagers du transport collectif, mais aussi des utilisateurs d'autres modes de transport. Au total, cinq scénarios ont été évalués. Les trois premiers sont les scénarios de référence qui se basent sur le réseau de transport en commun actuel (automne 2017). Les demandes 2017, an 1 et an 15 y ont été affectées. Les deux derniers scénarios considèrent la mise en service du RSTC telle que décrite dans le présent document avec la demande de l'an 1 et de l'an 15. En fonction des différents scénarios évalués, le modèle prévoit un report modal différent.

Scénarios

- Scénario 1 - Référence 2017 :** Réseau de référence de 2017 → Demande 2017
- Scénario 2 - Référence An 1 :** Réseau de référence de 2017 → Demande projetée à l'an 1
- Scénario 3 - Référence An 15 :** Réseau de référence de 2017 → Demande projetée à l'an 15
- Scénario 4 – RSTC An 1 :** Réseau structurant → Demande projetée à l'an 1
- Scénario 5 - RSTC An 15 :** Réseau structurant → Demande projetée à l'an 15

5.2.1 Achalandage

Pointe du matin

La mise en place des modes capacitaires (trambus et tramway) a pour effet d'augmenter l'achalandage en période de pointe du matin (tableau 22). **Situé à 38 500 déplacements en période du matin en 2017, l'achalandage est évalué à 51 200 à l'an 1 et à 53 400 à l'an 15 avec la mise en place du RSTC. Ceci représente une hausse en pointe du matin de 32,9 % et de 38,5 % respectivement pour ces horizons en comparaison à 2017.**

Tableau 22 *Évolution des déplacements en transport collectif avec le RSTC, en période de pointe du matin, 2017, an 1 et an 15*

	Scénario 1 Référence 2017	Scénario 4 RSTC an 1	Scénario 5 RSTC an 15
Achalandage	38 500	51 200	53 400
Différence par rapport à 2017 – nb		+ 12 700	+ 14 800
Différence par rapport à 2017 – %		+ 32,9 %	+ 38,5 %

C'est le tramway qui devient le mode de transport collectif le plus utilisé avec 23 400 déplacements en pointe du matin (tableau 23). Ce mode constituerait près de 46 % de l'achalandage total du transport collectif (tableau 24) à l'an 15, soit équivalent à la fréquentation du parcours 801 sur l'ensemble d'une journée complète en semaine.

À retenir

Le tramway deviendrait le mode de transport collectif le plus utilisé avec **23 400** déplacements en pointe du matin. Le tramway représenterait **46 %** de l'achalandage total du transport collectif.

Le profil de charge du trambus entre le pôle de l'Université Laval et le pôle D'Estimauville a été établi à partir d'un intervalle de service de 9 minutes (figure 29). Le plus fort de la demande se situe entre l'Université Laval et le cégep de Sainte-Foy. Il devient aussi un mode important avec 4 300 déplacements en pointe du matin, près de 10 % de l'utilisation du futur réseau. Toujours à titre comparatif, l'achalandage du trambus serait alors équivalent à celui du parcours 801 pour la même période. À un intervalle de 9 minutes, l'offre est plus que suffisante pour répondre à la demande. En fait, à fréquence équivalente, la capacité serait suffisante si le service était opéré avec des autobus articulés.

La diminution du mode bus est attribuable à la mise en place du trambus et du tramway dans les axes les plus forts du réseau actuel.

Tableau 23 Achalandage par type de service avec le RSTC, en pointe du matin et sur 24 heures, 2017, an 1 et an 15

Types de service	Scénario 1 Référence 2017		Scénario 4 RSTC an 1		Scénario 5 RSTC an 15	
	Pointe AM	24 h	Pointe AM	24 h	Pointe AM	24 h
Tramway	0	0	23 400	81 200	24 500	85 100
Trambus	0	0	4 300	14 800	4 700	16 400
Bus seulement*	38 500	132 600	23 600	77 800	24 100	80 200
Total	38 500	132 600	51 200	173 700	53 400	181 500

Notes : * Les utilisateurs empruntant l'autobus puis le tramway sont calculés dans le tramway. Il en est de même pour le trambus.

Tableau 24 Répartition de l'achalandage par type de service avec le RSTC, en pointe du matin, 2017, an 1 et an 15

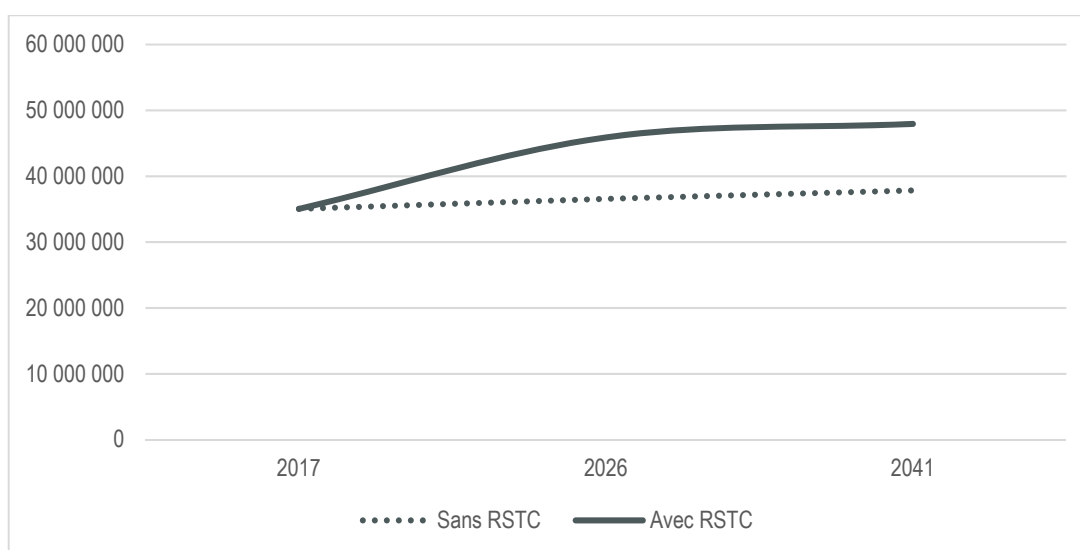
Modes	Scénario 1 Référence 2017	Scénario 4 RSTC an 1	Scénario 5 RSTC an 15
Tramway	0,0 %	46,7 %	46,9 %
Trambus	0,0 %	8,5 %	9,0 %
Bus seulement*	100,0 %	44,8 %	44,1 %
Total	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Notes : * Les utilisateurs empruntant l'autobus puis le tramway sont calculés dans le tramway. Il en est de même pour le trambus.

Annuel

Annualisé, l'achalandage du nouveau service passerait de 35,0 M à 45,9 M de déplacements à l'an 1 et à 47,9 M de déplacements à l'an 15 (figure 21) pour une hausse de 36,8 %. Sans l'implantation du RSTC, la tendance de l'augmentation de l'achalandage serait de l'ordre de 8 % entre 2017 et l'an 15.

Figure 21 Évolution de l'achalandage annuel en transport en commun avec et sans projet RSTC, 2017, an 1 et an 15



Plus spécifiquement, on peut s'attendre à ce que le tramway atteigne un achalandage annuel de plus de 21 M de passages à l'an 1 et de 22,5 M en l'an 15 (figure 22). Pour le trambus l'achalandage annuel à l'an 1 atteindrait 3,9 M de passages et 4,3 M en l'an 15.

À retenir

Annuellement, la hausse attendue d'achalandage du transport en commun est de **36,8 %** entre 2017 et l'an 15. Sans le RSTC, l'achalandage l'augmentation de l'achalandage serait de l'ordre de 8 %.

Figure 22 Évolution de l'achalandage annuel, avec le RSTC, par type de service de transport collectif, 2017, an 1 et an 15

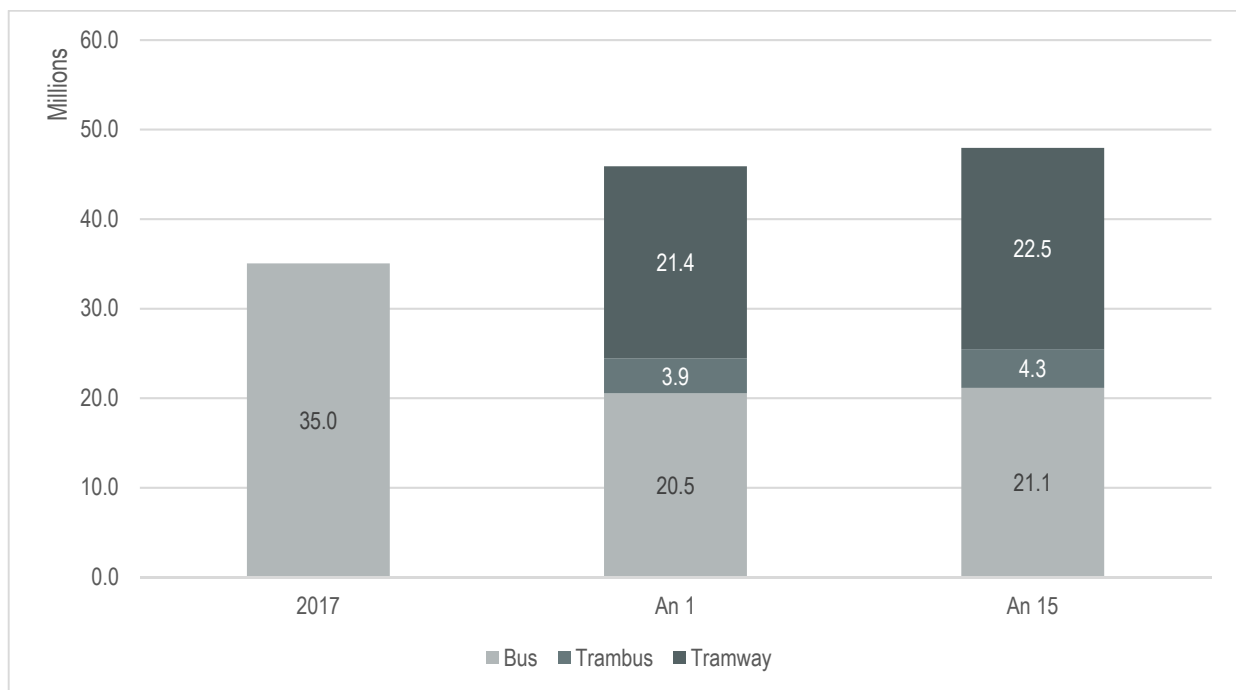


Tableau 25 Kilomètres-passagers en pointe du matin du RSTC par type de service, 2017, an 1 et an 15

Type de service	Scénario 1 Référence 2017	Scénario 4 RSTC An 1	Scénario 5 RSTC An 15
Tramway	0	147 500	155 800
Trambus	0	23 800	26 100
Autobus	375 200	345 900	365 600
Total	375 200	517 200	547 500

5.2.2 Report modal

L'implantation du nouveau réseau aura un effet sur l'utilisation des autres modes. **De 8,5 % en 2017, la part modale du transport collectif grimperait à 11,1 % à l'an 15** (tableau 26). **Si une hausse de 2,6 points de pourcentage paraît faible, il s'agit d'une augmentation encore jamais observée dans la région de Québec**, où le taux de motorisation est en hausse depuis de nombreuses années et qu'aucune mesure n'a permis d'infléchir la part de ce mode de transport jusqu'à présent.

Tableau 26 Répartition modale par mode de transport, en période de pointe du matin, 2017, an 1 et an 15

Mode de transport	Scénario 1 Référence 2017	Scénario 4 RSTC an 1	Scénario 5 RSTC an 15
Auto conducteur	67,0 %	65,0 %	65,7 %
Auto passager	13,9 %	13,8 %	13,2 %
Transport collectif	8,5 %	10,9 %	11,1 %
Actif	10,6 %	10,3 %	10,0 %

C'est au niveau de l'utilisation de l'automobile que l'effet se fait le plus sentir. À l'an 15, **c'est près de 9 000 automobiles de moins qui circuleraient sur les routes** (tableau 27), **une diminution de 2,7 % par rapport à la tendance** (scénario de référence an 15). Bien que l'implantation du RSTC ne freine pas totalement la croissance de l'utilisation de l'automobile, cette croissance serait pratiquement deux fois plus importante sans le RSTC (19 500 sans le RSTC contre 10 800 avec).

Tableau 27 Évolution du nombre de déplacements auto conducteurs, avec et sans RSTC, en pointe du matin, 2017, an 1 et an 15

	Scénario 1 Référence 2017	An 1	An 15	Croissance 2017 - an 15
Scénarios sans RSTC	303 700	314 500	323 200	+ 19 500
Scénarios avec RSTC	303 700	306 400	314 500	+ 10 800
Différence	0	- 8 100	- 8 700	
Diff %		- 2,6 %	- 2,7 %	

Sur le plan des passagers automobile, le RSTC constitue aussi un système attractif. Si en nombre absolu, l'effet est moindre que chez les conducteurs, il demeure important en part relative (- 3,0 % à l'an 15) comme le montre le tableau 28. S'il ne réduit pas nécessairement le nombre d'automobiles sur les routes, il contribue toutefois à réduire la longueur des déplacements auto, contribuant donc à réduire la circulation.

Tableau 28 *Évolution du nombre de déplacements auto passagers, avec et sans RSTC, en pointe du matin, 2017, an 1 et an 15*

	Scénario 1 Référence 2017	An 1	An 15	Croissance 2017 - an 15
Scénarios sans RSTC	63 000	67 100	65 100	+ 2 100
Scénarios avec RSTC	63 000	65 200	63 100	+ 100
Différence	0	- 1 900	- 1 900	
Diff %	-	- 2,8 %	- 3,0 %	

Comme souvent observé dans d'autres villes, l'implantation d'un mode lourd de transport collectif attire les utilisateurs des modes actifs. Plus que le remplacement de la marche ou du vélo par le tramway, ce dernier devient un mode attirant pour le marcheur ou le cycliste qui pourra alors le prendre par opportunité, selon les variations saisonnières et météorologiques. Ainsi, avec le RSTC, à l'an 15, il s'effectuerait environ 1 500 déplacements de moins par modes actifs que si le RSTC n'était pas implanté (tableau 29). Les estimations d'achalandage ne tiennent pas compte de la tendance à la hausse de l'utilisation du vélo utilitaire. Il est probable que l'implantation du RSTC n'ait pas d'incidence négative sur cette tendance, le vélo s'inscrivant en complémentarité avec le RSTC.

Tableau 29 *Évolution du nombre de déplacements actifs, avec et sans RSTC, en pointe du matin, 2017, an 1 et an 15*

	Scénario 1 Référence 2017	An 1	An 15	Croissance 2017 - an 15
Scénarios sans RSTC	48 200	49 900	49 500	+ 1 300
Scénarios avec RSTC	48 200	48 600	48 100	- 100
Différence	0	- 1 300	- 1 500	
Diff %	-	- 2,7 %	- 3,0 %	

Le report modal des autres modes de transport vers le transport collectif est présenté au tableau 30 par segment de population. Les principaux changements s'effectuant au profit du nouveau réseau s'observent dans les segments 4 et 5, soit les populations qui se déplacent pour le travail ou les études, que ce soit dans un mouvement simple (direct entre le domicile et la destination) ou une chaîne de déplacement (ex. : domicile – magasinage – destination). À eux seuls, ces segments expliquent 90 % de la baisse des déplacements en automobile (diminution d'environ 8 000 déplacements auto, conducteurs et passagers, sur une baisse totale de 10 000 déplacements auto conducteurs et passagers). Il n'est donc pas étonnant qu'ils représentent environ 80 % de la hausse de l'achalandage en transport collectif (près de 9 000 nouveaux déplacements en transport collectif sur 11 000).

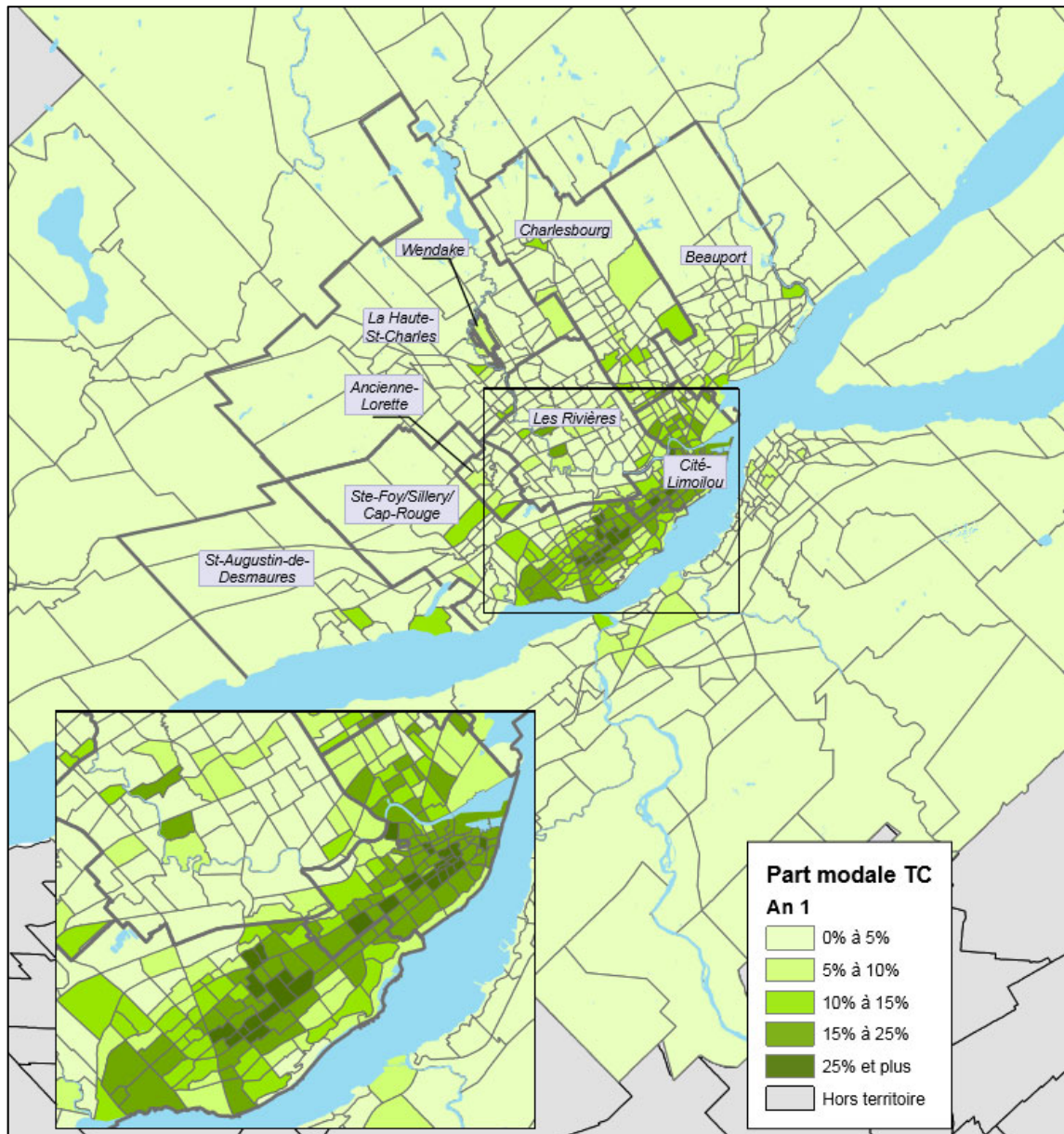
Pour tous les autres segments, la hausse des déplacements en transport collectif est supérieure à 10 %. Comme les segments 2 et 3 (13-17 ans et adultes sans automobile) utilisent déjà fortement le transport collectif, il n'est pas étonnant que la hausse y soit moins marquée (entre + 11 % et + 14 %). En revanche, pour les segments 6 à 8 la hausse varie entre 29 % et 33 %, bien qu'étant plus modeste en nombre absolu.

Tableau 30 Report modal en nombre et en pourcentage des déplacements des autres modes vers le transport collectif, période de pointe du matin, avec la mise en place du RSTC, an 1 et an 15

Segment	Modes de transport	Scénario 4 Impact du RSTC an 1		Scénario 5 Impact du RSTC an 15	
1 - 0-12 ans	Conducteur	0	n/a	0	n/a
	Passager	-350	-1%	-310	-1%
	TC	+330	+18%	+300	+17%
	Actif	+20	0%	+20	0%
2 - 13-17 ans	Conducteur	0	n/a	0	n/a
	Passager	-660	-7%	-690	-7%
	TC	+790	+11%	+810	+11%
	Actif	-130	-2%	-120	-2%
3 - Adultes non motorisés	Conducteur	-90	-19%	-90	-20%
	Passager	-70	-17%	-70	-18%
	TC	+530	+14%	+550	+16%
	Actif	-370	-10%	-390	-11%
4 - Adultes motorisés travail/étude déplacements simples	Conducteur	-6 030	-4%	-6 640	-4%
	Passager	-660	-6%	-720	-6%
	TC	+7 440	+35%	+8 210	+36%
	Actif	-760	-5%	-850	-5%
5 - Adultes motorisés travail/étude déplacements complexes	Conducteur	-1 310	-2%	-1 270	-2%
	Passager	-90	-3%	-90	-3%
	TC	+1 480	+41%	+1 440	+42%
	Actif	-80	-3%	-80	-3%
6 - Adultes motorisés autres motifs déplacements simples	Conducteur	-200	-1%	-230	-1%
	Passager	-10	-1%	-20	-1%
	TC	+220	+29%	+250	+30%
	Actif	-10	0%	-10	0%
7 - Adultes motorisés autres motifs déplacements complexes	Conducteur	-120	0%	-100	0%
	Passager	-10	0%	0	0%
	TC	+120	+33%	+110	+33%
	Actif	0	0%	0	0%
8 - 65 ans et plus	Conducteur	-380	-2%	-380	-2%
	Passager	-50	-2%	-50	-2%
	TC	+450	+31%	+460	+31%
	Actif	-30	-1%	-30	-1%
Total	Conducteur	-8 120	-3%	-8 710	-3%
	Passager	-1 900	-3%	-1 950	-3%
	TC	+11 360	+29%	+12 120	+29%
	Actif	-1 340	-3%	-1 460	-3%

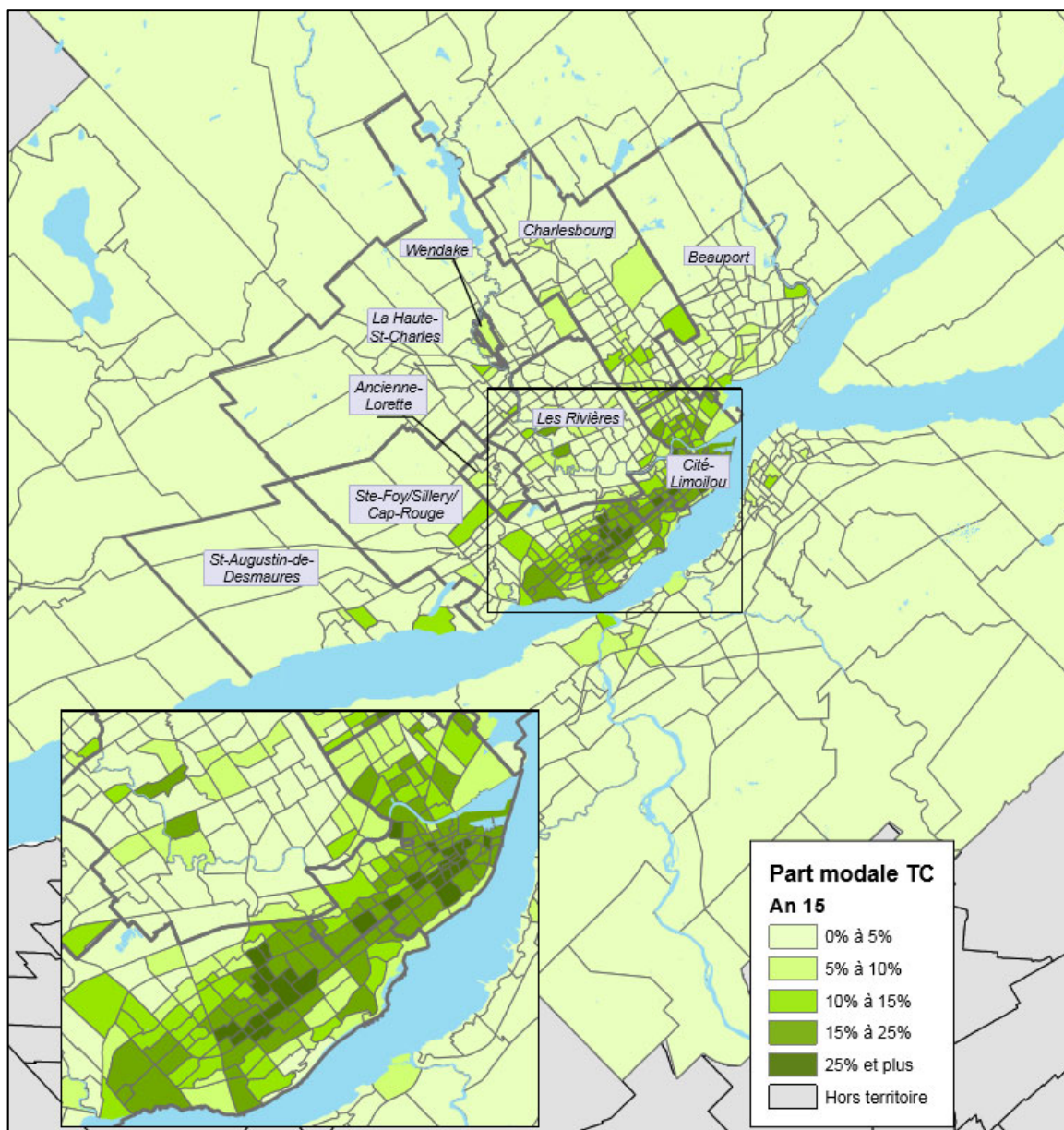
Si, à l'an 1, la distribution spatiale de la part modale du transport collectif demeure concentrée au centre-ville et à Sainte-Foy, on observe une hausse marquée de son importance passant au-dessus des 25 % dans plusieurs zones (figure 23). Cette part augmente également au-dessus des 15 % pour le transport collectif à destination de Limoilou. On note également une hausse de la part modale du transport collectif qui s'étire vers Charlesbourg dans l'axe du tramway et vers Beauport dans l'axe du trambus.

Figure 23 Distribution de la part des déplacements attirés en transport collectif avec le RSTC, période de pointe du matin, an 1



À l'an 15 (figure 24), le portrait de la répartition spatiale de la part modale du transport collectif est similaire aux observations de l'an 1, pour ne pas dire identique. Les quelques variations pouvant être observées sont le fruit d'une transformation démographique localisée.

Figure 24 Distribution de la part des déplacements attirés en transport collectif avec le RSTC, période de pointe du matin, an 15



5.2.3 Offre de service

Le tableau 31 présente le kilométrage total parcouru et les heures de services totales en période de pointe du matin. La mise en place du nouveau réseau, avec des modes plus performants (tramway et trambus) permet de réduire l'improductivité du service, tout en offrant un meilleur service. Ainsi, sur le réseau global, les kilomètres improductifs diminueraient de près de 4 points de pourcentage. Les heures improductives diminueraient pour leur part de 3 points de pourcentage, des économies notables sur l'ensemble du réseau.

Si les tableaux présentent une baisse du nombre d'heures totales, l'exercice de révision du réseau n'est pas terminé. D'autres améliorations au service seront apportées avec l'implantation du nouveau service. L'hypothèse la plus plausible sera le maintien du nombre d'heures totales.

*Tableau 31 Kilométrage et heures de service pour l'ensemble du réseau, en période de pointe du matin, 2017, an 1 et an 15**

	Scénario 1 Référence 2017		Scénario 4 RSTC an 1		Scénario 5 RSTC an 15**	
Kilométrage total	26 120	100,0 %	22 740	100,0 %	22 740	100,0 %
Kilométrage productif	17 110	65,5 %	15 760	69,3 %	15 760	69,3 %
Kilométrage improductif	9 010	34,5 %	6 980	30,7 %	6 980	30,7 %
Heures de service total	1 110	100,0 %	910	100,0 %	940	100,0 %
Heures de serv. prod.	810	72,6 %	690	75,4 %	700	75,3 %
Heures de serv. improd.	300	27,4 %	220	24,6 %	230	24,7 %

Note : * Les données ont été arrondies à la dizaine. Les % pourraient ne pas correspondre.

**Le niveau de service pour l'an 15 est identique à l'an 1. Toutefois, considérant la hausse de la circulation automobile, le nombre d'heures d'opération est en hausse entre l'an 1 et l'an 15.

Le tramway et le trambus sont, en raison des priorités qui leurs sont données sur le réseau routier, beaucoup moins improductifs (tableau 32). Selon les évaluations d'experts, l'improductivité des heures peut être réduite à 10 % comparativement à plus 27 % pour le service d'autobus en 2017.

*Tableau 32 Kilométrage et heures de service en période de pointe du matin, par mode de transport collectif, an 15**

	Tramway		Trambus		Bus	
Kilométrage total	2 420	100.0%	550	100.0%	19 770	100.0%
Kilométrage productif	2 170	90.0%	500	90.0%	13 090	66.2%
Kilométrage improductif	240	10.0%	60	10.0%	6 690	33.8%
Heures de service total	100	100.0%	17	100.0%	810	100.0%
Heures de serv. prod.	90	90.0%	15	90.0%	590	73.1%
Heures de serv. improd.	10	10.0%	2	10.0%	220	26.9%

Note : * Les données ont été arrondies à la dizaine. Les % pourraient ne pas correspondre.

5.2.4 Temps de parcours

Les résultats de modélisation démontrent la variation des temps de déplacements en transport en commun selon la présence ou l'absence du RSTC.

Le temps total moyen d'un déplacement en transport en commun peut se décliner en plusieurs attributs de temps :

- Temps de marche nécessaire pour cheminer du point d'origine jusqu'à l'arrêt ou la station;
- Temps de marche nécessaire pour cheminer de l'arrêt ou de la station jusqu'au point de destination;
- Temps de marche nécessaire pour les correspondances;
- Temps d'attente à l'arrêt ou à la station en première montée et en correspondance;
- Temps de pénalité associé aux embarquements et aux correspondances;
- Temps passé à bord du véhicule de transport en commun.

Les deux figures suivantes illustrent respectivement le temps moyen passé à bord d'un véhicule de transport en commun, que ce soit le tramway, le trambus ou tout autre service de transport en commun, et le temps total moyen d'un déplacement en transport en commun pour l'ensemble du territoire. **Un des principaux avantages du système est de permettre de maintenir le temps de déplacement des usagers du transport collectif relativement stable, malgré une hausse de la congestion.**

Figure 25 Temps moyen à bord d'un véhicule de transport en commun, 2017, an 1 et an 15

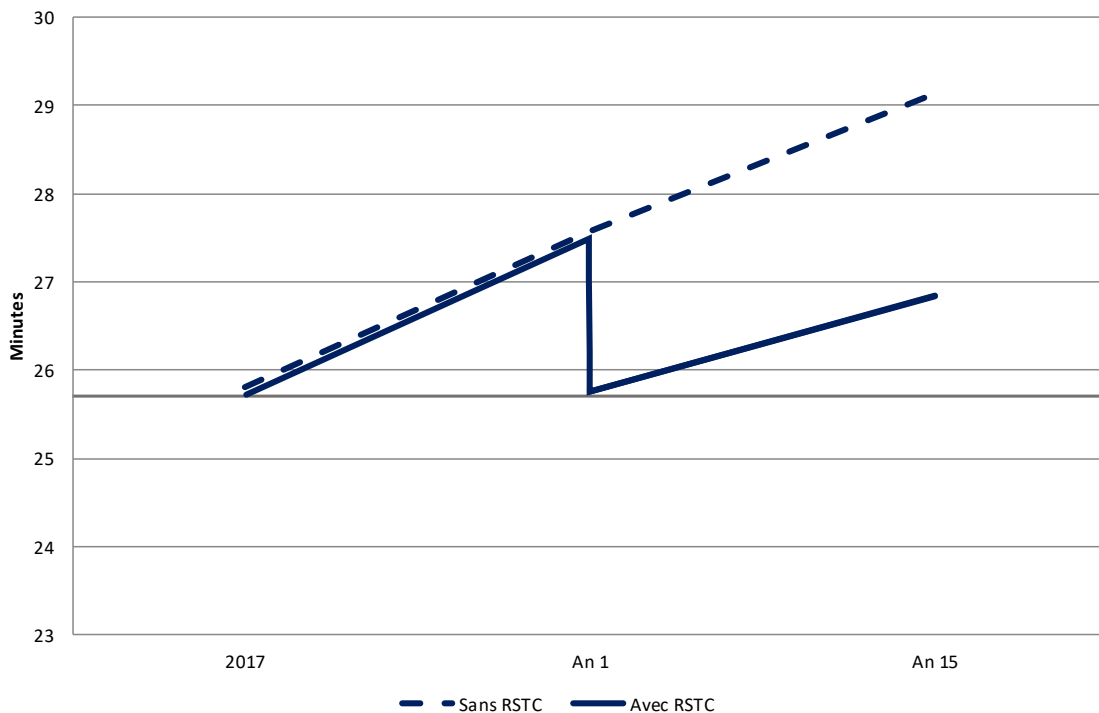
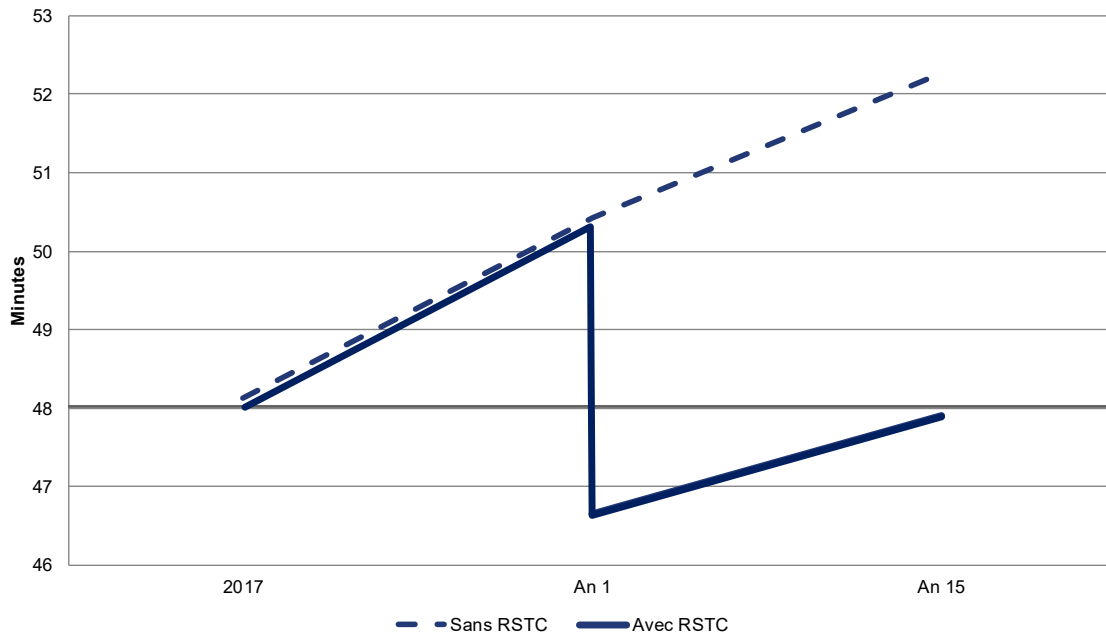


Figure 26 Temps total moyen d'un déplacement en transport en commun, 2017, an 1 et an 15



L'implantation du RSTC viendra non seulement diminuer le temps moyen d'un déplacement en transport en commun par rapport à la situation de 2017, mais elle permettra également de contenir l'augmentation des temps de parcours dans le futur, voire de les diminuer pour l'an 1.

5.3 Achalandage par mode

5.3.1 Tramway

Les pôles d'échanges ainsi que les terminus sont les stations présentant les données d'achalandage les plus élevées. De plus, en période de pointe du matin, le segment attirant le plus de déplacements est celui entre l'Université Laval et le Jardin Jean-Paul-L'Allier. Une augmentation globale de l'achalandage de 5 % est prévue entre l'an 1 et l'an 15.

Tableau 33 Montées et descentes du tramway par station, période de pointe du matin et sur 24 heures, an 1 et an 15

Station	Scénario 4 RSTC an 1			Scénario 5 RSTC an 15		
	Pointe AM		24 h	Pointe AM		24 h
	Montées	Descentes	Tous mouvements	Montées	Descentes	Tous mouvements
Terminus Le Gendre	3 070	240	11 460	3 560	240	13 180
De la Chaudière	230	50	980	220	50	940
Ch. Ste-Foy	820	370	4 150	800	380	4 090
Pie-XII	110	260	1 260	110	280	1 320
Bégon	520	210	2 530	490	200	2 400
Duchesneau	580	240	2 860	570	250	2 840
Roland-Beaudin	270	440	2 450	240	430	2 330
Sous-total	5 600	1 800	25 650	5 990	1 810	27 070
Pôle Ste-Foy Ouest	2 640	1 310	13 710	2 780	1 360	14 370
Rte de l'Église	310	540	2 930	310	570	3 050
CHUL Laurier	160	1 560	5 960	150	1 560	5 930
SSQ / Place Ste-Foy	200	1 410	5 600	210	1 480	5 880
Sous-total	3 310	4 820	28 210	3 460	4 960	29 220
Pôle UL - Lacerte	1 890	1 900	13 170	1 940	2 250	14 530
UL - Desjardins	30	1 820	6 420	30	2 200	7 760
Myrand	190	130	1 110	220	150	1 260
Maguire	390	750	3 960	460	790	4 340
Holland	270	890	4 030	300	890	4 140
St-Charles-Garnier	140	410	1 880	140	410	1 920
Belvédère	380	900	4 460	390	970	4 690
Brown	430	350	2 710	420	350	2 670
Cartier	340	660	3 470	330	670	3 460
Grand Théâtre	350	1 550	6 590	340	1 540	6 510
Centre des Congrès	50	1 380	4 980	50	1 390	4 980
Place D'Youville	2 220	2 050	14 800	2 400	2 040	15 410
Jardin J.-P.-L'Allier	510	1 790	7 950	490	1 820	8 000
Sous-total	7 180	14 580	75 520	7 500	15 460	79 650
Pôle St-Roch	2 900	560	12 000	2 970	590	12 360
1 ^{er} Ave / 9 ^e Rue	130	<50	460	130	<50	610
Hôp. St-François d'Assise	220	470	2 420	220	500	2 470
1 ^{er} Ave / 18 ^e Rue	470	240	2 460	470	260	2 530
Patro Roc-Amadour	100	<50	340	90	<50	500
Des Peupliers	370	80	1 560	360	70	1 510
1 ^{er} Ave / 41 ^e Rue	580	210	2 760	580	220	2 780
1 ^{er} Ave / 47 ^e Rue	110	70	610	100	70	610
1 ^{er} Ave / 55 ^e Rue	110	80	660	110	70	630
1 ^{er} Ave / 70 ^e Rue	290	90	1 290	280	90	1 270
Terminus 76 ^e Rue	2 010	300	8 030	2 250	320	8 890
Sous-total	7 290	2 180	32 860	7 560	2 260	34 060
Total	23 380	23 380	162 240	24 500	24 500	170 010

Le profil de charge permet d'illustrer à la fois les mouvements de passagers aux stations (montées et descentes), la charge à bord des véhicules pour une période donnée ainsi que la capacité offerte (tenant compte de l'intervalle de service et de la capacité du véhicule lui-même). Ces graphiques permettent donc de valider les stations les plus achalandées, mais surtout de vérifier que le niveau de service (fréquence de

passage) est suffisant pour déplacer toutes les personnes ou à l'inverse, de s'assurer de ne pas offrir un service à une fréquence non justifiée générant des coûts importants.

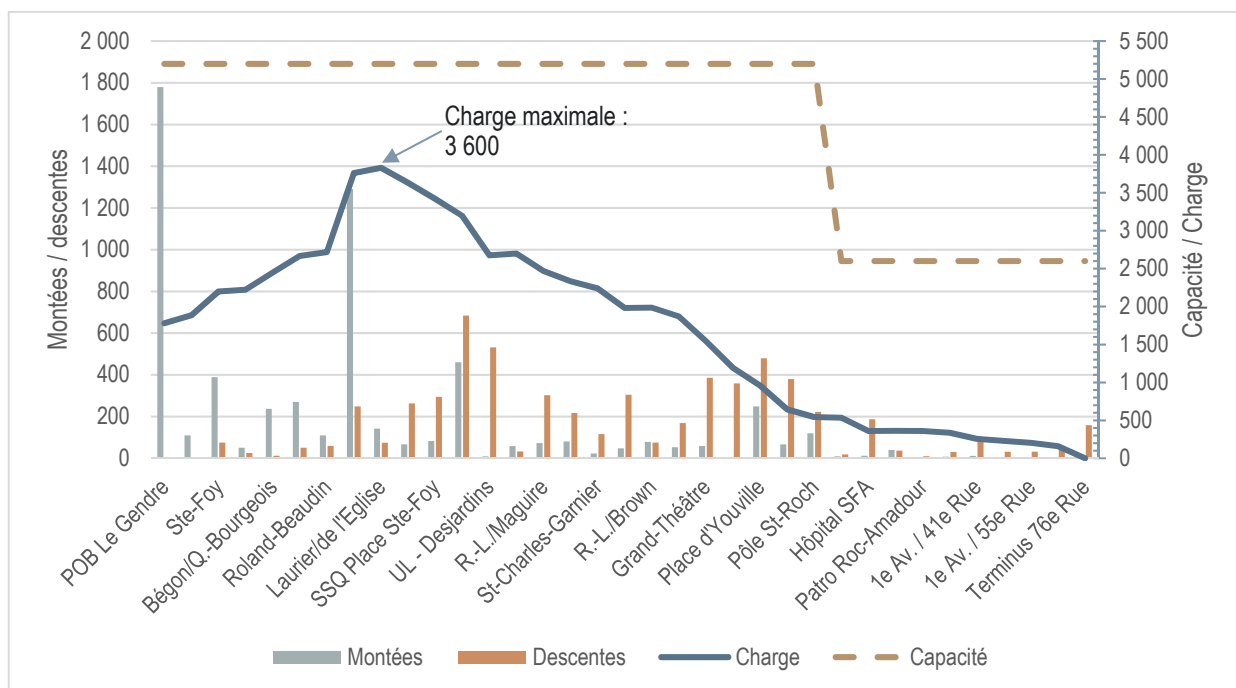
La figure 27 présente le profil de charge du tramway en direction est, de 7 h à 8 h¹⁶ à l'an 15. À un intervalle de service de 3 minutes entre le POB Le Gendre et le pôle Saint-Roch et de 6 minutes entre le pôle Saint-Roch et le terminus 76^e Rue, la capacité du tramway est suffisante pour répondre à la demande. En fait, les intervalles pourraient être légèrement augmentés à 4 minutes et à 8 minutes respectivement. La charge atteindrait alors la capacité au pôle de Sainte-Foy, mais seulement pour l'espace de deux stations.

À retenir

C'est sur le boulevard Laurier que la charge maximale du tramway en direction de Charlesbourg serait la plus élevée avec **3 600 passagers** à bord. En direction opposée, la charge maximale serait de **3 200 passagers** à la hauteur de la Place D'Youville.

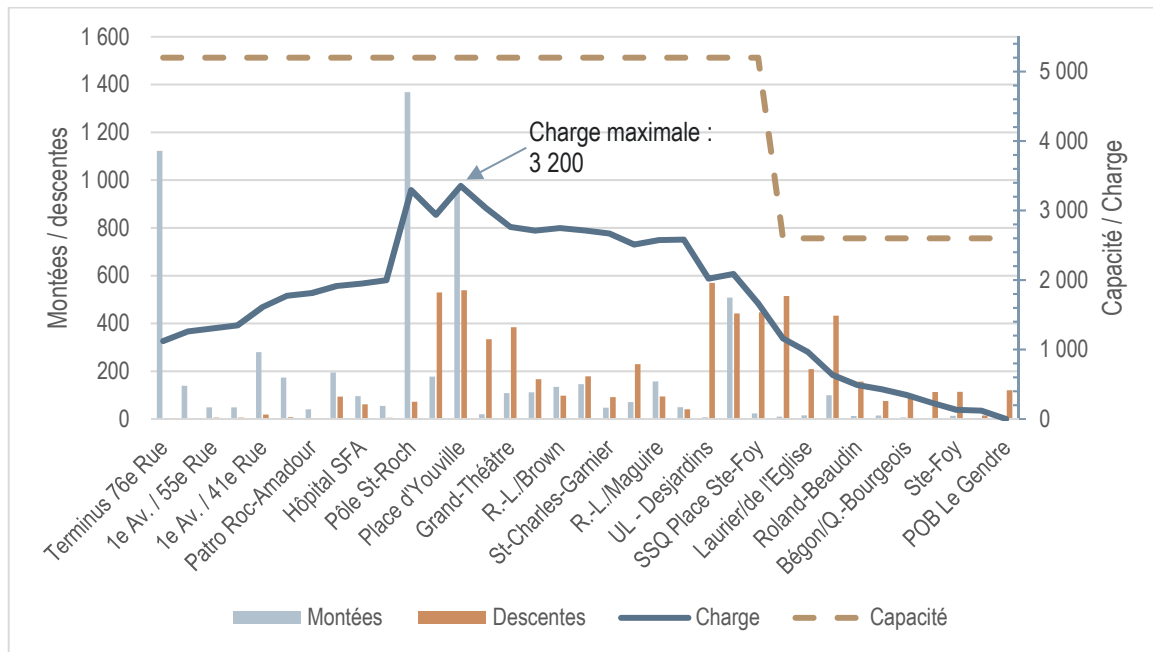
En direction opposée (figure 28), les intervalles de service de 6 minutes entre le terminus 76^e Rue et le pôle Saint-Roch et de 3 minutes entre le pôle Saint-Roch et le terminus Le Gendre offrent une capacité suffisante pour répondre à la demande. Les intervalles pourraient aussi être augmentés à 4 minutes et à 8 minutes respectivement tout en maintenant une offre satisfaisante. Cette fine différence devrait avoir peu d'incidence sur les résultats d'achalandage.

Figure 27 Profil de charge du tramway en direction est, à l'heure de pointe (7 h à 8 h), an 15



¹⁶ Pour le profil de charge, il convient de représenter l'heure de service la plus achalandée plutôt que la période de pointe au complet. Selon les données OPUS, l'heure de pointe pour le transport collectif, comprise entre 7 h et 7 h 59 représente exactement 50 % de l'achalandage de la période de pointe complète (6 h à 8 h 59).

Figure 28 Profil de charge du tramway en direction ouest, à l'heure de pointe (7 h à 8 h), an 15



5.3.2 Trambus

Les pôles d'échanges et la station Cégep Sainte-Foy présentent les données d'achalandage les plus élevées pour les lignes de trambus (tableau 34). La ligne se rendant du pôle Saint-Roch au secteur ExpoCité attire toutefois moins de déplacements. L'amphithéâtre étant par définition événementiel, il est normal que sur une base quotidienne l'attrait apparaisse moindre. Par ailleurs, le secteur Fleur-de-Lys et de l'amphithéâtre sont des secteurs avec un potentiel de redéveloppement qui n'est pas pris en compte dans l'étude. Utilisé comme outil de développement urbain, l'achalandage de la seconde ligne de trambus pourrait donc être plus fort.

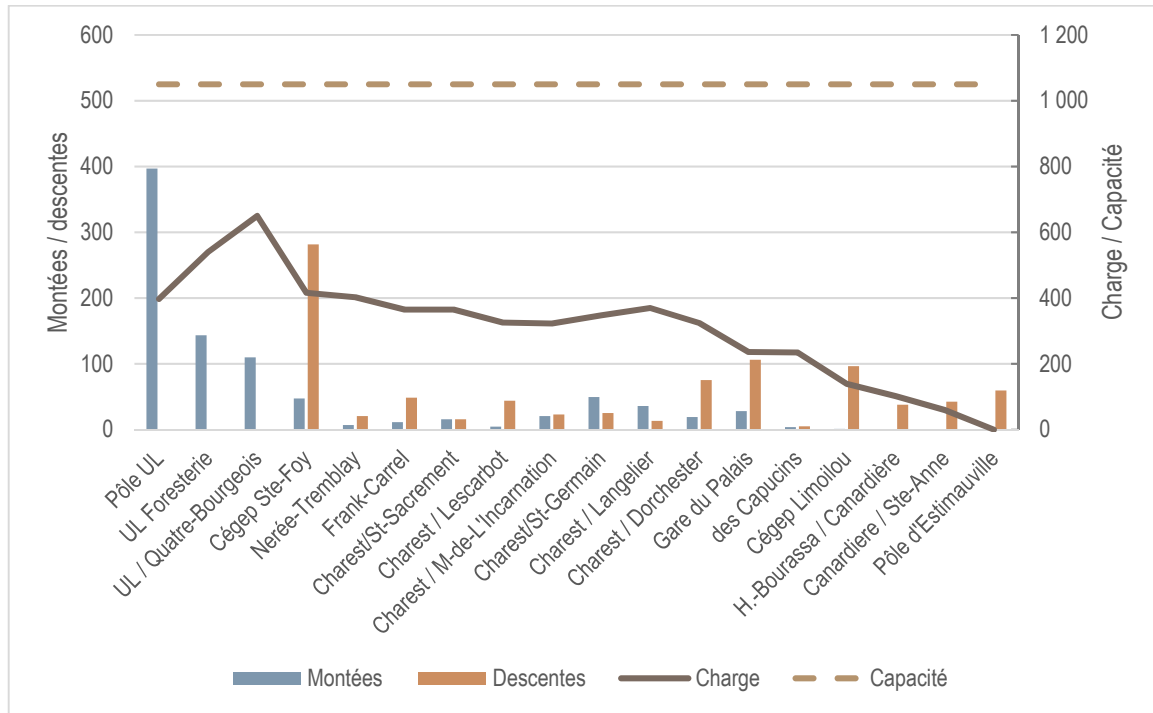
Globalement, une augmentation de l'achalandage de 11 % est prévue entre l'an 1 et l'an 15.

Tableau 34 Montées et descentes du trambus par station, période de pointe du matin et sur 24 heures, an 1 et an 15

Scénario 4 RSTC an 1				Scénario 5 RSTC an 15		
Station	Pointe AM		24 h	Pointe AM		24 h
	Montées	Descentes	Tous mouvements	Montées	Descentes	Tous mouvements
Ligne 1 – Université – D'Estimauville						
Pôle UL – Lacerte	640	510	3 990	790	540	4 640
Campus UL – Médecine	270	70	1 180	290	80	1 280
Quatre-Bourgeois	210	200	1 400	220	200	1 450
Cégep Ste-Foy	150	1 050	4 150	180	1 270	5 030
Semple	< 50	510	1 930	60	550	2 110
Saint-Sacrement	< 50	120	580	< 50	130	610
Joffre / Lescarbot	< 25	240	910	< 25	280	1 060
Marie-de-l'Incarnation	120	80	680	110	90	700
De l'Aqueduc	330	100	1 470	320	100	1 460
Langelier	160	60	760	160	60	790
Jardin J.-P.-L'Allier	410	290	2 440	460	310	2 650
Gare du Palais	190	410	2 090	200	400	2 060
Des Capucins	90	30	410	100	< 50	510
Cégep Limoilou	110	280	1 340	110	310	1 460
H. Enfant-Jésus	210	80	990	210	90	1 020
Nicolet	360	80	1 550	360	90	1 540
Pôle D'Estimauville	850	120	3 370	1 040	120	4 000
Sous-Total	4 200	4 200	29 130	4 650	4 650	32 280
Ligne 2 – St-Roch – ExpoCité						
Pôle St-Roch	50	< 50	320	60	< 25	340
Lee	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25
De l'Espinay	< 25	< 25	120	< 25	< 25	130
ExpoCité	< 25	< 50	200	< 25	< 50	210
Sous-Total	70	70	640	70	70	690
TOTAL	4 260	4 260	41 520	4 720	4 720	45 990

Le profil de charge du trambus entre le pôle de l'Université Laval et le pôle D'Estimauville a été établi à partir d'un intervalle de service de 9 minutes (figure 29). Le plus fort de la demande se situe entre l'Université Laval et le cégep de Sainte-Foy. À cet intervalle, l'offre est plus que suffisante pour répondre à la demande. En fait, à fréquence équivalente, la capacité serait suffisante si le service était opéré avec des autobus articulés (18 mètres).

Figure 29 Profil de charge du trambus en direction est, à l'heure de pointe (7 h à 8 h), an 15



Toutefois, en direction ouest, la capacité du service aux 9 minutes opéré avec des autobus bi-articulés (24 mètres) correspond bien à la demande (figure 30). L'utilisation d'autobus articulés (18 mètres) nécessiterait une diminution de l'intervalle à 5 minutes pour l'heure de pointe (7 h à 8 h).

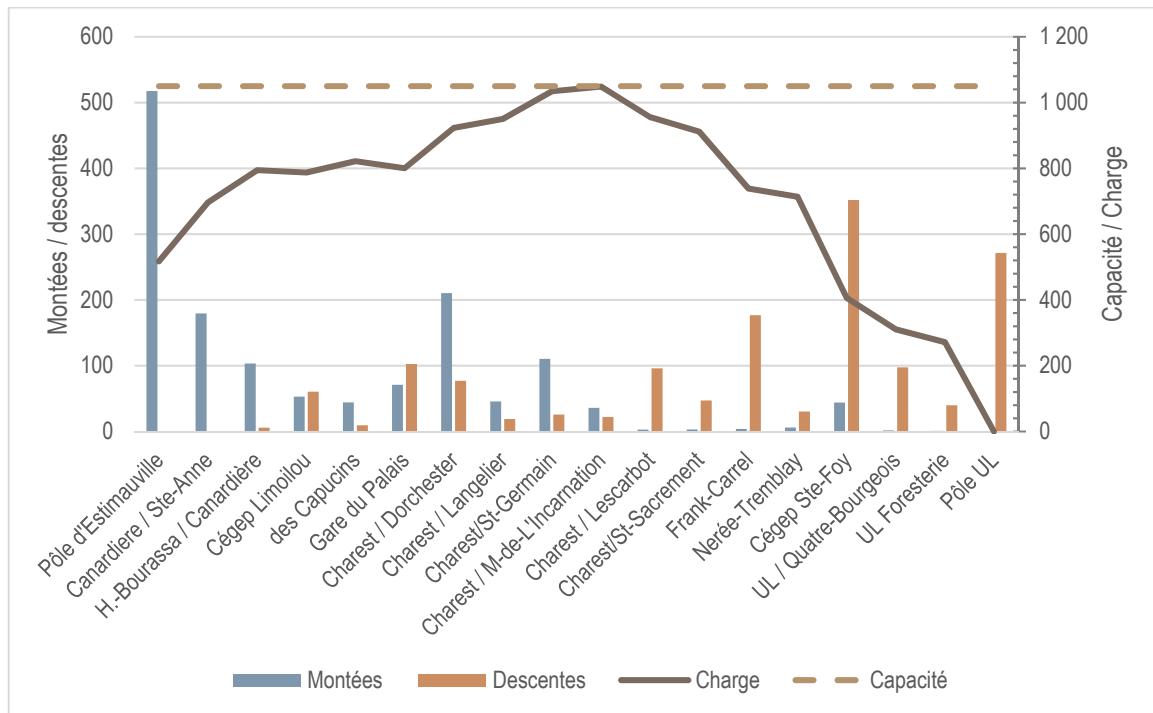
Le trambus dans l'axe de Charest a donc une demande débalancée aux périodes de pointe : 1,6 fois plus forte en direction ouest (2 600 montées) qu'en direction est (1 600 montées).

En utilisant des autobus articulés comme sur le reste du parc d'autobus, il devient alors plus facile d'utiliser ces véhicules sur d'autres services et de mieux ajuster le niveau de service par direction en fonction de la demande. L'utilisation d'autobus bi-articulés dédiés au trambus obligerait à offrir un niveau équivalent dans les deux directions, et donc en surcapacité en direction est.

À retenir

À l'heure de pointe du matin (7 h à 8 h), la charge maximale du trambus atteindrait **700 passagers** en direction est à la hauteur du cégep de Ste-Foy. En direction opposée, la charge maximale serait de **1 000 passagers** à la hauteur de Marie-de-L'Incarnation.

Figure 30 Profil de charge du trambus en direction ouest, à l'heure de pointe (7 h à 8 h), an 15



5.3.3 Autobus

Les services principaux sont les services d'autobus qui transporteront le plus de passagers avec l'arrivée du RSTC. **L'augmentation de l'achalandage la plus marquée entre l'an 1 et l'an 15 est observée sur le service de pointe, mais tous les types de services d'autobus verront une augmentation de leur achalandage.**

Tableau 35 Achalandage du réseau d'autobus en période de pointe du matin et sur 24 heures, an 1 et an 15

Type de service	Scénario 4 RSTC an 1		Scénario 5 RSTC an 15		Variation an 1 - an 15
	Pointe AM	24 h	Pointe AM	24 h	24 h
Principal	15 419	75 089	15 731	76 612	4 %
De pointe	15 571	30 364	16 758	32 678	7 %
Régulier	8 893	28 014	9 292	29 269	4 %
ST Lévis	5 701	17 959	5 926	18 666	2 %
TOTAL	45 585	151 426	47 707	157 225	4 %

5.3.4 Parc-O-Bus

À terme, il est envisagé de rendre disponible quelques 5 000 espaces de stationnement incitatif sur le territoire de l'agglomération de Québec qui permettront de rejoindre le service de transport collectif. À ce jour, 3 400 cases sont déjà planifiées, et d'autres s'ajouteront ultérieurement.

Une capacité insuffisante de stationnement pourrait créer un effet de débordement dans les rues des quartiers avoisinants au RSTC. Pour les fins d'estimation de la demande totale pour les Parc-O-Bus, la capacité n'a pas été limitée (tableau 36). Cette méthode permet d'identifier les Parc-O-Bus avec une capacité insuffisante et les quartiers où des Parc-O-Bus plus capacitaires sont requis. Ces résultats permettent ainsi d'ajuster le déploiement prévu.

Tableau 36 Demande potentielle des Parc-O-Bus, en période de pointe du matin, an 1 et an 15

Arrondissement / secteur	POB	Type	Capacité	Demande potentielle	
				An 1	An 15
Beauport	Seigneuriale / Louis-XIV	Local	99	150	150
	Vachon / Tunis	Local	14	< 50	< 50
	Clémenceau (local)	Local	115	200	200
	Clémenceau	Régional	400	600	650
	Sainte-Anne	Régional	400	600	650
Charlesbourg	De la Faune	Régional	400	600	650
	Charlesbourg - 90e Rue	Local	25	< 50	< 50
	41e Rue	Local	105	< 50	< 50
La Haute-Saint-Charles	Bibliothèque de Val-Bélair	Local	19	< 50	< 50
	Val-Bélair - Aéroport	Local	50	100	100
	L'Ancienne-Lorette	Local	30	< 50	< 50
	Place Val-Bélair	Local	20	< 50	< 50
	Sainte-Geneviève	Régional	300	450	500
	Bastien	Régional	394	600	650
Les Rivières	L'Ormière	Local	64	100	100
	Saint-André	Local	14	< 50	< 50
Ste-Foy-Sillery-Cap-Rouge / St-Augustin-de-Desmaures	Le Gendre	Régional	900	1 400	1 500
	Cap-Rouge	Local	23	< 50	< 50
	Saint-Augustin-de-Desmaures	Local	14	< 50	< 50
	Saint-Augustin	Régional	15	< 50	< 50
Sous-total			3 400		
Cases additionnelles en planification			2 200		
Total			5 600	5 050	5 600

Les secteurs de Beauport, de l'Ouest (Cap-Rouge, Saint-Augustin-de-Desmaures) et de La Haute-Saint-Charles sont les plus sujets à un débordement (tableau 37) où entre 400 et 550 places de stationnement, par secteur, pourraient manquer dans les années suivants l'implantation. Ce nombre varie entre 600 et 700 à l'horizon de l'an 15. C'est donc dans ces secteurs que la planification de 2 200 cases additionnelles se concentrent.

À retenir

Le potentiel d'utilisation des Parc-o-Bus de **5 600** déplacements le matin représente un achalandage annuel de près de **5 000 000** de passagers annuellement.

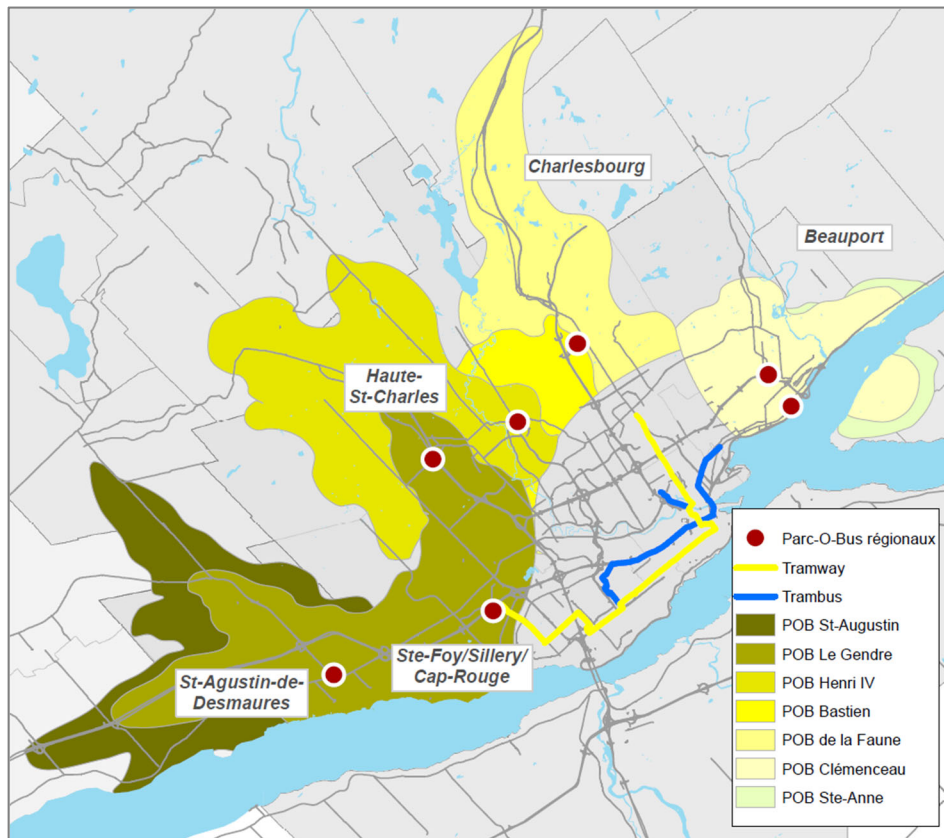
Le facteur utilisé comme paramètre de l'attractivité des Parc-O-Bus est une valeur moyenne retrouvée dans d'autres modèles nord-américains. Bien que représentatif, ce paramètre est sensible aux variations, il convient d'être prudent dans l'interprétation des données et demande une analyse plus fine pour définir le besoin de chaque POB.

Tableau 37 Capacité manquante dans les Parc-O-Bus, par secteur, en pointe du matin, an 1 et an 15

Arrondissement / secteur	Capacité manquante	
	An 1	An 15
Beauport	550	700
Ste-Foy-Sillery-Cap-Rouge / St-Augustin	500	600
La Haute-Saint-Charles	400	600
Charlesbourg	150	200
Les Rivières	100	50
Total	1 700	2 150

La figure 31 présente les POB régionaux prévus pour l'an 1 et leur zone d'accessibilité en 15 minutes de voiture. Environ 116 400 logements se retrouvent dans les zones représentées sur la carte.

Figure 31 Parc-O-Bus régionaux et zones d'accessibilité en 15 minutes de voiture



Source : Walk Score, 2019

Une simulation a été réalisée en réduisant l'attractivité des Parc-O-Bus pour contraindre la demande à environ 3 600 déplacements. L'objectif est d'établir l'effet que la présence d'une contrainte de capacité pourrait avoir sur l'achalandage.

Si le nombre de places de stationnement n'était pas atteint (tableau 38), l'impact viendrait réduire de 1 100 les déplacements en transport collectif en période de pointe du matin. Une perte de 2,1 % par rapport à ce qui serait atteint sans contrainte. Sur une base annuelle, c'est un achalandage de 1 000 000 de déplacements. Le tramway perdrait environ 800 déplacements quotidiens, soit 700 000 sur une base annuelle. Sans surprise, les autres modes seraient peu affectés par une contrainte de capacité de stationnement des Parc-O-Bus.

Tableau 38 Effets d'une baisse de l'offre de stationnement dans les Parc-O-Bus sur le choix des modes de déplacements, en période de pointe du matin, an 15

Mode	Demande sans contrainte	Demande avec contrainte	Écart nb	Écart %
Conducteur	314 500	315 400	+ 900	+ 0,3 %
Passager	63 100	63 200	+ 100	+ 0,2 %
Bus	24 200	24 000	- 200	- 0,8 %
Tramway	24 500	23 700	- 800	- 3,3 %
Trambus	4 700	4 600	- 100	- 2,1 %
Sous-total TC	53 400	52 300	- 1 100	- 2,1 %
Actif	48 100	48 100	-	-

5.3.5 Pôles d'échanges et correspondances

Avec la création d'un réseau mettant l'emphasis sur le rabattement vers les axes forts, il est normal de voir le taux de correspondances s'accroître. Ainsi, le taux de correspondance du réseau passe de 1,2 en 2017¹⁷ à 1,4 pour an 1 et an 15 (tableau 39), augmentant de 0,2 le taux de correspondance, une différence similaire aux études précédentes du réseau structurant.

Tableau 39 Taux de correspondances avec le RSTC, en période de pointe du matin, 2017, an 1 et an 15

	Scénario 1 Référence 2017	Scénario 4 RSTC an 1	Scénario 5 RSTC an 15
Ensemble du réseau	1,2	1,4	1,4
Tramway	-	1,7	1,7
Trambus	-	1,9	1,9

Note : * Le taux de correspondance correspond au nombre d'embarquements sur tous les parcours sur le nombre total de déplacements. Un taux de 1 signifie qu'il n'y a aucune correspondance.

Comme prévu, les correspondances s'effectueront principalement dans les trois principaux pôles d'échanges Sainte-Foy (4 000 correspondances), Saint-Roch (3 300 correspondances) et Université Laval (3 100 correspondances) (figure 32 et tableau 40) à l'an 15. Dans ces lieux, entre 58 % et 78 % des descentes de

¹⁷ Le taux de correspondance de 2017 est sous-évalué dans le réseau de 2017. Ceci pourrait avoir pour effet d'augmenter l'impact des correspondances dans le réseau futur.

passagers seront pour effectuer une correspondance. L'aménagement des pôles tiendra compte de ces volumes importants de personnes en correspondance.

Figure 32 Principaux lieux de correspondances sur le réseau RSTC, en période de pointe du matin, an 1

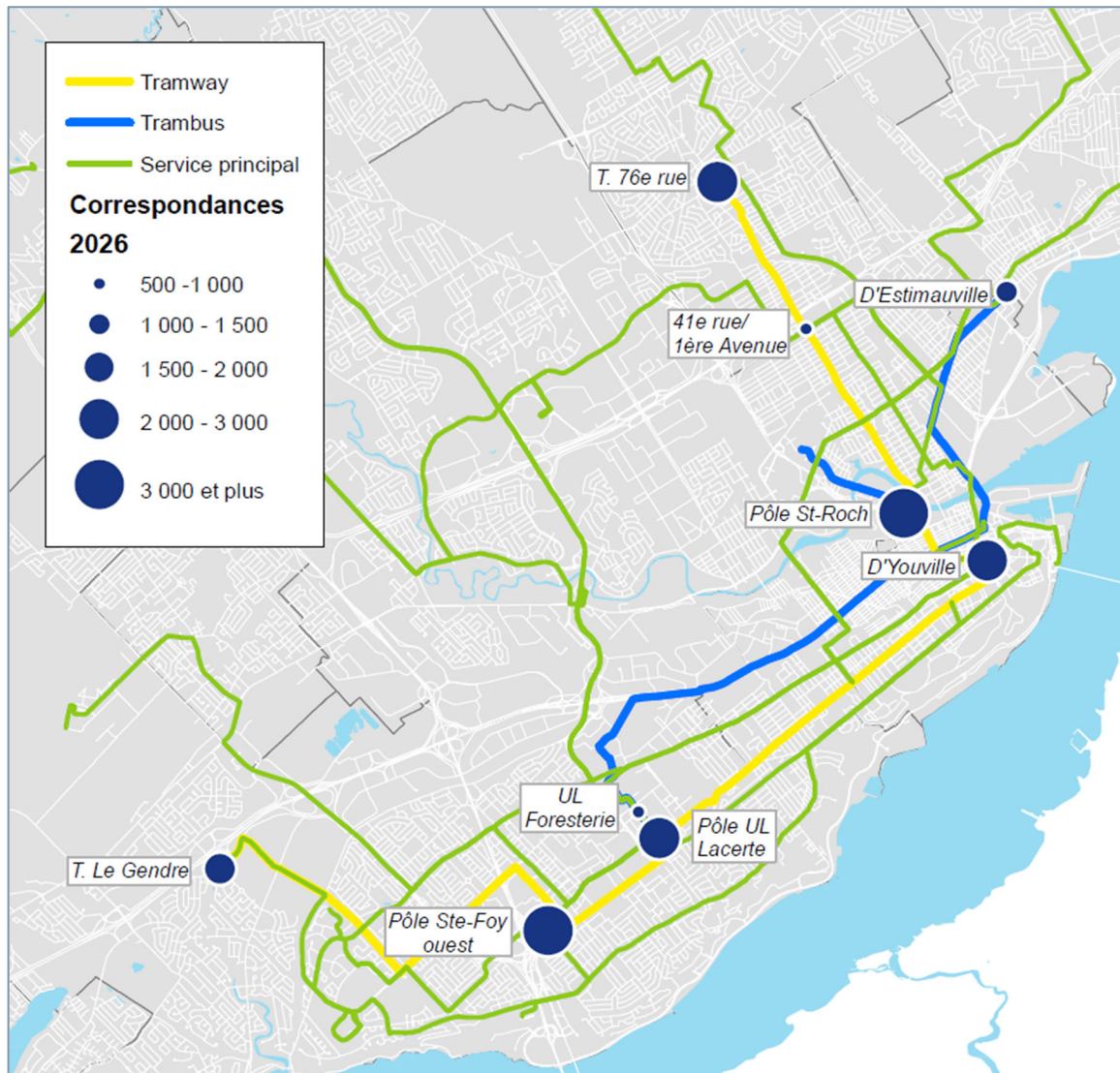


Tableau 40 Principaux lieux de correspondances sur le réseau RSTC, en période de pointe du matin, an 1 et an 15

	Scénario 4 RSTC an 1			Scénario 5 RSTC an 15		
	Descentes totales*	Descentes corresp.	% de corresp.**	Descentes totales	Descentes corresp.	% de corresp.**
Pôle Sainte-Foy	4 900	3 800	77,9 %	5 100	4 000	78,1 %
Pôle Saint-Roch	4 100	3 100	77,3 %	4 200	3 300	77,4 %
Pôle Université Laval - Lacerte	4 700	2 900	60,9 %	5 200	3 100	58,7 %
Place D'Youville	5 800	2 300	40,0 %	6 000	2 600	42,7 %
Terminus 76 ^e Rue	2 300	2 000	88,8 %	2 600	2 300	88,9 %
POB Le Gendre	1 800	1 800	98,0 %	2 100	2 000	98,1 %
Pôle D'Estimauville	1 300	1 200	91,2 %	1 600	1 400	92,7 %
Université Laval – Foresterie – Q. Bourgeois	1 500	1 000	64,6 %	1 600	1 000	63,3 %
1 ^{re} Av. / 41 ^e Rue	700	500	78,8 %	700	500	78,2 %

Notes : * Les pôles se situant dans des zones de destination, les descentes ont été représentées pour ce tableau.

** Les données de montées ayant été arrondies, les pourcentages pourraient ne pas concorder exactement avec les nombres présentés.

Les pôles d'échanges les plus achalandés seront le pôle Sainte-Foy ainsi que le pôle Université Laval. Ce dernier est celui présentant la plus faible proportion de correspondances (63 %) vu sa nature de destination (étudiants et employés de l'Université).

Le tableau 41 présente le nombre de mouvements totaux aux 4 pôles du territoire à l'an 15 (le portrait sera similaire pour l'an 1). Les mouvements totaux représentent les montées et les descentes aux pôles. Plusieurs de ces mouvements sont effectués par la même personne (lorsqu'elle effectue une correspondance). Ce nombre permet toutefois d'apprécier l'ampleur des mouvements de personnes à l'intérieur des pôles en pointe du matin et sur une journée complète. Ainsi, les mouvements totaux varient entre 11 000 et 32 000 déplacements par jour, donnant un ordre de grandeur du dimensionnement des différentes composantes des pôles (aires de circulation, aires d'attente, etc.).

À retenir

Sur une base quotidienne, les mouvements engendrés par le transport en commun aux pôles d'échange peuvent varier entre **11 000 et 32 000 déplacements**.

Tableau 41 Achalandage aux pôles d'échanges, en période de pointe du matin et sur 24 heures, an 15

	Montées		Descentes		Mouvements totaux	
	Sans correspondance	Avec correspondance	Sans correspondance	Avec correspondance	Pointe AM	24 h
Pôle Sainte-Foy	330	3 790	1 120	3 970	9 210	31 960
Pôle UL - Lacerte	90	3 040	2 150	3 060	8 340	28 940
Pôle Saint-Roch	250	3 170	950	3 250	7 620	26 440
Pôle D'Estimauville	220	1 450	110	1 450	3 230	11 210

Pour éviter le double compte des mouvements, le tableau 42 présente le nombre de personnes qui transiteront par les pôles, en lien avec le transport en commun. Ceci exclut les déplacements des personnes qui se

rendent vers ces pôles par d'autres moyens (marche, vélo, auto). C'est plus de 18 000 passages de personnes qui s'effectueront à chacun des pôles Sainte-Foy et Saint-Roch sur une journée entière. Le pôle de l'Université Laval est pratiquement équivalent avec plus de 15 000 passages.

Tableau 42 Nombre de passages par pôle, en pointe du matin et sur 24 heures, an 1 et an 15

	Scénario 4 RSTC an 1		Scénario 5 RSTC an 15	
	Pointe AM	24 h	Pointe AM	24 h
Pôle Sainte-Foy	5 230	18 150	5 420	18 810
Pôle UL - Lacerte	4 330	15 030	4 450	15 440
Pôle Saint-Roch	4 810	16 690	5 300	18 390
Pôle D'Estimauville	1 570	5 450	1 780	6 180

6. Conclusion

Ce rapport illustre les bénéfices importants de l'implantation du RSTC à Québec pour les citoyens qui vivront ces changements dans leurs déplacements, de façon directe ou indirecte. Ces derniers auront plus de choix, de confort et de flexibilité dans leurs mouvements par l'amélioration de l'offre de transport en commun et de ses à-côtés.

C'est tout le réseau qui en sera amélioré et qui verra croître son utilisation. Les nouveaux modes structurants permettront de réajuster le service d'autobus sur le territoire de l'agglomération. Cela permettra de mieux desservir la périphérie par un nouveau réseau de bus simplifié, rapide et fréquent, qui sera connecté au tracé principal du tramway et du trambus.

Si le nouveau réseau demandera de correspondre plus fréquemment, les correspondances auront lieux principalement dans les pôles de Saint-Roch, Sainte-Foy et de l'Université. Or, ces endroits offriront justement plusieurs types de services (restaurants, cafés et commerces variés), confort pour la clientèle (abrités, tempérés) et services (consoles d'information en temps réel, écrans à affichage dynamique numérique, systèmes de billettique, réseau Wi-Fi, etc.) afin de réduire les irritants pouvant être liés à aux transferts de modes de transport.

Les Parc-O-Bus, en lien avec le service de transport en commun, offriront aussi une alternative intéressante pour les automobilistes. Avec un potentiel de plusieurs milliers de personnes, les Parc-O-Bus deviennent une composante essentielle du nouveau réseau.

Par ailleurs, considérant la tendance à la hausse de l'utilisation de l'automobile sur le territoire, l'offre de services en transport en commun par bus d'aujourd'hui n'est pas viable à long terme. Le réseau actuel a atteint sa limite.

L'implantation du réseau structurant de transport en commun aura donc un impact majeur sur l'utilisation du transport collectif et par ricochet, sur le réseau routier de Québec. Ce sont entre autres des milliers de voitures en moins qui circuleront sur les principaux axes routiers de la région déjà fortement sollicités. Le nouveau réseau permettra de réduire de près de la moitié la croissance prévue des déplacements automobiles.

À terme, le paysage et l'offre en transport de la ville seront transformés au bénéfice de tous.

En résumé, l'analyse de l'achalandage permet d'établir les constats suivants :

1. L'achalandage augmenterait à 47,9 M de passages annuellement à l'an 15, soit une hausse de 13 M (+ 36,8 %);
2. Le tramway atteindrait 22,5 M de passages annuellement à l'an 15;
3. Les deux lignes de trambus atteindraient 4,3 M de passages annuellement à l'an 15;
4. Les Parc-O-Bus constituent un élément important dans la stratégie de déploiement du nouveau réseau et requièrent une capacité suffisante pour intéresser des automobilistes;
5. Les pôles d'échanges sont également cruciaux dans la stratégie de déploiement considérant la hausse des correspondances et le nombre de personnes qui y transiteront. Les pôles devront être aménagés afin de diminuer les irritants liés au transfert de mode;
6. Le nouveau réseau permettrait une amélioration de la productivité, diminuant de 4 points de pourcentage le kilométrage improductif, et de 3 points de pourcentage les heures improductives, en améliorant le service;
7. Le tramway permettrait de répondre à la demande avec les véhicules prévus. L'intervalle devrait possiblement être ajusté;
8. Le type de véhicule du trambus devra être analysé car il présente une charge directionnelle débalancée;
9. Le nombre d'automobiles en circulation en pointe du matin diminuerait de près de 9 000 (8 700) à l'an 15. Considérant également la diminution des passagers automobile (- 1 900), la longueur des déplacements automobile pourrait aussi diminuer.

Lexique, acronymes et références

Lexique

Pôle d'échanges : Espace public où plusieurs services de transport en commun se rencontrent afin d'assurer une interconnexion entre les différents parcours et avec d'autres modes de transport, et d'offrir un grand choix de destinations. Il intègre plusieurs équipements favorisant l'intermodalité et le confort des passagers en correspondance.

Quai : Plateforme où les usagers du transport en commun effectuent leur embarquement et leur débarquement.

Site propre : Voie réservée exclusive à un service de transport lui conférant son propre site, sans partage avec d'autres modes.

Station : Principale infrastructure d'accueil du tramway et du trambus, composée d'un quai et équipée minimalement d'un abri, pouvant présenter un espace chauffé.

Terminus : Lieu où des parcours de transport en commun terminent, débutent, offrent des correspondances, se retournent et effectuent de l'attente.

Trambus : Véhicule à propulsion électrique circulant sur une voie exclusive pouvant être en position axiale ou latérale sur la voie publique.

Tramway : Véhicule à propulsion électrique circulant sur un rail installé sur une voie exclusive fiabilisée pouvant être en position axiale ou latérale sur la voie publique ou en souterrain.

Acronymes

AOT : Autorité organisatrice de transport

CMQ : Communauté métropolitaine de Québec

EOD : Enquête Origine-Destination

IPC : Indice des prix à la consommation

POB : Parc-O-Bus

RSTC : Réseau structurant de transport en commun

RTC : Réseau de transport de la Capitale

STLévis : Société de transport de Lévis

TC : Transport collectif

TCJC : Transport collectif de La Jacques-Cartier

Références

Cima+, AECOM, Setec (2015) *Tramway de Québec et de Lévis – Étude de faisabilité – Lot 3. Élaboration des prévisions d'achalandage. Rapport final du Lot 3.2.*

EOD 2017 (2019), *Enquête Origine-Destination, Région Québec-Lévis. Webinaire, Présentation des faits saillants*, Québec.

INRO (2019) *Modèle RTC2 – Modèle de choix modal – Rapport final*, Montréal.

Institut du Nouveau Monde (INM) (2017), *Rapport synthèse de la consultation sur la mobilité durable et un réseau de transport en commun – présenté à la ville de Québec*, Québec, 2017.

Kittelson & Associates, Inc.; Parsons Brinckerhoff Quade & Douglass, Inc.; KFH Group, Inc.; Texas A&M Transportation Institute; Arup (2003) *TCRP Report 165: Transit Capacity and Quality of Service Manual*, Third Edition, Transportation Research Board of the National Academies.

Ministère des Transports du Québec, Réseau de transport de la Capitale, Société de transport de Lévis, Communauté métropolitaine de Québec, Ville de Québec et Ville de Lévis (2019) *Enquête Origine-Destination 2017 sur la mobilité des personnes dans la région de Québec-Lévis – Sommaire des résultats de l'Enquête-ménages.*

Ministère des Transports du Québec, Réseau de transport de la Capitale, Société de transport de Lévis, Communauté métropolitaine de Québec (2015) *Enquête Origine-Destination 2011 sur la mobilité des personnes dans la région de Québec – Sommaire de l'Enquête-ménages.*

Ministère des Transports du Québec et Réseau de transport de la Capitale (2002) *La mobilité des personnes dans la région de Québec-Sommaire des résultats de l'enquête origine-destination 2001.*

Ville de Québec (2019). *Réseau structurant de transport en commun – En route vers la modernité. Cahier d'information.* <http://ville.quebec.qc.ca/reseaustructurant>

Wilson, Nigel H.M. (2006), *Urban public transport modal characteristics and roles*, <https://ocw.mit.edu/courses/civil-and-environmental-engineering/1-201j-introduction-to-transportation-systems-fall-2006/lecture-notes/lect11.pdf>

Production du rapport

Modélisation et production des résultats

Réseau de transport de la Capitale

- David Tanguay
- Nomessi Kokutse
- Luc Deneault

INRO inc. (conception du modèle de choix modal)

- Peter Vovsha
- Gaurav Vyas
- Antoine Grapperon

Rédaction

Réseau de transport de la Capitale

- Camille Cyr
- Luc Samson

Révision

Réseau de transport de la Capitale

- Jimmy Bouchard
- Luc Samson
- Carl Robitaille
- Luc Richard

SYSTRA Canada inc.

- Susa Tulikoura

Ville de Québec

- Service du transport et de la mobilité intelligente
- Bureau de projet du réseau structurant de transport en commun

Révision linguistique

- Magalie Allard

Source des images en couverture

- RTC, 2018