



Évaluation des scénarios d'insertion du tunnel du tramway sur le boulevard René-Lévesque

Analyse d'impact sur les déplacements

Note technique

Service du transport et de la mobilité intelligente

27 mai 2021

PRÉPARÉ PAR :



Jérôme Boucher, Ing.
N° de membre O.I.Q. : 5060672

VALIDÉ ET RÉVISÉ PAR :



Youssef Dehbi, Ing., M.sc., M. ATDR.
N° de membre O.I.Q. : 5056252

Table des matières

1	Mise en contexte	1
1.1	Portée de la note.....	1
1.2	Scénarios d'insertion analysés	1
2	Méthodologie.....	3
3	Zone d'étude	6
4	Évaluation des impacts sur les déplacements	6
4.1	Évolution des flux véhiculaire.....	7
4.1.1	Variation des volumes de circulation dans la situation de référence.....	7
4.1.2	Variation des volumes de circulation dans le scénario 1 – Tunnel court avec des voies partagées.....	8
4.1.3	Variation des volumes de circulation dans le scénario 2 – Tunnel court avec une voie direction est	9
4.1.4	Variation des volumes de circulation dans le scénario 3 – Tunnel court avec une voie par direction	10
4.1.5	Le quartier Saint-Roch.....	11
4.2	Performance du réseau routier	12
4.2.1	Axes routiers parallèles au tracé du tramway	12
4.2.2	Axes routiers perpendiculaires au tracé du tramway.....	17
4.3	Les véhicules d'urgences	22
4.4	Le stationnement sur rue.....	22
4.5	Transport en commun	24
4.5.1	La desserte en transport en commun.....	24
4.5.2	La performance du TC dans la zone d'étude.....	25
4.6	Déplacements actifs.....	25
5	Mesures d'atténuation	27
6	Synthèse	28

Listes des figures

Figure 1-1 : Scénario 1 (V_1) – Insertion axiale du tramway à partir de l’avenue Turnbull avec des voies partagées jusqu’à l’avenue des Érables	2
Figure 1-2 : Scénario 2 (V_2) – Insertion latérale du tramway à partir de l’avenue Turnbull avec une voie de circulation en direction est	2
Figure 1-3 : Scénario 3 (V_3) – Insertion axiale du tramway à partir de l’avenue Turnbull avec maintien des voies de circulation dans les deux directions.....	2
Figure 2-1 : Aménagement de la chaussée – Scénario 1	3
Figure 2-2 : Mouvements permis aux intersections dans le scénario 1	3
Figure 2-3 : Aménagement de la chaussée – Scénario 2	4
Figure 2-4 : Mouvements permis aux intersections dans le scénario 2	4
Figure 2-5 : Aménagement de la chaussée – Scénario 3	5
Figure 2-6 : Mouvements permis aux intersections dans le scénario 3	5
Figure 2-7 : Localisation des carrefours traversants	5
Figure 3-1 : Zone d’étude.....	6
Figure 4-1 : Parcours d’autobus (RTC) prévus dans le secteur.....	24

Listes des tableaux

Tableau 4-1 : Débits journaliers moyens annuels sur les axes routiers dans la zone d’étude	7
Tableau 4-2 : Évolution des débits à l’heure de pointe sur la rue du Prince-Édouard	12
Tableau 4-3 : Évolution des temps de parcours sur les axes empruntés par le tramway ou parallèles à son tracé.....	13
Tableau 4-4 : Évolution des files d’attente sur les axes empruntés par le tramway ou parallèles à son tracé	14
Tableau 4-5 : Évolution des temps de parcours sur les axes nord-sud perpendiculaires au tracé du tramway	19
Tableau 4-6: Résultats des analyses de files d’attente – Axes nord-sud perpendiculaires au tracé du tramway	20
Tableau 4-7 : Taux d’occupation détaillé du stationnement sur rue dans le secteur Montcalm en 2026 dans les scénarios s (V_1 , V_2 et V_3).....	23
Tableau 6-1 : Comparaison des impacts associés à chaque scénario analysé	30

Listes des annexes

Annexe 1 — Évolution des volumes véhiculaires dans le quartier Saint-Roch pour les heures de pointe du matin et de l’après-midi.....	I
--	---

1 Mise en contexte

1.1 Portée de la note

Le projet d'implantation d'un tramway à Québec prévoit une insertion souterraine au centre-ville entre le quartier Saint-Roch et la colline Parlementaire. La première extrémité du tunnel se situe à la hauteur du jardin Jean-Paul-L'Allier dans le quartier Saint-Roch alors que la deuxième est prévue sur le boulevard René-Lévesque entre les avenues Turnbull et des Érables. Plusieurs scénarios d'aménagement sont envisagés pour la sortie du tunnel dans le quartier Montcalm.

Les analyses d'impact sur les déplacements dans le secteur de la colline Parlementaire doivent ainsi être mises à jour afin d'intégrer les différents scénarios d'insertion du tunnel sur le boulevard René-Lévesque entre les avenues Turnbull et des Érables.

La présente note technique vise à évaluer l'impact sur les déplacements associés aux différents scénarios d'insertion du tunnel du tramway dans le secteur de la colline Parlementaire.

1.2 Scénarios d'insertion analysés

Trois (3) scénarios d'insertion du tunnel et du tramway sur le boulevard René-Lévesque ont été évalués dans la présente étude. Il est à noter que l'entrée du tunnel dans le quartier Saint-Roch est la même pour tous les scénarios analysés. La trémie du tunnel dans ce quartier se situe à la hauteur du jardin Jean-Paul-L'Allier sur la rue de la Couronne. Les trois (3) scénarios d'insertion du tunnel et du tramway dans le secteur de la colline Parlementaire sont :

1. **Scénario 1 (V₁) - Tunnel court avec voies partagées** : Insertion souterraine du tramway jusqu'à l'avenue Turnbull. Le concept préliminaire de ce scénario, présenté à la figure 1-1, prévoit une trémie du tunnel à la hauteur de l'avenue Turnbull, une insertion axiale du tramway avec création de voies partagées entre les avenues Turnbull et des Érables. À l'ouest de ce tronçon, l'insertion du tramway demeure la même : une plateforme axiale avec une (1) voie de circulation par direction.
2. **Scénario 2 (V₂) - Tunnel court avec une voie direction est** : Insertion souterraine du tramway jusqu'à l'avenue Turnbull. Le concept préliminaire de ce scénario prévoit une trémie du tunnel à la hauteur de l'avenue Turnbull, une insertion latérale du tramway avec une (1) voie pour la circulation automobile en direction est entre les avenues des Érables et Turnbull. Cette variante 2 du scénario est présentée à la figure 1-2. À l'ouest de l'avenue des Érables, l'insertion du tramway sera axiale avec maintien d'une (1) voie de circulation par direction de part et d'autre de la plateforme.
3. **Scénario 3 (V₃) - Tunnel court avec une voie par direction** : Insertion souterraine du tramway jusqu'à l'avenue Turnbull. Dans le concept préliminaire de ce scénario, la trémie du tunnel est à la hauteur de l'avenue Turnbull, l'insertion du tramway est axiale sur le boulevard René-Lévesque avec maintien tout le long du boulevard René-Lévesque de deux (2) voies pour la circulation automobile, une (1) voie par direction de part et d'autre de la plateforme. Le concept préliminaire de la variante 3 du scénario est présenté à la figure 1-3.

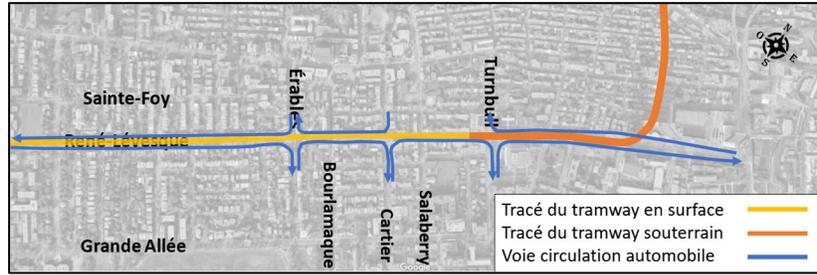


Figure 1-1 : Scénario 1 (V₁) – Insertion axiale du tramway à partir de l’avenue Turnbull avec des voies partagées jusqu’à l’avenue des Érables

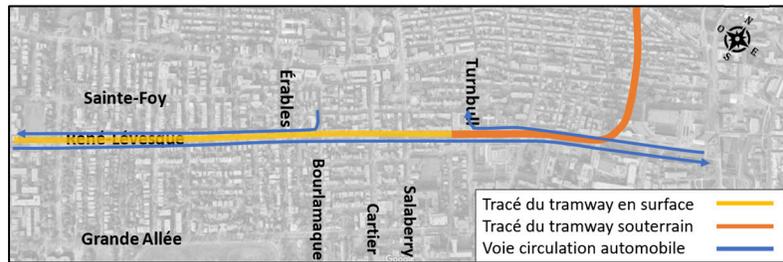


Figure 1-2 : Scénario 2 (V₂) – Insertion latérale du tramway à partir de l’avenue Turnbull avec une voie de circulation en direction est

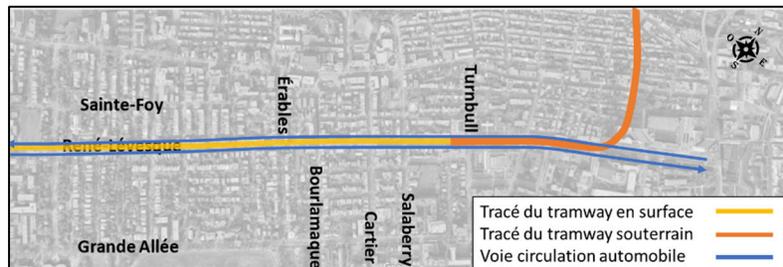


Figure 1-3 : Scénario 3 (V₃) – Insertion axiale du tramway à partir de l’avenue Turnbull avec maintien des voies de circulation dans les deux directions

2 Méthodologie

L'analyse des déplacements est réalisée à l'aide du logiciel de microsimulation Aimsun Next 20. Cette analyse est un complément à l'étude d'impact sur le déplacement, rendue publique en décembre 2019 et porte sur les impacts associés aux différents scénarios d'insertion du tunnel dans les secteurs de la colline Parlementaire, Saint-Roch, Saint-Sacrement, Montcalm et Saint-Jean-Baptiste. Or, comme cette analyse est réalisée à l'aide d'un modèle de simulation plus performant, les chiffres présentés dans la présente note technique peuvent être différents de ceux présentés dans l'étude d'impact sur les déplacements en décembre 2019.

Cinq (5) scénarios ont été analysés et comparés pour évaluer les impacts qui sont spécifiques à l'insertion du tunnel du tramway dans la Haute-Ville :

- **Situation actuelle (1)** : correspond à la situation dans lequel le réseau routier est tel qu'on le connaît aujourd'hui. Les débits de circulation, dans la situation actuelle, correspondent à ceux actuellement observés sur le terrain;
- **Situation de référence (2)** : correspond à la situation future à l'horizon 2026 sans le projet RSTC. Le réseau routier du secteur est le même que celui observé actuellement. Les débits de circulation sont estimés en considérant les nouveaux développements immobiliers dans la zone d'étude et les parts modales des différents modes de déplacement. Ces parts modales sont sensiblement les mêmes qu'actuellement;
- **Situation future (3) – Scénario 1 (V₁) - Tunnel court avec voies partagées** : correspond à la situation future à l'horizon 2026 avec la réalisation du projet RSTC. Les débits de circulation sont estimés en considérant les nouveaux développements immobiliers dans la zone d'étude ainsi qu'un transfert modal induit par l'implantation du tramway. Dans ce scénario, la trémie du tunnel est située à la hauteur de l'avenue Turnbull, l'insertion du tramway est axiale sur le boulevard René-Lévesque. Une (1) voie conventionnelle de circulation sera implantée de part et d'autre de la plateforme à l'ouest de l'avenue des Érables. Des voies partagées seront aménagées entre les avenues Turnbull et des Érables permettant seulement les déplacements locaux. De ce fait, la circulation est <-> ouest, dite de transit, ne pourra pas s'effectuer d'une façon continue sur le boulevard René-Lévesque entre les avenues Turnbull et des Érables. L'aménagement des voies partagées sur ce tronçon est illustré à la figure 2-1. Les mouvements permis aux intersections de ce tronçon sont illustrés à la figure 2-2;

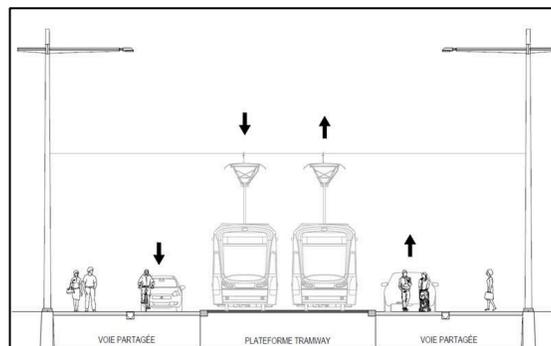


Figure 2-1 : Aménagement de la chaussée – Scénario 1

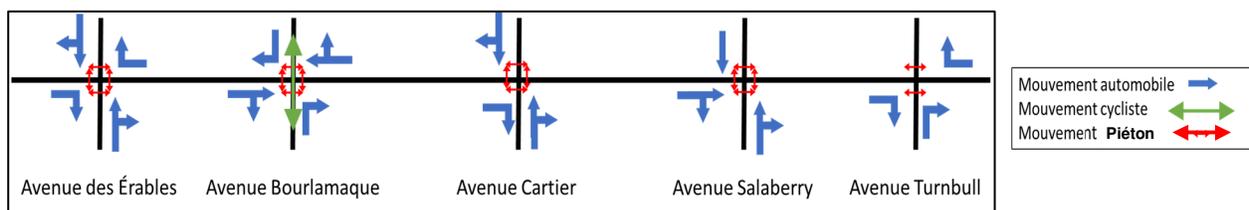


Figure 2-2 : Mouvements permis aux intersections dans le scénario 1

- Situation future (4) – Scénario 2 (V₂) - Tunnel court avec une voie direction est** : correspond à la situation future à l’horizon 2026 avec la réalisation du projet RSTC. Dans ce scénario, la trémie du tunnel est située à la hauteur de l’avenue Turnbull, l’insertion du tramway est latérale avec le maintien d’une (1) voie pour la circulation automobile en direction est entre les avenues des Érables et Turnbull. L’aménagement de la chaussée de ce scénario est illustré à la figure 2-3 et les mouvements permis aux intersections du tronçon impacté, sont illustrés à la figure 2-4. À l’ouest de l’avenue des Érables, l’aménagement du boulevard René-Lévesque et l’insertion du tramway est identique à celle du scénario initial. Les débits de circulation sont estimés en considérant les nouveaux développements immobiliers dans la zone d’étude ainsi qu’un transfert modal induit par l’implantation du tramway;

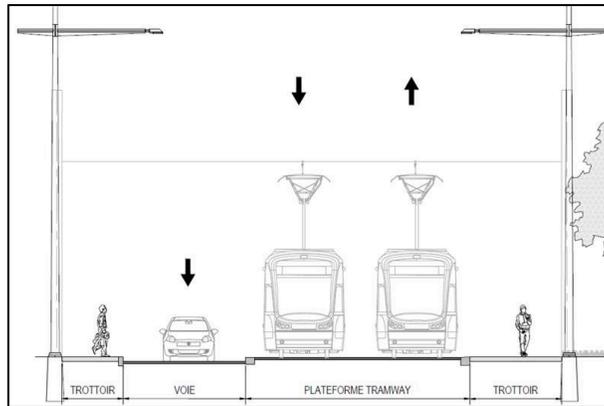


Figure 2-3 : Aménagement de la chaussée – Scénario 2

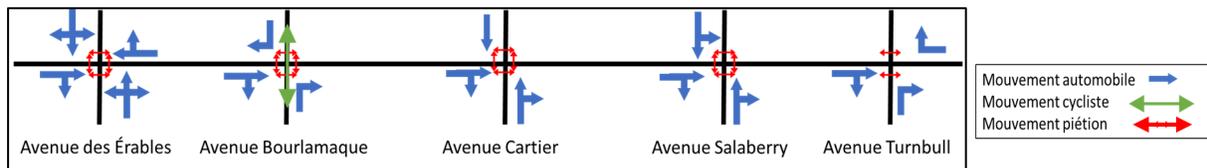


Figure 2-4 : Mouvements permis aux intersections dans le scénario 2

- Situation future (5) – Scénario 3 (V₃) - Tunnel court avec une voie par direction** : correspond à la situation future à l’horizon 2026 avec la réalisation du projet RSTC. Dans ce scénario, le tunnel débute à la hauteur de l’avenue Turnbull. L’insertion du tramway est axiale avec maintien d’une (1) voie de circulation véhiculaire de chaque côté de la plateforme. Les débits de circulation sont estimés en considérant les nouveaux développements immobiliers dans la zone d’étude ainsi qu’un transfert modal induit par l’implantation du tramway. L’aménagement de la chaussée de ce scénario est illustré à la figure 2-5. Les mouvements permis aux intersections sur le tronçon entre les avenues des Érables et Turnbull sont illustrés à la figure 2-6.

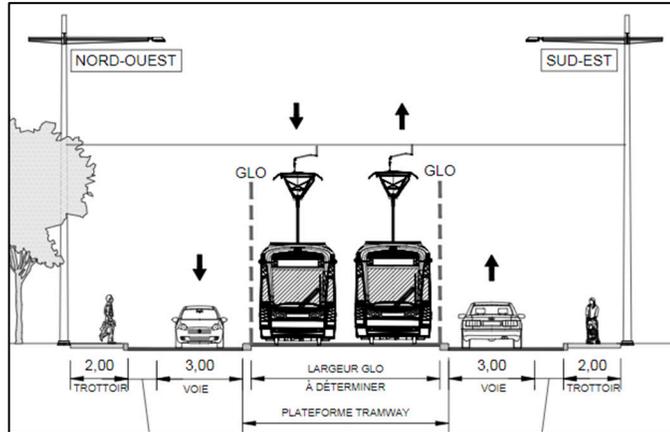


Figure 2-5 : Aménagement de la chaussée – Scénario 3

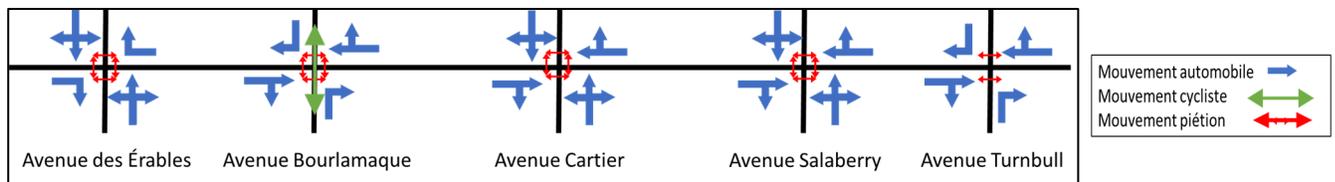


Figure 2-6 : Mouvements permis aux intersections dans le scénario 3

Il est à noter que les carrefours suivants sont traversants pour les véhicules et sont gérés par des feux de circulation pour tous les scénarios s (V_1 , V_2 et V_3) :

- René-Lévesque / des Érables;
- René-Lévesque / Cartier;
- René-Lévesque / De Salaberry.

De plus, un lien cyclo piéton permet de faire traverser les cyclistes et les piétons à l'intersection du boulevard René-Lévesque avec l'avenue De Bourlamaque tel qu'illustré à la figure 2-7.

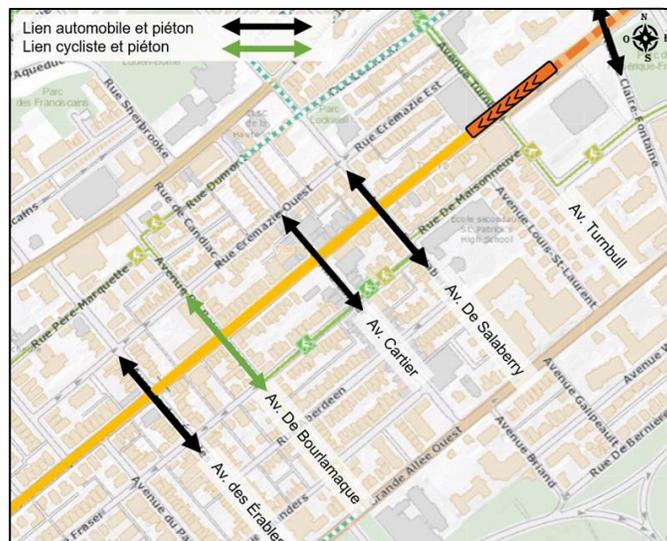


Figure 2-7 : Localisation des carrefours traversants

La modélisation de la situation de référence ainsi que les trois (3) scénarios associés à la situation future considèrent les projets de développement immobilier ainsi que les projets d'infrastructures dont la réalisation est prévue avant l'horizon 2026.

3 Zone d'étude

Le périmètre d'analyse a été défini de manière à tenir compte de tout le réseau routier du centre-ville et du plateau de la Haute-Ville. Ainsi, la zone d'étude qui s'étend de la Cité-Universitaire jusqu'au Cap-Blanc considère les rues des quartiers Sillery, Cité-Universitaire, Saint-Sacrement, Montcalm, Saint-Roch et Vieux-Québec-Cap-Blanc-Colline Parlementaire.

La zone d'étude, illustrée à la figure 3-1, est suffisamment étendue pour identifier et mesurer les principaux impacts sur les déplacements induits par les différents scénarios d'implantation du tramway et de son tunnel dans la colline Parlementaire.

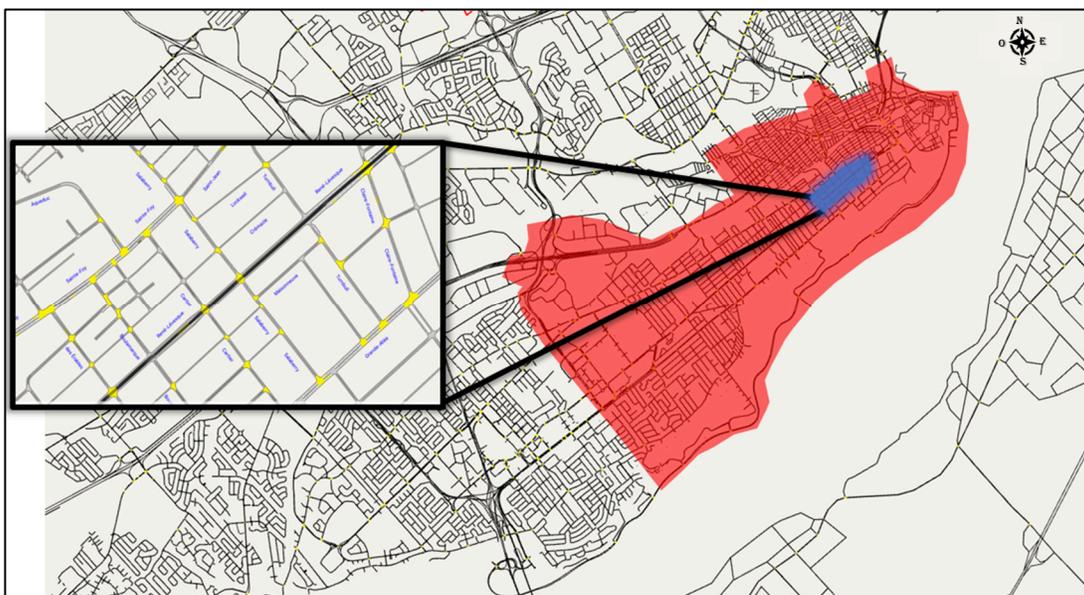


Figure 3-1 : Zone d'étude

4 Évaluation des impacts sur les déplacements

La modification du scénario d'insertion souterraine du tramway dans la colline Parlementaire pourrait avoir des impacts différents dans la zone à l'étude de ceux mis en évidence dans l'étude initiale d'impact sur les déplacements. Ces impacts sont, entre autres, induits par le raccourcissement potentiel du tunnel, par le déplacement de la trémie à la hauteur de l'avenue Turnbull et par une insertion du tramway en surface sur le boulevard René-Lévesque. Certains scénarios imposent une discontinuité de la circulation véhiculaire sur le boulevard René-Lévesque entre les avenues Turnbull et des Érables modifiant ainsi les patrons de circulation¹ dans les secteurs à l'étude.

¹ Les patrons de circulation réfèrent à la structure et à l'organisation des déplacements dans un territoire donné. Il s'agit du modèle suivi par les usagers pour se déplacer. Ce modèle est défini par les itinéraires choisis par les usagers, les moyens de déplacement adoptés et les périodes durant lesquelles les déplacements s'effectuent.

L'objectif de la présente note est de mettre en évidence les impacts sur les déplacements induits par les différents scénarios d'implantation du tramway dans la colline Parlementaire.

4.1 Évolution des flux véhiculaire

Raccourcir l'insertion souterraine du tramway amène une distribution des flux véhiculaires légèrement différente de celle anticipée dans l'étude d'impact initiale. L'analyse de la répartition des flux véhiculaires est basée sur l'évolution des débits journaliers moyens annuels (DJMA) sur le réseau routier de la zone à l'étude. L'évaluation des DJMA est obtenue grâce aux modélisations effectuées par le logiciel Aimsun. Les matrices alimentant ce logiciel proviennent des données du modèle régional du ministère des Transports du Québec (MOTRAQ). Il est à noter qu'il est possible que les résultats obtenus pour le scénario actuel et celui de référence soient différents de ceux présentés dans l'étude d'impact sur les déplacements déposés en décembre 2019. Cette différence est induite par l'utilisation, dans la présente étude, d'un modèle plus performant et de matrices de flux plus détaillées. Le tableau 4-1 présente les débits journaliers moyens annuels (DJMA) totaux sur les principaux axes routiers de la zone d'étude.

Tableau 4-1 : Débits journaliers moyens annuels sur les axes routiers dans la zone d'étude

Axes routiers	Débits moyens annuels journaliers (véh./j)				
	Actuel	Référence	Scénario V ₁ (Tunnel court avec voies partagées)	Scénario V ₂ (Tunnel court avec une voies direction est)	Scénario V ₃ (Tunnel court avec une voie par direction)
Boulevard René-Lévesque	12 600	16 500	6 400	9 800	12 400
Grande Allée	21 400	26 100	32 800	29 900	28 700
Chemin Sainte-Foy	11 600	13 500	15 300	15 100	14 200
Total des axes est-ouest	45 600	56 100	54 500	54 800	55 300
Avenue De Salaberry	9 500	11 100	11 600	11 400	11 800
Avenue De Bourlamaque	1 070	1 220	290	330	390
Avenue Moncton	590	630	220	250	280
Avenue Belvédère	5 300	6 000	8 800	8 500	8 400
Avenue Holland	12 600	14 400	16 000	15 900	16 400
Total des axes nord-sud	29 060	33 350	36 910	36 380	37 270
Avenue Honoré-Mercier	32 100	34 700	33 600	33 300	34 700

La présente analyse des déplacements véhiculaires confirme les constats de l'étude d'impact sur les déplacements, déposée en décembre 2019. En effet, les débits de circulation automobile augmentent à l'horizon 2026 sur chacun des axes routiers analysés, qu'ils soient parallèles ou perpendiculaires au tracé du tramway.

4.1.1 Variation des volumes de circulation dans la situation de référence

L'analyse de la variation des DJMA montre qu'entre **la situation actuelle et la situation de référence (sans le projet RSTC)** :

Une augmentation de 23 % des DJMA sur l'ensemble des axes routiers **parallèles** au tracé du tramway. Les DJMA totaux des axes parallèles passent de 45 600 à 56 100 véh/jour.

L'analyse particulière de ces artères montre que les débits varient de la manière suivante :

- **Boulevard René-Lévesque** : augmentation de 31 % des DJMA qui passent de 12 600 à 16 500 véh/jour;
- **Chemin Sainte-Foy** : augmentation de 16 % des DJMA qui passent de 11 600 à 13 500 véh/jour;
- **La Grande-Allée** : augmentation de 22 % des DJMA qui passent de 21 400 à 26 100 véh/jour;
- **Avenue Honoré-Mercier²** : augmentation de 8 % des DJMA qui passent de 32 100 à 34 700 véh/jour.

Une augmentation de 15 % des DJMA sur l'ensemble des axes routiers **perpendiculaires** au tracé du tramway. Les DJMA totaux des axes perpendiculaires passent de 29 060 à 33 350 véh/jour. L'analyse particulière de ces collectrices montre que les débits varient de la manière suivante :

- **Avenue De Salaberry** : augmentation de 17 % des DJMA qui passent de 9 500 à 11 100 véh/jour;
- **Avenue De Bourlamaque** : augmentation de 14 % des DJMA qui passent de 1 070 à 1 220 véh/jour;
- **Avenue Moncton** : augmentation de 7 % des DJMA qui passent de 590 à 630 véh/jour;
- **Avenue Belvédère** : augmentation de 13 % des DJMA qui passent de 5 300 à 6 000 véh/jour;
- **Avenue Holland** : augmentation de 14 % des DJMA qui passent de 12 600 à 14 400 véh/jour.

Ces résultats démontrent qu'à l'horizon 2026 sans la réalisation du projet, le réseau routier connaîtra une augmentation des volumes véhiculaires qui circulent dans la zone à l'étude. Cette augmentation sera observée sur l'ensemble des rues considérées qu'elles soient parallèles ou perpendiculaires au tracé du tramway.

4.1.2 Variation des volumes de circulation dans le scénario 1 – Tunnel court avec des voies partagées

L'analyse de la variation des DJMA montre qu'entre **la situation de référence et le scénario 1 (V₁)** d'insertion du tramway :

Une diminution de 3 % des DJMA sur l'ensemble des axes routiers **parallèles** au tracé du tramway. Les DJMA totaux des axes parallèles passent de 56 100 à 54 500 véh/jour.

L'analyse particulière de ces artères montre que les débits varient de la manière suivante :

- **Boulevard René-Lévesque** : diminution de 61 % des DJMA qui passent de 16 500 véh/jour dans la situation de référence à 6 400 véh/jour à la suite de l'implantation du tramway selon le scénario 1 (V₁).
- **Chemin Sainte-Foy** : augmentation de 13 % des DJMA qui passent de 13 500 à 15 300 véh/jour;
- **La Grande-Allée** : augmentation de 26 % des DJMA qui passent de 26 100 à 32 800 véh/jour;
- **Avenue Honoré-Mercier** : diminution de 3 % des DJMA qui passent de 34 700 à 33 600 véh/jour.

L'analyse de la variation des débits sur les artères de la zone à l'étude montre que d'une façon générale, les volumes de circulation vont diminuer dans le secteur. Cependant, la variation des débits véhiculaires est différente entre les artères sur lesquelles on implante le tramway comparativement à celles qui sont parallèles au tracé. En effet, les artères sur lesquelles, ou sous lesquelles, sera implanté le tramway connaîtront une diminution des volumes de circulation induite par un transfert modal et par une déviation des flux vers les axes parallèles au tracé. Dans ce scénario d'insertion (V₁), la circulation est <--> ouest, dite de transit, ne pourra pas s'effectuer d'une façon continue sur le boulevard René-Lévesque entre les

² L'avenue Honoré-Mercier est traité séparément, car il est situé au-dessus du tunnel du tramway et non parallèle au tracé.

avenues Turnbull et des Érables. Sur ce tronçon, des voies partagées seront aménagées pour permettre les déplacements locaux. Cette configuration va induire un transfert des flux vers les axes parallèles au tracé, notamment la Grande-Allée qui va enregistrer une augmentation de 26 % des volumes véhiculaires. Ce transfert va se traduire aussi par une forte diminution des volumes sur le boulevard René-Lévesque qui ne va plus assurer un lien continu entre la Cité-Universitaire et la colline Parlementaire. Le chemin Sainte-Foy va aussi connaître une augmentation des volumes véhiculaires transférés du boulevard René-Lévesque. Cependant, cette augmentation est moins importante que celle enregistrée sur la Grande-Allée.

En ce qui concerne les axes routiers **perpendiculaires** au tracé du tramway, on observe une augmentation de 11 % des DJMA totaux qui passent de 33 350 à 36 910 véh/jour. L'analyse particulière de ces collectrices montre que les débits varient de la manière suivante :

- **Avenue De Salaberry** : augmentation de 5 % des DJMA qui passent de 11 100 à 11 600 véh/jour;
- **Avenue De Bourlamaque** : diminution de 76 % des DJMA qui passent de 1 220 à 290 véh/jour;
- **Avenue Moncton** : diminution de 65 % des DJMA qui passent de 630 à 220 véh/jour;
- **Avenue Belvédère** : augmentation de 47 % des DJMA qui passent de 6 000 à 8 800 véh/jour;
- **Avenue Holland** : augmentation de 11 % des DJMA qui passent de 14 400 à 16 000 véh/jour.

L'analyse de la variation des débits sur les collectrices de la zone à l'étude montre que cette variation est différente entre les axes qui se situent dans le secteur avec des voies partagées et ceux qui sont à l'ouest de l'avenue des Érables où l'insertion du tramway se fait d'une manière standard (plateforme axiale avec une voie de circulation de part et d'autre). En effet, dans le secteur avec des voies partagées, les rues traversantes de la plateforme du tramway, comme l'avenue De Salaberry, connaîtront une faible augmentation des volumes de circulation comparativement aux collectrices traversantes dans les autres secteurs. Les rues non traversantes dans ce tronçon avec des voies partagées vont enregistrer une forte baisse des débits de circulation induite par un transfert des flux vers les autres axes. À l'ouest de l'avenue des Érables, les collectrices qui traversent la plateforme du tramway inséré en surface, telles que les avenues Belvédère et Holland, vont enregistrer une augmentation des débits véhiculaires induite par la déviation des volumes véhiculaires des rues non traversantes. Ces dernières, à l'image de l'avenue Moncton, vont connaître une forte diminution des débits véhiculaires à la suite de l'implantation du tramway.

4.1.3 Variation des volumes de circulation dans le scénario 2 – Tunnel court avec une voie direction est

L'analyse de la variation des DJMA montre qu'entre **la situation de référence et le scénario 2 (V₂)** d'insertion du tramway :

Une diminution de 2 % des DJMA sur l'ensemble des axes routiers **parallèles** au tracé du tramway. Les DJMA totaux des axes parallèles passent de 56 100 à 54 800 véh/jour. L'analyse particulière de ces artères montre que les débits varient de la manière suivante :

- **Boulevard René-Lévesque** : diminution de 41 % des DJMA qui passent de 16 500 véh/jour dans la situation de référence à 9 800 véh/jour à la suite de l'implantation du tramway selon le scénario 2 (V₂);
- **Chemin Sainte-Foy** : augmentation de 12 % des DJMA qui passent de 13 500 à 15 100 véh/jour;
- **La Grande-Allée** : augmentation de 15 % des DJMA qui passent de 26 100 à 29 900 véh/jour;
- **Avenue Honoré-Mercier** : diminution de 4 % des DJMA qui passent de 34 700 à 33 300 véh/jour.

L'analyse de la variation des débits sur les artères de la zone à l'étude montre que d'une façon générale, les volumes de circulation vont diminuer dans le secteur. Cependant, la variation des débits véhiculaires

est différente entre les artères sur lesquelles on implante le tramway comparativement à celles qui sont parallèles au tracé. En effet, les artères sur lesquelles, ou sous lesquelles, sera implanté le tramway, connaîtront une diminution des volumes de circulation induite par un transfert modal et par une déviation des flux vers les axes parallèles au tracé. Dans ce scénario d'insertion (V_2), seule la circulation vers l'est demeure possible et d'une façon continue sur le boulevard René-Lévesque entre les avenues Turnbull et des Érables. Sur ce tronçon, la circulation dite de transit vers l'ouest n'est plus possible. Cette configuration va induire un transfert des flux vers la Grande-Allée et le chemin Sainte-Foy qui vont enregistrer respectivement une augmentation des volumes véhiculaires de 15 % et de 12 %. Ce transfert va se traduire aussi par une diminution des volumes sur le boulevard René-Lévesque qui ne va plus assurer un lien continu en direction ouest entre la colline Parlementaire et la Cité-Universitaire.

En ce qui concerne les axes routiers **perpendiculaires** au tracé du tramway, on observe une augmentation de 9 % des DJMA totaux qui passent de 33 350 à 36 380 véh/jour. L'analyse particulière de ces collectrices montre que les débits varient de la manière suivante :

- **Avenue De Salaberry** : augmentation de 3 % des DJMA qui passent de 11 100 à 11 400 véh/jour;
- **Avenue De Bourlamaque** : diminution de 73 % des DJMA qui passent de 1 220 à 330 véh/jour;
- **Avenue Moncton** : diminution de 60 % des DJMA qui passent de 630 à 250 véh/jour;
- **Avenue Belvédère** : augmentation de 42 % des DJMA qui passent de 6 000 à 8 500 véh/jour;
- **Avenue Holland** : augmentation de 10 % des DJMA qui passent de 14 400 à 15 900 véh/jour.

L'analyse de la variation des débits sur les traversantes de la zone à l'étude montre que cette variation est différente entre les axes qui se situent à l'ouest de l'avenue des Érables, de ceux à l'est de cet axe où la circulation est possible qu'en direction est. En effet, les rues traversantes de la plateforme du tramway situées entre les avenues Turnbull et des Érables, à l'image de l'avenue De Salaberry, connaîtront une faible augmentation des volumes de circulation comparativement aux collectrices traversantes dans les autres secteurs. Les rues non traversantes vont enregistrer une forte baisse des débits de circulation induite par un transfert des flux vers les autres axes. À l'ouest de l'avenue des Érables, les collectrices qui traversent la plateforme du tramway inséré en surface, telles que les avenues Belvédère et Holland, vont enregistrer une augmentation des débits véhiculaires induite par la déviation des volumes véhiculaires des rues non traversantes. Ces dernières, à l'image de l'avenue Moncton, vont connaître une forte diminution des débits véhiculaires à la suite de l'implantation du tramway, et ce, dans toute la zone à l'étude.

4.1.4 Variation des volumes de circulation dans le scénario 3 – Tunnel court avec une voie par direction

L'analyse de la variation des DJMA montre qu'entre **la situation de référence et le scénario 3 (V_3)** d'insertion du tramway :

Une diminution de 1 % des DJMA sur l'ensemble des axes routiers **parallèles** au tracé du tramway. Les DJMA totaux des axes parallèles passent de 56 100 à 55 300 véh/jour. L'analyse particulière de ces artères montre que les débits varient de la manière suivante :

- **Boulevard René-Lévesque** : diminution de 25 % des DJMA qui passent de 16 500 véh/jour dans la situation de référence à 12 400 véh/jour à la suite de l'implantation du tramway selon le scénario 3 (V_3);
- **Chemin Sainte-Foy** : augmentation de 5 % des DJMA qui passent de 13 500 à 14 200 véh/jour;
- **La Grande-Allée** : augmentation de 10 % des DJMA qui passent de 26 100 à 28 700 véh/jour;
- **Avenue Honoré-Mercier** : diminution de 1 % des DJMA qui passent de 34 700 à 34 700 véh/jour.

L'analyse de la variation des débits sur les artères de la zone à l'étude montre que d'une façon générale, les volumes de circulation vont diminuer dans ce secteur. Cependant, la variation des débits véhiculaires est différente entre les artères sur lesquelles on implante le tramway comparativement à celles qui sont parallèles au tracé. En effet, les artères sur lesquelles, ou sous lesquelles, sera implanté le tramway connaîtront une diminution des volumes de circulation induite par un transfert modal et par une déviation des flux vers les axes parallèles au tracé. Ces derniers vont enregistrer une augmentation des débits véhiculaires. La réaction des axes parallèles à l'implantation du tramway selon ce scénario ressemble à celle mise en évidence pour le scénario initial. Cette similitude est due au maintien de la fonction du boulevard René-Lévesque comme lien entre la Cité-Universitaire et la colline Parlementaire. Les augmentations des flux sur les axes parallèles sont induites par le transfert des volumes des virages à gauche interdits sur le boulevard René-Lévesque suite à l'implantation du tramway sur cet axe.

En ce qui concerne les axes routiers **perpendiculaires** au tracé du tramway, on observe une augmentation de 12 % des DJMA totaux qui passent de 33 350 à 37 270 véh/jour. L'analyse particulière de ces collectrices montre que les débits varient de la manière suivante :

- **Avenue De Salaberry** : augmentation de 6 % des DJMA qui passent de 11 100 à 11 800 véh/jour;
- **Avenue De Bourlamaque** : diminution de 68 % des DJMA qui passent de 1 220 à 390 véh/jour;
- **Avenue Moncton** : diminution de 56 % des DJMA qui passent de 630 à 280 véh/jour;
- **Avenue Belvédère** : augmentation de 40 % des DJMA qui passent de 6 000 à 8 400 véh/jour;
- **Avenue Holland** : augmentation de 14 % des DJMA qui passent de 14 400 à 16 400 véh/jour.

L'analyse de la variation des débits sur les collectrices de la zone à l'étude montre que cette variation est différente entre les axes traversants et les non traversants. Les collectrices qui traversent la plateforme du tramway inséré en surface, telles que les avenues Belvédère et Holland, vont enregistrer une augmentation des débits véhiculaires induite par la déviation des volumes véhiculaires des rues non traversantes. Ces dernières, à l'image de l'avenue Moncton, vont connaître une forte diminution des débits véhiculaires à la suite de l'implantation du tramway.

4.1.5 Le quartier Saint-Roch

Les résultats des modélisations avec le logiciel Aimsun dans la présente étude confirment les hypothèses et les assignations des volumes, utilisées pour les analyses présentées dans la note technique portant sur le secteur Saint-Roch publiée en avril 2020. Le tableau 4-2 et les cartes exposées à l'annexe présentent les volumes véhiculaires pour les heures de pointe AM et PM pour les scénarios suivants :

- Scénario 1 : situation actuelle;
- Scénario 2 : situation de référence (sans le projet);
- Scénario 3 : situation future avec l'implantation du tramway sur la rue de la Couronne. Le réseau routier est modifié pour atténuer les impacts du projet sur la circulation et l'accessibilité.

Les modélisations avec le logiciel Aimsun confirment aussi les constats avancés dans la note technique du secteur Saint-Roch qui affirment que le réaménagement du pôle d'échanges n'occasionne qu'une légère augmentation des volumes sur la rue du Prince-Édouard.

Tableau 4-2 : Évolution des débits à l'heure de pointe sur la rue du Prince-Édouard

Scénario		Actuel		Référence		Futur	
		Est	Ouest	Est	Ouest	Est	Ouest
Volumes véhiculaires à l'ouest de la rue de la Couronne (Véh /h)	Heure de pointe AM (7 h-8 h)	632	313	631	310	–	347
	Heure de pointe PM (16 h-17 h)	315	320	312	323	–	200
Volumes véhiculaires à l'est de la rue de la Couronne (Véh /h)	Heure de pointe AM (7 h-8 h)	638	545	654	551	616	542
	Heure de pointe PM (16 h-17 h)	356	779	353	800	177	879

4.2 Performance du réseau routier

Les impacts du projet sur les flux de circulation, décrits précédemment, se traduisent par des effets sur la performance du réseau routier. L'évaluation de la nouvelle performance du réseau routier pour les six (a) scénarios à l'étude (actuel, référence, V_{init} , V_1 , V_2 , et V_3), est réalisée en mesurant les temps de parcours et les longueurs des files d'attente à l'aide du logiciel Aimsun Next 20.

Pour observer et **isoler l'impact associé au tramway**, la mesure des temps de parcours et des files d'attente est effectuée tout d'abord pour la situation actuelle et le scénario de référence (sans le projet). La comparaison entre ces deux scénarios permet de dresser un portrait de la situation qui va prévaloir à l'horizon 2026 suivant une évolution naturelle de conditions de circulation. Ensuite, les mêmes indicateurs de performance sont évalués pour la situation future avec l'implantation du tramway. La comparaison entre les scénarios du projet avec le scénario de référence va permettre de mettre en évidence les impacts associés uniquement au projet analysé.

Afin de simplifier la présentation des impacts des différents scénarios considérés, l'évaluation de la performance du réseau routier est effectuée en deux (2) parties, une première analyse la performance des axes parallèles au tracé du tramway et une deuxième considère les axes perpendiculaires à la plateforme.

4.2.1 Axes routiers parallèles au tracé du tramway

Les temps de parcours et les longueurs des files d'attente sont analysés sur les axes empruntés par le tramway et ceux parallèles à son tracé soit le boulevard René-Lévesque, la Grande-Allée/ boulevard Laurier, le chemin Sainte-Foy et l'avenue Honoré-Mercier. Les files d'attente et les temps de parcours sont mesurés pour un automobiliste qui se déplace sur les tronçons suivants :

- Le boulevard René-Lévesque : entre les avenues Myrand et Honoré-Mercier. Ce tronçon mesure 4,8 km;
- La Grande-Allée/ boulevard Laurier : entre l'autoroute Robert-Bourassa et l'avenue Honoré-Mercier. Ce tronçon mesure 6,3 km;
- Le chemin Sainte-Foy : entre les avenues du Séminaire et De Salaberry. Ce tronçon mesure 5,8 km;
- L'avenue Honoré-Mercier : entre le boulevard René-Lévesque et la côte d'Abraham. Ce tronçon mesure 350 m.

Le tableau 4-3 présente les temps de parcours enregistrés sur les axes routiers empruntés par le tramway ou parallèles à son tracé pour les heures de pointe les plus critiques du matin et de l'après-midi.

Tableau 4-3 : Évolution des temps de parcours sur les axes empruntés par le tramway ou parallèles à son tracé

Axes routiers	Tronçon	Temps de parcours (min : sec) — Heure de pointe AM				
		Actuel	Référence	Scénario (V ₁)	Scénario (V ₂)	Scénario (V ₃)
Boulevard René-Lévesque	de Myrand à Honoré-Mercier (direction est)	09:04	11:13	n.a.	09:49	09:57
	de Honoré-Mercier à Myrand (direction ouest)	09:14	09:22	n.a.	n.a.	09:18
Avenue Honoré-Mercier	de R-Lévesque à d'Abraham (direction nord)	02:15	03:29	02:11	03:36	03:29
	d'Abraham à R-Lévesque (direction sud)	02:45	02:55	02:26	02:41	02:47
Chemin Sainte-Foy	de Séminaire à Salaberry (direction est)	09:47	11:33	11:07	10:11	10:28
	De Salaberry à Séminaire (direction ouest)	09:29	11:01	10:41	10:34	09:56
Grande Allée / Laurier	de R-Bourassa à Honoré-Mercier (direction est)	11:21	16:27	16:50	12:34	12:40
	de Honoré-Mercier à R-Bourassa (direction ouest)	10:45	10:44	12:17	12:19	12:24
Axes routiers	Tronçon	Temps de parcours (min : sec) — Heure de pointe PM				
		Actuel	Référence	Scénario (V ₁)	Scénario (V ₂)	Scénario (V ₃)
Boulevard René-Lévesque	de Myrand à Honoré-Mercier (direction est)	22:01	25:07	n.a.	19:51	21:11
	de Honoré-Mercier à Myrand (direction ouest)	12:38	16:10	n.a.	n.a.	15:15
Avenue Honoré-Mercier	de R-Lévesque à d'Abraham (direction nord)	02:46	05:18	06:17	06:48	07:18
	d'Abraham à R-Lévesque (direction sud)	02:39	03:02	02:25	02:40	03:01
Chemin Sainte-Foy	de Séminaire à Salaberry (direction est)	11:31	20:06	23:41	23:56	21:35
	De Salaberry à Séminaire (direction ouest)	13:54	20:22	20:23	20:40	20:01
Grande Allée / Laurier	de R-Bourassa à Honoré-Mercier (direction est)	11:48	14:05	18:20	17:05	17:35
	de Honoré-Mercier à R-Bourassa (direction ouest)	13:10	15:00	24:56	22:25	23:54

Le tableau 4-4 présente les files d'attente maximales observées sur les axes routiers empruntés par le tramway ou parallèles à son tracé pour les heures de pointe les plus critiques du matin et de l'après-midi.

Tableau 4-4 : Évolution des files d'attente sur les axes empruntés par le tramway ou parallèles à son tracé

Axes routiers	Tronçon	File d'attente (m) — Heure de pointe AM				
		Actuel	Référence	Scénario (V ₁)	Scénario (V ₂)	Scénario (V ₃)
Boulevard René-Lévesque	de Myrand à Honoré-Mercier (direction est)	1 686	2 047	1 037	1 204	1 293
	de Honoré-Mercier à Myrand (direction ouest)	1 882	1 790	1 002	1 064	1 368
Avenue Honoré-Mercier	de R-Lévesque à d'Abraham (direction nord)	204	203	305	242	306
	d'Abraham à R-Lévesque (direction sud)	477	477	379	382	369
Chemin Sainte-Foy	de Séminaire à Salaberry (direction est)	1 867	2 017	2 206	2 175	2 144
	de Salaberry à Séminaire (direction ouest)	1 220	1 398	1 430	1 532	1 543
Grande Allée / Laurier	de R-Bourassa à Honoré-Mercier (direction est)	2 965	3 535	3 673	3 299	3 265
	de Honoré-Mercier à R-Bourassa (direction ouest)	2 168	1 888	2 343	2 253	2 168
Axes routiers	Tronçon	File d'attente (m) — Heure de pointe PM				
		Actuel	Référence	Scénario (V ₁)	Scénario (V ₂)	Scénario (V ₃)
Boulevard René-Lévesque	de Myrand à Honoré-Mercier (direction est)	1 293	2 292	2 373	2 409	2 257
	de Honoré-Mercier à Myrand (direction ouest)	1 368	2 971	2 085	2 231	2 136
Avenue Honoré-Mercier	de R-Lévesque à d'Abraham (direction nord)	306	300	321	301	308
	d'Abraham à R-Lévesque (direction sud)	369	480	368	360	363
Chemin Sainte-Foy	de Séminaire à Salaberry (direction est)	2 144	2 243	2 803	2 699	2 595
	De Salaberry à Séminaire (direction ouest)	1 543	1 663	1 855	2 013	2 765
Grande Allée / Laurier	de R-Bourassa à Honoré-Mercier (direction est)	3 338	3 118	3 585	3 315	3 292
	de Honoré-Mercier à R-Bourassa (direction ouest)	3 306	3 777	3 842	3 089	2 935

4.2.1.1 Performance des axes est-ouest dans la situation de référence

L'analyse des indicateurs de performance du réseau routier (temps de parcours et longueur de file d'attente) montre qu'entre **la situation actuelle et la situation de référence** :

- **Globalement**, le réseau routier à l'horizon 2026 sans la réalisation du projet RSTC sera moins performant par rapport à la situation actuelle. En effet, on observe une augmentation des temps de parcours et des files d'attente dans le sens de la pointe, en direction est le matin et vers l'ouest en après-midi sur les axes est-ouest. La même détérioration est observée sur l'avenue Honoré-Mercier qui est un axe nord-sud. Cette hausse s'explique par l'augmentation des débits de circulation sur le réseau routier sans l'amélioration de la capacité routière ou changement des habitudes de déplacements;

- Les **axes empruntés par le tramway**, à savoir le boulevard René-Lévesque et l'avenue Honoré-Mercier vont enregistrer une détérioration de leur performance durant les heures de pointe. Cette détérioration est plus importante en période de pointe de l'après-midi durant laquelle les temps de parcours et les files d'attente vont augmenter dans les deux sens de circulation.
À titre d'exemple, le temps de parcours d'un automobiliste circulant sur le boulevard René-Lévesque va augmenter de trois (3) minutes dans les deux directions à l'heure de pointe PM passant de 22 à 25 minutes en direction est et de 13 à 16 minutes en direction ouest. La baisse de performance du réseau routier se traduit aussi par une augmentation des files d'attente sur ces axes. Cette augmentation représente un allongement des files de 1 à 1,5 km en pointe PM sur le boulevard René-Lévesque. La longueur des files d'attente va ainsi passer de 1 330 m à 2 300 ou 3 000 m selon la direction de circulation;
- Les **axes parallèles au tracé du tramway**, à savoir la Grande-Allée et le chemin Sainte-Foy vont aussi connaître, dans le scénario de référence, une détérioration de leur performance durant les deux périodes de pointe. Cette détérioration est plus importante pendant la pointe de l'après-midi durant laquelle les temps de parcours et les files d'attente vont augmenter dans les deux sens de circulation.
Sur la Grande-Allée, le temps de parcours d'un automobiliste va augmenter de deux (2) minutes dans les deux directions à l'heure de pointe PM. Les conditions sur le chemin Sainte-Foy vont se détériorer encore plus. Les temps de parcours vont passer de 14 à 20 minutes en direction ouest et de 11 à 20 minutes en direction est.

4.2.1.2 Performance des axes est-ouest dans le scénario 1 (V₁) – Tunnel court avec voies partagées

L'analyse des indicateurs de performance du réseau routier montre qu'entre **la situation de référence et le scénario 1 (V₁)** :

- **Globalement**, le réseau routier à l'horizon 2026 après l'implantation du tramway selon le scénario d'insertion (V₁) sera plus performant sur les axes empruntés par le tramway par rapport à la situation de référence. Les axes parallèles au tracé du tramway connaîtront une baisse de performance surtout en pointe de l'après-midi;
- Les **axes empruntés par le tramway**, notamment le boulevard René-Lévesque, vont enregistrer une amélioration de leur performance durant les heures de pointe qui se traduit par une réduction des temps de parcours et des files d'attente. La performance améliorée de ces artères est induite par la diminution des volumes véhiculaires causée par le transfert modal et par la déviation des flux vers les axes parallèles.
Le boulevard René-Lévesque, dans ce scénario, ne sera plus un lien direct et continu entre la Cité-Universitaire et la colline Parlementaire puisque le tronçon entre les avenues Turnbull et des Érables sera aménagé en voies partagées. Cette nouvelle configuration va induire un transfert des flux vers les axes parallèles réduisant ainsi de 61 % les volumes circulant sur le boulevard René-Lévesque. Par conséquent, la fonctionnalité de transit qu'assurait cette artère ne sera plus possible ce qui aura comme effet de réduire les temps de parcours et les files d'attente.
La performance de l'avenue Honoré-Mercier sera améliorée dans toutes les directions pendant les deux périodes de pointe à l'exception de la direction sud en après-midi. Le temps de parcours sur cet axe augmentera d'une (1) minute passant de cinq (5) à six (6) minutes pour un véhicule circulant entre le boulevard René-Lévesque et la côte d'Abraham;
- Les **axes parallèles au tracé du tramway** vont connaître une variation de leur performance en fonction des volumes qui y sont détournés à partir des axes empruntés par le tramway.
La Grande-Allée va enregistrer une augmentation de 26 % des volumes véhiculaires dans le scénario (V₁) comparativement à la situation de référence, soit 6 000 véhicules de plus par jour. Cette augmentation est induite par la discontinuité du boulevard René-Lévesque causée par l'aménagement des voies partagées sur le tronçon entre les avenues Turnbull et des Érables. Le transfert des flux véhiculaires sur la Grande-Allée va se répercuter sur les temps de parcours des usagers circulant sur cette artère notamment en période de pointe de l'après-midi. Un automobiliste qui emprunte cet axe va voir son temps de parcours augmenter en pointe de l'après-midi. Le temps nécessaire pour parcourir le tronçon entre l'autoroute Robert-Bourassa et l'avenue Honoré-Mercier

va passer de 14 à 18 minutes en direction est et de 15 à 25 minutes en direction ouest. La détérioration de la performance de cet axe va aussi se faire sentir au niveau des files d'attente enregistrées sur cette artère.

Le chemin Sainte-Foy va enregistrer une variation des volumes moins importante que celle observée sur la Grande-Allée, telle que décrite dans la section 4.1. La performance de cet axe dans le scénario (V_1) sera similaire à celle observée dans le scénario de référence. Les temps de parcours et les files d'attente vont être au même niveau pour ces deux scénarios à l'exception de la direction est en pointe PM. Le temps de parcours pour cette direction va passer de 20 à 24 minutes.

4.2.1.3 Performance des axes est-ouest dans le scénario 2 (V_2) – Tunnel court avec une voie direction est

L'analyse des indicateurs de performance du réseau routier montre qu'entre **la situation de référence et le scénario 2 (V_2)** :

- **Globalement**, le réseau routier à l'horizon 2026 après l'implantation du tramway selon le scénario d'insertion (V_2) sera plus performant sur les axes empruntés par le tramway par rapport à la situation de référence. Les axes parallèles au tracé du tramway connaîtront une baisse de performance surtout en pointe de l'après-midi;
- Les **axes empruntés par le tramway**, notamment le boulevard René-Lévesque, vont enregistrer une amélioration de leur performance durant les heures de pointe qui se traduit par une réduction des temps de parcours et des files d'attente. La performance améliorée de ces artères est induite par la diminution des volumes véhiculaires causée par le transfert modal et par la déviation des flux vers les axes parallèles.

Le boulevard René-Lévesque, dans ce scénario, ne sera plus un lien direct continu entre la colline Parlementaire et la Cité-Universitaire puisque seule la direction est maintenue sur le tronçon entre les avenues Turnbull et des Érables. Cette nouvelle configuration va induire un transfert des flux vers les axes parallèles réduisant ainsi de 41 % les volumes circulant sur le boulevard René-Lévesque. Par conséquent, la fonctionnalité de transit qu'assure cette artère ne sera plus possible que vers l'est qui aura comme effet de réduire les temps de parcours et les files d'attente. En effet, le temps de parcours d'un automobiliste circulant sur le boulevard René-Lévesque va enregistrer une baisse de deux (2) à cinq (5) minutes selon la pointe.

La performance de l'avenue Honoré-Mercier sera améliorée dans toutes les directions pendant les deux périodes de pointe à l'exception de la direction sud en après-midi. Le temps de parcours sur cet axe augmentera d'une (1) minute passant de 5 à 6 minutes pour un véhicule circulant entre le boulevard René-Lévesque et la côte d'Abraham;

- Les **artères parallèles au tracé du tramway** vont connaître une variation de leur performance en fonction des volumes qui y sont détournés à partir des axes empruntés par le tramway.

Le chemin Sainte-Foy, malgré une augmentation de 12 % des volumes, aura une performance dans le scénario (V_2) similaire à celle observée dans le scénario de référence. Les temps de parcours et les files d'attente vont être au même niveau pour ces deux scénarios à l'exception de la direction est en pointe PM. Le temps de parcours pour cette direction passera de 20 à 25 minutes.

La Grande-Allée va enregistrer une augmentation de 15 % des volumes véhiculaires dans le scénario (V_2) comparativement à la situation de référence, soit 4 000 véhicules de plus par jour. Cette augmentation est induite par la discontinuité du boulevard René-Levesque en direction ouest dans le tronçon entre les avenues Turnbull et des Érables. Le transfert des flux véhiculaires sur la Grande-Allée va se répercuter sur les temps de parcours des usagers circulant sur cette artère notamment en période de pointe de l'après-midi. Un automobiliste qui emprunte cet axe en pointe de l'après-midi va voir son temps de parcours passer de 14 à 17 minutes en direction est et de 15 à 22 minutes en direction ouest. Cette détérioration de la performance de cet axe va aussi se faire sentir au niveau des files d'attente enregistrées sur cette artère.

4.2.1.4 Performance des axes est-ouest dans le scénario 3 (V₃) – Tunnel court avec une voie par direction

L'analyse des indicateurs de performance du réseau routier montre qu'entre **la situation de référence et le scénario 3 (V₃)** :

- **Globalement**, le réseau routier à la suite de l'implantation du tramway selon le scénario (V₃) sera légèrement plus performant comparativement à la situation de référence. En période de pointe de l'après-midi, l'évolution de la performance du réseau routier diffère entre les axes empruntés par le tramway et ceux parallèles à son tracé;
- Les **axes empruntés par le tramway**, à savoir le boulevard René-Lévesque, vont enregistrer une amélioration de leur performance durant les heures de pointe qui se traduit par une réduction des temps de parcours et des files d'attente. La performance améliorée de ces artères est induite par la diminution des volumes véhiculaires causée par le transfert modal et à la déviation des flux vers les axes parallèles.

En effet, le temps de parcours d'un automobiliste circulant sur le boulevard René-Lévesque va diminuer de deux (2) minutes aux périodes de pointe soit une réduction de 18 % du temps de parcours. L'amélioration de la performance de cet axe va aussi se faire sentir au niveau des files d'attente enregistrées sur cette artère. Une diminution de 700 m des files d'attente dans le sens de la pointe va être observée pendant les périodes de pointe, passant de 2 047 à 1 340 m en pointe du matin et de 2 970 à 2 130 m en après-midi.

La performance de l'avenue Honoré-Mercier sera améliorée dans toutes les directions pendant les deux périodes de pointe à l'exception de la direction sud en après-midi. Le temps de parcours sur cet axe augmentera d'une (1) minute passant de cinq (5) à six (6) minutes pour un véhicule circulant entre le boulevard René-Lévesque et la côte d'Abraham;

- Les **artères parallèles au tracé du tramway** vont connaître une variation de leur performance en fonction des volumes qui y sont détournés à partir des axes empruntés par le tramway.

Le chemin Sainte-Foy qui va enregistrer une faible variation des volumes, telle que décrite dans la section 4.1, aura une performance meilleure dans le scénario (V₂) que celle observée dans le scénario de référence. Les temps de parcours et les files d'attente vont diminuer dans les deux directions aux périodes de pointe. Le temps de parcours d'un automobiliste circulant sur le chemin Sainte-Foy va diminuer d'une (1) à sept (7) minutes selon la direction et la période de pointe. Toutefois, en période de pointe de l'après-midi, le temps de parcours pour la direction est sur le chemin Sainte-Foy, passera de 20 à 22 minutes.

La Grande-Allée va enregistrer une augmentation de 10 % des volumes véhiculaires dans le scénario initial comparativement à la situation de référence, soit 2 000 véhicules de plus par jour. Cette augmentation va se répercuter sur les temps de parcours des usagers circulant sur cette artère notamment en période de pointe de l'après-midi. Les temps de parcours vont passer de 14 à 17 minutes pour la direction est et de 15 à 23 minutes pour la direction ouest.

4.2.2 Axes routiers perpendiculaires au tracé du tramway

La performance des axes perpendiculaires et traversant la plateforme du tramway notamment les avenues Saint-Sacrement/Holland, Belvédère et De Salaberry/Langelier, est évaluée en mesurant les temps de parcours et les longueurs maximales des files d'attente. Ces indicateurs sont mesurés pour un automobiliste qui se déplace sur les tronçons suivants :

- Avenue Sainte-Sacrement/Holland : entre la Grande-Allée et le boulevard Charest-Ouest. Ce tronçon mesure 1,4 km;
- Avenue Belvédère : entre la Grande-Allée et le boulevard Charest-Ouest. Ce tronçon mesure 1,5 km;
- Avenue De Salaberry/ Langelier et entre la Grande-Allée et le boulevard Charest-Est. Ce tronçon mesure 1,2 km.

Il est à noter que les axes routiers qui vont traverser la plateforme du tramway représentent tous les liens qui relient la Haute-Ville à la Basse-Ville de Québec.

Le tableau 4-5 présente les temps de parcours alors que le tableau 4-6 présente les files d'attente maximales enregistrées sur les axes routiers perpendiculaires au tracé du tramway pour les heures de pointe les plus critiques du matin et de l'après-midi.

4.2.2.1 Performance des axes nord-sud dans la situation de référence

L'analyse des indicateurs de performance du réseau routier, à savoir les temps de parcours et longueur de file d'attente, montre qu'entre **la situation actuelle et la situation de référence** :

- Les axes routiers nord-sud à l'horizon 2026, sans la réalisation du projet RSTC, seront moins performants par rapport à la situation actuelle. En effet, on observe sur ces collectrices une augmentation des temps de parcours et des files d'attente dans le sens de la pointe, en direction sud le matin et vers le nord en après-midi. Cette hausse s'explique par l'augmentation des débits de circulation sur le réseau routier sans l'amélioration de la capacité routière ou changement des habitudes de déplacement.

La détérioration de la performance des axes perpendiculaires est plus notoire en période de pointe de l'après-midi. Le temps de parcours d'un automobiliste circulant en direction nord sur l'avenue Holland/Saint-Sacrement va augmenter de cinq (5) minutes à l'heure de pointe l'après-midi. Les conditions sur les avenues Belvédère et De Salaberry vont aussi se détériorer en pointe de l'après-midi surtout en direction nord. Les temps de parcours des usagers circulant sur ces deux axes vont augmenter de deux (2) minutes passant de trois (3) à cinq (5) minutes sur l'avenue Belvédère et de six (6) à huit (8) minutes sur l'avenue De Salaberry.

Tableau 4-5 : Évolution des temps de parcours sur les axes nord-sud perpendiculaires au tracé du tramway

Axes routiers	Tronçon	Temps de parcours (min : sec) — HPAM				
		Actuel	Référence	Scénario (V1)	Scénario (V2)	Scénario (V3)
Saint-Sacrement / Holland	de Grande-Allée à Charest-O (direction nord)	03:52	05:40	07:24	06:57	06:52
	de Charest-O à Grande-Allée (direction sud)	03:15	03:49	03:33	03:26	03:18
Belvédère	de Grande-Allée à Charest-O (direction nord)	04:12	04:26	06:58	07:03	05:09
	de Charest-O à Grande-Allée (direction sud)	03:53	04:03	03:59	05:49	06:32
Langelier / Salaberry	de Grande-Allée à Charest-E (direction nord)	03:43	03:59	04:30	04:30	04:46
	de Charest-E à Grande-Allée (direction sud)	02:57	03:07	02:59	03:20	03:34
Axes routiers	Tronçon	Temps de parcours (min : sec) — HPPM				
		Actuel	Référence	Scénario (V1)	Scénario (V2)	Scénario (V3)
Saint-Sacrement / Holland	de Grande-Allée à Charest-O (direction nord)	04:33	09:44	07:10	07:09	07:05
	de Charest-O à Grande-Allée (direction sud)	03:19	03:24	05:10	05:07	05:24
Belvédère	de Grande-Allée à Charest-O (direction nord)	03:33	05:17	02:55	03:11	03:25
	de Charest-O à Grande-Allée (direction sud)	03:20	03:36	04:15	04:19	04:11
Langelier / Salaberry	de Grande-Allée à Charest-E (direction nord)	06:28	08:34	09:38	09:00	09:55
	de Charest-E à Grande-Allée (direction sud)	07:49	08:43	10:48	10:37	10:50

Tableau 4-6: Résultats des analyses de files d'attente – Axes nord-sud perpendiculaires au tracé du tramway

Axes routiers	Tronçon	Temps de parcours (min : sec) — HPAM				
		Actuel	Référence	Scénario (V1)	Scénario (V2)	Scénario (V3)
Saint-Sacrement / Holland	de Grande-Allée à Charest-O (direction nord)	556 m	611 m	866 m	981 m	872 m
	de Charest-O à Grande-Allée (direction sud)	317 m	326 m	280 m	515 m	257 m
Belvédère	de Grande-Allée à Charest-O (direction nord)	671 m	615 m	458 m	671 m	300 m
	de Charest-O à Grande-Allée (direction sud)	370 m	381 m	529 m	557 m	472 m
Langelier / Salaberry	de Grande-Allée à Charest-E (direction nord)	773 m	819 m	896 m	899 m	721 m
	de Charest-E à Grande-Allée (direction sud)	564 m	640 m	479 m	625 m	473 m
Axes routiers	Tronçon	Temps de parcours (min : sec) — HPPM				
		Actuel	Référence	Scénario (V1)	Scénario (V2)	Scénario (V3)
Saint-Sacrement / Holland	de Grande-Allée à Charest-O (direction nord)	872 m	914 m	1 057 m	1 084 m	1 002 m
	de Charest-O à Grande-Allée (direction sud)	257 m	271 m	522 m	466 m	260 m
Belvédère	de Grande-Allée à Charest-O (direction nord)	300 m	750 m	676 m	666 m	541 m
	de Charest-O à Grande-Allée (direction sud)	472 m	547 m	769 m	807 m	824 m
Langelier / Salaberry	de Grande-Allée à Charest-E (direction nord)	721 m	1 141 m	1 228 m	1 209 m	1 224 m
	de Charest-E à Grande-Allée (direction sud)	473 m	764 m	805 m	786 m	713 m

4.2.2.2 Performance des axes nord-sud dans le scénario 1 (V₁) – Tunnel court avec voies partagées

L'analyse des indicateurs de performance du réseau routier montre qu'entre **la situation de référence et le scénario 1 (V₁)** :

- À l'horizon 2026, à la suite de la réalisation du projet RSTC, la performance des axes routiers traversant la plateforme du tramway varie en fonction des volumes qui y sont détournés à partir des rues non traversantes.

Dans ce scénario d'insertion du tramway, la trémie du tunnel est localisée à la hauteur de l'avenue Turnbull. À l'ouest de la trémie, les rues qui vont demeurer traversantes, notamment les avenues Salaberry, Belvédère et Holland, vont enregistrer une augmentation des volumes véhiculaires comparativement à la situation de référence. Toutefois, l'augmentation des volumes est plus importante dans les traversantes situées à l'ouest de l'avenue des Érables. Ces axes vont avoir une variation de leur performance semblable à celle décrite dans le scénario d'insertion initial. En effet, durant la pointe la plus critique de la journée à savoir celle de l'après-midi, les conditions de circulation en direction nord vont s'améliorer comparativement à la situation de référence. La nouvelle programmation des feux sur le boulevard René-Lévesque va permettre de réduire le temps de parcours en direction nord et ce malgré la hausse des volumes. Une diminution de 2,5 minutes va être observée sur les temps de parcours des usagers en direction nord sur les avenues Holland et Belvédère.

Cet effet positif ne se fera pas sentir en direction sud à cause des feux de circulation sur la Grande-Allée qui va accueillir une bonne partie des volumes détournés à partir du boulevard René-Lévesque. L'augmentation des volumes sur la Grande-Allée va imposer une programmation des feux de circulation qui offre moins de temps sur les rues perpendiculaires augmentant ainsi les files d'attente ce qui aura un impact sur les flux provenant du nord. C'est pour cette raison que les temps de parcours des usagers circulant sur les avenues Holland et Belvédère en direction sud vont subir une augmentation en pointe de l'après-midi, passant respectivement de 3,5 à 5 minutes et de 3,5 à 4,5 minutes.

L'avenue De Salaberry va enregistrer une faible augmentation des volumes, soit 500 véhicules supplémentaires par jour. Toutefois, la configuration du tronçon, entre les avenues Turnbull et des Érables, va induire une concentration de la circulation sur l'axe Salaberry ce qui aura comme effet d'augmenter les temps de parcours et les files d'attente dans les deux directions. Ainsi, un usager qui circule sur l'avenue Salaberry en direction nord verra son temps de parcours passer de 8,5 à 9,5 minutes. Cette augmentation sera plus importante en direction sud (hausse de deux (2) minutes) passant de 9 à 11 minutes. Cette dégradation en direction sud est induite par l'augmentation des volumes sur la Grande-Allée qui impose une pression supplémentaire sur les axes perpendiculaires à cause de la programmation des feux de circulation.

4.2.2.3 Performance des axes nord-sud dans le scénario 2 (V₂) – Tunnel court avec une voie direction est

L'analyse des indicateurs de performance du réseau routier montre qu'entre **la situation de référence et le scénario 2 (V₂)** :

- Dans ce scénario d'insertion du tramway, la trémie du tunnel est localisée à la hauteur de l'avenue Turnbull et le tronçon, entre les avenues Turnbull et des Érables, maintient seulement la direction est sur le boulevard René-Lévesque. À l'ouest de la trémie, les rues qui vont demeurer traversantes, notamment les avenues Salaberry, Belvédère et Holland, vont enregistrer une augmentation des volumes véhiculaires comparativement à la situation de référence. Ces axes vont avoir une variation de leur performance semblable à celle décrite dans le scénario d'insertion initial. En effet, durant la pointe la plus critique de la journée à savoir celle de l'après-midi, les conditions de circulation en direction nord vont s'améliorer comparativement à la situation de référence. La nouvelle programmation des feux sur le boulevard René-Lévesque va permettre de réduire le temps de parcours en direction nord et ce malgré la hausse des volumes. Une diminution de 2,5 minutes va être observée sur les temps de parcours des usagers en direction nord sur les avenues Holland et Belvédère.

Cet effet positif ne se fera pas sentir en direction sud à cause des feux de circulation sur la Grande-Allée qui va accueillir une bonne partie des volumes détournés à partir du boulevard René-Lévesque. L'augmentation des volumes sur la Grande-Allée va imposer une programmation des feux de circulation qui offre moins de temps sur les rues perpendiculaires augmentant ainsi les files d'attente ce qui aura un impact sur les flux provenant du nord. C'est pour cette raison que les temps de parcours des usagers circulant sur les avenues Holland, Belvédère et Salaberry en direction

sud vont subir une augmentation en pointe de l'après-midi, passant respectivement de 3,5 à 5 minutes, de 3,5 à 4,5 minutes et de 9 à 11 minutes.

4.2.2.4 Performance des axes nord-sud dans le scénario 3 (V3) – Tunnel court avec une voie par direction

L'analyse des indicateurs de performance du réseau routier montre qu'entre **la situation de référence et le scénario 3 (V₃)** :

- Dans ce scénario d'insertion du tramway, la trémie du tunnel est localisée à la hauteur de l'avenue Turnbull et la circulation est maintenue dans les deux directions sur le boulevard René-Lévesque. À l'ouest de la trémie, les rues qui vont demeurer traversantes, notamment les avenues Salaberry, Belvédère et Holland, vont enregistrer une augmentation des volumes véhiculaires comparativement à la situation de référence. Ces axes vont avoir une variation de leur performance semblable à celle décrite dans le scénario d'insertion initial. En effet, durant la pointe la plus critique de la journée à savoir celle de l'après-midi, les conditions de circulation en direction nord vont s'améliorer comparativement à la situation de référence. La nouvelle programmation des feux sur le boulevard René-Lévesque va permettre de réduire le temps de parcours en direction nord et ce malgré la hausse des volumes. Une diminution de 2 à 2,5 minutes va être observée sur les temps de parcours des usagers en direction nord sur les avenues Holland et Belvédère.

Cet effet positif ne se fera pas sentir en direction sud à cause des feux de circulation sur la Grande-Allée qui va accueillir une bonne partie des volumes détournés à partir du boulevard René-Lévesque. L'augmentation des volumes sur la Grande-Allée va imposer une programmation des feux de circulation qui offre moins de temps sur les rues perpendiculaires augmentant ainsi les files d'attente ce qui aura un impact sur les flux provenant du nord. C'est pour cette raison que les temps de parcours des usagers circulant sur les avenues Holland, Belvédère et Salaberry en direction sud, vont subir une augmentation en pointe de l'après-midi, passant respectivement de 3,5 à 5 minutes, de 3,5 à 4,5 minutes et de 9 à 11 minutes.

4.3 Les véhicules d'urgences

Au moment de réaliser cette analyse, la position exacte de la trémie à la hauteur de l'avenue Turnbull n'est pas confirmée. Dans cette optique l'analyse considère le pire scénario dans lequel la circulation nord-sud sur l'avenue Turnbull ne sera plus possible. Transformer l'avenue Turnbull en rue non traversante, peut avoir un impact sur les itinéraires des véhicules d'urgence de la Caserne #1 située sur la rue Saint-Jean. Les camions de pompiers qui empruntent actuellement cet axe pour desservir la colline Parlementaire devront ainsi ajuster leur itinéraire en fonction de la position de la trémie.

L'analyse de la trame urbaine du secteur et la consultation des experts du Service de la protection contre les incendies de la Ville de Québec (SPCI) confirment que la fermeture de la circulation nord-sud sur l'avenue Turnbull ne représente pas un enjeu majeur sur leur opération. La caserne #1 a déjà dû ajuster ses itinéraires lors des travaux sur cette avenue et les itinéraires alternatifs assuraient une performance équivalente aux parcours habituels des véhicules d'urgence. Toutefois, il sera nécessaire que la fermeture potentielle de l'intersection René-Lévesque /Turnbull à circulation nord-sud soit prise en considération dans le futur schéma de couverture du service de la protection contre les incendies de la Ville de Québec afin de garantir les niveaux de services souhaités pour ce secteur.

4.4 Le stationnement sur rue

Le scénario d'insertion du tramway dans ces trois (3) variantes implique un raccourcissement du tunnel et l'implantation de la trémie à la hauteur de l'avenue Turnbull. L'insertion en surface du tramway à partir de l'avenue Turnbull va nécessiter le retrait de 26 cases de stationnement sur rue supplémentaires à celle déjà considérées dans le scénario initial présenté dans l'étude d'impact initiale. Ce retrait supplémentaire est nécessaire pour permettre la mise en place de la plateforme dans l'emprise disponible. Les cases à retirer sont localisées entre les avenues Cartier et De Bourlamaque. Elles se répartissent comme suit :

- Côté sud du boulevard René-Lévesque (en direction est) : 10 cases de stationnements avec vignette ou de durée limitée (60-90 minutes) ;
- Côté nord du boulevard René-Lévesque (en direction ouest) : 12 cases de stationnements avec vignette ou de durée limitée (60-90 minutes) et 4 cases de durée limitée (10-30-60 minutes).

Le tableau 4-7 présente le taux d'occupation détaillé du stationnement sur rue dans le secteur Montcalm en 2026 à la suite de l'implantation du tramway selon les trois (3) variantes des scénarios s (V₁, V₂ et V₃).

Comme il a été soulevé dans l'étude d'impact sur les déplacements du projet RSTC publiée en décembre 2019, le retrait des cases de stationnement sur le boulevard René-Lévesque, entre les avenues Belvédère et Turnbull, induira une certaine pression sur le stationnement sur rue dans le quartier Montcalm. Environ 5 % de la demande future ne trouvera pas de place pour stationner dans les rues de ce secteur, entre 21 h et 6 h. La clientèle affectée sera principalement les résidents puisque le taux d'occupation durant les autres périodes de la journée seront faibles et l'offre pourrait facilement y répondre. Toutefois, les relevés d'occupation des espaces de stationnement à domicile montrent que les habitations, localisées entre l'avenue Belvédère et la rue Cartier dans le quartier Montcalm, offrent environ 3 270 places de stationnement à domicile réparties uniformément dans ce secteur. Cette offre de stationnement est moyennement utilisée par les résidents puisque le taux d'occupation moyen des stationnements résidentiels avoisine 40 %. Ces chiffres démontrent qu'une bonne partie des résidents du secteur utilisent les espaces disponibles sur rue au lieu de leurs cases résidentielles.

Tableau 4-7 : Taux d'occupation détaillé du stationnement sur rue dans le secteur Montcalm en 2026 dans les scénarios s (V₁, V₂ et V₃)

Secteur	Tronçon	Perte de places	Offre future		Taux d'occupation futur						
			Par sous-secteur	Global	6 h	9 h	12 h	15 h	18 h	21 h	Moyenne
René-Lévesque	à l'ouest de Holland - côté nord	75	583	4 358	47 %	54 %	57 %	53 %	40 %	43 %	52 %
	à l'ouest de Holland - côté sud	113	568		20 %	18 %	25 %	18 %	18 %	16 %	
	Centre - côté nord	23	944		62 %	44 %	48 %	47 %	48 %	46 %	
	Centre - côté sud	48	211		32 %	27 %	27 %	31 %	25 %	34 %	
	à l'est de Belvédère - côté nord	116	946		105 %	74 %	72 %	69 %	95 %	104 %	
	à l'est de Belvédère - côté sud	107	1106		105 %	64 %	68 %	71 %	91 %	103 %	

La pression induite par le retrait des cases de stationnement sur le boulevard René-Lévesque peut être atténuée par une optimisation du stationnement dans le secteur soit par :

- Révision de la réglementation pour créer ou modifier les zones de stationnement sur rue gérées par des permis à l'image de celles implantées dans certaines parties du quartier Montcalm;

- Revoir les modalités d'attribution des permis de stationnement dans le secteur. L'octroi d'un permis de stationnement pourrait être réservé en priorité aux résidents n'ayant pas de case de stationnement à leur domicile ou pour le deuxième véhicule lorsque le logement n'offre qu'une seule case de stationnement;
- Conclure des ententes avec des propriétaires privés pour l'occupation d'espaces de stationnement existants dans le quartier;
- Avoir des ententes avec des promoteurs privés pour la construction d'espaces de stationnement additionnels lors de la réalisation de projets immobiliers;
- La Ville peut aussi envisager, éventuellement, de construire de nouveaux espaces de stationnement hors rue pour compenser les pertes des cases de stationnement sur rue

4.5 Transport en commun

4.5.1 La desserte en transport en commun

Avec l'implantation du tramway et la révision du réseau du RTC, l'offre en transport en commun (TC) dans le secteur sera bonifiée et ce, quel que soit le scénario d'implantation du tramway. La figure 4-1 présente les parcours de transport en commun prévu en 2026 à la suite de la mise en service du RSTC.

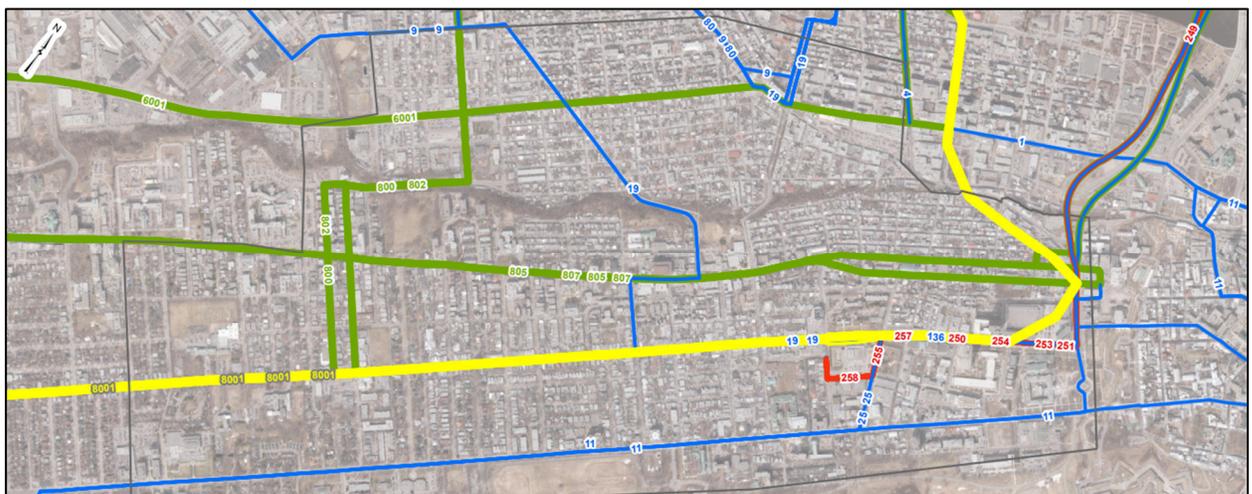


Figure 4-1 : Parcours d'autobus (RTC) prévus dans le secteur

L'offre en transport en commun sera composée de plusieurs niveaux :

- Le **tramway** qui représente la colonne vertébrale du réseau de TC. Il empruntera le boulevard René-Lévesque avec une fréquence maximale de quatre 4 minutes aux heures de pointe de la journée;
- Les quatre (4) parcours de **Métrobus** vont traverser la zone à l'étude. Les lignes 800 et 802 passeront sur les avenues Belvédère et Calixa-Lavallée et assureront une connexion avec le Tramway à la station Belvédère. Les Métrobus 805 et 807 vont emprunter le chemin Sainte-Foy et se connecteront au tramway à la station d'Youville;
- Les **eXpress** : huit (8) parcours, soit les lignes 249, 250, 251, 252, 254, 255, 257 et 258, vont desservir la colline Parlementaire à partir de l'autoroute Dufferin-Montmorency. Un volume total de 40 bus à l'heure de pointe du matin va desservir ce secteur, soit un bus toutes les douze minutes pour chacune des lignes eXpress. La connexion avec le tramway se fera aux stations D'Youville et Colline Parlementaire;
- Les deux (2) parcours réguliers de **Bus**, soit les lignes 11 et 25, sont prévus sur la Grande-Allée. Ces parcours vont opérer selon la fréquence régulière de ce type de lignes TC.

4.5.2 La performance du TC dans la zone d'étude

La performance des différentes lignes de transport en commun sera en fonction de plusieurs éléments notamment les mesures préférentielles accordées au TC et les conditions de circulation qui vont prévaloir sur les axes routiers empruntés.

La ligne du tramway, quel que soit le scénario d'insertion, va circuler en site propre sur une plateforme surélevée et profitera d'une priorité maximale aux feux de circulation. Ces mesures vont garantir en tout temps une grande performance au tramway et une stabilité dans ses temps de parcours.

Les parcours eXpress vont circuler sur les voies réservées déjà existantes sur l'avenue Honoré-Mercier et le boulevard René-Lévesque à l'est de l'avenue Turnbull. La présence de ces voies réservées, la baisse des volumes de bus à l'heure de pointe et la bonne performance des axes empruntés, comme présentées à la section 4.1, vont permettre aux parcours eXpress de garantir une stabilité des temps de parcours et une bonne performance en tout temps.

Les autres parcours qui circulent sur des voies banales auront une performance qui dépend des conditions de circulation des axes empruntés. Les Métrobus 805 et 807 vont profiter de la préemption aux autobus déjà implantée aux feux de circulation sur le chemin Sainte-Foy. Ces mesures jumelées avec la performance non détériorée du chemin Sainte-Foy, après la réalisation du projet RTSC, vont permettre de stabiliser les temps de parcours de ces lignes et ce, quel que soit le scénario d'implantation du tramway. Les Métrobus 800 et 802 vont aussi avoir une bonne performance et des temps de parcours stables malgré l'emprunt des axes perpendiculaires au tramway. Cette performance s'explique par le fait que ces parcours ne circulent pas sur les tronçons problématiques de l'avenue Belvédère, à savoir celui entre le boulevard René-Lévesque et la Grande-Allée.

Les parcours réguliers 11 et 25 qui empruntent la Grande-Allée vont subir aussi la détérioration de la performance de cet axe. En effet, les temps de parcours de ces lignes vont augmenter durant les périodes de pointe, quel que soit le scénario d'insertion du tramway. L'augmentation des temps de parcours de ces lignes TC sera du même ordre que celle décrite dans la section 4.1. À titre d'exemple, durant la période de pointe de l'après-midi, le temps de parcours des autobus circulant sur la Grande-Allée va augmenter dans le scénario (V₁) d'environ quatre (4) minutes en direction est et de dix (10) minutes en direction ouest comparativement à situation de référence. Cette augmentation sera de l'ordre de trois (3) minutes en direction est et de huit (8) en direction ouest dans les scénarios initiaux, (V₂) et (V₃).

4.6 Déplacements actifs

Les déplacements actifs sont très importants dans la zone d'étude principalement au centre-ville. La colline Parlementaire, le Vieux-Québec et le quartier Saint-Roch connaissent une grande concentration des déplacements à pied. L'implantation du tramway et l'aménagement de plusieurs stations dans ces secteurs vont augmenter la présence des piétons et des cyclistes au centre-ville. La sécurisation de ces déplacements par l'aménagement de trottoirs permettant des déplacements conviviaux et sécuritaires ainsi que la sécurisation de toutes les traversées sont des éléments clés dans l'implantation du tramway.

À l'horizon 2026, **sans la réalisation du projet**, les conditions de déplacement des piétons et des cyclistes vont demeurer semblables à situation actuelle. Aucune modification majeure aux aménagements piétonniers ou cyclistes n'est prévue à la situation de référence. Seuls les effets de la stratégie de sécurité routière 2020-2025, adoptée par la Ville de Québec, peuvent avoir un impact positif sur la sécurité de ces usagers.

Dans **le scénario (V₁)**, à l'ouest de l'avenue des Érables, les conditions de déplacement à pied et à vélo seront meilleures que la situation de référence. L'implantation du tramway en surface et le réaménagement

de façade en façade du boulevard René-Lévesque va permettre d'améliorer les conditions des déplacements actifs. La mise en place de trottoirs plus larges et la sécurisation de toutes les traversées piétonnes vont permettre d'offrir des déplacements à pied conviviaux et sécuritaires. Le tronçon entre les avenues Turnbull et des Érables sera aménagé en voie partagée ce qui représente un grand avantage pour les déplacements actifs. À l'est de la trémie, les conditions de déplacement à pied seront similaires à la situation de référence.

Dans les scénarios s (**V₂**) et (**V₃**) la trémie sera localisée à la hauteur de l'avenue Turnbull. À l'ouest de cet axe, les conditions de déplacement à pied et à vélo seront les mêmes que ceux décrits à l'ouest de l'avenue des Érables dans le scénario 1 (V₁) et par conséquent, meilleures que la situation de référence. À l'est de la trémie, les conditions de déplacement à pied seront similaires à la situation de référence puisqu'aucune modification n'est prévue à l'aménagement du boulevard René-Lévesque à l'est de l'avenue Turnbull.

5 Mesures d'atténuation

Les quatre scénarios d'implantation du tramway sur le boulevard René-Lévesque, comme détaillé dans les sections précédentes, auront différents effets sur la circulation automobile, le transport en commun, le stationnement sur rue, les véhicules d'urgence et les déplacements actifs. Certains impacts, notamment sur la performance des axes parallèles, peuvent être atténués par différentes mesures qui doivent être adaptées au scénario d'implantation retenu et à l'axe considéré. Toutefois, les carrefours majeurs de chacun des axes touchés, notamment la Grande-Allée et le chemin Sainte-Foy, doivent recevoir un traitement prioritaire. Les conditions de circulation à ces intersections définissent la performance globale de l'axe pris en considération. De ce fait, une optimisation de la performance de ces carrefours est ainsi recommandée. Cette optimisation peut se faire par des réaménagements géométriques de ces carrefours pour augmenter leurs capacités selon les cas.

D'autres interventions peuvent contribuer à l'optimisation de la performance de ces axes est-ouest. Ainsi, une révision de la réglementation de stationnement sur les tronçons problématiques permettrait d'augmenter la capacité de ces artères en éliminant les goulots d'étranglement créés par les voies de stationnement en rive. En effet, la présence de véhicules stationnés sur certains tronçons du chemin Sainte-Foy et de la Grande-Allée crée un goulot d'étranglement sur l'axe réduisant ainsi sa performance. L'interdiction de stationnement sur les tronçons problématiques, en périodes de pointe, pourrait éliminer ces goulots et augmenter par l'effet même la performance de l'axe pris en considération. Les cases de stationnement éliminées peuvent être relocalisées ou compensées de la même façon que celles supprimées par l'implantation de la plateforme du tramway.

D'autre part, une optimisation du fonctionnement des feux de circulation sur ces axes est recommandée. Cette optimisation peut être sous forme de révision des programmes de synchronisation des carrefours, par la réduction du nombre des conflits en interdisant certains mouvements ou par l'adoption du mode de fonctionnement adaptatif des feux de circulation pour s'ajuster plus finement aux fluctuations des volumes.

Les mesures d'optimisation de la performance et de la capacité des axes de déversement peuvent aussi être appliquées pour les rues perpendiculaires traversant les plateformes. Des interventions géométriques, l'élimination du stationnement sur rue dans les tronçons problématiques et l'ajustement du fonctionnement des feux de circulation contribueraient à optimiser la capacité des axes perpendiculaires aux tramway réduisant ainsi la pression exercée sur ces rues.

La mise en place des systèmes de transport intelligent pour la gestion de la circulation est une autre mesure qui contribue à améliorer les conditions de circulation dans les secteurs touchés. L'utilisation de la technologie permettrait, selon les expériences déjà en place dans le territoire de la Ville de Québec, d'augmenter la capacité des carrefours et des artères d'environ 20 %, et ce, sans aucune modification géométrique de l'axe concerné. Ces gains substantiels en capacité routière permettraient ainsi d'optimiser la performance des rues touchées et réduire la pression supplémentaire induite par l'augmentation des volumes véhiculaires, voire garder des conditions de circulation acceptables dans les secteurs touchés.

En ce qui concerne le potentiel d'augmentation de la circulation de transit sur certaines rues du quartier Montcalm, il serait nécessaire de réaliser une réflexion complémentaire sur l'atténuation des impacts dans le secteur résidentiel avec la collaboration des résidents et des commerçants. Cette révision permettrait ainsi d'adapter l'aménagement de ces rues (largeur de rue, aménagement de trottoir, etc.) aux nouvelles conditions de circulation. Des mesures d'atténuation de transit (trafic calming) peuvent aussi être mises en place pour concentrer la circulation sur les rues adéquates et adapter la vitesse de circulation au caractère des rues traversées tout en répondant aux préoccupations des résidents et des commerçants du secteur.

6 Synthèse

La proposition d'un scénario d'insertion souterraine du tramway dans la Haute-Ville avec trois (3) variantes, a nécessité la mise à jour des analyses d'impact sur les déplacements dans les quartiers Sillery, Cité-Universitaire, Saint-Sacrement, Montcalm, la colline Parlementaire, Saint-Roch et le Vieux-Québec.

L'évaluation des impacts sur les déplacements est réalisée à l'aide du logiciel Aimsun Next qui permet de quantifier la variation des flux de circulation et d'évaluer la performance du réseau dans la zone à l'étude en mesurant les temps de parcours et les longueurs des files d'attente.

Six (6) scénarios ont été considérés dans la présente analyse pour mettre en évidence les impacts liés à chacune des variantes proposées :

- La **situation actuelle** : présente les conditions de déplacement observées actuellement;
- Le **scénario de référence** : présente les conditions qui vont prévaloir sans la réalisation du projet. La mise en évidence des impacts propres au projet se fait en comparant cette situation avec les différents scénarios du projet;
- Le **Scénario 1 (V₁) –Tunnel court avec voies partagées** : correspond à la situation future à l'horizon 2026 avec la réalisation du projet RSTC. La trémie du tunnel est située à la hauteur de l'avenue Turnbull, et des voies partagées seront aménagées entre les avenues Turnbull et Des Érables permettant seulement les déplacements locaux;
- Le **Scénario 2 (V₂) –Tunnel court avec une voie direction est** : correspond à la situation future, à l'horizon 2026, avec la réalisation du projet RSTC. La trémie du tunnel est située à la hauteur de l'avenue Turnbull, seule la direction vers l'est est maintenue entre les avenues Turnbull et Des Érables;
- Le **Scénario 3 (V₃) –Tunnel court avec une voie par direction**: correspond à la situation future, à l'horizon 2026, avec la réalisation du projet RSTC. La trémie du tunnel est située à la hauteur de l'avenue Turnbull avec maintien d'une (1) voie de circulation de chaque côté de la plateforme.

L'analyse des différents scénarios démontre que la modification du scénario d'insertion souterraine du tramway dans la colline Parlementaire aura des impacts différents, dans la zone à l'étude, de ceux mis en évidence dans l'étude initiale d'impact sur les déplacements. Ces impacts sont, entre autres, induits par raccourcissement du tunnel, par le déplacement de la trémie à la hauteur de l'avenue Turnbull et par une insertion du tramway en surface sur le boulevard René-Lévesque. Certaines variantes imposent une discontinuité de la circulation véhiculaire sur le boulevard René-Lévesque entre les avenues Turnbull et des Érables, modifiant ainsi les patrons de circulation dans les secteurs à l'étude.

Les déplacements à l'horizon 2026 sans la réalisation du projet

La présente analyse des déplacements confirme les constats de l'étude d'impact sur les déplacements, déposée en décembre 2019, concernant l'évolution du réseau routier sans la réalisation du projet. En effet, dans la **situation de référence** les débits de circulation automobile augmentent à l'horizon 2026 sur l'ensemble du réseau routier. Cette augmentation des volumes véhiculaires va induire une détérioration des conditions de circulation qui va se traduire par une augmentation des temps de parcours et des files d'attente sur tous les axes de la zone à l'étude.

Les conditions des déplacements actifs vont demeurer semblables à situation actuelle. Seuls les effets de la stratégie de sécurité routière 2020-2025 de la Ville de Québec vont avoir un impact positif sur la sécurité des piétons et des cyclistes.

Les déplacements avec l'implantation du tramway selon le scénario 1 (V₁) – Tunnel court avec voies partagées

L'analyse de la variation des débits sur les artères de la zone à l'étude montre que d'une façon générale, les volumes de circulation vont diminuer dans le secteur à l'étude avec l'implantation du tramway. Cependant, la variation des débits véhiculaires est différente entre les artères empruntées par le tramway comparativement aux autres axes du secteur. En effet, l'aménagement des voies partagées sur le boulevard René-Lévesque, entre les avenues Turnbull et des Érables, va induire un transfert de 61 % des flux de ce boulevard vers les axes parallèles. La fonctionnalité de transit qu'assurait cette artère ne sera plus possible, ce qui aura comme effet de réduire les temps de parcours et les files d'attente sur le boulevard René-Lévesque.

La Grande-Allée va accueillir une bonne partie des flux transférés à partir du boulevard René-Lévesque. Ce changement va se répercuter sur les temps de parcours des usagers circulant sur cette artère notamment en période de pointe de l'après-midi. Un automobiliste qui emprunte cet axe va voir son temps de parcours augmenter en pointe de l'après-midi de 4 et de 10 minutes respectivement pour les directions est et ouest.

La performance réduite de la Grande-Allée va avoir un impact sur les flux des axes perpendiculaires provenant du nord. La nécessité d'allonger le temps du feu vert pour s'ajuster aux nouveaux débits sur la Grande-Allée va limiter l'écoulement vers le sud sur les axes perpendiculaires. Cependant, la performance des axes nord-sud dans les autres directions, sera meilleure dans ce scénario comparativement à la situation de référence. La nouvelle programmation des feux sur le boulevard René-Lévesque, qui offre plus de temps de vert pour les rues perpendiculaires, va permettre de réduire le temps de parcours en direction nord pour toutes les périodes, et ce, malgré la hausse des volumes sur ces axes.

Les conditions de déplacement et les traversées des piétons et des cyclistes, à l'est de la trémie, seront identiques à la situation de référence. À l'ouest de l'avenue des Érables, les conditions de déplacement à pied et à vélo seront meilleures que la situation de référence. Ces déplacements seront améliorés, conviviaux et sécuritaires avec la mise en place de trottoirs plus larges et la sécurisation de toutes les traversées piétonnes. Le tronçon entre les avenues Turnbull et des Érables sera aménagé en voie partagée ce qui représente un grand avantage pour les déplacements actifs.

Les déplacements avec l'implantation du tramway selon le scénario 2 et 3 – Tunnel court avec une voie direction est (V₂) ou Tunnel court avec une voie par direction (V₃)

L'analyse de la variation des débits sur les artères de la zone à l'étude montre que d'une façon générale, les volumes de circulation vont diminuer dans le secteur à l'étude avec l'implantation du tramway. Cependant, la variation des débits véhiculaires est différente entre les artères empruntées par le tramway comparativement aux autres axes du secteur. En effet, le boulevard René-Lévesque va connaître une diminution des volumes de circulation induite par un transfert modal et par une déviation des flux vers les axes parallèles au tracé. La performance de ce boulevard dans ces scénarios V₂ et V₃ sera meilleure comparativement à la situation de référence et au scénario initial sans pour autant atteindre la performance enregistrée dans le scénario V₁.

La Grande-Allée va accueillir une bonne partie des flux transférés à partir du boulevard René-Lévesque. Ce changement va se répercuter sur les temps de parcours des usagers circulant sur cette artère notamment en période de pointe de l'après-midi. La performance de la Grande-Allée dans ces deux scénarios, sera moins performante que la situation de référence.

La performance réduite de la Grande-Allée va avoir un impact sur les flux des axes perpendiculaires provenant du nord. La nécessité d'allonger le temps du feu vert pour s'ajuster aux nouveaux débits sur la Grande-Allée va limiter l'écoulement vers le sud sur les axes perpendiculaires. Cependant, la performance

des axes nord-sud dans les autres directions, sera meilleure dans ce scénario comparativement à la situation de référence. La nouvelle programmation des feux sur le boulevard René-Lévesque, qui offre plus de temps de vert pour les rues perpendiculaires, va permettre de réduire le temps de parcours en direction nord pour toutes les périodes, et ce, malgré la hausse des volumes sur ces axes.

Les conditions de déplacement et les traversées des piétons et des cyclistes, à l'est de la trémie, seront identiques à la situation de référence. À l'ouest de l'avenue Turnbull, les conditions de déplacement à pied et à vélo seront les mêmes que ceux décrits à l'ouest de l'avenue des Érables dans le scénario initial (V_{init.}) et par conséquent, meilleures que la situation de référence.

Le stationnement

Le scénario d'insertion du tramway dans ces trois (3) variantes nécessite le retrait additionnel de 26 cases de stationnement sur le boulevard René-Lévesque. Ce retrait induira une certaine pression sur le stationnement dans les rues du quartier Montcalm principalement pour les résidents. Toutefois, les espaces de stationnement à domicile dans le quartier Montcalm sont moyennement utilisés par les résidents qui utilisent les espaces disponibles sur rue au lieu de leurs cases résidentielles. La pression induite par le retrait des cases de stationnement sur le boulevard René-Lévesque peut être atténuée par une optimisation du stationnement dans le secteur soit par réglementation ou par l'offre de cases de stationnement hors rue.

Le transport en commun

Avec l'implantation du tramway et la révision du réseau du RTC, l'offre en transport en commun dans le secteur sera bonifiée et ce, quel que soit le scénario d'implantation du tramway. La performance des différentes lignes de transport en commun sera en fonction des mesures préférentielles accordées au TC et des conditions de circulation qui vont prévaloir sur les axes routiers empruntés.

Le tramway, qui va circuler en site propre et profitera d'une priorité maximale aux feux de circulation, va opérer avec une grande performance et une stabilité dans ses temps de parcours. Les Métrobus et le parcours eXpress auront aussi une bonne performance puisqu'ils vont circuler sur des voies réservées déjà existantes ou sur des axes routiers relativement fluides. Seules les lignes régulières circulant sur la Grande-Allée vont enregistrer une augmentation de leur temps de parcours à cause de la détérioration des conditions de circulation sur cette artère.

Le tableau 6-1 présente une comparaison des impacts associés à chaque scénario analysé dans la présente étude.

Tableau 6-1 : Comparaison des impacts associés à chaque scénario analysé

Scénarios	Volumes véhiculaires			Performance du réseau			Stationnement	Déplacements actifs	Transport en commun	Véhicules d'urgence
	Axes du tracé	Axes parallèles	Axes traversants	Axe du tracé	Axes parallèles	Axes traversants				
Actuel	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅
Référence	↗ ↗ ↗	↗ ↗ ↗	↗ ↗ ↗	↘ ↘ ↘	↘ ↘ ↘	↘ ↘ ↘	∅	∅	↘	∅
(V1)	↘ ↘ ↘	↗ ↗ ↗	↗	↗ ↗ ↗	↘ ↘ ↘	↘	↘	↗ ↗ ↗	↗ ↗ ↗	↘
(V2)	↘ ↘	↗ ↗	↗	↗ ↗	↘ ↘	↘	↘	↗ ↗	↗ ↗ ↗	↘
(V3)	↘ ↘	↗ ↗	↗	↗ ↗	↘ ↘	↘	↘	↗ ↗	↗ ↗ ↗	↘

- Légende :
- ∅ : Aucun effet
 - ↗ : Augmentation limitée des volumes ou amélioration limitée de la performance
 - ↗ ↗ : Augmentation modérée des volumes ou amélioration modérée de la performance
 - ↗ ↗ ↗ : Forte augmentation des volumes ou forte amélioration de la performance
 - ↘ : Diminution limitée des volumes ou baisse limitée de la performance
 - ↘ ↘ : Diminution modérée des volumes ou baisse modérée de la performance
 - ↘ ↘ ↘ : Forte diminution des volumes ou forte baisse de la performance

Annexe 1 — Évolution des volumes véhiculaires dans le quartier Saint-Roch pour les heures de pointe du matin et de l'après-midi

Listes des figures

Figure A – 1 : Volumes véhiculaires à l'heure de pointe AM dans le quartier Saint-Roch - Situation actuelleIV

Figure A – 2 : Volumes véhiculaires à l'heure de pointe PM dans le quartier Saint-Roch - Situation actuelleV

Figure A – 3 : Volumes véhiculaires à l'heure de pointe AM dans le quartier Saint-Roch - Situation de référenceVI

Figure A – 4 : Volumes véhiculaires à l'heure de pointe PM dans le quartier Saint-Roch - Situation de référenceVII

Figure A – 5 : Volumes véhiculaires à l'heure de pointe AM dans le quartier Saint-Roch-Situation futureVIII

Figure A – 6 : Volumes véhiculaires à l'heure de pointe PM dans le quartier Saint-Roch - Situation futureIX

L'annexe 1 présente les cartes des volumes véhiculaires dans le quartier Saint-Roch issues de l'analyse mésoscopique complémentaire à l'étude d'impact sur les déplacements, rendue publique en décembre 2019³. Cette analyse mésoscopique complémentaire est une modélisation complète du réseau routier réalisée à l'aide du logiciel de microsimulation Aimsun Next 20.

Trois (3) scénarios ont été analysés pour valider l'exactitude des hypothèses de réaffectation des volumes véhiculaires, utilisées dans l'étude d'impact sur les déplacements et sa note complémentaire traitant du quartier Saint-Roch :

- **Situation actuelle (1)**

Situation pour laquelle le réseau routier est tel qu'on le connaît aujourd'hui. Les débits de circulation, dans la situation actuelle, correspondent à ceux enregistrés sur le terrain en 2017, année de l'enquête origine-destination utilisée dans l'étude d'impact sur les déplacements, rendue publique en décembre 2019.

- **Situation de référence (2)**

Situation future pour laquelle les débits de circulation sont estimés en considérant les nouveaux développements immobiliers dans le secteur. L'horizon visé dans les analyses est l'année 2026, année 1 de la vie du projet RSTC. Ce dernier n'est pas considéré dans cette situation.

- **Situation future – Plateforme latérale est sur la rue de la Couronne (3)**

Situation future avec la mise en place du projet RSTC. Le réseau routier est modifié pour atténuer les impacts du projet sur la circulation et l'accessibilité. Ces modifications consistent à implanter la plateforme du tramway au centre de la rue de la Couronne et à transformer la rue Dorchester en double sens avec deux (2) voies de circulation par direction. Tout comme la situation de référence, les débits de circulation sont estimés en considérant les nouveaux développements immobiliers dans le secteur. L'horizon visé dans les analyses est l'année 2026. Par conséquent, un transfert modal est considéré.

³ Service de transport et mobilité intelligente, *Réseau structurant de transport en commun de la Ville de Québec, Étude d'impact sur les déplacements*. Ville de Québec : STMI, 2019, 223 p

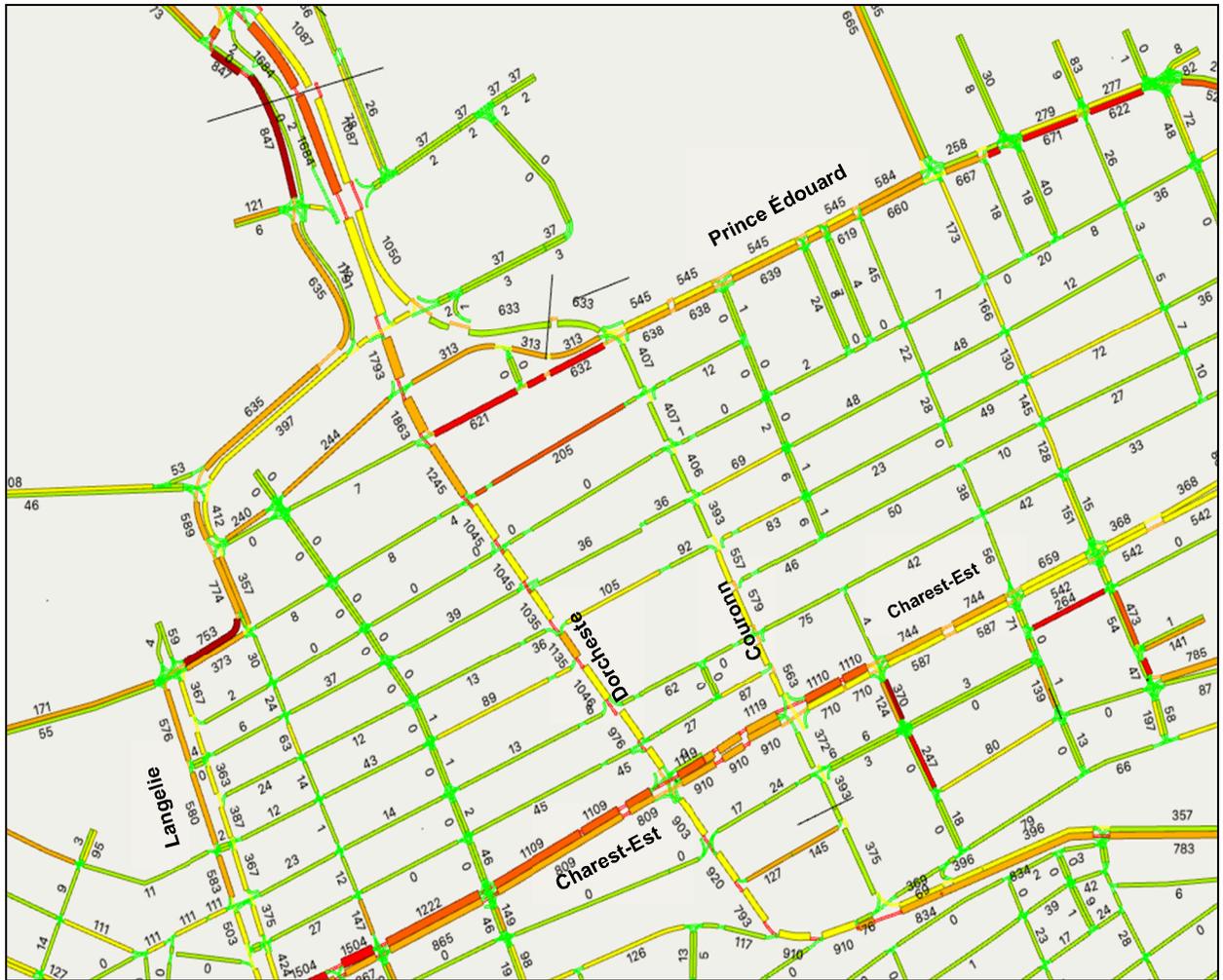


Figure A – 1 : Volumes véhiculaires à l'heure de pointe AM dans le quartier Saint-Roch - Situation actuelle

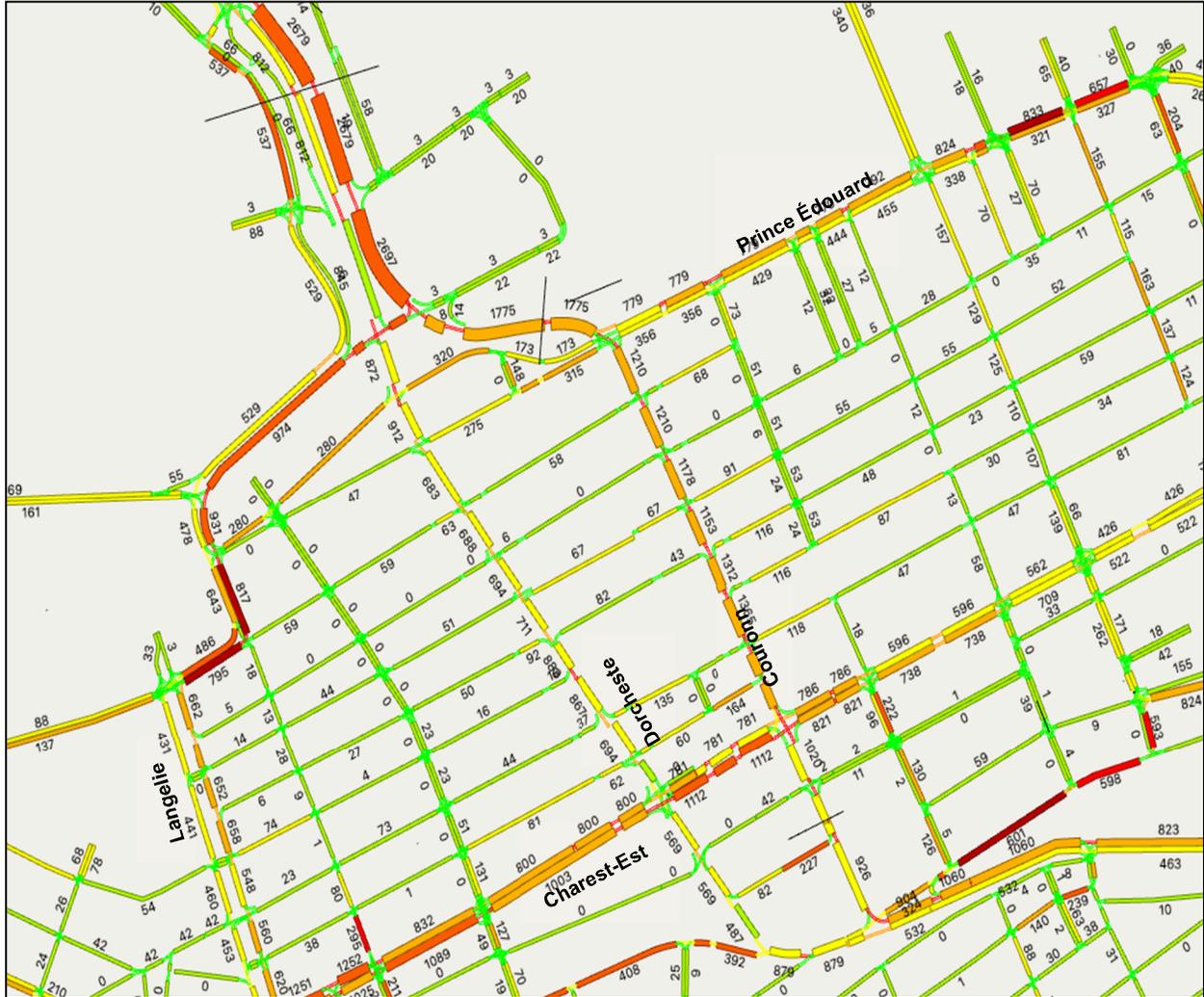


Figure A – 2 : Volumes véhiculaires à l'heure de pointe PM dans le quartier Saint-Roch - Situation actuelle

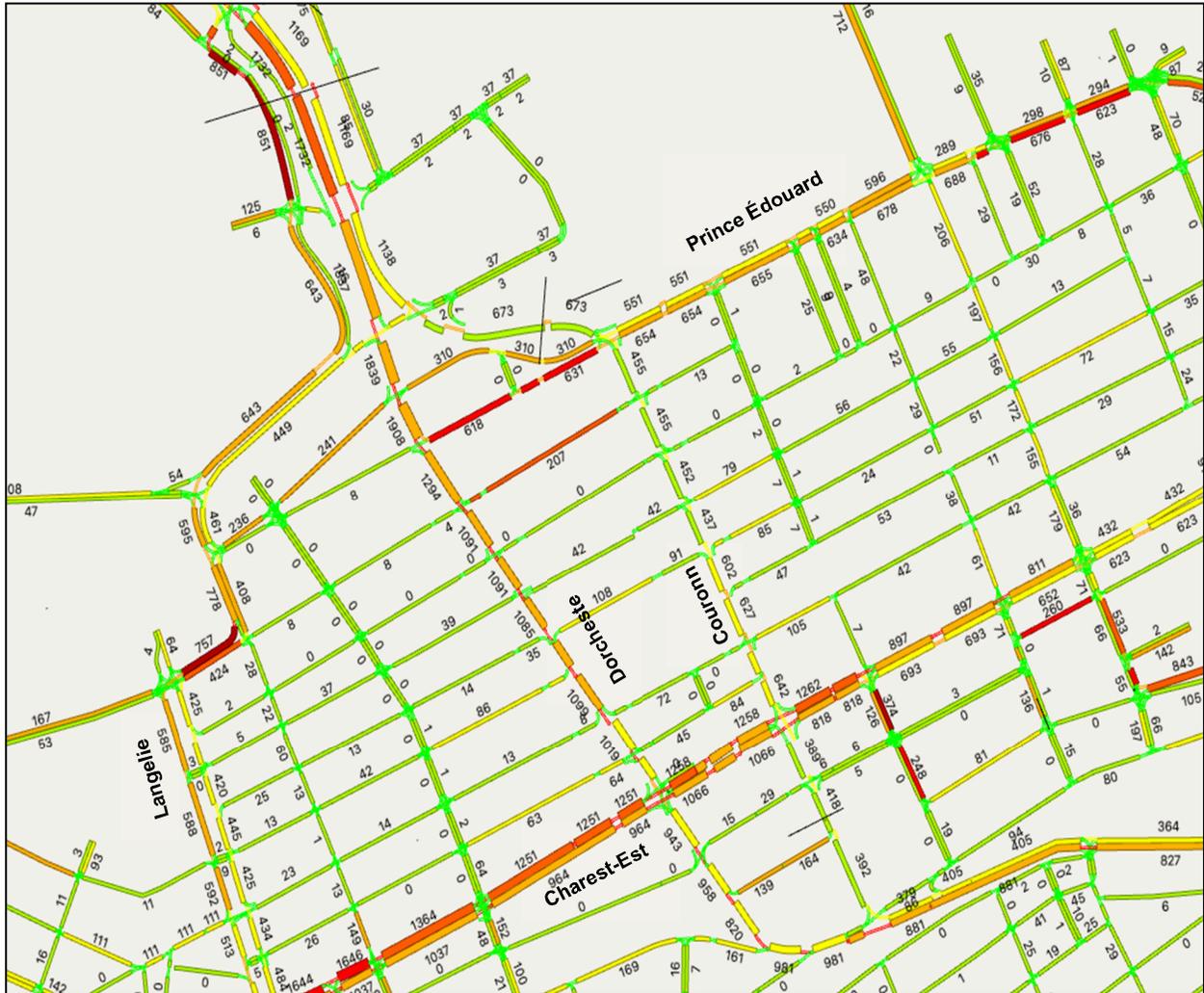


Figure A – 3 : Volumes véhiculaires à l'heure de pointe AM dans le quartier Saint-Roch - Situation de référence

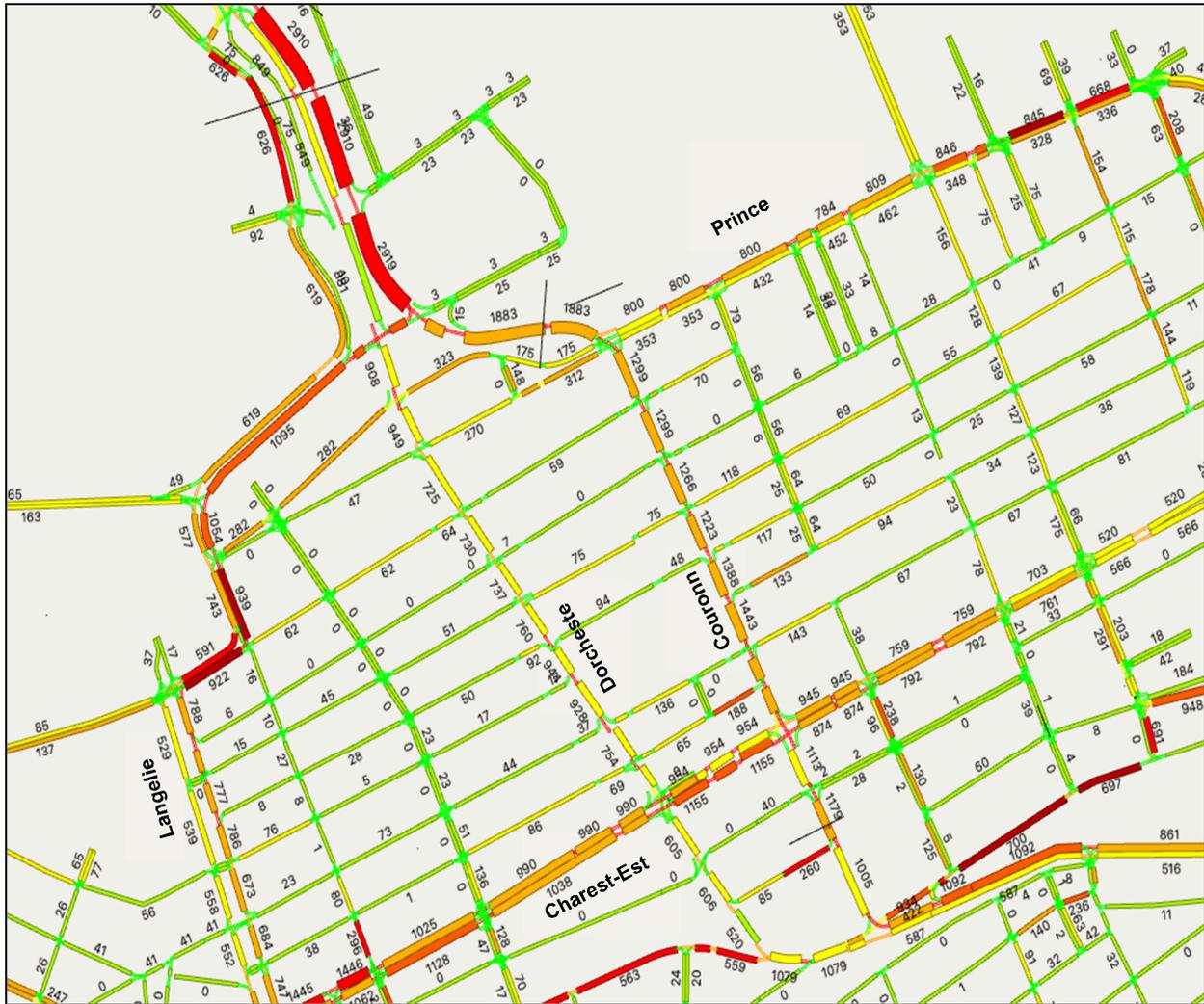


Figure A – 4 : Volumes véhiculaires à l'heure de pointe PM dans le quartier Saint-Roch - Situation de référence

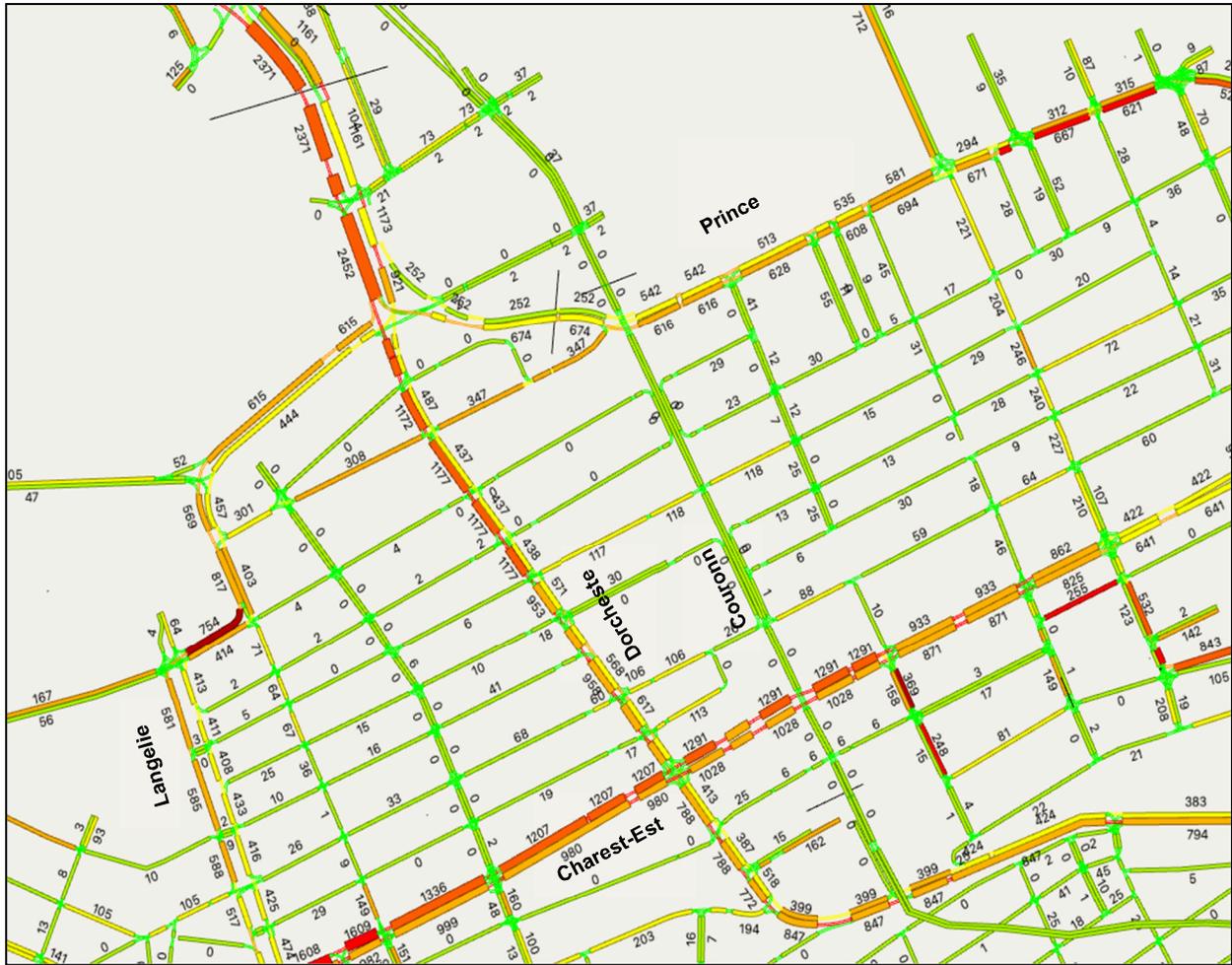


Figure A – 5 : Volumes véhiculaires à l'heure de pointe AM dans le quartier Saint-Roch-Situation future



Figure A – 6 : Volumes véhiculaires à l'heure de pointe PM dans le quartier Saint-Roch - Situation future