



**RÉPONSES AUX QUESTIONS ET DEMANDES D'ENGAGEMENT
POUR LE PROJET DE CONSTRUCTION D'UN TRAMWAY SUR LE TERRITOIRE
DE LA VILLE DE QUÉBEC DANS LE CADRE
DU PROJET DE RÉSEAU STRUCTURANT DE TRANSPORT EN COMMUN**

PAR LA VILLE DE QUÉBEC

LE 16 OCTOBRE 2020



Table des matières

QUESTIONS ET DEMANDES D'ENGAGEMENT	1
TABLEAU 1 - MODIFICATIONS AU PROJET DANS LIMOILLOU-CHARLESBOURG PRÉSENTÉES LE 11 JUIN 2020 ET IMPACTS CORRESPONDANTS.....	2
TABLEAU 2 - MODIFICATIONS AU PROJET DANS LE SECTEUR DU TERMINUS LE GENDRE PRÉSENTÉES LE 15 JUIN 2020 ET IMPACTS CORRESPONDANTS.....	4
TABLEAU 3 - MODIFICATIONS AU PROJET DANS LE SECTEUR DU TUNNEL SOUS LA COLLINE PARLEMENTAIRE PRÉSENTÉES LE 19 JUIN 2020 ET IMPACTS CORRESPONDANTS.	6
SECTION 4 – JUSTIFICATION DU PROJET : UN RSTC RÉFLÉCHI	7
SECTION 5 – DÉMARCHE D'INFORMATION ET DE CONSULTATION.....	10
SECTION 9.2 – IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN	19
SECTION 9.2.2 – BÂTI ET FONCIER.....	22
SECTION 9.2.3 – CIRCULATION ET DÉPLACEMENT	29
SECTION 9.2.8 – ACTIVITÉS COMMERCIALES	31
SECTION 9.2.14 – PATRIMOINE ET ARCHÉOLOGIE	32
SECTION 9.3.2.5 – BRUIT.....	36
SECTION 9.3.2.9 – ÎLOTS DE CHALEUR EN MILIEU URBAIN	39
SECTION 9.3.2.11 – MOBILITÉ ET ACCESSIBILITÉ.....	41
SECTION 9.5 – BILAN DES GAZ À EFFET DE SERRE.	42
SECTION 9.6.1 – SOLS	45
TABLEAU 4 - SUPERFICIE, VOLUMES ET TONNAGE DE SOLS CONTAMINÉS DANS L'EMPRISE MUNICIPALE	46
SECTION 9.7.4 – MILIEUX HUMIDES ET HYDRIQUES	49
MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE EN CONSTRUCTION (PR5.25)	52
ÉTUDE D'IMPACT SUR LES DÉPLACEMENTS	53
RAPPORT D'ACHALANDAGE.....	54
ANNEXES (PIÈCES JOINTES)	55

Questions et demandes d'engagement

QC-4-1 L'initiateur doit préciser si des modifications non décrites dans les documents de l'étude d'impact ont été apportées à son projet. Si tel est le cas, il doit fournir une description de ces modifications et un ajustement à l'évaluation des impacts de son projet. Il doit, entre autres, fournir une description des impacts sur le milieu humain des modifications annoncées le 11 juin 2020 concernant l'insertion des infrastructures du tramway et la configuration des espaces publics dans les secteurs de Limoilou et de Charlesbourg.

Réponse RSTC :

Les modifications apportées au projet depuis le dépôt de l'étude d'impact en décembre 2019 sont les suivantes :

- 1) Optimisation du Pôle d'échanges Saint-Roch et de l'insertion dans le quartier et optimisation du Pôle d'échanges Sainte-Foy – Date : 22 mai 2020
- 2) Limoilou-Charlesbourg : Retrait du Centre d'exploitation et d'entretien (CEE) secondaire de la 41^e Rue Ouest – Date : 11 juin 2020
- 3) Optimisation du Terminus Le Gendre – Date : 15 juin 2020
- 4) Optimisation du tunnel de la Colline Parlementaire et de ses stations – Date : 19 juin 2020

1) Pôles d'échanges Saint-Roch et Sainte-Foy

Les modifications apportées aux deux pôles d'échanges Saint-Roch et Sainte-Foy et les impacts qui en découlent sont respectivement décrits dans les addendas no 1 et no 2 de l'étude d'impact déposés au MELCC le 22 mai 2020.

2) Limoilou-Charlesbourg

Le projet présenté à l'étude d'impact prévoyait un Centre d'entretien et d'exploitation (CEE) secondaire au niveau de la 41^e Rue. L'extrémité ouest de la friche de l'ancienne ligne de transport d'électricité représentait le seul espace disponible dans ce secteur fortement urbanisé. Une analyse coût / bénéfice a été menée pour comparer le fardeau de l'immobilisation de cette infrastructure par rapport aux économies en exploitation sur une période de 30 ans. Il en ressort que l'ampleur de l'investissement ne trouve pas sa rentabilité dans ce contexte. Le CEE principal de la rue Mendel peut loger et offrir l'ensemble des fonctionnalités pour toute la ligne.

La présentation du 11 juin 2020 relative à l'insertion du tramway dans les secteurs de Limoilou et de Charlesbourg est disponible sur le site du réseau structurant de transport en commun : <https://www.reseaustructurant.info/actualites/2020-06-11-benefices-limoilou-charlesbourg.aspx>

Les changements annoncés le 11 juin 2020 dans les secteurs de Limoilou et de Charlesbourg concernent les points énumérés dans le tableau 1; les impacts correspondants y sont également précisés.

TABLEAU 1 - Modifications au projet dans Limoilou-Charlesbourg présentées le 11 juin 2020 et impacts correspondants

Modifications au projet	Impacts
Retrait du CEE secondaire à la hauteur de la 41 ^e Rue	Cette modification élimine les impacts qui étaient associés à l'insertion du CEE dans la trame urbaine, notamment l'impact visuel qui était d'importance résiduelle moyenne et l'impact en matière d'activités récréatives, culturelles et communautaires concernant l'empiétement sur le jardin communautaire Sainte-Odile. Cet impact était d'importance mineure si le jardin était relocalisé ou d'importance moyenne si le jardin disparaissait, ne pouvant être relocalisé.
Patro Roc-Amadour : nouveau lien cyclopiéton	Occasion d'améliorer le confort et la sécurité des déplacements cyclables et piétons. Cet impact s'inscrit dans l'évaluation de l'impact en matière de sécurité concernant l'amélioration des aménagements pour les piétons et les cyclistes. L'impact résiduel demeure mineur positif.
Intersection de la 1 ^{re} Avenue et de la 18 ^e Rue : réaménagement de l'intersection (intersection accidentogène, où circulent de nombreux autobus, automobiles, piétons et cyclistes)	Occasion d'améliorer le confort et la sécurité des déplacements cyclables et piétons. Cet impact s'inscrit dans l'impact en matière de sécurité concernant l'amélioration des aménagements pour les piétons et les cyclistes. L'impact résiduel demeure mineur positif.
Pont Drouin : l'option de la construction d'un 2 ^e pont est rejetée au profit de l'option de l'utilisation du pont existant pour la circulation du tramway	L'impact résiduel visuel est modifié : il passe ainsi de majeur (évalué sur la base du « pire scénario » soit la construction d'un 2 ^e pont qui serait venu entraver les champs visuels vers la rivière Saint-Charles du côté sud et affecter le parc des Naissances) à un impact visuel résiduel mineur, en l'absence d'une infrastructure supplémentaire dans le paysage.
Nouvelle connexion 8 ^e Rue à 13 ^e Rue - 2 options : création de double-sens ou bouclage par la ruelle	Il n'y aura pas d'impact en matière de sécurité lié à la circulation automobile dans les ruelles : le trafic automobile de transit ne devrait pas y augmenter, tel que détaillé à la réponse à la question QC-4-7.
Aménagements d'îlots de verdure attenants à la 1 ^{re} Avenue aux extrémités des rues transformées en culs-de-sac à cinq emplacements (7 ^e , 8 ^e , 9 ^e , 11 ^e et 12 ^e Rue) Aménagements des ruelles dans le Vieux-Limoilou (végétalisation, ruelle perméable, accès aux cours, liens avec les placettes, etc.)	Amélioration de la continuité des parcours piétons. Création de lieux arborés visant à renforcer la vie de quartier (lieux de rencontre). Amélioration des aspects esthétiques et fonctionnels des infrastructures et mobilier urbain renouvelé. Ces impacts s'inscrivent dans les diverses composantes de la reconfiguration et la requalification urbaine. Cet impact du projet est inchangé. L'impact résiduel est positif et majeur.
Segments permettant le partage de la plateforme tramway avec les véhicules pour conserver l'accessibilité aux propriétés privées : 2 sites banals, sur 100 m entre le boulevard Cardinal-Villeneuve et la rue Carignan-Salières et sur 170 m entre les rues Hamilton et Saint-Adélaïde.	Globalement, ces impacts s'inscrivent dans la modification des conditions d'accès aux propriétés. Ponctuellement, ces modifications permettent de conserver l'accessibilité aux propriétés privées pour les riverains sur les deux sections concernées. Cependant, l'impact résiduel moyen est inchangé.


3) Optimisation du terminus Le Gendre

Les fonctionnalités du terminus en fin de ligne ouest ont été déplacées, des abords de l'avenue Blaise-Pascal vers le centre d'une frange de terrain développable. L'objectif est de créer un développement axé sur le transport en commun (TOD), en synergie avec la démarche de planification urbaine coordonnée par la Ville de Québec. Une diminution de 125 mètres de tracé en résulte. La fonctionnalité du Parc-o-Bus demeure présente, entre la portion du terminus d'autobus et la rue Mendel. Il a été redimensionné de 400 à 500 cases, en offre complémentaire au Parc-o-Bus existant à l'ouest des bretelles d'autoroute.

La présentation du 15 juin 2020 relative à l'optimisation du terminus Le Gendre est disponible sur le site du réseau structurant de transport en commun : https://www.reseaustructurant.info/actualites/2_020-06-15-tramway-au-coeur-secteur-chaudiere.aspx

Les modifications annoncées le 15 juin 2020 concernant l'optimisation du terminus Le Gendre dans le secteur Chaudière concernent les points énumérés dans le tableau 2 ; les impacts correspondants y sont également précisés.

TABEAU 2 - Modifications au projet dans le secteur du terminus Le Gendre présentées le 15 juin 2020 et impacts correspondants

Modifications au projet	Impacts
<p>Déplacement du terminus Le Gendre de 125 m en direction est</p> <p>Déplacement du Parc-o-Bus vers l'est entre le terminus et la rue Mendel (passe de 400 à 500 cases)</p> 	<p>Meilleur arrimage du projet avec la Vision d'aménagement de la Ville pour ce secteur : bonification de l'insertion du transport en commun dans le futur développement du secteur Chaudière.</p> <p>Le déplacement du terminus et du Parc-O-Bus permet une meilleure intégration avec le milieu et optimise l'opportunité d'aménager un milieu de vie intégré autour du terminus. Ce déplacement favorise en effet le développement à usages mixtes de type TOD autour du terminus.</p> <p>Cet impact s'inscrit dans l'impact global du projet relatif à la mobilité et à l'accessibilité, qui stipule entre autres que le plein potentiel de tous les modes de transport sera mis à profit, dans une approche intégrée. Cet impact est inchangé. L'impact positif résiduel majeur demeure.</p>
	<p>Les superficies en milieux terrestres et en milieux humides sur lesquelles empiète le projet ont été mises à jour et sont détaillées dans la réponse à la question QC-4-35.</p> <p>Les superficies de milieux humides affectées par le projet sont de 80 508 m², soit 14% des milieux humides présents dans le secteur Chaudière. Il est important de préciser que ces superficies recalculées incluent le terminus Le Gendre, le Parc-o-Bus et le CEE agrandi. Le terminus et le Parc-o-Bus ne faisaient pas partie des premières évaluations.</p> <p>Malgré la différence de superficie concernée, l'évaluation de l'impact sur les milieux humides, qui se trouvent tous dans le secteur Chaudière, est inchangée, à savoir un impact résiduel moyen. En effet, l'évaluation de l'étude d'impact est toujours valide, à savoir : « Considérant la faible représentation des grands milieux humides faiblement perturbés dans la région tels que ceux observés dans la section Chaudière, l'intensité de cet impact est considérée moyenne. L'impact sera permanent. Les pertes étant circonscrites dans un secteur, l'étendue de l'impact est ponctuelle. Compte tenu de ce qui précède, l'importance de l'impact sur les milieux humides est jugée moyenne. Ces pertes seront compensées selon la réglementation en vigueur. »</p> <p>La perte de végétation terrestre dans le secteur Chaudière, également détaillée dans la réponse à la question QC-4-35, se chiffre à 55 297 m². Cette perte s'inscrit dans l'impact global du même nom. Malgré la différence de superficie concernée, ce dernier reste également inchangé, à savoir un impact résiduel mineur. En effet, l'évaluation de l'étude d'impact est toujours valide, à savoir : « En l'absence d'écosystèmes forestiers exceptionnels, l'intensité de cet impact est considérée faible puisque les modifications n'affecteront pas l'intégrité des diverses communautés végétales terrestres du secteur. L'impact sera permanent puisqu'un contrôle de la végétation à proximité sera réalisé tout au long de la phase d'exploitation. L'étendue de l'impact sera toutefois ponctuelle, la superficie de la zone affectée étant circonscrite. Compte tenu de ce qui précède, l'importance de cet impact est jugée mineure. »</p>

4) Optimisation du tunnel de la Colline Parlementaire et de ses stations

Les besoins fonctionnels et techniques relatifs au tunnel ont été raffinés en conception préliminaire. Il est recommandé de limiter et d'adoucir les courbes du tracé. De plus, dans le but de veiller au maintien de la fonctionnalité de la côte d'Abraham, le tunnel passera sous une portion du quartier Saint-Jean-Baptiste. Il longera par la suite l'axe de l'avenue Honoré-Mercier et du boulevard René-Lévesque en direction de Sainte-Foy. Le tracé souterrain se retire donc de la place D'Youville. Cela a pour effet d'éteindre des enjeux patrimoniaux et archéologiques particuliers et de déplacer la station à l'intersection de la rue Saint-Jean et de l'avenue Honoré-Mercier. La nouvelle station D'Youville se rapproche de façon importante de la station Centre des congrès. Une mauvaise qualité du sol se greffe au questionnement de la viabilité de cette dernière. En parallèle, des contraintes budgétaires militent en faveur d'une fusion de cette station avec la station Grand-Théâtre de Québec, et ce à un endroit mitoyen, soit entre la rue de la Chevrotière et la rue Louis-Alexandre-Taschereau.

La présentation du 19 juin 2020 relative à l'optimisation du tunnel de la Colline Parlementaire et de ses stations est disponible sur le site du réseau structurant de transport en commun : https://reseaustructurant.info/actualites/20_20-06-19-insertion-souterraine-tramway.aspx

Les modifications annoncées le 19 juin 2020 concernant l'optimisation du tunnel de la Colline Parlementaire et de ses stations concernent les points énumérés dans le tableau 3; les impacts correspondants y sont également précisés.

TABEAU 3 - Modifications au projet dans le secteur du tunnel sous la Colline parlementaire présentées le 19 juin 2020 et impacts correspondants

Modifications au projet	Impacts
Une portion du tracé optimisé sera construite sous une zone résidentielle du faubourg Saint-Jean-Baptiste (commun dans les projets de transport en commun, bonne qualité du roc dans le secteur et profondeur importante par rapport aux résidences)	<p>Comme pour la portion de tunnel sous René-Lévesque, impacts en phase de construction en matière de bruit et de vibrations.</p> <p>Des mesures d'atténuation de ces impacts et de la surveillance durant les travaux sont prévues.</p> <p>Le choix de la méthode d'excavation appartiendra au futur consortium, qui devra respecter les règlements provinciaux et municipaux sur les travaux de construction.</p> <p>En raison de la mise en place des mesures d'atténuation, de la surveillance et du caractère temporaire des travaux, les impacts résiduels sont jugés d'importance mineure comme détaillés dans l'étude d'impact et les réponses aux questions.</p>
Disparition de la station souterraine d'Youville et du tracé souterrain sous la place du même nom	<p>Le déplacement du tracé et de la station permet d'éviter le secteur plus sensible au niveau archéologique et patrimonial de la place d'Youville : réduction des impacts sur le site historique de la place d'Youville.</p> <p>Le déplacement de la station élimine l'impact visuel qui était associé à l'insertion de l'édicule sur la place d'Youville (l'impact résiduel était moyen, ou mineur si l'édicule était situé du côté du terminus du RTC).</p>
Nouvel emplacement de la station souterraine d'Youville à l'intersection de la rue Saint-Jean et de l'avenue Honoré-Mercier (du côté ouest d'Honoré-Mercier)	<p>Meilleure connectivité pour les autobus : connexion efficace avec les autobus provenant de l'autoroute Dufferin-Montmorency.</p> <p>Entrée à même l'axe commercial de la rue Saint-Jean.</p> <p>Rapprochement de la rue Saint-Jean et du faubourg résidentiel.</p> <p>Maintien de la proximité avec le Vieux-Québec.</p> <p>Ces impacts s'inscrivent dans l'impact global du projet relatif à la mobilité et à l'accessibilité. L'impact positif résiduel majeur est inchangé.</p> <p>L'impact visuel résiduel du nouvel emplacement de l'édicule est jugé mineur, du fait de son insertion sur Honoré-Mercier à proximité du Centre des congrès. En effet, ce secteur présente de toute évidence une sensibilité et une résistance visuelle moindre à l'implantation d'un édicule que la Place d'Youville.</p> <p>Démolition de 3 bâtiments de l'avenue Honoré-Mercier, voir la réponse à la question QC-4-19. L'un de ces bâtiments est un bâtiment patrimonial.</p> <p>L'impact résiduel sur les bâtiments à cet endroit est d'importance moyenne.</p>
Disparition des stations Grand-Théâtre et Centre-des-Congrès, fusionnées pour devenir la station « Colline Parlementaire » (bassin de desserte comparable)	<p>Le bassin de desserte est comparable. L'impact sur la mobilité des usagers du secteur est donc inchangé.</p> <p>Ces impacts s'inscrivent dans l'impact global du projet relatif à la mobilité et à l'accessibilité. Ce dernier est inchangé. L'impact résiduel demeure positif résiduel majeur.</p>

Section 4 – Justification du projet : un RSTC réfléchi

QC-4-2 Compte tenu des récentes modifications au projet et afin de bien saisir sur quelle base se fonde les valeurs du tableau avantages-coûts produit en réponse à la **QC-2-3** du document de réponses à la deuxième série de questions et de commentaires (PR5.24), il est demandé de compléter les tableaux reproduits à l'annexe 1 du présent document en ajustant les valeurs surlignées en jaune en fonction des nouvelles évaluations demandées ci-dessous.

- i. Le tableau produit dans le document PR5.24 ne présente qu'un seul titre, soit celui des avantages, alors qu'il regroupe également les coûts du projet. Il est souhaité que les avantages et les coûts fassent l'objet de deux tableaux distincts avec leur titre respectif. Cette correction est proposée dans les tableaux de l'annexe 1.
- ii. Les paramètres suivants doivent être précisés dans l'introduction des tableaux :
 - de quelle longueur sera la ligne de tramway et de quelle longueur sera le tunnel sous la colline parlementaire?
 - la localisation des pôles d'échanges (permettra de déterminer les coûts leur étant reliés);
 - combien y aura-t-il de stations?
- iii. Concernant les coûts du projet, il semble que les multiples modifications au projet visent à conserver ceux-ci au même niveau. Il est donc raisonnable de croire que les résultats indiqués aux lignes des impacts économiques, de l'impact fiscal et celle des coûts du projet dans les tableaux demeurent sensiblement les mêmes. Si tel est le cas, il n'est pas nécessaire d'ajuster les données des tableaux liées à ces lignes. Dans le cas contraire, par exemple si les coûts du projet étaient haussés, des ajustements devraient être apportés à ces résultats.
- iv. En lien avec les différentes modifications que le projet a subies depuis la réalisation de l'étude d'impact environnementale et de la mise à jour de l'étude d'achalandage qui en découle, les valeurs suivantes devraient être ajustées dans les tableaux :
 - la valeur sociale des gaz à effet de serre (GES) émis et réduits;
 - l'évaluation des gains de temps;
 - la réduction des coûts associés à l'utilisation de l'automobile;
 - l'évaluation des coûts d'exploitation du réseau.
- v. Finalement, les tableaux comprennent certaines informations chiffrées qui n'ont pas à être intégrées dans une analyse avantages-coûts. Par exemple, il n'est pas adéquat d'intégrer la masse salariale totale des emplois générés par le projet. En effet, il est plus juste d'évaluer le gain net du travail qui offre un reflet plus réel du véritable impact sur l'emploi. Toutefois, nous n'avons pas exigé que cette évaluation soit réalisée. Cette information a donc été retirée dans les tableaux proposés à l'annexe 1.

Réponse RSTC :

À la suite des dernières modifications du projet, la ligne de tramway sera longue de 22 km. Le tunnel sous la colline parlementaire est d'une longueur de 2,6 km. Tels que décrits dans les addendas no 1 et no 2 de l'étude d'impact, les pôles d'échanges seront localisés à Saint-Roch, sur des terrains vacants au sud de la rue de la Croix-Rouge et à Sainte-Foy, sur un espace actuellement occupé par des stationnements dans le quadrilatère encadré par l'avenue Lavigerie, la route de l'Église, le boulevard Laurier et le boulevard Hochelaga. Enfin, le nombre final de stations est de 33 et les coûts du projet sont inchangés.

Avantages du projet pour la société québécoise

* Les chiffres sont exprimés en \$ 2019

Impact	Acteur	Amplitude de l'impact (description sommaire ou valeur actualisée en 2022)
Baisse des GES pendant l'exploitation * Valeur de la tonne de GES indexée à 2019	Environnement et société	Coûts évités de 28,4 M\$
Impacts économiques Les coûts du projet sont inchangés à 3,3G\$ donc les impacts économiques sont inchangés	Ville de Québec, province du Québec et acteurs économiques (travailleurs, entreprises, etc.)	<p>Selon l'étude d'impact économique pour le Québec de dépenses d'immobilisation liées à la mise en place du RSTC (ISQ, 2019).</p> <p>Les investissements liés à la mise en place du réseau structurant entraîneront la création de 18 970 emplois, soit l'équivalent de 3 794 emplois par année en moyenne sur 5 ans.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Près de 12 000 emplois directs (années - personnes). • Près de 7 000 emplois indirects (années - personnes). <p>Le salaire moyen de ces emplois est relativement élevé à 61 200 \$ par année.</p> <p>La valeur ajoutée au produit intérieur brut (PIB) du Québec est estimée à plus de 2,1 G\$.</p> <p>Les principaux secteurs qui verront leur production s'accroître sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le secteur de la construction (880 M\$); • La fabrication (300 M\$), en particulier le matériel ferroviaire (160 M\$); • Les services (676 M\$), dont les services d'architecture et de génie (315 M\$). <p>Les achats de biens et services engendreront des hausses de 656,8 M\$ des importations internationales et de 469,2 M\$ des importations interprovinciales.</p>
Impact fiscal Les coûts du projet sont inchangés à 3,3G\$ donc l'impact fiscal est inchangé	Ville de Québec	<p>L'investissement de la Ville de Québec dans le projet de 3,3 G\$ du RSTC de la ville de Québec représente un montant de 300 M\$. La Ville de Québec évalue que l'impact fiscal du RSTC sera positif.</p> <p>L'investissement de 300 M\$ sera rentable sur un horizon de 25 ans pour les citoyens de Québec puisqu'à elles seules, les taxes générées par les investissements additionnels en construction résidentielle et commerciale résultant de l'implantation du RSTC couvriront plus de la totalité de l'investissement initial de 300 M\$.</p> <p>Le Service des finances de la Ville de Québec a examiné trois scénarios réalistes de l'impact fiscal découlant du RSTC. Seuls les impacts associés aux nouvelles constructions résultant de l'attractivité accrue de la ville en raison du RSTC ont été pris en compte. Globalement, l'impact fiscal se situera entre 245 M\$ et 324 M\$ selon l'amplitude de l'effet d'attractivité du réseau structurant de transport en commun sur les immeubles à distance de marche.</p>

Avantages du projet pour la société québécoise

* Les chiffres sont exprimés en \$ 2019

Impact	Acteur	Amplitude de l'impact (description sommaire ou valeur actualisée en 2022)
Impact sur la valeur foncière	Propriétaires fonciers	Les études sur les implantations de réseaux de transport démontrent des taux de prise de valeur résultant de nouvelles constructions et de l'activité sur le marché de la revente. Il ressort clairement de ces études que la prise de valeur est expliquée principalement par la proximité du réseau. Pour une zone d'impact de 800 m, la projection repose sur une hausse relative de 3 % à 5 % au-delà de la valeur moyenne sans la présence du réseau structurant de transport en commun.
Réduction des coûts d'exploitation des véhicules automobiles	Citoyens de la ville de Québec (automobilistes)	La réduction des coûts d'exploitation des véhicules automobiles est inchangée puisque la mise à jour du rapport d'achalandage confirme l'attractivité du futur réseau ajusté. En poursuivant l'amélioration du RSTC et du service d'autobus qui l'accompagne, et en implantant le bon mode de transport à l'endroit approprié, l'intérêt futur pour l'utilisation du transport en commun demeure.
Coût d'opportunité des espaces de stationnement	Citoyens de la ville de Québec (automobilistes)	Non chiffré
Valeur des gains de temps	Citoyens de la ville de Québec (usagers du transport en commun)	918,8 M\$
Amélioration des infrastructures urbaines	Citoyens de la ville de Québec	Non chiffrée
Amélioration de la qualité de l'air	Environnement et société Citoyens de la ville de Québec	Non chiffrée
Atténuation de l'effet d'îlot de chaleur en milieu urbain	Environnement et société Citoyens de la ville de Québec	Non chiffrée
Incitatif pour transport actif et impact sur saines habitudes de vie	Environnement et société Citoyens de la ville de Québec	Non chiffrée
Reconfiguration et requalification urbaine	Citoyens de la ville de Québec Société	Non chiffrée
Amélioration de la mobilité et de l'accessibilité	Citoyens de la ville de Québec	Non chiffrée
Amélioration du climat sonore à certains endroits	Citoyens de la ville de Québec	Non chiffrée

Coûts du projet pour la société québécoise * Les chiffres sont exprimés en \$ 2019		
Impact	Acteur	Amplitude de l'impact (description sommaire ou valeur actualisée en 2022)
Hausse des GES pendant les travaux * Valeur de la tonne de GES indexée à 2019	Environnement et société	Coûts additionnels de 16,1 M\$.
Coût de construction du projet : 3,3 G\$ répartis également sur 4 ans Les coûts du projet sont inchangés à 3,3 G\$	Les divers paliers de gouvernement	3,3 G\$, dont 3 G\$ du gouvernement du Québec et du gouvernement fédéral et 300 M\$ de la Ville de Québec. Valeur non actualisée des 3 G\$ des gouvernements du Québec et fédéral : (281 561 743 497 \$). Valeur non actualisée des 300 M\$ de la Ville de Québec : (281 561 743 \$).
Valeur actuelle en 2022 de l'augmentation de la contribution de la Ville pour l'exploitation (16,1 M\$ par an)	Ville de Québec	Si demeure constante année après année pour le même niveau de service : (212,5 M\$ au total entre 2026 et 2050 en valeur actuelle \$).
Perturbation de la circulation et de la fluidité des déplacements pendant les travaux	Citoyens de la ville de Québec	Non chiffrée
Impacts sur les commerces durant les travaux	Commerçants et gens d'affaires	Non chiffrés
Impacts sonores à certains endroits	Citoyens de la ville de Québec	Non chiffrés

Section 5 – Démarche d'information et de consultation

QC-4-3 L'initiateur doit fournir les renseignements suivants :

- L'initiateur doit déposer une mise à jour des renseignements relatifs à sa démarche d'information et de consultation, en indiquant quelles activités ont été réalisées depuis le mois de mars 2020 et en fournissant une description **détaillée** des préoccupations soulevées par les acteurs consultés, conformément à l'article 5 (paragraphe 9) du Règlement relatif à l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement de certains projets (c. Q-2, r. 23.1).

Réponse RSTC :

Les premières séances des comités de bon voisinage devaient avoir lieu dans la seconde partie d'avril 2020. En mars, la COVID-19 a rendu impossible tout rassemblement, et ce, afin de se conformer aux directives émises par la santé publique. Les comités de bon voisinage ont donc été reportés, au même titre que toute séance d'information et de consultation publique de la Ville de Québec.

De la mi-mars au début du mois de mai, soit au moment où le Gouvernement du Québec a annoncé le début du déconfinement, la Ville de Québec a mis sur pause ses rencontres citoyennes. Mais dès le début mai, la Ville a repris ses rencontres de proximité qui avaient débuté en décembre 2019. Ces rencontres visent à aller à la

rencontre de citoyens, par groupes restreints, pour traiter d'enjeux spécifiques. À titre d'information : de décembre 2019 à ce jour, une cinquantaine de rencontres ont eu lieu pour discuter avec plus de 500 citoyens / commerçants et celles-ci se poursuivent. Cette formule de rencontres permet, dans le contexte de la COVID-19, de poursuivre des activités d'information et d'échanges comme souhaité par les citoyens et la Ville.

Voici les rencontres citoyennes qui ont eu lieu depuis le 20 mars jusqu'au 9 octobre 2020.

Secteur	Qui	Date de la rencontre	Préoccupations traitées
LAURIER – RENÉ-LÉVESQUE OUEST	Congrégation Beth Israël Ohev Sholem	21-avr-20	Fouilles archéologiques, insertion du tramway à proximité des cimetières
CENTRE-VILLE – COLLINE PARLEMENTAIRE	CA de la SDC St-Roch	04-mai-20	Insertion dans la rue de la Couronne et vision Saint-Roch
CENTRE-VILLE – COLLINE PARLEMENTAIRE	Représentants des syndicats de propriétés au sud de la rue des Embarcations (Domaine des Berges blocs 1-2, 3-4-5, Havre-Saint-Charles)	05-mai-20	Changement de tracé, intégration du pôle d'échanges de Saint-Roch et mesures d'atténuation
CENTRE-VILLE – COLLINE PARLEMENTAIRE	CA du conseil de quartier Saint-Roch	05-mai-20	Insertion dans la rue de la Couronne, pôle d'échanges et vision Saint-Roch
CENTRE-VILLE – COLLINE PARLEMENTAIRE	Représentants des syndicats de propriétés au nord de la rue des Embarcations (Domaine des Berges phases 1-2-3)	06-mai-20	Changement de tracé, intégration du pôle de Saint-Roch et mesures d'atténuation
SAINTE-FOY OUEST	CA du conseil de quartier Saint-Louis	11-mai-20	Informations sur le pôle d'échanges de Sainte-Foy
SAINTE-FOY OUEST	Commission scolaire des Découvreurs	11-mai-20	Informations sur le pôle d'échanges de Sainte-Foy, le tracé sur le campus, les aménagements, la sécurité et les terrains sportifs
CENTRE-VILLE – COLLINE PARLEMENTAIRE	Administrateurs du jardin communautaire Saint-Roch	11-mai-20	Changement de tracé, intégration du pôle de Saint-Roch et mesures d'atténuation
SAINTE-FOY OUEST	Commerçants de la route de l'Église	12-mai-20	Informations sur le pôle d'échanges de Sainte-Foy
SAINTE-FOY OUEST	Ivanhoé Cambridge	21-mai-20	Virages à gauche sur le boulevard Laurier
SAINTE-FOY OUEST	Commission scolaire des Découvreurs	22-mai-20	Informations sur le pôle d'échanges de Sainte-Foy, le tracé sur le campus, les aménagements, la sécurité et les terrains sportifs
CENTRE-VILLE – COLLINE PARLEMENTAIRE	Résidents et syndicats de copropriété du Domaine des Berges et du Havre-Saint-Charles	25-mai-20	Changement de tracé, intégration du pôle de Saint-Roch et mesures d'atténuation
SAINTE-FOY OUEST	Cominar	02-juin-20	Virages à gauche sur le boulevard Laurier et chemin des Quatre-Bourgeois. Station devant Place de la Cité
CENTRE-VILLE – COLLINE PARLEMENTAIRE	Résidents et syndicats de copropriété du Domaine des Berges et du Havre-Saint-Charles	03-juin-20	Changement de tracé, intégration du pôle de Saint-Roch et mesures d'atténuation

Secteur	Qui	Date de la rencontre	Préoccupations traitées
SAINTE-FOY OUEST	Ivanhoé Cambridge et Cominar	04-juin-20	Virages à gauche sur le boulevard Laurier
CENTRE-VILLE – COLLINE PARLEMENTAIRE	Résidants et syndicats de copropriété du Domaine des Berges et du Havre-Saint-Charles	04-juin-20	Changement de tracé, intégration du pôle de Saint-Roch et mesures d'atténuation
LIMOILLOU-CHARLESBOURG	CA du conseil de quartier du Vieux-Limoilou	08-juin-20	Insertion dans la 1 ^{re} Avenue
CENTRE-VILLE – COLLINE PARLEMENTAIRE	Résidants et syndicats de copropriété du Domaine des Berges et du Havre-Saint-Charles	09-juin-20	Changement de tracé, intégration du pôle de Saint-Roch et mesures d'atténuation
LIMOILLOU-CHARLESBOURG	Citoyens riverains à certaines ruelles du Vieux-Limoilou	09-juin-20	Projet d'aménagement des ruelles
LIMOILLOU-CHARLESBOURG	Commerçants du Vieux-Limoilou	11-juin-20	Insertion dans la 1 ^{re} Avenue. Mesures d'atténuation.
SAINTE-FOY OUEST	Cominar et Immeubles Félix Roussin	17-juin-20	Bassin de rétention et collecteur dans le secteur Chaudière
CENTRE-VILLE – COLLINE PARLEMENTAIRE	Partenaires de la colline Parlementaire (Assemblée nationale et CCNQ)	17-juin-20	Fusion des stations Centre des congrès et Grand Théâtre et localisation de la nouvelle station Colline Parlementaire
CENTRE-VILLE – COLLINE PARLEMENTAIRE	CA du conseil de quartier Saint-Jean-Baptiste	17-juin-20	Optimisation du tracé souterrain et localisation des stations souterraines
LIMOILLOU-CHARLESBOURG	Nutri-Soir	17-juin-20	Visite technique: hausse des taxes, livraisons, accès (retrait arrêt Métrobus 4 ^e Rue) et impacts sur le commerce
CENTRE-VILLE – COLLINE PARLEMENTAIRE	Citoyens riverains dans le quartier Saint-Jean-Baptiste	18-juin-20	Tracé, études réalisées, travaux envisagés pour le tunnel et impacts potentiels
LIMOILLOU-CHARLESBOURG	CA de la SDC 3 ^e Avenue Est	19-juin-20	Insertion dans la 1 ^{re} Avenue
CENTRE-VILLE – COLLINE PARLEMENTAIRE	Conseil de quartier Montcalm et SDC Montcalm	22-juin-20	Insertion de la station Cartier et options de conception pour le tunnel (sortie à des Érables ou Turnbull)
LAURIER – RENÉ-LÉVESQUE OUEST	Conseil de quartier de Saint-Sacrement	29-juin-20	Station Maguire et desserte de la rue Gérard-Morisset
LIMOILLOU-CHARLESBOURG	Patro Roc-Amadour	29-juin-20	Insertion dans la 1 ^{re} Avenue et lien cyclable
CENTRE-VILLE – COLLINE PARLEMENTAIRE	Résidants et syndicats de copropriété du Domaine des Berges et du Havre-Saint-Charles	30-juin-20	Visite sur le terrain pour mesures d'atténuation
CENTRE-VILLE – COLLINE PARLEMENTAIRE	Hôtel Pur	30-juin-20	Accès à l'hôtel pendant les travaux et lors de la mise en service du tramway
CENTRE-VILLE – COLLINE PARLEMENTAIRE	Copropriétaires Havre-Saint-Charles	10-août-20	Participation à l'AGA de la copropriété pour présenter les prochaines étapes à venir
CENTRE-VILLE – COLLINE PARLEMENTAIRE	Jardin communautaire Saint-Roch	27-août-20	Engagement pris d'aller visiter le jardin

Secteur	Qui	Date de la rencontre	Préoccupations traitées
CENTRE-VILLE – COLLINE PARLEMENTAIRE	Grand Théâtre de Québec	09-sept-20	Station Colline Parlementaire, trémie, impacts sur le Grand Théâtre
SAINTE-FOY OUEST	Hôteliers du boulevard Laurier	17-sept-20	Aménagements du boul. Laurier, circulation, travaux, acquisitions
CENTRE-VILLE – COLLINE PARLEMENTAIRE	Organismes communautaires de Saint-Roch	21 et 23 septembre	Intégration du réseau structurant dans Saint-Roch, Vision de l'habitation
SAINTE-FOY OUEST	Conseil de quartier du Cap-Rouge	24-sept-20	Insertion du tramway dans le secteur, Terminus Le Gendre et centre d'exploitation et d'entretien
LIMOILLOU-CHARLESBOURG	CA du Patro Roc-Amadour	05-oct-20	Suivi de la rencontre du 29 juin sur les besoins d'emprise et l'arrivée du tramway
SAINTE-FOY OUEST	École Rochebelle	06-oct-20	Suivi insertion du tramway et aménagements sur le site
LIMOILLOU-CHARLESBOURG	Conseil de quartier Lairer	06-oct-20	Circulation rue des Chênes, aménagement de la friche Hydro-Québec (Vision d'aménagement 1 ^{re} Avenue)
LIMOILLOU-CHARLESBOURG	Organismes communautaires secteur Limoilou (Lairer et Vieux-Limoilou)	07-oct-20	Insertion du tramway dans Lairer et Vieux-Limoilou + perspectives de collaboration
LIMOILLOU-CHARLESBOURG	Conseil de quartier du Vieux-Limoilou	08-oct-20	Rencontre de suivi : débits véhiculaires (avec le STMI) et Vision 1 ^{re} Avenue

- ii. L'initiateur doit également spécifier si des modifications ont été apportées au projet en réponse à ces préoccupations, ou s'il s'est engagé à mettre en place des mesures d'atténuation supplémentaires (si oui, préciser lesquelles). L'initiateur doit en outre indiquer si les mesures prévues pour atténuer les impacts dans certains secteurs semblent être satisfaisantes pour les citoyens concernés, à la lumière des remarques formulées par ces derniers lors des rencontres tenues au cours du printemps 2020, s'il y a lieu. Nous faisons plus spécifiquement référence aux citoyens suivants :

Réponse RSTC :

Toutes les préoccupations des citoyens sont prises en compte, traitées, expliquées et répondues lors de réunions ou individuellement si la requête arrive par le Service des relations avec les citoyens de la Ville.

- ceux résidant le long de l'emprise d'Hydro-Québec, entre le chemin des Quatre-Bourgeois et le boulevard du Versant Nord;

Réponse RSTC :

Une séance d'information a été réalisée le 4 décembre 2019 avec les résidents du secteur de l'emprise d'Hydro-Québec afin de présenter les résultats des études d'impact acoustique et vibratoire ainsi que les aménagements prévus dans la friche. Les membres du conseil de quartier de la Pointe-de-Sainte-Foy ont également été rencontrés à ce sujet le 25 février 2020. Les préoccupations soulevées concernent principalement l'impact sonore du tramway, l'harmonisation des aménagements dans la friche, la conservation d'un jardin communautaire qui y est situé ainsi que la

circulation de transit qui pourrait être générée par le prolongement de la rue Mendel jusqu'au boulevard du Versant-Nord.

Depuis ce temps, la Ville a travaillé sur des scénarios d'aménagement visant à - contrôler la circulation de transit sur le boulevard Pie-XII. Une séance d'information se tiendra au mois d'octobre 2020 auprès des résidents afin de leur présenter ces scénarios et entendre leurs commentaires à ce sujet.

Des exigences techniques seront également intégrées à l'Appel de propositions quant au caractère naturel des aménagements afin d'assurer une intégration urbaine esthétique et le respect des cibles acoustiques établies par le Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual de la Federal Transit Administration. Le Partenaire privé devra réaliser une conception de l'aménagement de ce tronçon en respectant les exigences techniques d'intégration et en démontrant l'atteinte des seuils acoustiques.

De plus, les exigences techniques prévoient que le jardin communautaire sera maintenu accessible et que sa superficie demeurera intacte pendant la période de construction et d'exploitation. Une harmonisation des aménagements de la station McCartney avec celui-ci est également prévue.

- ceux résidant à proximité du dépôt à neige du boulevard Raymond, où seront disposés les matériaux d'excavation;

Réponse RSTC :

La Ville est en discussion avec les citoyens aux abords du dépôt à neige du boulevard Raymond depuis 2013 et le dossier chemine en collaboration avec le ministère de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques et la direction de la santé publique de la Capitale-Nationale. L'évolution de ce dossier était, jusqu'à ce jour, indépendante du projet du RSTC. La Ville souhaite une cohabitation harmonieuse avec le milieu. Plus particulièrement, une sensibilité est portée à la suspension des poussières grossières et au bruit. Sur ce dernier aspect, la Ville a fourni un échéancier pour la réalisation d'un mur acoustique le long du boulevard Louis XIV d'ici la fin 2021 soit avant le début des travaux du RSTC.

En ce qui a trait au RSTC, des matériaux provenant de l'excavation du tunnel pourraient être transportés sur le site qui a la capacité de les recevoir. Si cette approche est celle prise par le Partenaire privé, ces matériaux pourront être utilisés pour le parachèvement d'un chemin en contrebas à construire et ainsi, en accélérer sa réalisation. Le camionnage respectera les heures d'exploitation.

Le 4 juin 2020, le Regroupement de citoyens Sauvegarde de l'environnement du secteur Villeneuve a été rencontré par la Ville afin de leur expliquer les études réalisées, les travaux planifiés et les mesures de mitigation en lien avec la réception de matériaux du RSTC.

La Ville est responsable de la gestion du bruit et de la poussière sur le site du dépôt de neige de Beauport. Elle est également responsable de la réalisation des études de bruit. Le Partenaire privé devra, quant à lui, respecter la réglementation en vigueur ainsi que les consignes opérationnelles propres au dépôt Raymond qui seront mises en place afin de réduire les impacts sur les citoyens.

- ceux résidant dans le secteur de la rue du Chalutier, en bordure de l'emplacement envisagé pour le pôle d'échanges Saint-Roch

Réponse RSTC :

Plusieurs séances d'information et rencontres de discussion ont été tenues avec les résidents ou leurs représentants par l'entremise des syndicats de copropriété. Deux premières rencontres pour présenter le nouveau tracé ont eu lieu les 5 et 6 mai. Une visite terrain a ensuite été effectuée en collaboration avec le conseiller municipal du district le 25 mai afin d'entendre les différentes préoccupations des citoyens. Par la suite, l'ensemble des copropriétaires ont été invitées à trois séances virtuelles, les 3 et 4 juin concernant l'insertion du tramway ainsi que le 9 juin sur les études acoustiques et vibratoires spécifiques au secteur. Une visite terrain a été organisée avec les six syndicats de copropriété, le 30 juin dernier, à laquelle participaient notamment le directeur du Bureau de projet ainsi que les chargés de projet pour le secteur.

Outre ces séances officielles, des rencontres virtuelles et présentiels ont aussi eu lieu entre différents syndicats et la conseillère en communication – relations avec la communauté, le chargé de projet et l'évaluatrice agréée pour répondre à différentes questions et préoccupations. De plus, la conseillère en communication est en contact régulier depuis le mois de mai, soit par téléphone ou par courriel, avec les résidents afin de répondre à leurs questions et de leur transmettre de l'information.

Suivant ces divers échanges et rencontres, une cellule de travail a été mise en place au sein de Bureau de projet pour travailler avec les représentants des copropriétés pour identifier les mesures d'atténuation souhaitées et mettre en place des aménagements répondant à leurs besoins. Ce travail sera effectué de façon plus détaillée au cours de l'automne 2020. Les mesures comprennent notamment le réaménagement de certains espaces de stationnement, la relocalisation de cabanons et de conteneurs pour les matières résiduelles, le choix d'infrastructures assurant la quiétude et l'intimité du secteur (ex. : plantation, protection phonique) et la reconfiguration de certaines entrées. Les résidents seront consultés à chaque étape afin d'assurer que les modifications conviennent à leurs besoins.

Les citoyens seront impliqués également en phase de construction afin d'identifier les mesures d'atténuation et la structure de communication à mettre en place pour assurer une bonne transmission de l'information vers l'ensemble des résidents. Ce travail est déjà amorcé pour certains travaux préparatoires en archéologie pour lesquels les citoyens riverains ont été informés en amont et impliqués lorsque des impacts étaient probables.

- iii. Si des enjeux subsistent dans ces secteurs, l'initiateur doit indiquer si d'autres rencontres sont prévues avec les résidents concernés afin de discuter avec eux des mesures qui pourraient être mises en place pour limiter les impacts négatifs qu'ils subiront advenant la réalisation du projet.

Réponse RSTC :

Il est assuré que les échanges se poursuivront avec les citoyens afin de les tenir informés de l'avancement du projet et de discuter des mesures d'atténuation possibles, le cas échéant. La présence permanente de conseillers en communication dédiés aux relations avec la communauté vise à maintenir ce dialogue avec les citoyens.

QC-4-4 En réponse aux questions qui lui ont été adressées, l'initiateur a fourni tous les renseignements demandés au sujet des comités de bon voisinage (PR5.2, **QC-9** et Annexe 2). Les premières rencontres de ces comités devaient avoir lieu au cours du printemps 2020, mais elles ont dû être reportées en raison de la pandémie.

L'initiateur doit donc indiquer à quel moment seront formés ces comités de bon voisinage et quand débiteront les rencontres. De nombreux citoyens et commerçants ont exprimé le souhait que ces rencontres aient lieu le plus rapidement possible, car celles-ci leur permettront d'obtenir de l'information sur le projet, de faire part de leurs préoccupations et d'identifier des pistes de solution aux différents problèmes anticipés.

Réponse RSTC :

Les comités de bon voisinage ont été formés en début d'année et annoncés publiquement le 29 janvier 2020. Le 13 février, la Ville a annoncé qu'elle souhaitait ajouter des activités de relations communautaires de très grande proximité pour traiter d'enjeux spécifiques avec des citoyens avant la tenue des rencontres de bon voisinage qui elles touchent une zone plus élargie. Les comités de bon voisinage ont donc été planifiés pour la seconde partie d'avril 2020. Afin de se conformer aux directives émises par la Santé publique interdisant tout rassemblement, dans le contexte de la COVID-19, ces comités ont dû être reportés le 25 mars dernier à une date indéterminée.

Toutefois, la ville a multiplié ses rencontres de grande proximité en allant à la rencontre de citoyens pour traiter d'enjeux spécifiques : de décembre 2019 à ce jour, une cinquantaine de rencontres ont eu lieu pour discuter avec plus de 500 citoyens/commerçants. Celles-ci se poursuivent auxquelles s'ajoutent des présentations du projet avec discussion auprès de divers intervenants et organismes socio-économiques de la ville. Cette formule de rencontres permet, dans le contexte de la COVID-19, de poursuivre des activités d'information et d'échanges comme souhaité par les citoyens et la Ville.

QC-4-5 Une tournée d'information et d'échanges avec les citoyens des secteurs desservis par une ou des composante(s) autre(s) que le tramway (mais pouvant être en liaison avec celui-ci) devait se dérouler au cours du printemps 2020, dans le but de discuter des améliorations de la desserte en transport en commun et de l'accès au Réseau structurant de transport en commun (RSTC) (PR5.2, Annexe 2, p. 7). Il était prévu que cette tournée débute après les premières rencontres des comités de bon voisinage, mais celles-ci ont dû être reportées en raison de la pandémie.

L'initiateur doit donc préciser à quel moment aura lieu cette tournée d'information et d'échanges avec les citoyens, étant donné qu'il est possible d'avoir recours à divers moyens technologiques pour réaliser des activités de consultation publique à distance (visioconférence, conférence téléphonique, plateforme numérique de participation citoyenne, médias sociaux, etc.).

Réponse RSTC :

Des rencontres avec les parties prenantes, partenaires, citoyens et entreprises se poursuivent tout au long de l'automne 2020, sous la gouverne du Bureau de projet du RSTC.

En collaboration avec le RTC, la tournée des banlieues débutera pour sa part en 2021 afin de rencontrer les citoyens desservis par une ou des composantes autres que le tramway.

Cette démarche nourrira l'éventuelle tournée de consultation qui sera réalisée dans un second temps par le RTC pour le développement des services dans la couronne périphérique.

La tournée d'information et d'échanges vise les secteurs ouest, nord et est de la Ville. Plus précisément, les quartiers suivants ont été identifiés :

- | | |
|--|---|
| • L'aéroport (Sainte-Foy–Sillery–Cap-Rouge) | • Vanier (des Rivières) |
| • Cap-Rouge (Sainte-Foy–Sillery–Cap-Rouge) | • Quartier 4-2 (Charlesbourg) |
| • Val-Bélair (La Haute-Saint-Charles) | • Quartier 4-3 (Charlesbourg) |
| • Des Châtelers (La Haute-Saint-Charles) | • Notre-Dame-des-Laurentides (Charlesbourg) |
| • Loretteville (La Haute-Saint-Charles) | • Quartier 5-1 (Beauport) |
| • Saint-Émile (La Haute-Saint-Charles) | • Quartier 5-2 (Beauport) |
| • Lac-Saint-Charles (La Haute-Saint-Charles) | • Quartier 5-4 (Beauport) |
| • Duberger-Les Saules (des Rivières) | • Vieux-Moulin (Beauport) |
| • Neufchâtel Est-Lebourgneuf (des Rivières) | • Chutes-Montmorency (Beauport) |

Les objectifs principaux sont de présenter :

- Les grands principes qui guident la planification du transport en commun et du réseau structurant;
- Les opportunités de redéploiement de ressources pour la périphérie que permettra la mise en place du RSTC;
- La situation actuelle par secteur et la vision de développement et de connectivité régionale des services de transport en commun dans la couronne périphérique, ainsi que de recueillir les commentaires des participants.

Le RTC et le RSTC seront présents, dans une formule qui respectera les exigences sanitaires du moment, pour échanger avec la population et les acteurs-clés de chaque secteur, afin de récolter des commentaires, des besoins particuliers et des préoccupations sur la vision de développement du transport en commun dans la couronne périphérique, ainsi que de la connectivité au réseau structurant. Notre préoccupation est de rendre accessible le contenu au plus grand nombre et de récolter de façon optimale les commentaires des citoyens.

QC-4-6 L'initiateur s'est engagé à réaliser un suivi de la satisfaction après la mise en exploitation du tramway, afin de « mesurer la satisfaction de la population vis-à-vis du tramway, ainsi que du RSTC » (PR3.2, p. 11-3). Ce suivi sera réalisé, sous forme de sondages, auprès de l'ensemble de la population, non seulement les usagers du transport en commun, mais aussi les autres usagers de la route (automobilistes, piétons, cyclistes, etc.), car l'implantation du tramway et du RSTC aura également une incidence sur les habitudes de déplacement de ces derniers.

- i. L'initiateur doit fournir des précisions sur la méthodologie qui sera employée pour la réalisation de ce suivi. Il doit notamment préciser, de manière préliminaire, combien de sondages seront réalisés, par quels moyens et à quels moments, et sur quelles composantes portera le suivi.

Réponse RSTC :

D'un point de vue concernant la clientèle, comme il le fait déjà de façon récurrente et organisée grâce à l'expertise de son service Stratégie et intelligence de marché, sous la coordination de son service Marketing et avec l'aide de firmes reconnues dans ce domaine, le RTC, futur exploitant du RSTC, s'assurera de valider les besoins, la satisfaction et les préoccupations de sa clientèle régulièrement, et ce, par différents moyens :

Sondages, études et rencontres citoyennes:

- Le RTC fait, trois fois par année, des sondages qualité afin de mesurer la satisfaction de la clientèle à propos des sujets suivants : la propreté des véhicules et des infrastructures, la courtoisie et la conduite des chauffeurs, la précision et la qualité de l'information diffusée et le taux de satisfaction global sur les services. Ces données permettent de connaître les irritants et d'amener les correctifs nécessaires.
- L'étude Clients mystères a pour objectif de valider la performance du RTC dans toutes les étapes du déplacement du client : avant, pendant et après son déplacement (3 vagues par année). Les clients mystères, formés de clients et de non-clients, doivent réaliser toutes les étapes nécessaires aux déplacements et de les noter par la suite : recherche d'un horaire / itinéraire, achat d'un titre de transport, visite dans l'un des centres de service / d'information, déplacement vers la zone d'arrêt, attente de l'autobus, déplacement en autobus et rétroaction à la suite de son expérience.
- L'étude segmentation de la clientèle, réalisée environ tous les trois ans avec l'aide de firmes reconnues (de type SOM ou Léger), a pour objectif de bien caractériser la clientèle (segments), de bien comprendre les comportements, les besoins et les attentes du client pour ensuite mieux cibler les actions. Cette connaissance du client permet de développer des produits et des services répondant à de réels besoins.
- Lorsque de nouvelles fonctionnalités sont développées sur nos outils numériques, le RTC organise des tests de convivialité afin de s'assurer de la pertinence et de la facilité à les utiliser.
- Le RTC organise des séances d'information et des tournées de consultation lors de changement de service dans un secteur. Elles sont réalisées via le Web ainsi qu'en personne et elles permettent d'échanger avec les citoyens, récolter leurs commentaires et appréciations, valider différents scénarios et de modifier les propositions de service au besoin. En 2020, une première consultation a été réalisée sur la plateforme Web www.consultations.rtcquebec.ca et le RTC entend poursuivre l'utilisation de cette méthode qui s'avère efficace et permet de rejoindre un plus grand nombre de citoyens et de clients.
- Au besoin, le RTC sonde sa clientèle sur des éléments qu'il désire valider.

Comités et équipe expérience client

- Les différents projets du RTC touchant le client doivent être présentés au Comité de l'approche client du RTC. Le Comité de l'approche client, qui se rencontre chaque mois, a pour mandat de valider les orientations du RTC concernant l'expérience client lors de l'utilisation de ses produits et services. Il s'assure que les projets et/ou dossiers qui lui sont présentés répondent aux objectifs établis. Il est

composé de membres de conseil d'administration, mais aussi de trois membres issus de la clientèle, dont une personne avec limitations visuelles.

- Le sous-comité partenaires milieu associatif relevant du Comité de l'approche client du CA se rencontre 4 à 6 fois par année selon les besoins. Il y est évidemment question des enjeux de l'accessibilité universelle et des besoins de la clientèle à mobilité réduite ainsi que de la clientèle aînée. Le RTC récolte les commentaires de la clientèle et diffuse des bilans afin que les directions prennent des mesures lorsqu'il y a des problématiques soulevées.
- Le RTC a mis en place trois tables d'échange regroupant les acteurs régionaux en mobilité, la communauté d'affaires, et finalement les maisons d'enseignement et centres de services scolaires. Ces tables permettent de comprendre les réalités de chacun et ainsi pouvoir répondre à leurs besoins en termes de mobilité.
- Le RTC a mis sur pied un service de l'Expérience client qui s'assure que dans toutes les étapes du déplacement, des améliorations sont apportées selon les commentaires de la clientèle récoltés lors des sondages, études et via les commentaires émis.

Concernant la méthodologie qui est utilisée, celle-ci diffère selon chaque étude ou sondage, dépendamment du profil recherché, du moyen utilisé, etc.

- ii. L'initiateur doit également s'engager à présenter au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), au moment du dépôt de la dernière demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE), une description plus complète de la démarche méthodologique qui sera employée pour la réalisation de ce suivi (les objectifs, la population ou l'échantillon de population visée par le suivi, les outils qui seront utilisés pour la collecte des données, les composantes sur lesquelles porteront le suivi de la satisfaction et l'échéancier prévu). Il doit aussi s'engager à transmettre au MELCC les résultats des sondages effectués, afin que nous puissions vérifier si les appréhensions de la population s'atténuent ou non avec le temps et connaître le degré de satisfaction de la population à l'égard du projet.

Réponse RSTC :

La Ville s'engage à présenter au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), au moment du dépôt de la dernière demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE), une description plus complète de la démarche méthodologique qui sera employée pour la réalisation du suivi de la satisfaction de la clientèle et à transmettre les résultats au MELCC.

Section 9.2 – Impacts sur le milieu humain

QC-4-7 L'initiateur a notamment annoncé que plusieurs rues du Vieux-Limoilou seraient transformées en culs-de-sac à l'approche de la 1^{re} Avenue et qu'il était envisagé d'utiliser certaines ruelles pour dévier la circulation routière. Bien que les résidents de ce secteur semblent globalement favorables au projet de tramway, cette annonce a soulevé de nombreuses préoccupations, comme en témoignent certains articles de presse. Voici un aperçu de ces préoccupations :

- plusieurs citoyens craignent que les ruelles deviennent des voies de transit pour les automobilistes qui ne résident pas dans le secteur. On s'inquiète de la vitesse possible et d'une augmentation de la circulation automobile dans les ruelles;

- certains résidents se questionnent à savoir si les enfants pourront toujours y jouer en toute sécurité;
- plusieurs sont préoccupés au sujet de la circulation des véhicules lourds (camions de livraison, de déménagement et de collecte des matières résiduelles, autobus scolaires, véhicules de déneigement, etc.), notamment par rapport au manque d'espace dans les ruelles pour la circulation de tels véhicules et au dérangement que ceux-ci pourraient occasionner pour les résidents.

Des préoccupations ont également été soulevées concernant la perte d'espaces de stationnement le long de la 1^{re} Avenue, laquelle compliquera l'accès aux résidences et aux commerces dont l'entrée donne sur cette avenue. L'absence de station entre la 9^e Rue et le pôle d'échanges Saint-Roch a également été critiquée par certains citoyens, car ceux-ci estiment que cela limitera l'accès au tramway pour les personnes résidant au sud du Vieux-Limoilou.

L'initiateur doit préciser comment chacune de ces préoccupations sera prise en considération et quelles mesures seront mises en place pour limiter les impacts négatifs appréhendés par les résidents de ce secteur. Il doit également indiquer s'il prévoit rencontrer à nouveau ces derniers afin de répondre à leurs préoccupations et d'obtenir leur avis sur les mesures qu'il compte mettre en place. De tels échanges pourraient permettre de bonifier les mesures proposées, en concertation avec les citoyens du milieu.

Réponse RSTC :

Des aménagements sont prévus à plusieurs endroits pour marquer et affirmer le caractère local de ces ruelles avec des aménagements particuliers. De plus, les amorces des rues transversales menant aux ruelles au niveau de la 2^e Avenue seront de type « rue partagée » ce qui va renforcer le caractère local et dissuader la circulation de transit. Il n'y aura aucun gain à passer par les ruelles en raison de ces aménagements. Il sera plus avantageux de passer par les rues parallèles soient la 2^e, 3^e et 4^e Avenue.

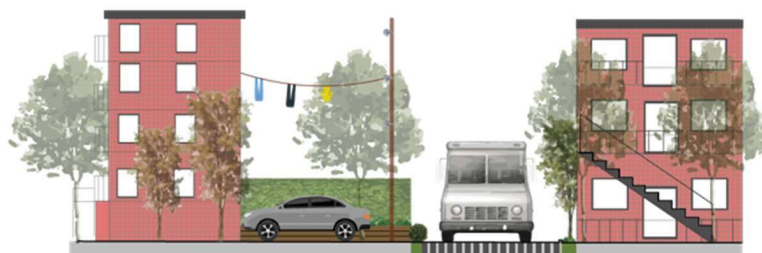


N'anticipant pas une augmentation de la circulation dans les ruelles par rapport à la situation actuelle pour les raisons indiquées plus haut, jumelées au type d'aménagement prévu, les enfants pourront jouer en toute sécurité et même dans les nouveaux aménagements prévus aux extrémités transformées en culs-de-sac.





Les gros véhicules de livraison ne pourront pas circuler dans les ruelles. De ce fait, pour utiliser les ruelles, les livraisons aux commerces et les déménagements devront se faire avec des camions adaptés à la configuration des ruelles. Pour ce qui est des activités de la Ville comme les opérations de déneigement et le ramassage des matières résiduelles, les services de la Ville concernés accompagnent le Bureau de projet dans l'élaboration des solutions qui incluent l'adaptation des équipements et des méthodes de travail afin d'assurer les services à tous les résidents.



Le stationnement ne sera plus permis sur la 1^{re} Avenue. L'étude préparée par le Service du transport et de la mobilité intelligente de la Ville (STMI) indique qu'entre la 4^e Rue et la 18^e Rue, il y aura une perte de 212 places de stationnement. Le taux d'occupation actuel des places de stationnement est de 69 % et, avec le retrait de ces 212 places, ce taux d'occupation passera à 86 %. L'étude indique que la réserve de stationnements disponibles est suffisante pour absorber les pertes générées par l'arrivée du tramway.

Sur la 1^{re} Avenue, la station de tramway sera située entre les 8^e et 9^e Rue. Elle sera éloignée de l'actuel arrêt d'autobus, situé entre la 4^e et 5^e Rue, d'environ 400 m. Les résidents du sud de Limoilou pourront rejoindre cette station de tramway ou encore, le pôle Saint-Roch, la distance de marche reste raisonnable et se réalise à pied en 5 minutes.

Au sujet des communications, des rencontres ont eu lieu avec les résidents et les commerçants du secteur. Depuis le 20 mars 2020, vous trouverez la description de ces rencontres dans le tableau des rencontres effectuées à la question 4-3.

Avant le 20 mars, voici les rencontres effectuées dans ce secteur.

Secteur	Qui	Date de la rencontre	Préoccupations traitées
LIMOILLOU-CHARLESBOURG	Couche-Tard - 18 ^e Rue et 1 ^{re} Avenue	10-mars-20	Livraison, débarcadère et trajet du Métrobus
LIMOILLOU-CHARLESBOURG	Nordique	10-mars-20	Visite technique : livraisons, accès et impacts sur le commerce
LIMOILLOU-CHARLESBOURG	Mathieu Performance	10-mars-20	Visite technique: livraisons, accès et impacts sur le commerce
LIMOILLOU-CHARLESBOURG	Dépanneur accommodation	10-mars-20	Visite technique: livraisons, accès et impacts sur le commerce
LIMOILLOU-CHARLESBOURG	Couche-Tard - 18 ^e Rue et 1 ^{re} Avenue	12-mars-20	Visite technique: livraisons, accès et impacts sur le commerce
LIMOILLOU-CHARLESBOURG	Alimentex	12-mars-20	Visite technique: livraisons, accès et impacts sur le commerce
LIMOILLOU-CHARLESBOURG	Salon de coiffure Nath D'art	12-mars-20	Visite technique: accès et impacts sur le commerce

L'organisation de rencontres supplémentaires est en cours.

Section 9.2.2 – Bâti et foncier

QC-4-8 Considérant que d'importantes modifications ont été apportées au projet depuis le dépôt de l'étude d'impact, l'initiateur doit fournir une mise à jour du nombre d'acquisitions qui seront nécessaires pour la réalisation du projet. Plus spécifiquement, il doit préciser le nombre :

- le nombre d'acquisitions totales de terrains vacants et de terrains construits;

Réponse RSTC :

	Terrains vacants	Terrains construits	Total
Acquisition totale	10	7	17
Acquisition totale potentielle ¹ (en évaluation)	3	16	19
Total	13	23	36

- le nombre d'acquisitions partielles de terrains vacants et de terrains construits;

Réponse RSTC :

	Terrains vacants	Terrains construits	Total
Acquisition partielle	46	419	465
Total			

¹ Une acquisition totale potentielle signifie que la nécessité de procéder à une acquisition est en cours d'évaluation par le Bureau de projet.

- le nombre d'unités de logement et de commerces qui devront être relocalisés, en indiquant si les occupants de ces unités de logement et de ces commerces sont propriétaires ou locataires de leur immeuble.

Réponse RSTC :

Acquisition	Terrains			Unité de logements et de commerces à relocaliser		
Total et total potentiel (en évaluation)	Vacant	Construit	Total	Propriétaires occupants	Locataires	Total
Commerciale	2	9	11	2	10	12
Résidentielle	0	3	3	0	26	26
Mixte	0	10	10	3	47	50
Autre	11	1	12	1	0	1
Total	13	23	36	6	79	89

QC-4-9 Par ailleurs, les propriétaires touchés par les acquisitions seront compensés financièrement selon les règles d'indemnisation en vigueur en matière d'expropriation. Toutefois, de telles compensations financières ne semblent pas prévues pour les locataires d'unités de logements ou de commerces qui devront être relocalisés. Les frais de déménagement et de réinstallation pourraient être difficiles à assumer pour les résidents et les commerçants concernés. Par conséquent, l'initiateur doit indiquer si des compensations financières sont prévues pour les locataires et quelle est la nature de ces compensations, le cas échéant.

Réponse RSTC :

Une indemnité immobilière sera considérée en fonction du préjudice directement relié à l'expropriation ou acquisition. Il n'y a pas de règle précise au montant qui doit être accordé; une analyse individuelle doit être réalisée. Les types d'indemnités peuvent être frais de déménagement, frais de relocalisation, perte de revenus, frais de branchement et bien d'autres.

QC-4-10 Étant donné que le climat d'incertitude entourant les démarches d'acquisition et le manque d'information à ce sujet génèrent du stress et de l'inquiétude chez les propriétaires et les locataires concernés, il serait préférable que l'initiateur tienne des rencontres personnalisées (avec les précautions sanitaires requises), comme il avait prévu de le faire, avec chacun des propriétaires visés par une demande d'acquisition totale ou partielle de même qu'avec les locataires d'immeubles qui seront possiblement acquis, afin de leur expliquer en détail la nature des interventions qui seront effectuées sur leur propriété. L'initiateur peut-il s'engager à organiser des rencontres personnalisées avec les propriétaires visés par des demandes d'acquisition?

Réponse RSTC :

L'ensemble des propriétaires potentiellement touchées par une acquisition de terrain ou de servitude ont été appelés. Ensuite, en fonction de la disponibilité des plans d'acquisition, les évaluateurs agréés ont débuté les discussions avec les propriétaires par le biais d'entretiens et de rencontres individuelles. Les sujets abordés sont l'impact de la servitude ou de l'acquisition sur leur terrain, et dans certains cas la négociation du quantum.

QC-4-11 Le tracé du tramway à proximité du pôle d'échanges Saint-Roch occasionnera plusieurs pertes d'espaces de stationnement pour les résidents des copropriétés du Domaine des Berges et du 205 et 255, rue du Chalutier (PR5.22, p. 29). Ces pertes seront compensées.

Dans le cas de la copropriété du Domaine des Berges, quatre scénarios de réaménagement des cases de stationnement sont à l'étude (PR5.22, p. 31). Dans l'Addenda no 1 (version finale, PR5.22), il est indiqué que des discussions sont à venir avec les propriétaires concernés afin de trouver la meilleure solution pour le réaménagement des espaces de stationnement. Est-ce que ces discussions ont eu lieu et est-ce que les scénarios de réaménagement envisagés ont été présentés aux propriétaires concernés? Le cas échéant, est-ce qu'ils se sont prononcés en faveur de l'un des scénarios proposés? Dans le cas contraire, est-ce qu'un ou plusieurs scénarios envisagés ont été exclus?

Réponse RSTC :

Les discussions sont actuellement en cours avec les résidents. Les rencontres suivantes ont eu lieu :

Mercredi 6 mai, 19 h à 20 h 15 – Rencontre avec les syndicats de copropriété au nord de la rue des Embarcations (Domaine des Berges, phases I-II-III) - Première présentation de l'insertion dans le secteur.

Lundi 25 mai, 19 h à 21 h – Rencontre avec les représentants des syndicats de copropriété (Domaines des Berges phases I-II-III, blocs 1 à 5 et Havre Saint-Charles) - Visite sur le terrain avec le conseiller municipal.

Mercredi 3 juin, 19 h à 21 h 30 – Rencontre avec copropriétaires au nord de la rue des Embarcations (Domaine des Berges, phases I-II-III) - Présentation à tous les résidents de l'insertion prévue

Jeudi 4 juin, 19 h à 21 h 30 – Rencontre avec les syndicats de copropriété au sud de la rue des Embarcations (Domaine des Berges, blocs 1 à 5, Havre-Saint-Charles) - Présentation à tous les résidents de l'insertion prévue.

Mardi 9 juin, 19 h à 21 h 30 – Rencontre avec résidents des 6 copropriétés (Domaine des Berges, blocs 1 à 5, phases I-II-III, Havre-Saint-Charles) - Présentation des études acoustiques et vibratoires spécifiques au secteur.

Mardi 30 juin, 19 h à 21 h 30 – Visite terrain de l'ensemble des copropriétés

Lors de la rencontre du 6 mai 2020, les options de réaménagement des stationnements ont été présentées. Les avis des propriétaires étaient partagés et il a été convenu de retravailler avec eux sur une solution technique plus acceptable.

Le Bureau de projet est actuellement à l'étape de recueillir les intrants des syndicats de copropriété afin de leur offrir des places de stationnement avec le même niveau de qualité que ceux qu'ils possèdent actuellement. L'objectif du Bureau de projet est de leur présenter un plan concept de réaménagement, qui tient compte de leurs préoccupations, d'ici la fin octobre 2020. L'unique scénario exclu est celui de l'acquisition et démolition d'un bloc d'unités.

QC-4-12 Étant donné que les scénarios de réaménagement envisagés en compensation pour la perte de cases de stationnement concernent uniquement la copropriété du Domaine des Berges, l'initiateur doit préciser quelles mesures sont envisagées pour compenser la perte d'espaces de stationnement pour les copropriétés du 205 et du 255, rue du Chalutier.

Réponse RSTC :

La même démarche sera entreprise pour les pertes de stationnement du 255 et 265 (et non 205) rue du Chalutier. L'objectif est de leur offrir de nouvelles places de stationnement à proximité de leur propriété. Les résidents de ces copropriétés ont assisté aux mêmes rencontres que ceux du Domaine des Berges. L'objectif du Bureau de projet est de leur présenter un plan concept de réaménagement, qui tienne compte de leurs préoccupations, d'ici la fin octobre 2020.

QC-4-13 Dans son étude d'impact sur l'environnement, l'initiateur du projet affirme que, dans certains quartiers plus vulnérables, l'implantation du tramway pourrait entraîner une augmentation du prix des loyers et donc rendre l'accessibilité au logement plus difficile. Dans les « Réponses aux questions et commentaires pour le projet de construction d'un tramway sur le territoire de la ville de Québec » (PR5.2), l'initiateur apporte des pistes pour réduire les effets négatifs de l'embourgeoisement dans les corridors du RSTC, mentionnant des interventions visant l'augmentation du nombre de logements sociaux et la pérennité du parc de logements abordables privés. Le volet concernant l'augmentation du nombre de logements sociaux rejoint certaines des recommandations du réseau de la santé publique. Néanmoins, peu d'interventions sont prévues pour assurer la pérennité du parc de logements abordables privés. Dans l'étude d'impact, la seule piste de solution est le respect de la réglementation relative à l'hébergement touristique (de type Airbnb).

L'initiateur devrait démontrer comment il prévoit préserver le parc de logements abordables privés.

À cet effet, l'initiateur devrait explorer d'autres pistes et considérer :

- obliger les promoteurs immobiliers à réserver des unités d'habitation pour le logement social dans leur complexe;
- adopter des mesures plus fortes pour s'assurer qu'il n'y ait pas de perte de logements au détriment de la conversion de logements en condos;
- penser à la possibilité du rachat par la Ville de Québec des immeubles mal entretenus ou laissés à l'abandon par leurs propriétaires afin de les transformer en logements sociaux.

Réponse RSTC :

La Ville de Québec prévoit développer et préserver le parc de logements abordables privés de différentes façons :

1. La réglementation d'urbanisme actuelle contient diverses mesures visant à protéger le parc de logements et à prévoir une offre diversifiée de logements.

D'une part, dans les zones mixtes (où plus d'un usage est autorisé), la Ville peut avoir recours à la norme des logements protégés. Cette norme interdit la conversion d'un usage de logement (H1), vers tout autre usage. Cela est particulièrement utile pour éviter la conversion en unités d'hébergement touristique. D'autre part, la Ville peut exiger un pourcentage minimal de grands logements à l'intérieur de toute nouvelle construction résidentielle. Par zone, elle peut déterminer le pourcentage minimal de logements de 2 ou de 3 chambres dans chaque projet.

À l'intérieur de l'aire d'influence du tramway (800 m des stations), sur un total de 936 zones, on retrouve, comme montré sur le plan de l'Annexe 1 :

- 67 zones où les logements sont protégés
- 183 zones où de grands logements sont exigés

2. Au printemps 2020, la Ville de Québec a adopté le Règlement R.V.Q. 2865 - Règlement sur le contrôle intérimaire relativement à la conversion des maisons de chambres.

Plus précisément, ce règlement instaure un régime de contrôle intérimaire interdisant les nouvelles utilisations du sol et les changements d'usage visant à remplacer un usage du groupe H3-Maison de chambres et de pension par un autre usage, et ce sur l'ensemble du territoire de la Ville de Québec.

3. La Ville a adopté au printemps 2020 le règlement R.V.Q. 2864 - Règlement modifiant le règlement sur le plan directeur d'aménagement et de développement relativement aux maisons de chambres et de pension.

Ce règlement modifie le Règlement sur le Plan directeur d'aménagement et de développement afin d'y ajouter certaines orientations en matière de maisons de chambres et de pension.

Par ces nouvelles orientations, la Ville souhaite mettre à jour le portrait des maisons de chambres et de pension sur son territoire. Elle prévoit participer aux efforts visant la prévention et la réduction de l'itinérance, notamment en soutenant la rénovation des maisons de chambres et de pension existantes et en favorisant la réalisation de nouvelles maisons de chambres et de pension via le programme AccèsLogis Québec.

Parmi les pistes d'actions identifiées, la Ville pourrait régulariser des maisons de chambres et de pension dérogatoires existantes et permettre celles-ci dans certaines zones additionnelles en modifiant la réglementation d'urbanisme en conséquence.

Finalement, la Ville prévoit exercer un contrôle plus sévère afin de protéger les maisons de chambres et de pension en opération et en limiter la conversion en un autre usage.

4. Toujours en lien avec les maisons de chambres, la Ville de Québec élabore actuellement une Stratégie sur le maintien et le développement des maisons de chambres à Québec. Entre autres solutions actuellement envisagées par le groupe de travail, il y a la volonté de :

- Réviser les programmes suivants de façon à inciter davantage les propriétaires de maisons de chambres à entretenir et rénover leur immeuble :
 - Rénovation Québec (SHQ/Ville);
 - Restauration, rénovation, construction et recyclage résidentiels dans les sites patrimoniaux (ministère de la Culture et des Communications/Ville).
- Se doter d'un fonds pour acquérir des maisons de chambres en bon état et situées dans un milieu de vie de qualité, dont la vente est imminente;
- Négocier une flexibilité dans les paramètres du programme AccèsLogis afin de faciliter l'achat-rénovation ou la construction de maisons de chambres et de petits logements;

5. Récemment, la Ville de Québec a joint ses efforts à ceux de la Fédération canadienne des municipalités pour présenter un projet de transformer des immeubles commerciaux ou résidentiels en difficulté en logements sociaux.

Cet exercice a porté fruit. Le ministre canadien de la Famille, des Enfants et du Développement social, Ahmed Hussen, a annoncé le 21 septembre 2020 la mise sur pied d'une nouvelle Initiative pour la création rapide de logements (ICRL) financée à hauteur d'un milliard \$ et visant à répondre aux besoins urgents en matière de logement des Canadiens vulnérables en créant rapidement de nouveaux logements abordables visant à aider les personnes susceptibles de devenir sans-abri.

C'est par l'entremise de la SCHL que la nouvelle initiative sera administrée. Le gouvernement souhaite créer 3 000 nouveaux logements abordables à travers le Canada et engager le montant d'un milliard \$ d'ici la fin de mars 2021, c'est-à-dire avant la fin de l'exercice financier actuel du gouvernement canadien.

La Ville de Québec identifie actuellement les opportunités afin de s'assurer de bénéficier de cette aide.

6. Le 11 mars 2020, la Ville de Québec a lancé la version préliminaire pour consultations de sa nouvelle Vision de l'habitation. Celle-ci met de l'avant de nouvelles stratégies d'intervention pour faire face aux défis des 10 prochaines années, dont le vieillissement de la population, l'accroissement du nombre de personnes vivant seules, l'étalement urbain, l'accueil et la rétention des jeunes familles, l'embourgeoisement potentiel de certains quartiers et les changements climatiques.

Cette Vision est le fruit d'une démarche de consultation qui a mobilisé les citoyens et les acteurs du milieu de l'habitation pendant plus d'un an.

À la suite des consultations publiques planifiées aux mois de mars et avril 2020, l'adoption de la version finale de la Vision de l'habitation est prévue en octobre 2020.

La mise en œuvre de la Vision de l'habitation prévoit plusieurs outils permettant aux ménages plus vulnérables de demeurer dans leur milieu de vie. En ce sens, elle soutient des mesures efficaces d'atténuation des effets de l'augmentation du prix des logements anticipée avec le déploiement du RSTC.

Mesures prévues à la Vision de l'habitation :

Intensifier la réalisation de logements sociaux

- La Ville de Québec va réaliser 2 600 nouveaux logements sociaux au cours de la période 2020-2025;
- La Ville de Québec vise à ce que 2 000 de ces nouveaux logements soient construits le long du parcours du tramway afin d'y maintenir une mixité sociale. Les 600 autres seront dispersés sur le reste du territoire de la Ville;
- Pour faciliter l'atteinte de ces cibles, la Ville s'est dotée d'une réserve foncière pour le logement social, soit un fonds de 15 millions \$ dédié au logement social afin de faciliter l'acquisition de terrains, particulièrement aux abords du RSTC. En effet, l'aide financière vise les terrains en zones centrales tout en bonifiant le soutien pour les logements de type volet III (AccèsLogis) et pour les maisons de chambres;

- Une proportion importante de ces logements (environ 35%) seront destinés à des personnes ayant des besoins particuliers, comme les itinérants ou les personnes éprouvant des problèmes de santé mentale, avec la collaboration de du CIUSSS de la Capitale-Nationale pour le soutien dans l'accompagnement des locataires en difficulté et dans la gestion du milieu de vie. Les autres logements seront destinés à des ménages à faible revenu (familles, personnes seules, personnes âgées autonomes ou en légère perte d'autonomie);

Créer de nouvelles opportunités pour des logements sociaux et abordables

- La Ville mettra en place des mesures incitatives et concertées (avec les développeurs et gestionnaires de logements des milieux privé, social et communautaire) afin d'inclure davantage de logements sociaux et abordables dans les projets résidentiels privés;
- La Ville va concevoir et mettre en application une grille d'évaluation encadrant et mettant en valeur la réalisation de projets immobiliers et d'ouverture de rue plus durables. En lien avec la grille d'évaluation, elle va aussi instaurer des mesures de soutien aux projets les plus durables et novateurs, par exemple une exemption de frais administratifs ou de contribution financière, un bonus de localisation, etc.;
- Les aspects durables viseront particulièrement les avantages environnementaux et sociaux, notamment l'inclusion de logements sociaux et communautaires dans les projets résidentiels. À titre illustratif, un promoteur qui prévoit des unités de logements sociaux ou abordables dans un projet immobilier privé pourrait bénéficier d'une modification de zonage avantageuse et cohérente;
- Par ailleurs, la Ville va effectuer des modifications réglementaires facilitant la construction de logements accessoires et de mini-maisons en ciblant particulièrement les secteurs situés le long des grands axes du RSTC. Ces modifications permettront d'augmenter l'offre de logements abordables dans une perspective de densification réfléchie.

Stimuler la réalisation de résidences pour aînés

- Pour faire face au vieillissement de la population, la Ville de Québec va mettre en place une stratégie visant à augmenter l'offre de places en résidences pour aînés;
- La stratégie soutiendra la réalisation de logements privés proposant différentes gammes de prix pour que chaque personne ait accès un logement correspondant à sa capacité de payer tout en demeurant dans son milieu de vie;
- Des mesures, comme des modifications au zonage, encourageront également la réalisation de logements destinés à des personnes âgées dans les projets de requalification de centres commerciaux;
- Avec cette stratégie, la Ville veut initier le développement de 2 000 places en résidences pour aînés au cours de la période 2020-2025.

Accroître le nombre de lieux de rencontre

- Aménager près de 40 places publiques animées dans tous les quartiers de la Ville, reflétant leur identité et les besoins des résidents, afin que tous puissent bénéficier de lieux de rencontre et de divertissement.

Favoriser l'accès à la propriété

- Afin de faciliter l'accès à la propriété et attirer et retenir les jeunes familles sur son territoire, la Ville de Québec a créé en 2015 le programme Accès Famille. Ce programme s'adresse aux couples, avec ou sans enfant, ou aux familles monoparentales qui souhaitent acquérir une première habitation sur le territoire de la Ville de Québec. Cette aide consiste en un prêt sans intérêt ni versement équivalent à 5,5% de la valeur de l'habitation pour la mise de fonds nécessaire à l'achat. Il s'agit d'un programme unique dans la province qui a beaucoup de succès auprès de la clientèle ciblée (les premiers acheteurs);
- Enfin, dans le cadre de la Vision de l'habitation, la Ville de Québec va poursuivre son soutien aux premiers acheteurs et évaluera les possibilités d'optimisation de son programme Accès Famille.

Pour plus de détails sur la Vision de l'habitation www.ville.quebec.qc.ca/visionhabitation.

Section 9.2.3 – Circulation et déplacement

QC-4-14 L'initiateur doit indiquer quelles mesures il compte mettre en place pour assurer le maintien de l'accessibilité au transport en commun pour les résidents et les travailleurs de la résidence La Champenoise, située sur la rue Gérard-Morisset, en particulier pour les personnes à mobilité réduite.

Réponse RSTC :

L'aménagement de la station Maguire à l'ouest de l'intersection de l'axe Painchaud / Maguire correspond à la localisation optimale permettant de maximiser la desserte pour les résidents, les étudiants et les principaux générateurs de déplacements dans le secteur. L'ensemble des adresses de la rue Gérard-Morisset se trouve à l'intérieur du bassin de desserte en vertu de la littérature sur l'attractivité du transport en commun pour un mode structurant comme le tramway.

Situé à proximité de l'amorce de la rue Gérard-Morisset, l'accès à la résidence La Champenoise se trouve à 300 m de la station Maguire. La perception de cette distance et le confort des piétons sont appelés à changer positivement avec le déploiement du tramway. En effet, l'insertion implique le réaménagement de façade à façade du boulevard incluant l'amélioration des cheminements piétons qui font partie de l'expérience globale du déplacement de l'usager vers la station de transport en commun.

La chaîne de déplacements entre la résidence La Champenoise et la station de tramway sera accessible pour les personnes à mobilité réduite, et ce par le déploiement de plusieurs mesures.

Premièrement, l'insertion de référence du tramway prévoit l'aménagement d'un trottoir élargi à 2 mètres, contrairement à la situation actuelle où il n'atteint que 1,25 m de largeur. Cette bonification a pour objectif d'améliorer l'accessibilité universelle et de faciliter les déplacements des personnes à mobilité réduite, et ce, même lorsqu'elles se croisent en direction contraire. De plus, cette nouvelle largeur permet d'améliorer l'entretien hivernal, ce qui a un impact sur le confort et la sécurité des piétons. Enfin, des surlargeurs ponctuelles permettront l'intégration de bancs à tous les 100 mètres entre la station Maguire et l'amorce de la rue Gérard-Morisset.

Deuxièmement, le franchissement de l'intersection de l'avenue Painchaud et du boulevard René-Lévesque continuera à se faire par des feux de circulation pour les véhicules et les piétons, incluant des signaux sonores pour les personnes avec des limitations visuelles. Les usagers pourront accéder à la station par l'extrémité est du quai, à proximité immédiate de l'intersection. À titre d'information, l'aménagement urbain permettra aux piétons de traverser le boulevard René-Lévesque à la hauteur de la rue Gérard-Morisset.

À partir des trottoirs, les usagers pourront accéder à un refuge piéton leur permettant d'accéder au quai de tramway par un plan incliné. Celui-ci aura une pente maximale de 5 %, permettant aux usagers d'accéder facilement au quai, qu'ils soient à mobilité réduite ou non. Le quai offrira des bancs, des appuis-fesses et un abri chauffé afin d'augmenter le confort pendant l'attente d'un passage du tramway. Une zone d'accueil située au centre du quai offrira aux usagers un espace pour la billettique et pour l'information aux voyageurs, accessible pour les personnes à mobilité réduite et celles avec des limitations visuelles. En effet, un système de sonorisation offrira l'information en temps réel sur le quai. Pour l'embarquement à bord d'une rame de tramway, le projet prévoit l'accès de plain-pied, c'est-à-dire un accès direct ne nécessitant pas d'équipement spécialisé. Une personne en fauteuil roulant pourra donc embarquer et descendre du tramway comme tous les autres usagers, sans devoir utiliser une rampe comme sur les autobus.

Qui plus est, ces mesures d'accessibilité s'appliquent à toutes les stations, rues et trottoirs le long de la ligne de tramway, ce qui facilitera le déplacement des résidents à leur point d'origine, mais également pour leur point de destination. Les personnes à mobilité réduite, qu'il s'agisse d'enfants, de personnes âgées ou de personnes en fauteuil roulant, sont traitées équitablement dans le projet. D'ailleurs, l'un des principes en accessibilité universelle est d'offrir les mêmes conditions de déplacement pour tous, sans devoir recourir à des dispositifs spécialement conçus pour une catégorie d'individus. Le projet de tramway offrira ces conditions où chacun pourra utiliser le système de la même façon.

QC-4-15 L'initiateur doit également fournir une description des activités d'information et de consultation réalisées auprès des résidents de ce secteur, s'il y a lieu, et préciser si d'autres rencontres sont prévues avec ces derniers afin de discuter des mesures qui pourraient être appliquées afin de faciliter l'accès au tramway si la station Maguire est implantée, comme prévu, à l'intersection du boulevard René-Lévesque et de l'avenue Maguire.

Réponse RSTC :

Une rencontre a été tenue le 29 juin en présence de représentants du conseil de quartier de Saint-Sacrement et de citoyens impliqués dans le dossier. Cette séance virtuelle visait à présenter l'état d'avancement de la conception dans le secteur et les divers emplacements étudiés pour la localisation de la station. Il est souhaité d'impliquer les citoyens du secteur dans les aménagements à prévoir pour assurer un cheminement piétonnier sécuritaire vers ou en provenance de la station.

Section 9.2.8 – Activités commerciales

QC-4-16 Après l'implantation du tramway, la modification des conditions de circulation routière et l'élimination d'espaces de stationnement pourraient entraîner des difficultés d'accès à certains commerces pour les camions de livraison et pour la clientèle qui se déplace en voiture. Plusieurs commerçants de la 1^{re} Avenue ont exprimé des préoccupations à ce sujet et, selon ce que certains intervenants ont mentionné lors des audiences du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE), malgré la tenue de rencontres avec des représentants de la Ville de Québec, il semble qu'ils n'ont pas pu obtenir de réponse satisfaisante aux problèmes qu'ils anticipent.

Étant donné que cet enjeu n'a pas été abordé dans l'étude d'impact et que cela constitue une préoccupation majeure pour les commerçants concernés, l'initiateur doit fournir une description des impacts du projet sur l'accès aux commerces de la 1^{re} Avenue durant la phase d'exploitation ainsi que la liste des mesures d'atténuation qui seront mises en place pour faciliter la livraison des marchandises et l'accès aux commerces pour la clientèle qui se déplace en voiture.

Réponse RSTC :

L'arrivée du tramway dans la 1^{re} Avenue entraînera une modification des habitudes de déplacement dans le secteur. Les commerçants devront s'adapter à une nouvelle configuration qui se traduira par un changement du mode de livraison et de l'accès en voiture par la clientèle. Le stationnement n'étant plus permis le long de la 1^{re} Avenue, les camions de livraison pourront se stationner sur les rues transversales. Pour ce qui est de la clientèle circulant en voiture, des chemins alternatifs lui permettront d'accéder aux commerces.

Les mesures d'atténuation suivantes sont prévues :

- Dans le secteur en insertion latérale (entre 4^e Rue et boulevard des Alliés), lorsque techniquement possible, un bouclage local sera mis en place. Ainsi, entre la 5^e Rue et la 6^e Rue, une voie a été ajoutée en direction nord. À deux autres endroits, soit entre le boulevard Cardinal-Villeneuve et la rue Carignan-Salières et entre les rues Hamilton et Saint-Adélard, des bouclages seront réalisés en site banal (partage de la voie avec le tramway);
- Des débarcadères seront installés pour réserver des espaces de stationnement aux camions de livraison sur les rues transversales;
- Pour le stationnement, une analyse fine sera effectuée afin d'optimiser les places actuelles et une révision des modalités de gestion des zones de permis de stationnement (zones pour les résidents et commerçants) sera aussi étudiée;
- Les carrefours traversants ont été pensés de manière à assurer une bonne connectivité entre l'est et l'ouest et ainsi minimiser les chemins de détour pour accéder aux différents commerces.

QC-4-17 L'initiateur doit préciser si d'autres discussions ont eu lieu avec les commerçants dont les conditions d'accès au commerce seront modifiées et si des solutions satisfaisantes pour eux ont pu être identifiées, en précisant lesquelles. Dans le cas contraire, il doit indiquer si d'autres rencontres sont prévues avec ceux-ci.

Réponse RSTC :

Le Bureau de projet travaille avec chaque commerçant susceptible de vivre un impact sur ses opérations, en vue de l'évaluer et trouver la solution applicable. Les rencontres permettent d'en savoir plus sur l'accès, la livraison et les contraintes en présence. Une première rencontre ne permet pas toujours de trouver les solutions, ainsi plusieurs rencontres et échanges sont souvent nécessaires dans un dialogue continu.

D'autres discussions ont eu lieu et d'autres rencontres sont prévues auprès des commerçants dont les conditions d'accès seront modifiées, ce dans des secteurs plus touchés, mais aussi sur l'ensemble du tracé. Ces rencontres visent divers objectifs selon l'état d'avancement du cas, soit confirmer la solution au commerçant, soit lui présenter les possibilités et collaborer dans la recherche de solution ou faire un premier contact pour faire un diagnostic de la situation.

Qui plus est, soulignons qu'une rencontre s'est tenue le 11 juin 2020 avec les commerçants du Vieux-Limoilou pour aborder l'insertion du tramway, ce qui a permis d'aborder les questions d'opérations et d'entendre le souhait de certains commerçants d'être rencontrés individuellement.

Section 9.2.14 – Patrimoine et archéologie

QC-4-18 L'initiateur doit déposer une stratégie d'intervention en archéologie comprenant les éléments suivants :

- un calendrier de réalisation des interventions archéologiques selon les phases du projet;
- une réflexion sur les mesures d'atténuation envisagées advenant que des interventions complémentaires à la surveillance ou à l'inventaire archéologiques soient nécessaires :
 - sera-t-il possible d'épargner certains sites?
 - quel sera alors l'impact sur le projet?
 - est-ce que des mesures de conservation, autres que celles proposées au chapitre 9 (tableau 9.4) du rapport principal de l'étude d'impact sont prévues pour préserver l'intégrité physique de certains sites présentant des éléments particuliers?
- les mesures d'atténuation envisagées pour transmettre les résultats des recherches archéologiques.

Réponse RSTC :

Stratégie d'intervention en archéologie :

a) Identification du potentiel archéologique

La stratégie pour la prise en compte du potentiel archéologique comprend l'identification des sites connus et du potentiel archéologique sur le parcours du tramway de même que la vérification des sites à potentiel d'intérêt recommandés dans l'étude de potentiel archéologique spécifique.

Tel que souligné, les études théoriques sur le potentiel archéologique ont été complétées et déposées, soit une évaluation sommaire du potentiel (Simoneau 2018) et une étude spécifique du potentiel archéologique (Ethnoscop 2020). Des recommandations ont été proposées pour valider le potentiel archéologique susceptible d'être dégagé lors des travaux.

b) Calendrier de réalisation

Le projet de tramway comporte des travaux préparatoires avant la phase de construction devant débuter en 2022.

Les inventaires archéologiques seront réalisés dans la phase préparatoire : ces interventions sont planifiées pour 2020 et 2021. Voici la programmation :

Interventions archéologiques prévues en 2020 :

- TW-9 : Secteur face au cimetière Beth Israël, zone H-20 (Ethnoscop 2020)
- TW-9 : Intersection chemin Gomin (zone H-21, Ethnoscop 2020)
- TW-9 : Secteur face au 1150, boul. René-Lévesque (zone H-22, Ethnoscop 2020)
- TW-9 : Intersection av. Brown (zone H-24, Ethnoscop 2020)
- TW-9 : Intersection av. Moncton (zone H-25, Ethnoscop 2020)
- TW-9 : Intersection av. des Érables (zone H-26, Ethnoscop 2020)
- TW-12 : Rue du Chalutier (zone H-3, Ethnoscop 2020)
- TW-12 : Parc municipal près du Pont-Drouin (zone H-29, Ethnoscop 2020)

Interventions archéologiques prévues en 2021 :

- TW-2 : Boulevard de la Chaudière (secteur P1 à P3, potentiel en préhistoire, Ethnoscop 2020) sera réalisé
- TW-8 : Campus Université Laval; zone H-19 (Ethnoscop 2020)
- TW-9 : Intersection av. Belvédère (zone H-23, Ethnoscop 2020)
- TW-10 : Rue Saint-Joachim, moitié nord (Ethnoscop 2020)
- TW-14 : Site le long de la 41^e Rue (site de la ferme Dorion)
- TW-15 : Secteur au nord de la 42^e Rue Ouest (zone H-7, Ethnoscop 2020)
- TW-15 : Secteur entre la 44^e Rue et la 45^e Rue Est (zone H-8, Ethnoscop 2020)
- TW-16 : Secteur entre la 63^e et 64^e Rue (zone H-9, Ethnoscop 2020)
- TW-16 : Secteur au nord de la 64^e Rue Ouest, (zone H-10, Ethnoscop 2020)
- TW-16 : Secteur av. Isaac-Bédard, entre 64^e et 67^e Rue (zone H-11, Ethnoscop 2020)
- TW-16 : Secteur de la 66^e Rue Est (zone H-12, Ethnoscop 2020)
- TW-16 : Secteur côté ouest au nord de la 67^e Rue Est (zone H-12 Ethnoscop 2020)
- TW-16 : Secteur au nord de la 67^e Rue, côté est (zone H-13, Ethnoscop 2020)
- TW-17 : Terminus Charlesbourg (zone H-14, Ethnoscop 2020)

c) Mesures d'atténuation

1. Fouilles archéologiques

Une des mesures d'atténuation prendra la forme de fouilles archéologiques. L'étude de potentiel archéologique n'a pas révélé la présence de sites nécessitant une modification du tracé du tramway. Pour la majorité des sites identifiés, il s'agit d'emplacements situés en partie sous la voie publique. Ces sites ont été soumis dans le passé aux impacts de l'ouverture et de l'entretien de la voie publique de même qu'à l'implantation des réseaux souterrains. Néanmoins, la présence de portions intègres est anticipée pour plusieurs emplacements. La fouille archéologique s'avère donc la meilleure option pour documenter le potentiel de ces emplacements.

Le cas du cimetière Beth Israël illustre bien la problématique des perturbations dues à la présence de la voie publique en fonction d'éventuelles mesures de conservation pour préserver l'intégrité de certains sites. La portion près de la façade d'origine de ce cimetière, jadis implantée le long du Chemin Gomin au XIX^e siècle, a été dérasée dans les années 1960 par la municipalité de Sainte-Foy afin d'agrandir le boulevard Saint-Cyrille. Des sépultures ont été retirées et cette partie du cimetière fut démantelée. Il ne s'avère pas pertinent d'envisager des mesures de conservation pour maintenir l'intégrité du site. Dans le cadre du projet de tramway, la fonction « voie publique » est maintenue dans l'espace public et aucun empiètement n'est prévu dans le périmètre actuel du cimetière. Dans ce contexte, la fouille archéologique apparaît la mesure d'atténuation la plus appropriée à appliquer à la portion de cette propriété enfouie sous le boulevard René-Lévesque.

Ainsi, dans le secteur René-Lévesque, des fouilles archéologiques ont été planifiées pour les sites suivants situés sous la voie publique, selon les recommandations issues de l'inventaire :

- Le cimetière Beth Israël en 2020;
- Le site de la résidence O'Kill-Stuart (intersection Chemin Gomin / René-Lévesque) en 2020;
- Le site du chirurgien Russel (intersection Belvédère / René-Lévesque) en 2021.

L'axe de la 1^{re} Avenue est un autre exemple. Dans ce cas, il s'agit d'un ancien axe de circulation reliant Charlesbourg au prolongement du Chemin de la Canardière. Les sites à potentiel archéologique se situent soit en retrait ou très partiellement sous la voie publique actuelle. Les fouilles archéologiques demeurent encore la meilleure formule parmi les mesures d'atténuation à appliquer.

Le tronçon 2 (TW-2) situé dans le secteur ouest du tracé du tramway a été associé à un potentiel en préhistoire. L'intervention sur le terrain est planifiée pour le printemps 2021.

2. Analyse des collections et diffusion de l'information

L'analyse des collections archéologiques et du mobilier provenant de certains sites pourra offrir des possibilités intéressantes pour la transmission des résultats issus des recherches archéologiques.

Les objets mobiliers provenant de sites archéologiques seront conservés par la Ville de Québec. Le choix des thématiques sera tributaire des données archéologiques, mais certains sites permettent d'anticiper les types d'information. Ainsi, l'occupation domestique ancienne du plateau de Québec et du secteur de Charlesbourg est anticipée. L'implantation des cimetières en dehors de la ville centrale est un autre sujet d'intérêt. Les cimetières Beth Israël et Saint-Michel offrent des exemples pertinents puisque leur aménagement le long de l'ancien Chemin Gomin témoignait d'une recherche de quiétude et une réponse aux préoccupations sanitaires de l'époque.

En regard des secteurs d'intérêt, la diffusion des résultats des interventions archéologiques est planifiée aux endroits suivants le long du tracé du tramway :

- Terminus de Charlesbourg (site du Trait-Carré);
- Terminus Le Gendre (site préhistorique);
- Pôle de Saint-Roch (ancien cimetière);
- Station souterraine Honoré-Mercier (à proximité du Vieux-Québec);
- Placette publique sur René-Lévesque au coin de Belvédère (cimetière Beth Israël, résidence O'Kill-Stuart, maison du chirurgien Russel).

3. Supervision archéologique

Il est prévu au devis qu'une surveillance archéologique sera effectuée pendant toute la durée des travaux. Lors de cette phase, l'implication de la Ville de Québec se traduira par le traitement archéologique des découvertes jugées trop complexes dans le cadre de la prestation de surveillance archéologique.

En cas de découverte d'un bien ou d'un site archéologique, nonobstant les résultats des inventaires archéologiques, les responsables de chantier devront être informés de l'obligation de signaler au maître d'œuvre toute découverte fortuite et ils doivent, le cas échéant, interrompre les travaux à l'endroit de la découverte jusqu'à complète évaluation de celle-ci par les experts en archéologie. Ainsi, conformément à la loi sur le patrimoine culturel (RLRQ c P-9.002), quiconque découvre un bien ou un site archéologique doit en aviser le ministre sans délai (Art. 74).

QC-4-19 L'initiateur doit mieux expliquer la nécessité de procéder à la démolition des quatre bâtiments prévus pour l'aménagement de la station Honoré-Mercier, en démontrant notamment l'impossibilité de localiser la station à un autre emplacement à proximité et en justifiant la superficie nécessaire pour la construction d'un édicule à cet emplacement.

Réponse RSTC :

La localisation de la station D'Youville a été établie dans le cadre de l'optimisation de l'insertion souterraine. La conception préliminaire actuelle prévoit la démolition de trois bâtiments pour l'implantation de la station.

Dans le cadre de la conception préliminaire, différentes implantations ont été considérées, incluant des implantations dans l'emprise de l'avenue Honoré-Mercier.

Cependant, les différentes implantations considérées ne permettaient pas de répondre aux objectifs de conception et d'implanter les équipements de sécurité et d'accessibilité universelle requis. L'implantation d'une station souterraine, qui constitue un ouvrage d'envergure, est complexe techniquement, tout particulièrement dans un cadre densément bâti.

La superficie nécessaire pour la construction d'un édicule à cet emplacement est liée aux composantes requises dans l'édicule d'accès à la station souterraine. De façon générale, dans les autres stations souterraines du projet, l'édicule est constitué d'un puits unique servant au désenfumage, aux circulations verticales principales et au cheminement d'évacuation. Chacune de ces composantes est isolée l'une de l'autre, afin de répondre aux exigences normatives. Pour la station D'Youville, bien que l'espace lié à la démolition de trois bâtiments ait été optimisé, il n'est pas suffisant pour y inclure tous les équipements prévus aux autres stations souterraines. En effet, des équipements liés au désenfumage ont été prévus, selon la conception préliminaire, pour être implantés hors du puits principal de l'édicule d'accès et une portion des circulations verticales se retrouve sous la chaussée existante, en lien avec le puits principal de la station.

L'implantation de la station D'Youville permet, en plus de l'implantation des équipements de sécurité requis, des circulations verticales efficaces, des correspondances optimales avec les parcours de transport en commun, le respect des normes d'accessibilité universelle, une visibilité de la station autant sur l'avenue Honoré-Mercier que sur la rue Saint-Jean, tout en limitant au minimum les impacts sur le cadre bâti actuel.

Section 9.3.2.5 – Bruit

QC-4-20 L'initiateur doit s'engager à déposer une étude acoustique des sources de bruit fixes de son projet en exploitation au plus tard lors du dépôt de la dernière demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE. Les niveaux sonores obtenus doivent être comparés aux critères de la Note d'instructions 98-01² du MELCC.

Réponse RSTC :

La Ville s'engage à déposer une étude acoustique des sources de bruit fixes de son projet en exploitation au plus tard lors du dépôt de la dernière demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE. Les niveaux sonores obtenus seront comparés aux critères de la Note d'instructions 98-01 du MELCC.

QC-4-21 L'initiateur doit confirmer s'il prévoit réduire la vitesse de circulation du tramway dans le secteur Pie-XII de 70 km/h à 50 km/h tel que mentionné lors des séances d'audience publique du BAPE?

Réponse RSTC :

Les exigences d'exploitation prévoient une vitesse appropriée au milieu traversé pour le secteur du tracé se situant entre le boulevard du Versant-Nord et le chemin des Quatre-Bourgeois.

² MELCC. *Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent*, juin 2006, 23 pages.

La Ville confirme qu'en journée, soit de 7 h à 20 h, les vitesses maximales de circulation permises pour le tramway seront établies à 50 km/h entre le chemin des Quatre-Bourgeois et l'avenue McCartney et de 60 km/h entre le chemin Sainte-Foy et le boulevard du Versant-Nord. Ces vitesses maximales permises seront toutefois réduites de 10 km/h en période de nuit, de 20 h à 7 h, pour atteindre respectivement 40 et 50 km/h.

La configuration du milieu traversé impliquant l'arrêt à une station (McCartney) et nécessitant la traversée de deux carrefours (avenue McCartney et chemin Sainte-Foy) et d'un passage piéton situé entre le chemin des Quatre-Bourgeois et l'avenue McCartney implique des contraintes d'exploitation en termes de vitesse qui font en sorte que les vitesses maximales permises seront atteintes sur de courtes distances entre ces points de la ligne.

À titre d'information, les vitesses de circulation des tramways imposées par consigne d'exploitation sont de 25 km/h pour les traversées piétonnes avec piétons à proximité et de 30 km/h en entrée de station, donc aux carrefours ci-haut mentionnés.

QC-4-22 L'initiateur doit préciser si le pavillon Agathe-Lacerte de l'Université Laval est considéré comme une résidence dans son étude acoustique?

Réponse RSTC :

Dans le rapport de l'étude acoustique complète déposée en novembre 2019, le pavillon Agathe-Lacerte de l'Université Laval avait été considéré par erreur en catégorie 3, et non comme une résidence (catégorie 1). Les analyses de niveaux de bruit en façade de ce bâtiment ont été reprises en considérant la bonne catégorie. Cette analyse a montré que les niveaux de bruit L_{dn} lors de l'exploitation avec prise en compte des mesures de réduction étaient inférieurs au seuil pour une résidence.

QC-4-23 L'initiateur doit s'engager à déposer une nouvelle étude acoustique des sources de bruit mobiles de son projet en exploitation au plus tard lors du dépôt de la dernière demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE. L'étude devra également inclure des détails sur les émissions sonores produites par les travaux d'entretien, notamment sur le meulage des rails et l'entretien hivernal des voies, incluant les horaires d'opération. Les niveaux sonores obtenus doivent être comparés aux recommandations de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), pour l'analyse des niveaux d'exposition au bruit : *Environmental noise guidelines for the european region* (2018)³.

Réponse RSTC :

La Ville s'engage à déposer une nouvelle étude acoustique des sources de bruit mobiles de son projet en exploitation au plus tard lors du dépôt de la dernière demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE. L'étude inclura des détails sur les émissions sonores produites par les travaux d'entretien, notamment sur le meulage des rails et l'entretien hivernal des voies, incluant les horaires d'opération. Les niveaux sonores obtenus seront comparés aux recommandations de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), pour l'analyse des niveaux d'exposition au bruit : *Environmental noise guidelines for the european region* (2018).

³ <http://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/environmental-noise-guidelines-for-the-european-region-2018>

QC-4-24 L'initiateur doit s'engager à déposer un programme de surveillance des sources de bruit mobiles de son projet en exploitation au plus tard lors du dépôt de la dernière demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE. Ce programme devra viser le respect des critères de l'OMS (2018) là où ces critères ne sont pas déjà dépassés et à ne pas augmenter le bruit total là où le critère est déjà dépassé, et prévoir des mesures d'atténuation à appliquer advenant le dépassement de ces critères. Ce programme devra également comprendre un système de gestion des plaintes. À titre d'exemples de mesures d'atténuation, l'initiateur pourrait prévoir limiter la vitesse du tramway avant 7 h le matin et après 18 h le soir (ou en tout temps) afin de réduire les nuisances sonores aux moments de la journée ou celles-ci risquent d'affecter davantage la quiétude de la qualité de vie des personnes résidant aux abords du tramway; l'initiateur pourrait aussi envisager le meulage acoustique de la voie pour l'ensemble des parties du tracé où les niveaux de bruit dépassent les lignes directrices de l'OMS (journée entière (L_{den}) ou pour la nuit (L_{nuit})).

Réponse RSTC :

La Ville s'engage à déposer un programme de surveillance des sources de bruit mobiles de son projet en exploitation au plus tard lors du dépôt de la dernière demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE.

Le programme visera le respect des critères du guide FTA (Federal Transit Administration) et comprendra un système de gestion des plaintes.

Les études acoustiques ont démontré qu'une diminution du bruit ambiant est attendue sur 4,7 km du tracé (impact positif) et que sur 15 autres km, l'augmentation est inférieure à 2 dB(A) ce qui est considéré comme négligeable, car non perceptible (impact nul).

En ce qui concerne les valeurs guides de l'OMS (2018), rappelons qu'elles sont déjà dépassées dans les conditions actuelles par le trafic routier sur la grande majorité du tracé. En effet, il subsiste peu de secteurs avec des bâtiments sensibles où l'ambiance sonore actuelle respecte les valeurs guides de l'OMS, soit :

- Pie XII, à l'exception des bâtiments proches du chemin Sainte-Foy et de l'avenue McCartney ;
- Sainte-Foy : façade arrière de quelques bâtiments au nord du pôle ;
- Université Laval (zone verte, bâtiments éloignés) ;
- Quartier Saint-Roch : quelques bâtiments près de la rue des Embarcations.

Le respect des valeurs guides de l'OMS exigerait de poser des actions qui entraîneraient des impacts négatifs importants sur d'autres aspects du projet. Ainsi, il faudrait :

- Augmenter les hauteurs des écrans sur Pie XII (écrans supérieurs à 4 m et merlons supérieurs à 2,5 m) bien que la vitesse de circulation ait été déjà diminuée. Impacts importants sur le paysage et solution inefficace au droit des intersections des routes et cheminements piétons.
- Insérer des écrans acoustiques supplémentaires de 3 à 4 m dans plusieurs autres secteurs : secteur entre la rue du Chalutier et des Embarcations, sur la rue de la Croix-Rouge et au nord du Pôle Sainte-Foy sur les terrains de la Commission scolaire. Impacts majeurs sur l'intégration urbaine, le paysage, les cheminements piétons et la sécurité (vu et être vu).
- Prévoir des coûts d'entretien des rails élevés pour maintenir les niveaux de bruit sous le niveau de bruit actuel sur un grand linéaire (17+ km).

Par ailleurs, dans les secteurs où le bruit routier domine (près du chemin Sainte-Foy et McCartney, dans le secteur du pôle Sainte-Foy et face au pôle Saint-Roch) les actions de réduction du bruit du tramway auront peu d'effet sur le bruit cumulé.

En regard des impacts négatifs qu'engendrerait la construction de murs acoustiques de 3 à 4 m de hauteur en zone très urbanisée et de l'effet barrière qui serait créé, il n'est pas souhaitable de respecter les seuils de l'OMS. En contrepartie, comme convenu au départ avec le MTQ, la Ville s'engage à respecter les critères de la FTA qui sont plus contraignants que la réglementation sur le bruit routier observée par le projet du REM et offrent un juste équilibre entre les enjeux acoustiques, de qualité de service et de qualité de vie urbaine.

QC-4-25 L'initiateur doit s'engager à réaliser un suivi des impacts psychosociaux associés au bruit généré par les activités d'exploitation du tramway dans les secteurs du boulevard Pie-XII et du secteur de la rue du Chalutier. Il doit également s'engager à déposer le programme du suivi des impacts psychosociaux associés au bruit généré par les activités d'exploitation du tramway lors du dépôt de la dernière demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE. Finalement, l'initiateur doit s'engager à déposer le rapport produit au terme de suivi au MELCC au plus tard six mois après la fin du suivi.

Réponse RSTC :

La Ville s'engage à réaliser un suivi des impacts psychosociaux associés au bruit généré par les activités d'exploitation du tramway dans les secteurs du boulevard Pie-XII et du secteur de la rue du Chalutier. La Ville s'engage à déposer le programme du suivi des impacts psychosociaux associés au bruit généré par les activités d'exploitation du tramway lors du dépôt de la dernière demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE. La Ville s'engage à déposer le rapport de suivi au MELCC au plus tard six mois après la fin du suivi.

Section 9.3.2.9 – Îlots de chaleur en milieu urbain

QC-4-26 À l'égard des informations obtenues aux audiences publiques du BAPE, la coupe massive d'arbres envisagée tout au long du trajet du tramway semble être un enjeu important d'acceptabilité du projet. Particulièrement, la coupe d'arbres sur le boulevard René-Levesque, justifiée par l'initiateur afin de permettre une largeur de chaussée de 4 m, semble injustifiée d'un point de vue de santé publique. D'ailleurs, plusieurs experts sont venus témoigner en audience qu'une voie de circulation harmonisée à moins de 4 m serait possible et annulerait par le fait même la coupe des arbres. Ce *statu quo* permettrait de fournir l'espace approprié aux arbres pour leur croissance, comme stipulé d'ailleurs dans le document *Vision de l'arbre 2015-2025* de la Ville de Québec (2016). À l'inverse, cette coupe d'arbres viendrait ralentir les efforts de la Ville d'augmenter son indice de canopée à 35 %, sachant d'autant plus qu'un indice de canopée de 40 % permet de maximiser les bénéfices en santé pour la population (City of Toronto, 2013).

Dans ce contexte, l'initiateur doit s'engager à :

- limiter la coupe des arbres au minimum en reconnaissant la valeur de l'arbre en ville et particulièrement la valeur des arbres d'exception afin de protéger les acquis d'arbres et l'indice de canopée dans les quartiers, tout au long du trajet;

- fournir lors de la demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE, la liste des quartiers présentant à la fois une vulnérabilité, en termes de santé et un indice de canopée faible, et détailler les mesures appliquées dans ces quartiers afin d'y limiter la coupe d'arbre.

Réponse RSTC :

Comme il a été expliqué lors des audiences du BAPE, sur le boulevard René-Lévesque, la voie de circulation préconisée aura un minimum de 3,0 m de largeur. La largeur de 4,0 m s'applique à la chaussée et représente un maximum qu'il est requis de conserver à cette étape de conception pour les besoins en entretien hivernal et les manœuvres de girations aux intersections et accès véhiculaires. La largeur maximale de 4,0 m n'a pas d'impact significatif sur la canopée, car la largeur globale des infrastructures de surface proposées est inférieure ou égale à celles existantes, sauf pour ce qui est des refuges piétons et des stations. Dans ces deux derniers cas, les surlargeurs des refuges et stations inhibent le faible gain de la réduction de la chaussée étant donné la proximité des arbres.

La coupe des arbres est attribuable à plusieurs causes, notamment à l'implantation des stations, des refuges piétons et des réseaux souterrains par le déplacement de massifs. Elle est attribuable aussi à l'enfouissement du réseau aérien et aux modifications requises pour les entrées de service privées. L'ensemble de ces travaux ont un impact en façade des terrains. De plus, plusieurs entrées de service des résidences privées sont situées sous les arbres ou près de ces derniers, ce qui impacte de façon significative leur système racinaire.

Il a été répondu au BAPE, le 10 septembre dernier, que les possibilités d'optimisation de l'insertion sur le boulevard René-Lévesque ne sont pas toutes définies à ce jour. Une évaluation complète des impacts découlant de ces possibilités, notamment sur les opérations d'entretien, les réseaux souterrains, la circulation routière et l'accessibilité véhiculaire aux commerces et résidences sont en cours. Une cellule de travail composée d'experts du Bureau de projet, appuyée d'experts externes du domaine de la foresterie urbaine, a été chargée de déterminer les optimisations possibles et les impacts qui en découlent. Différents éléments pourraient être intégrés ultérieurement à titre d'exigences techniques à l'appel de propositions.

Par ailleurs, un inventaire forestier identifiant les arbres à protéger sera fourni au Partenaire privé afin qu'il prenne les mesures de protection nécessaires.

La Ville s'engage à limiter la coupe des arbres au minimum le long du trajet comme elle s'y est engagée dans l'étude d'impact.

La Ville s'engage également fournir lors de la demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE, la liste des quartiers présentant à la fois une vulnérabilité, en termes de santé et un indice de canopée faible, accompagné des mesures qui seront appliquées dans ces quartiers afin d'y limiter la coupe d'arbre.

Section 9.3.2.11 – Mobilité et accessibilité

QC-4-27 Dans son étude d'impact, l'initiateur justifie sa décision de ne pas instaurer une tarification sociale pour les personnes à faible revenu en mentionnant notamment que le gouvernement provincial n'a pas de programme pour aider financièrement les sociétés de transport en ce sens. Pourtant, d'autres sociétés de transport ont fait le choix de mettre sur pied la tarification sociale malgré l'absence de programme gouvernemental. La Société de transport de l'Outaouais (STO) a instauré, en 2018, un programme de tarification sociale pour les personnes vivant sous le seuil de faible revenu. Bien que la STO reconnaisse qu'un appui financier et un soutien logistique du Gouvernement du Québec permettraient d'augmenter l'accessibilité au programme, le bilan positif de la première année d'implantation l'a incité à poursuivre ses efforts pour le faire perdurer. En effet, les bienfaits d'une meilleure mobilité pour les personnes défavorisées sont documentés et permettent, à terme, de faire des économies. Il faut donc les considérer lorsqu'on calcule le coût réel d'un tel programme.

L'initiateur doit réaliser une analyse des coûts et bénéfices d'une tarification sociale et justifier davantage sa décision de ne pas la mettre en place.

Réponse RSTC :

Le RTC réitère qu'il ne peut s'engager seul dans cette voie. Certes, une tarification sociale amène des bénéfices pour la société dans son ensemble, mais il n'en demeure pas moins que le financement accordé au RTC par les paliers supérieurs limite sa capacité à s'engager dans une telle voie. Une étude de l'ATUQ sur la tarification sociale a d'ailleurs été conduite en 2010 par la firme Roche. Cette analyse indique clairement la nécessité de l'implication des paliers supérieurs.

http://atug.com/wpcontent/uploads/Etudes/ET_tarification_sociale_transport_commun_2010_rapport.pdf

Pour ce qui est de la STO, il faut comprendre leur proximité avec OC Transpo, qui opère dans la région d'Ottawa, une région où la tarification sociale est présente depuis au moins une décennie. Il importe aussi de comprendre que du côté ontarien ce programme est financé par le gouvernement de l'Ontario. Nous référons le ministère directement à la STO pour plus d'informations sur leur programme. Pour ce qui est de conduire une étude économique exhaustive, comme demandé, le RTC serait prêt à collaborer à un effort collectif à l'échelle du Québec, dirigé par le MTQ.

QC-4-28 L'absence de toilettes pourrait s'avérer un obstacle à l'utilisation du tramway par une partie de la clientèle plus vulnérable (ex. : personnes âgées, femmes enceintes, enfants, personnes avec un handicap). Cette non-utilisation du tramway réduit par le fait même l'importance des bénéfices associés au transport actif (déplacement à pied ou à vélo pour se rendre au tramway).

Dans une perspective de santé, de sécurité publique et de réduction des inégalités sociales de santé, l'initiateur du projet doit s'engager à prévoir l'installation d'infrastructures sanitaires sécuritaires dans les pôles de correspondance ainsi qu'aux terminus, là où les connexions avec les autres réseaux de transport sont prévues.

Réponse RSTC :

La Ville de Québec s'engage à planifier des installations sanitaires là où les connexions avec le public sont suffisamment importantes (zone d'attentes pour le public local). À priori, les pôles d'échanges de Sainte-Foy et de Saint-Roch répondent à ce besoin. Pour ce qui est du pôle d'échanges de l'Université Laval, cette décision relève des autorités de l'université et aucun besoin n'a été identifié pour le moment. Les analyses se continuent pour les terminus Le Gendre et Charlesbourg.

Section 9.5 – Bilan des gaz à effet de serre.

QC-4-29 La deuxième partie de la question **QC-2-8** formulée dans la deuxième série de questions et commentaires (PR5.4) contenait une erreur et elle aurait dû se lire ainsi : « Par ailleurs, selon les informations fournies dans le bilan des GES révisé, à l'annexe 8, l'initiateur semble confondre cette catégorie d'émissions (celles liées à la densification urbaine) avec celle des émissions liées au flux de déplacement et à la congestion routière. Il s'agit plutôt de deux sources différentes. Les références pour les méthodologies de quantification recommandées pour ces deux sources ont déjà été fournies à l'initiateur de projet et il doit donc s'y référer. » En effet, selon le Tableau 1, de l'Annexe 1, de PR5.24, il semble y avoir confusion entre les deux sources puisque la description du poste B-8 (les émissions attribuables aux impacts sur le flux de déplacement et sur la congestion urbaine) décrit plutôt les émissions évitées liées à la densification urbaine. L'initiateur doit créer un poste supplémentaire, par exemple, le B-9, pour décrire les émissions indirectes évitées associées à la densification urbaine/étalement urbain.

Réponse RSTC :

Comme répondu en mai dernier, la Ville s'est engagée à produire l'étude sur les émissions liées à la densification urbaine en janvier 2021.

Dans le bilan GES révisé disponible à l'Annexe 2, le poste B8 (émissions attribuables aux impacts sur le flux de déplacement automobile et sur la congestion urbaine) a été inclus dans le poste B7 (émissions indirectes évitées attribuables au transfert modal). Il a cependant été possible d'inclure dans le poste B8, l'impact d'une diminution de la congestion routière sur la consommation des camions en période de pointe du matin et du soir et d'intégrer les gains d'émissions annuels dans le bilan GES. Plus de détails figurent dans le bilan GES révisé.

QC-4-30 Les demandes suivantes se réfèrent au bilan GES déposé à l'annexe 1 du document de réponses à la deuxième série de questions et commentaires (PR5.24).

- i. L'initiateur n'a pas réalisé la quantification des émissions des systèmes de combustion fixes. Il indique que « ces émissions sont complexes à évaluer, les données sur les consommations de ces équipements étant tributaires de l'organisation du consortium sur le chantier. Il n'existe par ailleurs pas de ratio par rapport au linéaire de voie permettant de simuler de manière robuste les consommations de ce type d'équipement. Pour ces raisons et à ce stade de la connaissance du projet, elles ne sont pas évaluées. » Dans ce contexte, il est demandé à l'initiateur de projet de s'engager à déposer un bilan GES révisé, qui inclura la quantification de cette source, pour approbation par le MELCC, lors du dépôt de la demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE, pour la phase de construction du projet.

Réponse RSTC :

Le bilan GES révisé disponible à l'Annexe 2 tient compte de la quantification des émissions des systèmes de combustion fixes. Il n'y a donc pas lieu de déposer un bilan GES révisé lors du dépôt de la demande de certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE.

- ii. L'initiateur n'a pas réalisé la quantification des émissions attribuables à l'utilisation d'énergie électrique. Il indique que « ces émissions sont complexes à évaluer, les données sur les consommations de ces équipements étant tributaires de l'organisation du consortium sur le chantier. Il n'existe par ailleurs pas de ratio par rapport au linéaire de voie permettant de simuler de manière robuste les consommations de ce type d'équipement. Pour ces raisons, à ce stade de la connaissance et également parce qu'elles sont a priori limitées et a fortiori, parce que leur impact sur les émissions de GES est supposé faible compte tenu du mode de production de l'électricité au Québec, elles ne sont pas évaluées. » Dans ce contexte, il est demandé à l'initiateur de projet de s'engager à déposer un bilan GES révisé, qui inclura la quantification de cette source, pour approbation par le MELCC, lors du dépôt de la demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE, pour la phase de construction du projet.

Réponse RSTC :

Le bilan GES révisé disponible à l'Annexe 2 tient compte de la quantification des émissions attribuables à l'utilisation d'énergie électrique. Il n'y a donc pas lieu de déposer un bilan GES révisé lors du dépôt de la demande de certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE.

- iii. Pour les émissions attribuables aux activités de déboisement, une mise à jour de la quantification de cette source doit être faite afin de tenir compte des plus récentes données concernant l'inventaire total des arbres à abattre, fournies par l'initiateur au BAPE dans le cadre des audiences publiques, et non pas seulement le secteur Chaudière et le boisé de l'Université Laval. De plus, l'initiateur doit préciser à quels secteurs géographiques font référence les secteurs TW-01B, TW-02B, TW-07B et TW-08B, dans les calculs détaillés associés aux activités de déboisement.

Réponse RSTC :

Le bilan GES révisé tient compte des superficies à déboiser mises à jour dans les secteurs Chaudière et Université Laval.

Concernant les arbres d'ornement à abattre, ils ne sont pas comptabilisés dans le bilan GES, car le modèle ne considère que les superficies boisées et d'autre part, la compensation des arbres abattus amène un bilan neutre en termes de captation / séquestration dans la mesure où une certaine quantité d'arbres est replantée. Un calcul sommaire réalisé à l'aide du logiciel i-Tree (voir l'Annexe 3), indique que, selon la durée de vie moyenne d'un arbre de la Ville de Québec, le nombre d'arbres à planter pour compenser la perte des bénéfices environnementaux perdus lors de l'abattage des 1700 arbres est de 3229 arbres, soit un ratio avoisinant 2:1. Nonobstant ce résultat, comme il a été répondu au BAPE le 14 septembre dernier, un exercice est en cours au Bureau de projet pour réviser le ratio de 2:1 afin de le bonifier davantage.

TW-01B et TW-02B correspondent au secteur Chaudière. TW-07B et TW-08B correspondent au secteur de l'Université Laval.

- iv. Dans les calculs détaillés du bilan GES qui se retrouvent à la fin du document, on retrouve certaines erreurs qui doivent être corrigées :
- À l'onglet « PARAMÈTRES & HYPOTHÈSES », ligne 32, il y a une erreur dans le calcul des émissions moyennes des bus. En effet, il manque la contribution des bus au diesel. Seuls les bus hybrides et électriques sont considérés;
 - À l'onglet « CALCULS », lignes 154 et 155, les formules utilisées pour calculer les émissions de GES évitées liées au transfert modal n'utilisent pas les facteurs d'émissions de l'onglet « PARAMÈTRES & HYPOTHÈSES » des bonnes années;
 - À l'onglet « GES », ligne 8, la somme des émissions de GES attribuables à la production des matériaux de construction ne tient pas compte des émissions liées au cuivre (ligne 14).

Réponse RSTC :

Les erreurs soulevées ont été corrigées dans le bilan GES révisé, déposé à l'Annexe 2.

- v. L'initiateur doit également faire une mise à jour du bilan GES complet, pour toutes les sources, en fonction des modifications apportées au projet depuis le dépôt de l'étude d'impact (tunnel plus court, réduction de la longueur totale du tracé, élimination du trambus et remplacement par des métrobus, modification des pôles Saint-Roch et Sainte-Foy, élimination du centre d'exploitation de la 41^e Rue Ouest, etc.).

Réponse RSTC :

Le bilan GES révisé tient compte des modifications apportées au projet soit la réduction de la longueur totale du tracé (inclus les modifications aux pôles de Saint-Roch et de Sainte-Foy), le remplacement des trambus par des métrobus et un seul Centre d'entretien et d'exploitation situé dans le secteur Chaudière. Actuellement, le projet comporte un tunnel long, de la rue de la Couronne à l'avenue des Érables.

QC-4-31 L'initiateur a bonifié la quantification de cette source en étendant les périodes de pointes du matin (6 h à 9 h au lieu de 7 h à 8 h) et du soir (15 h à 18 h au lieu de 16 h à 17 h). Cela a permis d'évaluer une diminution des émissions de GES de 4,6 % pour la pointe du matin et de 6,8 % pour la pointe du soir, avec un total pour les deux périodes de pointe de 5,8 %, ceci pour l'année 2026. À l'horizon 2041, l'évaluation donne plutôt 4,8 % pour la pointe du matin et de 7,0 % pour la pointe du soir, avec un total pour les deux périodes de pointe de 6,0 %. Toutefois, l'initiateur n'a pas complété l'exercice de quantification pour déterminer la quantité de GES absolue évitée par année. Celui-ci doit poser les hypothèses raisonnables nécessaires afin de compléter ce calcul, malgré l'incertitude associée et tout en respectant le principe de prudence de la norme ISO-14064.

Réponse RSTC :

Les modèles élaborés par l'équipe du service de la Direction de la modélisation des systèmes de transport (DMST) du MTQ sont basés sur une journée de semaine moyenne d'automne d'une année horizon. Le MTQ précise que leur modèle n'est pas conçu pour extrapoler les analyses vers les périodes hors pointe. De plus, même si l'équipe du DMST pouvait extrapoler le champ d'applicabilité de leur modèle afin d'établir des hypothèses éclairées en tant que spécialistes, les données de circulation pour les périodes hors pointe n'ont pas été développées dans le cadre de cette étude puisque les enjeux liés à la congestion ne s'appliquent réellement qu'aux périodes de pointe dans le cadre de ce projet.

Dans cette optique, il n'est pas possible d'extrapoler les GES sauvés en période de pointe vers les périodes hors pointe et par le fait même, si un inventaire des GES sauvés de façon journalière devait être calculé, la prudence guiderait à ne considérer que les GES hors pointe comme étant représentatifs de la journée complète.

Pour un bilan annuel, il s'agirait de considérer chacune de ces journées de semaine comme étant représentative des 365 jours de l'année. Il est permis de croire que les journées de fin de semaine verraient probablement des inventaires de GES sauvés moins élevés que les journées de semaine. Toutefois, il est aussi permis de croire qu'une « certaine congestion » existe dans l'heure précédente une période de pointe, et dans l'heure suivant une période de pointe (et peut-être même à un plus faible degré à certaines heures hors pointe durant le jour). Comme ces périodes de « semi-pointe » ne sont pas comptabilisées, il demeure probablement raisonnable d'utiliser les périodes de pointes de semaine comme base applicable pour toutes les journées d'une année, qu'il s'agisse d'une journée de semaine ou de fin de semaine.

Ainsi donc, en 2026, l'analyse du service du DMST avait fait la modélisation que le projet de tramway sauvait 8,34 tonnes de GES comme total des périodes de pointe AM / PM (6 h à 9 h et 15 h à 18 h). Il s'agirait donc de 3044 tonnes de CO²-équivalent sauvées pour l'année complète en 2026 (365 x 8,34).

En 2041, l'analyse révélait que le projet de tramway sauvait 7,31 tonnes de GES comme total des périodes de pointe AM / PM (6 h à 9 h et 15 h à 18 h). Il s'agirait donc de 2668 tonnes de CO²-équivalent sauvées pour l'année complète en 2041 (365 x 7,31).

Si les journées de fin de semaine devaient absolument être exclues des projections, les projections de 2026 et 2041 devraient être faites sur 261 jours de semaine (les jours fériés ne sont pas considérés ici), ce qui résulterait en 2176 tonnes de CO²-équivalent sauvées pour l'année complète en 2026, et en 1907 tonnes de CO²-équivalent sauvées pour l'année complète en 2041 (261 x 8,34 et 261 x 7,31).

Section 9.6.1 – sols

QC-4-32 Les travaux de caractérisation ont pour la plupart été réalisés en 2019. Si des modifications au projet sont survenues depuis ce temps, ou sont décidées dans le futur, et font en sorte que des secteurs ne sont pas couverts par les études existantes, des études de caractérisation complémentaires devront être fournies. L'initiateur doit s'engager à réaliser des études de caractérisation complémentaires, le cas échéant, et à les déposer au MELCC au plus tard lors du dépôt de la demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE.

Réponse RSTC :

Les travaux de caractérisation de sols phases 1 et 2 ont été réalisés, dans les emprises de rues municipales, sur le tracé de référence qui prévalait en 2019. Depuis, des changements au tracé ont été apportés au tronçon TW1 (secteur Chaudière), TW6 (retrait du tunnel et tracé de surface sur les terrains de la Commission scolaire des Découvreurs), TW10 (tracé souterrain relocalisé sur Honoré-Mercier) et TW11 (tracé sur la rue du Chalutier).

À noter que pour la section en tunnel (TW-10), puisque les travaux sont en souterrain, des études de caractérisation supplémentaires ne sont pas prévues.

Les études de caractérisation de phase 1 réalisées en 2018 sont toujours valides puisque l'emplacement des nouveaux tracés est couvert dans les études. Pour les secteurs n'ayant pas été couverts par les études de caractérisations existantes, la Ville s'engage à réaliser des études de caractérisation complémentaires phase 2 et à les déposer au MELCC au plus tard lors du dépôt de la demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE.

QC-4-33 La section 9.6.1.1.4 de l'étude d'impact (PR5.2) précise que les volumes de sols contaminés à gérer ne pouvaient pas être précisés, car les études de caractérisation étaient en cours. Maintenant que les études de caractérisation ont été réalisées, l'initiateur doit préciser dans un tableau les volumes de sols contaminés en m³, la plage de contamination (A-B, B-C, >C, >D), les superficies affectées en m², les sondages en cause et le mode de gestion (valorisation dans les excavations, traitement hors site, enfouissement hors site, etc.).

Réponse RSTC :

Le tableau ci-dessous présente le bilan des superficies, volumes et tonnage de sols contaminés par plage de contamination pour l'ensemble des 17 tronçons. Le détail par tronçon, incluant les méthodes de calcul, est disponible aux tableaux de l'Annexe 4.

Il est important de préciser que les superficies et volumes calculés représentent le pire scénario. Les superficies ont été calculées selon la méthode des polygones en considérant la mi-distance entre les forages, espacés entre eux de 80 m majoritairement, par toute la largeur de l'emprise municipale. Ce scénario est peu probable.

Tableau 4 - Superficie, volumes et tonnage de sols contaminés dans l'emprise municipale

PLAGE DE CONTAMINATION	SUPERFICIE M ²	VOLUME M ³	TONNAGE T.M.
A-B	232 717	170 453	374 998
B-C	122 094	57 259	125 970
>C	21 010	10 323	22 710
>RESC	4 598	5 012	11 027
Matières résiduelles	9 268	2 390	5 258

Mode de gestion des sols excavés

Comme il a été spécifié à l'étude d'impact, les sols contaminés seront gérés selon les exigences du MELCC, en fonction du niveau de contamination. Les sols dont le niveau de contamination excède ou est égal au critère « C » de la grille des sols excavés du Ministère devront être acheminés vers un site autorisé pour leur décontamination ou leur enfouissement. Les sols dont le niveau de contamination est inférieur au critère « C » seront, dans la mesure du possible, réutilisés sur place, dans les emprises de chaussées, comme le permet la réglementation. Les sols A-B et B-C excédentaires seront disposés dans des sites autorisés.

Pour les surplus de déblai respectant le critère A, ils seront réutilisés sur place ou comme remblai dans des cas particuliers comme du rehaussement de terrain, du remplissage d'excavation et autres. Les surplus de déblai < A seront sous la responsabilité du Partenaire privé.

Avant le début des travaux, le partenaire privé aura à produire un plan de gestion des sols contaminés pour approbation par le Bureau de projet. Ce plan sera établi en fonction des études existantes, de toutes celles à venir pour compléter le portrait de la situation en regard de la conception finale et aussi, en fonction de la façon dont il compte réaliser le projet.

QC-4-34 Selon les études de caractérisation, la méthode d'échantillonnage retenue est une approche systématique, et également ciblée dans les secteurs préoccupants. Les sondages ont été positionnés majoritairement aux 80 m. Toutefois, le rapport principal de l'étude d'impact et les études de caractérisation des sols ne précisent pas le maillage que cela représente par rapport à l'emprise prévue des travaux. Par ailleurs, les études de caractérisation déposées ont pour objectif d'établir de manière préliminaire (réf. : section « 1.1 – Mandat et objectifs » des études de caractérisation) le mode de gestion des sols contaminés. Tant le rapport principal de l'étude d'impact (section 9.6.1.1.4) que les études de caractérisation (sections « recommandations » des études) mentionnent la possibilité de réaliser de nouveaux échantillonnages au besoin. En outre, les résultats montrent une variabilité (attendue dans le contexte de caractérisation de remblais routiers) entre les différentes sections de chaque tronçon, passant parfois de faiblement contaminées à >C ou >D. Il est donc probablement attendu que des caractérisations complémentaires seront requises avant le début des travaux ou au début des travaux.

Ainsi, l'initiateur doit :

- préciser le maillage effectif de caractérisation pour chaque tronçon, et fournir une justification lorsque ce maillage est inférieur au maillage minimum prévu au *Guide de caractérisation des terrains*⁴ ou à la [Fiche technique numéro 5](#) du MELCC concernant les projets de construction ou de réfection d'infrastructures routières ou de projets linéaires, dans les secteurs où la largeur des travaux serait au maximum de 5 m le cas échéant;
- préciser les secteurs où une caractérisation complémentaire est déjà prévue, le cas échéant, et préciser de façon générale les considérations qui feront que la firme spécialisée mentionnée à la section 9.6.1.1.4 du rapport principal de l'étude d'impact procèdera à des caractérisations complémentaires des sols avant ou pendant les travaux.

Réponse RSTC :

Comme il est mentionné à la Fiche technique no 5, la procédure standard du Guide de caractérisation des terrains ne tient pas compte des particularités propres à la caractérisation de bandes linéaires et s'applique mal aux emprises de rues municipales.

Le Guide de caractérisation a été conçu à l'origine pour des terrains définis, avec la notion de lotissement, et non pour des emprises de rues étendues de façon linéaire sur plusieurs kilomètres. Il faut savoir que le tracé du tramway, long de 22 km, a été séparé arbitrairement en 17 tronçons pour faciliter la réalisation de la conception préliminaire et des études à y réaliser. Cependant, chaque tronçon ne saurait être considéré comme un terrain au sens du Guide de caractérisation, de même que l'ensemble du tracé, long de 22 km, ne peut être considéré comme un seul terrain étant donné les nombreux milieux traversés d'un bout à l'autre de la Ville. La notion de maillage au sens du Guide s'applique difficilement et n'apparaît pas judicieuse dans le cas présent, d'autant plus que de nombreuses infrastructures souterraines sont présentes dans les rues, ce qui

⁴ MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. (2003). *Guide de caractérisation des terrains*, 130 pages.

limite le nombre de forages pertinents que l'on peut y réaliser. Quelque 273 forages environnementaux ont été réalisés le long du tracé, ce travail a nécessité plus de huit mois de travail. Une application rigide du Guide avec la notion de maillage au 25 m aurait commandé plus de 1000 forages, ce qui est nettement exagéré. Rappelons que les emprises de rues municipales ne figurent pas dans les activités susceptibles de contaminer les sols ou les eaux souterraines et ne font pas partie des activités polluantes énumérées à l'annexe III du Règlement sur protection et la réhabilitation des terrains.

Il a été jugé que l'application de la Fiche technique no 5, développée par le ministère pour la caractérisation des projets linéaires, était beaucoup plus pertinente et mieux adaptée à la nature du projet. Ainsi, les forages ont été réalisés de façon systématique aux 80 m. Des forages ciblés ont été rajoutés pour vérifier l'état des sols dans les secteurs présentant un risque de contamination tel que déterminé dans les études de phase 1. L'échantillonnage des sols a été réalisé en continu dans chacun des forages et, sauf exception, un minimum de trois échantillons par forage a été sélectionné pour analyses chimiques, ce qui représente près de 800 échantillons de sols analysés. Le programme de caractérisation retenu a couvert de façon adéquate l'emprise des travaux pour cette phase de caractérisation.

Globalement, les résultats de la caractérisation ne font pas ressortir une problématique majeure de contamination. On observe quelques dépassements sporadiques du critère C, critère applicable pour l'assiette d'une chaussée. De plus, en y regardant de plus près, certains dépassements en hydrocarbure sont attribuables à la présence d'enrobé bitumineux dans les échantillons.

Dans l'emprise municipale, des caractérisations complémentaires seront réalisées dans les secteurs non couverts comme mentionné en QC-4-32. De plus, lors de la conception finale du projet, des forages supplémentaires pourraient être réalisés à la demande du Partenaire privé avant le début des travaux. La localisation de ceux-ci sera déterminée par le Partenaire privé selon ses besoins.

Pendant les travaux d'excavation, une firme spécialisée en environnement supervisera la gestion des sols contaminés en fonction des résultats obtenus lors des caractérisations de sol réalisées au préalable. Au besoin, en cours de travaux, la firme procèdera à de nouveaux échantillonnages afin de déterminer les bons modes de gestion comme la Ville le fait régulièrement lors de ses travaux de réfection de rues.

Des études de caractérisation phase 1 et 2 ont été réalisées au terminus Charlesbourg (ancien garage municipal) et à l'emplacement du Centre d'entretien et d'exploitation (ancien dépôt). Ces études seront déposées au ministère lors des demandes d'approbation des plans de réhabilitation en application des articles 22 et 31.53 de la LQE.

Des caractérisations supplémentaires de phase 1 et 2 sont aussi prévues dans le cadre des acquisitions le long du tracé sur des terrains pour l'instant privés. Certaines de ces caractérisations seront effectuées dans le cadre de l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement en regard des articles 31.51 et 31.53 qui concernent la cessation d'activités ou le changement d'usage de terrains ciblés par la loi.

Comme mentionné précédemment, il est prévu que le Partenaire privé produise, avant le début des travaux, un plan de gestion des sols contaminés comme proposé dans la Fiche no. 5.

Ce plan devra contenir, en fonction du niveau de contamination, une estimation des quantités de sols contaminés qui seront :

- Valorisées à l'intérieur du projet directement après excavation (avec identification des secteurs de réutilisation);
- Disposées dans des lieux autorisés (avec identification des types de lieux).

Section 9.7.4 – Milieux humides et hydriques

QC-4-35 Les plans soumis dans les documents de l'étude d'impact ne représentent pas la dernière version du projet. L'initiateur doit fournir une mise à jour :

- des plans illustrant tous les impacts temporaires et permanents aux différents types de milieux humides (étang, marais, marécage, tourbière) et hydriques (rive, littoral) pour l'ensemble du projet;
- des données sur toutes les superficies impactées, temporaires et permanentes, pour chacun des types de milieux humides et hydriques.

Réponse RSTC :

Une mise à jour du projet a été reproduite sur la carte de l'inventaire écologique réalisé dans le secteur Chaudière, disponible à l'Annexe 5. La carte illustre l'emplacement des infrastructures (station, tramway, terminus, parc-o-bus et centre d'entretien et d'exploitation), l'emprise requise pour les travaux et la localisation des milieux hydriques, humides et terrestres dans la zone d'étude.

Tableau 5 - Les superficies détaillées et impactées par le projet

Superficies (en m²) impactées

	Type	Numéro	TW-01	TW-02	Total
Milieu terrestre	Friche arbustive	MT8	8 601		8 601
	Friche herbacée	MT4	16 116		17 298
		MT7	1 182		
	Feuillus intolérants	MT6	7 134		7 134
	Érablière rouge à feuillus tolérants	MT9		22 264	22 264
	Total		33 032	22 264	55 297
Milieu humide	Marécage arborescent	MH7	34 217		71 623
		MH8	35 491		
		MH11		553	
		MH12		1 191	
		MH13		172	
	Marécage arbustif	MH10		73	73
	Marais	MH9a	3 172		8 811
		MH9b	205		
		MH15		5 434	
	Total		73 085	7 423	80 508
Milieu hydrique	Bande riveraine			528	528

* Le milieu hydrique est traité séparément, car les superficies sont déjà incluses dans les éléments plus haut.

QC-4-36 Dans les documents de l'étude d'impact (PR3.2), on retrouve au tableau 9.47 plusieurs mesures d'atténuation prévues pour minimiser les impacts du projet sur les milieux humides et hydriques. En plus de ces mesures, considérant que le projet s'insère de façon limitrophe à plusieurs milieux humides de grand intérêt dans le secteur Le Gendre/Chaudière, l'initiateur du projet doit indiquer et détailler les mesures d'atténuation qui seront mises en place pendant et après les travaux pour assurer un apport en eau, en quantité et qualité, pour tous les milieux humides et hydriques, afin de favoriser leur pérennité et d'éviter leur assèchement, par exemple par la mise en place de structures limitant les effets indirects du drainage des infrastructures (ex. : barrières imperméables d'argile dans le sol).

Réponse RSTC :

L'appel de proposition pour le choix d'un Partenaire privé qui sera en charge des étapes subséquentes du projet exige des éléments particuliers concernant l'alimentation en eau du marais Isabelle :

« Avant l'étape de conception, le Partenaire privé doit étudier le marais Isabelle et identifier au minimum les éléments suivants :

1. Localisation des points d'alimentation du marais;
2. Débit d'alimentation de chacun des points d'alimentation du marais.

Durant la phase de conception, le Partenaire privé doit prévoir les éléments nécessaires afin de maintenir l'alimentation en eau du marais pour ne pas altérer la qualité du marais existant.

Après la phase de construction, le Partenaire privé doit s'assurer de la survie du marais.

À cet effet, l'Autorité publique assurera un suivi pendant et après la construction afin de s'assurer du maintien du marais. »

Ainsi, afin de maintenir les liens hydrauliques au marais Isabelle, le Partenaire privé pourrait, par exemple, prévoir un ponceau à l'endroit identifié sur la figure ci-dessous. Cette figure est donnée à titre indicatif seulement et le Partenaire privé devra valider les autres endroits où l'écoulement des eaux de surface et souterraines vers les milieux humides à l'ouest du tronçon est à conserver.

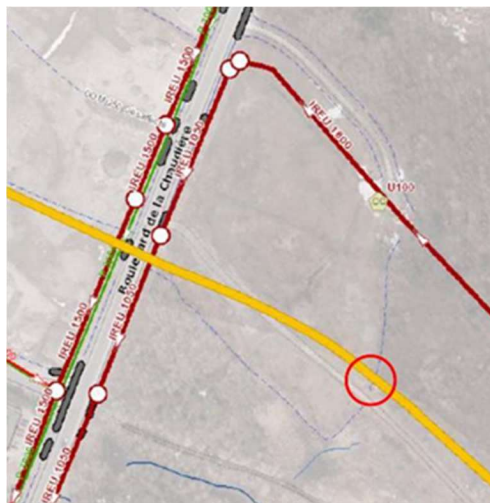


Figure 4-36 : Apport naturel au milieu humide à conserver par la mise en place de ponceaux (localisation à valider sur le terrain)

D'autres mesures pourraient être mises en œuvre telle que, par exemple, l'installation d'une barrière d'argile entre l'emprise et les milieux humides conservés, détourner les eaux de drainage de surface vers les milieux humides concernés, etc.

Il importe de préciser que, pour s'assurer de la pérennité des apports en eaux, un bilan hydrique du secteur devra être effectué, qui permettra notamment de quantifier l'apport en eau nécessaire pour maintenir les superficies de milieux humides non empiétées par le projet. Le bilan établira les apports en eau actuels avant développement et les apports en eau après développement des infrastructures prévues.

Ce bilan hydrique devra prendre en compte plusieurs intrants tels la superficie du bassin-versant, le type de dépôt, l'utilisation du sol, les données de température, de précipitations journalières et mensuelles et de la durée de l'insolation (station météorologique à proximité) et la superficie de milieux humides. Ce bilan hydrique devra quantifier la différence entre la pluie utile (soit les apports, la pluie directe et le ruissellement) et l'évapotranspiration (les pertes), ce qui permettra d'établir les apports en eau disponible, et ce, de façon mensuelle.

QC-4-37 Au tableau 9.47 du document PR3.2, il est indiqué à la mesure d'atténuation MHH4 de « Procéder dans les meilleurs délais et à mesure que les travaux progressent à la restauration des lieux perturbés (ex. : stabilisation et végétalisation des pentes et des sols mis à nu). La végétalisation des sols perturbés doit être faite avec des espèces indigènes ». Le Ministère considère que, dans un plan de remise en état, il est nécessaire de bien planifier comment procéder à la remise en état des lieux après les travaux, mais aussi de prévoir un programme d'entretien de la végétation implantée, en plus d'effectuer le suivi de la reprise végétale dans le milieu hydrique ou humide. Ainsi, s'il est prévu certains empiètements temporaires dans les milieux humides et hydriques pour la réalisation des travaux, l'initiateur du projet doit prendre les engagements suivants concernant le plan de remise en état :

- i. effectuer une remise en état des empiètements temporaires;
- ii. déposer, pour chacune des demandes d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE, un plan de remise en état des empiètements temporaire;
- iii. inclure dans les plans les éléments suivants :
 - les détails de la remise en état des lieux (ex. : végétalisation du site (plantation et ensemencement);
 - les autres mesures d'atténuation prévues telles que le régalage des ornières, le nettoyage du site, etc.);
 - les détails du programme d'entretien de la végétation qui sera effectué ainsi que les mesures qui seront mises en place; cet entretien doit respecter les critères énoncés dans la [Fiche technique du MELCC sur la végétalisation de la bande riveraine](#). Sinon, il faut détailler les mesures qui seront mises en place pour obtenir les mêmes résultats;
- iv. effectuer un suivi de la reprise de la végétation, le Ministère recommande de réaliser un suivi aux années 1, 3 et 5 suivant la remise en état des lieux;
- v. déposer, avec chaque plan de remise en état des empiètements temporaires, un programme de suivi de la reprise de la végétation;

- vi. produire et transmettre au ministère, au terme de chacun des trois suivis, et dans un délai maximal de six mois suivants la fin du suivi, un rapport photographique incluant un plan présentant la localisation des photos, et d'effectuer des travaux correctifs, notamment par le remplacement des plants morts ou dépérissant, si ceux-ci représentent plus de 15 % de la plantation.

Réponse RSTC :

La Ville s'engage à déposer, pour chacune des demandes d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE, un plan de remise en état des empiètements temporaires dans les milieux naturels, le tout tel que spécifié aux points i à vi ci-dessus.

Modélisation de la dispersion atmosphérique en construction (PR5.25)

QC-4-38 Dans ses réponses aux questions **QC-3-2** et **QC-3-4**, l'initiateur précise qu'un plan de gestion des émissions atmosphériques incluant une nouvelle étude de modélisation sera déposé au MELCC lors de la demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE. L'initiateur doit s'engager à prendre en considération les éléments suivants lors de la mise à jour de l'étude de modélisation :

- i. (Section 3.1) Les contaminants modélisés sont listés à la page 3 du document PR.5.25. Les métaux doivent être modélisés en raison des concentrations élevées de particules modélisées dans l'air ambiant. De plus, les hypothèses suivantes relatives aux taux d'émission des métaux sont acceptables : teneur en métaux dans les sols et utilisation des facteurs d'émission des métaux dans (MOTOR Vehicle Emission Simulator – MOVES) United States Environmental Protection Agency – de l'USEPA. Les références exactes et les calculs des différents taux d'émission pour les métaux devront être fournis.
- ii. (Section 5) Le scénario de modélisation concerne les émissions de contaminants atmosphériques provenant des chantiers de construction du tunnel. Les résultats de la modélisation sont valides si le scénario de construction du tunnel est respecté, par exemple son emplacement et les opérations et équipements décrits dans le rapport.
- iii. (Section 5.1) Dans le rapport, on mentionne la présence de deux sorties d'air pour le tunnel. Les systèmes de ventilation ne seraient pas encore définis. On indique que des équipements de contrôle de poussières pourraient être installés. Ces sources auraient dû être modélisées. L'installation de dépoussiéreur à chaque sortie d'air est recommandée.
- iv. (Section 5.1.1 et Annexe A) On indique qu'une température standard et une vitesse de sortie des gaz de 25 m/s à la sortie du tuyau d'échappement des moteurs, incluant les génératrices. Veuillez fournir la référence exacte identifiée comme Nonthakarn & Ekpanyapong, 2019. Si cette référence n'est pas disponible sur internet, nous fournir une copie.
- v. (Section 5.2) Dans l'étude, on mentionne : « Lors de l'estimation des taux d'émissions, une mesure d'atténuation a été appliquée sur les sources de camionnage et sur la source représentant les mouvements des chargeuses entre les camions et le tunnel. Une réduction de 75 %, atteignable grâce à un arrosage de niveau 2, a été utilisée pour ces sources. Une atténuation de 50 % a aussi été appliquée pour la source de chargement des camions de transport. Cette réduction est atteignable par un arrosage de l'activité de chargement des camions à l'aide de jets d'eau ou de brumisateurs. Les taux d'émissions avec l'application des mesures d'atténuation sont présentés au Tableau 5-6 ». Ces mesures

d'atténuation devront être intégrées au programme de surveillance environnementale. Les efficacités des mesures d'atténuation sont valides si elles sont appliquées.

- vi. À la section 2 de l'annexe A, il est écrit : « Aucune érosion éolienne de piles de matériaux n'est considérée étant donné que le roc de taille grossière sera difficilement emporté par le vent. » L'initiateur devra s'assurer qu'aucune émission fugitive ne provienne de tout entreposage extérieur. Cette vérification devra être intégrée au programme de surveillance environnementale.

Réponse RSTC :

La Ville s'engage à déposer un plan de gestion des émissions atmosphériques incluant une nouvelle étude de modélisation lors de la demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE et à prendre en considération les éléments indiqués aux points i à vi ci-dessus.

Étude d'impact sur les déplacements

QC-4-39 La mise en place d'une plateforme surélevée sur laquelle circulera le tramway empêchera les véhicules de traverser perpendiculairement la plupart des intersections ou d'y effectuer des virages à gauche. Seules quelques intersections dites « traversantes » demeureront perméables aux véhicules désirant traverser le long de l'axe du tramway. Ceci aura pour effet d'y concentrer tout le volume automobile. Comme, pour plusieurs de ces artères traversantes, leur capacité est faible, une accumulation de véhicules en file est à y prévoir, d'autant plus que la priorité de passage sera donnée aux approches principales où circulera le tramway, dont l'intervalle moyen combiné (deux directions) sera de 2 minutes en pointe. L'apparition de plus forte congestion à ces endroits entraînera une réaffectation des déplacements vers d'autres itinéraires plus rapides, mais plus longs en distance à parcourir. Il est question alors d'effets de débordement, généralement associés à une hausse des véhicules-heures et véhicules-kilomètres consommés pour effectuer les mêmes déplacements.

L'implantation du pôle d'échanges St-Roch, à l'embouchure sud de l'autoroute Laurentienne, diminuera la capacité routière de cette porte d'entrée principale au centre-ville de Québec. L'ajout d'intersections, de mouvements d'autobus et de piétons et de cyclistes accédant au pôle d'échanges, en plus de l'élimination de la circulation en direction nord sur la 1^{re} Avenue, rendra la circulation dans ce secteur plus complexe à satisfaire et à gérer qu'actuellement.

Les changements apportés au projet de RSTC depuis le dépôt de l'étude d'impact sur les déplacements et la mise en place projetée d'une série de mesures additionnelles, dite de desserte des banlieues ou « connectivité régionale » dévoilée le 26 juin 2020, viennent modifier l'offre routière modélisée dans l'étude d'impact sur les déplacements et prise en compte dans l'étude d'achalandage déposée en 2019. Les voies réservées projetées peuvent, par exemple, soustraire par endroit des voies banales de circulation et ainsi réduire la capacité routière.

Sur les sections comportant une seule voie banale par direction, l'emprise disponible à la circulation de part et d'autre de la plateforme du tramway ne permettra pas de contourner un véhicule en panne dans la voie, un camion de livraison, de déménagement, de déneigement, un balai mécanique ou une ambulance immobilisée pour urgence. De même, un tramway en panne entraînera le transbordement des usagers vers des autobus de relève garés en rive, bloquant aussi la voie de circulation. Au centre-ville, la circulation du camionnage de transit ou de livraison locale sera

grandement affectée par une complexité accrue du plan de gestion de la circulation découlant du projet. Finalement, l'ajout en interstations de traverses avec feux pour piétons croisant l'axe du tramway réduira la fluidité automobile initialement escomptée dans l'axe du tramway.

Veuillez vous engager à poursuivre les discussions déjà entamées avec le MTQ à ces sujets dans le cadre de l'élaboration du plan d'affaires.

Réponse RSTC :

La Ville s'engage à poursuivre avec le MTQ, les discussions déjà entamées au sujet des impacts sur les déplacements et ce, dans le cadre de l'élaboration du dossier d'affaires.

Rapport d'achalandage

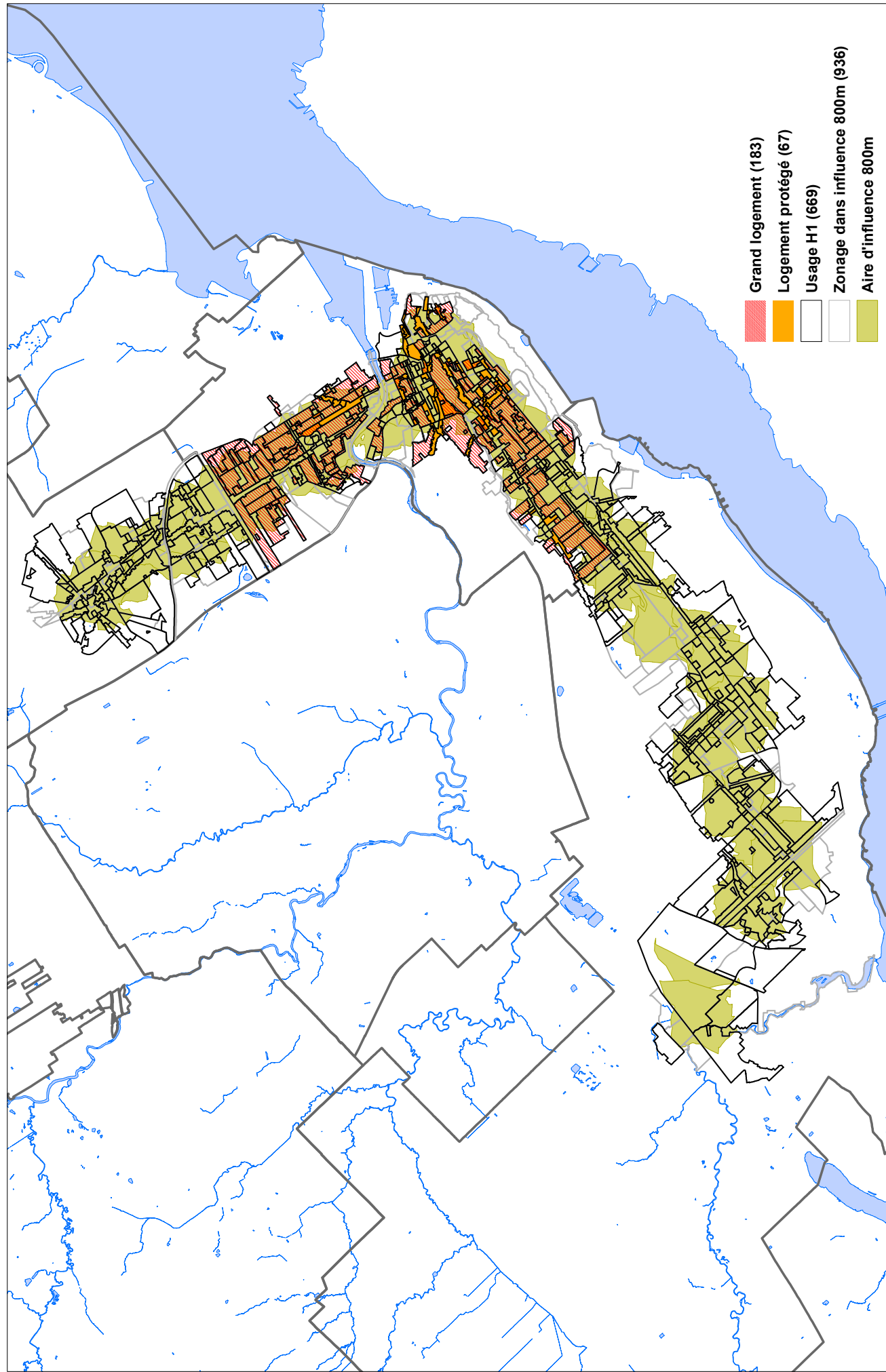
QC-4-40 L'initiateur doit déposer la nouvelle version de l'étude d'achalandage au MELCC.

Réponse RSTC :

La mise à jour de l'étude d'achalandage est disponible à l'Annexe 6.

ANNEXES (pièces jointes)

Annexe 1	Carte des zones d'influence
Annexe 2	Bilan GES révisé
Annexe 3	Calcul des plantations i-Tree
Annexe 4	Tableaux par tronçons_Sols contaminés
Annexe 5	Site d'inventaire Chaudière
Annexe 6	Rapport d'achalandage révisé



Référence : FR01T19A18-G-EDK0-MT-GE00-0004-C



RÉSEAU STRUCTURANT DE TRANSPORT EN COMMUN

MANDAT 9.4 - BILAN GES DU TRAMWAY EN PHASE TRAVAUX ET EN PHASE EXPLOITATION




MÉMOIRE TECHNIQUE Mandat 9.4 - Bilan GES du tramway en phase travaux et en phase exploitation

IDENTIFICATION DU DOCUMENT	
N° du document SYSTRA Canada	FR01T19A18-G-EDK0-MT-GE00-0004-C
N° du document client	S.O.

RÉV.	DATE	MODIFICATION	PRÉPARÉ PAR	RÉVISÉ PAR	APPROUVÉ PAR
A	2019-07-18	Version préliminaire	LA	ST	EL/RT
B	2019-08-27	Intégration des remarques	LA	ST	EL/RT
C	2020-10-16	Intégration des remarques du MTQ et du MELCC	LA	DR	EL/RT


Préparé par :

Louis Alligier
Chargé d'études


Signature

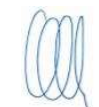
Révisé par :

Didier Rancourt
Spécialiste – Études environnementales


Signature

Approuvé par :

Éric Le Hir
Chargé de projet


Signature

Romain Taillandier, ing.
Responsable, transport urbain

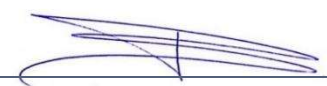

Signature

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION	3
2.	MÉTHODOLOGIE	4
2.1	SYNTHÈSE DES POSTES D'ÉMISSION PRIS EN COMPTES	4
2.2	FACTEURS D'ÉMISSION UTILISÉS	9
2.3	CALCUL DES QUANTITÉS EXCAVÉES	11
2.4	CALCUL DES QUANTITÉS D'APPORTS DE MATÉRIAUX	13
3.	CALCUL DES ÉMISSIONS DE GES LIÉES AU PROJET	15
4.	CONCLUSION	19

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse des postes pris en compte pour le calcul des émissions de GES	4
Tableau 2 : Facteurs d'émission retenus pour le calcul	9
Tableau 3 : Consommation unitaire et facteurs d'émission par type de véhicule/engin	11
Tableau 4 : Hypothèses de calcul pour l'excavation des tunnels	12
Tableau 5 : Hypothèses de calcul pour l'excavation des stations	12
Tableau 6 : Déblais excavés (source : Ville de Québec, hypothèses SYSTRA)	13
Tableau 7 : Matériaux de construction utilisés pour la construction du tramway et distance d'acheminement (source : Ville de Québec)	14
Tableau 8 : quantités de remblais utilisés pour la construction du tramway selon l'usage (source : Ville de Québec)	14
Tableau 9 : Émissions de GES (TCO ₂ cumulées) regroupés par macro postes aux différents horizons d'évaluation (2026, 2041) et pour les années où le bilan GES devient positif hors incertitude sur la phase travaux, en fourchette basse et en fourchette haute	15

LISTE DES FIGURES

Figure 3-1 : Évolution des émissions de GES (TCO ₂ cumulées) par macro-poste en phases travaux (2022-2025) et exploitation (2026 – 2041) hors incertitude liée à la phase travaux	17
Figure 3-2 : Évolution des émissions de GES (TCO ₂ cumulées)	18

GLOSSAIRE

CO₂	Dioxyde de carbone
CCE	Centre d'entretien et d'exploitation
gCO₂e	Grammes Dioxyde de carbone équivalent
GES	Gaz à Effet de Serre
KT	Kilo Tonnes
kWh	Kilowatt-heure
RSTC	Réseau Structurant de Transport en Commun
RTC	Réseau de Transports de la Capitale
TCO₂	Tonnes Dioxyde de carbone
TW	Tramway
VP	Véhicules de promenade

1. INTRODUCTION

Cette note porte sur le calcul des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) liées aux phases travaux et exploitation du projet de création d'une ligne de tramway dans la Ville de Québec. Ce calcul est réalisé à partir des données disponibles concernant les détails du projet (tracé, quantité de matériaux utilisés, techniques d'excavations) et les prévisions de trafic. Ces données sont complétées par des hypothèses portant sur l'organisation de la logistique du chantier (distance des sites de stockage matériaux et des sites fournisseurs).

La méthode décrite dans l'annexe à la directive du MELCC et portant sur les émissions de GES est appliquée : les différents postes listés sont considérés et les calculs d'émission de CO₂ sont réalisés à partir des formules proposées lorsque les données nécessaires à leur mise en œuvre sont disponibles, et à partir de sources et de méthodes fiables lorsque ces données ne sont pas disponibles.

Le principe retenu est donc de cibler les émissions liées à la fabrication et au transport des principaux matériaux de construction (béton pour tunnel, la plate-forme et trottoir, bordures de granite, graves, enrobés, acier, cuivre), aux engins utilisés sur le chantier (excavation, remblais, pavage et fondation, déboisement), au changement d'affectation des terres lié au déboisement, à l'utilisation d'explosif et au transfert modal (trafic supplémentaire réalisé en tramway et diminution correspondante du trafic réalisé en bus et en véhicule particulier¹).

Sur la base des données disponibles et des hypothèses émises et hors incertitudes liées à l'estimation des quantités de matériaux et de déblais et des facteurs d'émission² :

- La **phase travaux** du projet génère une **dépense cumulée** de l'ordre **156 KT de CO₂** : les émissions de GES attribuables à la production des matériaux de construction représentent le premier poste d'émission (79 %), avec une contribution prédominante du béton et de l'acier (respectivement 53 % et 30 % des émissions du poste production matériaux).
- Le transport des matériaux de construction et des matériaux excavés (9 %) ainsi que le déboisement (10 %) représentent les deux autres postes significatifs.
- La **phase exploitation** génère à **horizon 2041** un **gain cumulé** de l'ordre de **216 KT de CO₂**, le point neutre en prenant en compte les émissions de la phase travaux hors incertitude étant atteint en 2038. Le report des usagers des véhicules particuliers vers le mode tramway compense très largement les émissions liées à la circulation des tramways.

¹ Données d'entrées basées sur les résultats du modèle d'achalandage du RTC mis à jour en août 2020.

² Tant l'estimation des facteurs d'émissions permettant le calcul des émissions de GES que les quantités de matériaux de construction ou de déblais à évacuer ne peuvent être garanties comme exactes. Une fourchette basse (-30 % des émissions de GES en phase travaux) et une fourchette haute (+30 % des émissions de GES en phase travaux) ont été définies pour pallier cette incertitude et les résultats intégrant ces deux fourchettes sont présentés à la suite de ce rapport.

2. MÉTHODOLOGIE

2.1 SYNTHÈSE DES POSTES D'ÉMISSION PRIS EN COMPTES

Le tableau ci-après présente les différents postes abordés pour le calcul des émissions de GES dans le cadre de la portée de l'étude définie précédemment en accord avec la typologie présentée dans l'annexe à la directive du MELCC.

Tableau 1 : Synthèse des postes pris en compte pour le calcul des émissions de GES

N° Annexe MELCC / identifiant de poste	Postes	Prise en compte
MATCO	Émissions de GES attribuables à la production de matériaux de construction	Oui
	Béton, granite, grave, enrobé, acier, cuivre	
B-1	Émissions de GES attribuables aux systèmes de combustion fixes	Oui
	Utilisation de génératrices de courant	
B-2	Émissions de GES attribuables aux systèmes de combustion mobiles	Oui
	<ul style="list-style-type: none"> Opérations d'excavation (pelleteuse, pelleteuse-chargeuse) Opérations de terrassement (pelleteuse, compacteur, rouleau vibrant, niveleuse) et de pavage (finisseur) Opérations de fondation (pompe à béton) Opérations de déboisement (abatteuse, ébrancheuse, débardeur, porteur) 	
B-3	Émissions de GES attribuables à l'utilisation d'énergie électrique	Oui
	Chauffage des stations, des aiguillages Consommation électrique des bâtiments	
B-4	Émissions de GES attribuables au transport des matériaux de construction, d'excavation et de remblais	Oui
	Béton, granite, grave, enrobé, acier, cuivre, explosifs, déblais inertes, déblais pollués, remblais	
B-5	Émissions de GES attribuables aux activités de déboisement	Oui
	Changement d'affectation des terres valorisant la suppression de puits de carbone	
B-6	Émissions de GES liées à l'utilisation d'explosifs	Oui
	émissions de GES découlant principalement de la détonation et liées à la masse de combustible fossile et à son contenu en carbone	
B-7	Émissions indirectes évitées attribuables au transfert modal	Oui
	Gains d'émission liés au report des usagers du mode VP vers le mode TC	

N° Annexe MELCC / identifiant de poste	Postes	Prise en compte
	Émissions liées aux impacts des projets routiers sur le flux de déplacement entre zones d'origine et zones de destination ainsi que sur la congestion routière	
B-8	<ul style="list-style-type: none"> La valorisation des émissions indirectes évitées attribuables au transfert modal est basée sur la comparaison des véhicules*kilomètres parcourus par mode (automobile, bus, tramway, métrobus) en référence et en scénarios. La diminution du nombre de véhicules routier en projet sur l'ensemble du réseau routier du modèle d'achalandage est valorisée dans le cadre du poste B7. L'impact de la diminution du trafic sur la consommation des véhicules particuliers en scénario est pris en compte pour le type de véhicule « camion », à partir du travail réalisé par le MTQ³, basé sur MOVES, qui a apporté une assistance technique. 	Oui

- Le poste MATCO correspond aux **émissions de GES attribuables à la production de matériaux de construction** : ce poste a été créé pour valoriser les émissions de GES liées à la production des matériaux tels le cuivre, l'acier ou le béton. La méthode de calcul consiste à multiplier les quantités de matériaux par les facteurs d'émission correspondants.
- Le poste B1 correspond aux **émissions de GES attribuables aux systèmes de combustion fixes** : ce poste a été utilisé pour valoriser les émissions de GES liées à l'utilisation de génératrices de courant d'appoint qui seront utilisées dans le tunnel. Le calcul détaillé dans l'outil remis avec le rapport repose sur la quantification de la consommation de carburant de ces génératrices, puis par sa multiplication par le facteur d'émission correspondant. La quantification de la consommation est basée sur l'utilisation de 10 génératrices 4 heures par jour, 30 jours par mois durant 34 mois. Ce poste, intégré au bilan GES, a un impact négligeable : il représente 0,5 % des tonnes de CO₂ équivalent générées en phase travaux.
- Le poste B2 correspond aux **émissions de GES attribuables aux systèmes de combustion mobiles** : ce poste a été utilisé pour valoriser les émissions de GES liées à l'activité des engins nécessaires au déroulement des travaux. Quatre principales catégories d'opérations ont été considérées, car pouvant faire l'objet d'hypothèses :
 - Les **opérations d'excavation** mettant en œuvre des pelleteuses et des pelleteuses-chargeuses, qu'il s'agisse des opérations de marinage à la suite de l'excavation à l'explosif ou de l'excavation de la plate-forme et de la voirie;
 - Les **opérations de terrassement** (pelleteuse, compacteur, rouleau vibrant, niveleuse) et de pavage (finisseur);
 - Les **opérations liées à la mise en œuvre de béton** nécessitant l'utilisation de la pompe à béton (le transport en camion-toupie est chiffré dans la rubrique B4);

³ Dossier 3211-08-015 – Réponse à la deuxième série de questions et commentaires pour le projet de construction d'un tramway sur le territoire de la ville de Québec dans le cadre du projet de réseau structurant de transport en commun, QC-2-10

- Les **opérations liées au déboisement** nécessitant la mise en œuvre d'abatteuses, d'ébrancheuse, de débardeur et de porteur.

Ce poste a également été utilisé pour valoriser les émissions de GES liées aux activités de maintenance. Deux principales catégories ont été prises en compte :

- Les **opérations de déneigement** de la plate-forme, réalisées en utilisant des engins rail-route sur la base de 76 jours de chute de neige annuels, 6 heures de circulation par jour et par sens, soit 269 km parcourus par jour pour un total de 20 559 km/an;
- Les **opérations d'inspection de la LAC**, réalisées la nuit en utilisant un engin rail-route sur la base de 45 km parcourus par mois pour un total de 540 km/an.

La méthode de calcul consiste à quantifier les consommations de carburant de chacun de ces engins et à les multiplier par les facteurs d'émission correspondants présentés dans l'annexe à la directive du MELCC.

- Le poste B3 correspond aux émissions **de GES attribuables à l'utilisation d'énergie électrique** : ce poste a été pris en compte pour valoriser la consommation d'énergie électrique en phase exploitation du chauffage des stations et des aiguillages, ainsi que celle du centre d'entretien, des locaux des sous-stations (hors alimentation du tramway prise en compte dans le poste B7) et des autres locaux d'exploitation. La méthode de calcul est basée sur des hypothèse de consommation électrique unitaire (chauffage des stations et chauffage des aiguillages) et sur des hypothèses de consommation électrique par m² (locaux) basées sur les données concernant le tramway de Göteborg. Compte tenu du mode de production national (énergie hydraulique), l'impact de ce poste, intégré au bilan GES, est négligeable : il totalise moins de 0,1% des émissions de GES en phase exploitation. Sur la base de ce constat et en l'absence de données sur le dimensionnement des installations de chantier, la simulation de l'impact de la consommation de bases vie en phase travaux n'a pas été chiffrée.
- Le poste B4 correspond aux **émissions de GES attribuables au transport des matériaux de construction, d'excavation et de remblais** : ce poste a été utilisé pour valoriser l'ensemble des émissions liées au transport des matériaux d'excavation, de construction et de remblais conformément aux instructions de l'annexe à la directive du MELCC. La méthode de calcul consiste à quantifier les consommations de carburant liées aux kilomètres parcourus pour le transport de ces matériaux et à les multiplier par les facteurs d'émission correspondants présentés dans l'annexe à la directive du MELCC.
- Le poste B5 correspond aux **émissions de GES attribuables aux activités de déboisement** : la méthode de calcul préconisée dans l'annexe à la directive du MELCC a été appliquée. Elle est reproduite ci-après.

$$\text{Émissions de GES (tonnes}_{CO_2}) = N_H \times t_{MSh} \times (1 + T_x) \times CC \times \frac{44}{12}$$

Où :

N_H = Nombre d'hectares déboisés;

t_{MSh} = Tonnes de matières sèches par hectare;

T_x = Taux de biomasse souterraine par rapport à la biomasse aérienne;

CC = Contenu en carbone du bois, en tonnes de carbone par tonne de matières sèches;

$44/12$ = Ratio masse moléculaire de CO₂ par rapport à la masse moléculaire de C.

- Le poste B6 correspond **aux émissions de GES liées à l'utilisation d'explosifs**. La méthode préconisée dans l'annexe à la directive du MELCC et reproduite ci-après n'a pas été appliquée en l'absence d'informations disponibles : le facteur d'émission utilisé - 0.17 tCO₂eq/t explosif - est communément utilisé par les constructeurs d'explosif et provient de la documentation du constructeur Dyno Nobel pour la référence Titan 5000 Blend. Il est appliqué sur la base d'une hypothèse de facteur de chargement de 1.2 kg d'explosif par m³ d'excavation.

$$E_{CO2_Exp} = \sum_{n=1}^{n=12} 3,664 \times (FFexp_n \times CC_n) \times 0,001$$

Où :

ECO2_Exp = Émissions annuelles de CO2 dues à la consommation de combustibles fossiles utilisés dans les explosifs en tonnes par année;

FFexpn = Masse de combustible fossile contenue dans les explosifs utilisés dans le mois n, exprimée en kilogramme de combustible;

CCn = Contenu en carbone moyen du combustible fossile utilisé dans l'explosif au mois n, exprimé en kilogramme de carbone par kilogramme de combustible fossile;

n = Mois;

3,664 = Ratio de poids moléculaire du CO2 par rapport au carbone;

0,001 = Facteur de conversion de kilogrammes à tonnes.

- Le poste B7 correspond **aux émissions indirectes évitées attribuables au transfert modal**. La méthode appliquée repose sur la mise en œuvre de prévisions de trafic et le calcul du delta de véhicules*kilomètres générés entre la situation de référence et la situation de projet aux horizons 2026 (mise en service) et 2041 pour 4 modes distincts : automobile, bus, métrobus et tramway.

La méthodologie appliquée pour obtenir des véhicules*km pour ces deux horizons est la suivante :

- Pour la pointe du matin :
 - Pour les véhicules particuliers : pour chaque paire origine-destination, multiplication de la demande auto-conducteur du scénario par la distance de cette paire OD.
 - Pour le réseau de transport collectif :
 - Calcul d'un nombre de voyages pour chaque ligne en divisant l'amplitude de service de la période par l'intervalle de la ligne : cette amplitude est de 90 minutes pour les lignes express et de 180 minutes pour les autres lignes.
 - Multiplication du nombre de voyages par la longueur du tracé pour connaître le nombre de kilomètres parcourus.
- Pour les périodes de pointe du soir et la période hors pointe :
 - Pour les véhicules particuliers : utilisation du ratio période x/pointe du matin en se basant sur le nombre de déplacements mode auto-conducteur dans l'enquête origine-destination 2017.
 - Pour le réseau de transport collectif :
 - Utilisation d'un ratio période x/pointe du matin du nombre de voyages par type de service (express, métrobus, bus) en se basant sur l'horaire Hastus de l'automne 2017.
 - Le tramway et métrobus utilise les ratios des métrobus pour la période hors pointe, mais offre le même service en période de pointe du soir qu'en période de pointe du matin.

Ces données permettent d'estimer un trafic à la journée, exprimé en véhicules*kilomètres. Le tableau ci-après présente les valeurs de trafic retenues pour les horizons 2026 et 2041, exprimées en véhicules*kilomètres en jour complet.

Mode	2026 (v*kilomètre jour complet)		2041 (v*kilomètre jour complet)	
	Référence	RSTC	Référence	RSTC
Automobile	17 252 783	16 795 600	18 086 527	17 597 673
Métrobus		2 718		2 718
Autobus	105 608	135 311	105 608	135 311
Tramway		9 478		9 478

Le passage à un trafic annuel est basé sur l'utilisation d'un facteur d'annualisation de 303 jours par an, calculé à partir du service planifié bus pour une journée type (automne 2017). Ce facteur est ensuite appliqué par hypothèse à l'ensemble des modes (automobile, Métrobus, bus, tramway) en situation de référence et en situation de projet. Le tableau ci-après détaille le calcul du facteur d'annualisation.

Journée type	Nombre	Heures	Facteur / Semaine	Facteur pondéré
Semaine	246	4 304	100,0%	246
Samedi	61	2 092	48,6%	30
Dimanche	58	2 012	46,7%	27
Total	365			303

Les données de trafic pour chaque mode entre les horizons 2026 et 2041 sont reconstituées en calculant un taux de croissance annuel moyen à partir des trafics de ces deux années, puis en l'appliquant à l'année n pour obtenir la valeur de trafic l'année n+1 jusqu'en 2040.

Les trafics annuels par mode en situation de projet sont ensuite soustraits aux trafics annuels par mode en situation de référence afin de calculer le delta de trafic annuel sur la période 2026-2041, c'est-à-dire les circulations de véhicules supplémentaires (bus, tramway, métrobus) et les diminutions de circulation (automobile). Par conséquent, l'impact sur la congestion du projet est valorisé pour les véhicules automobiles dans le cadre de ce poste B7 : la diminution du trafic s'accompagne d'une diminution des émissions de GES.

La méthodologie appliquée pour calculer des émissions de GES consiste alors à multiplier le delta de trafic au niveau de chaque mode par le facteur d'émission.

- Le poste B8 correspond aux **émissions liées aux impacts des projets routiers sur le flux de déplacement entre zones d'origine et zones de destination ainsi que sur la congestion routière**. Il est chiffré comme expliqué précédemment pour les véhicules automobiles dans le cadre du poste B7, à partir du delta de trafic en véhicules*kilomètres. Le travail complémentaire mené par le MTQ à partir du logiciel MOVES (Motor Vehicle Emissions Simulation) et des données de trafic en référence et en scénario aux horizons 2026 et 2041, permet d'isoler l'impact d'une diminution de la congestion routière

sur la consommation de camions en période de pointe du matin (PPAM) et en période de pointe du soir (PPPM). Pour éviter des doubles comptes, la diminution des émissions de GES liée à la diminution du trafic automobile en projet liée au report modal, aussi estimée dans le travail du MTQ, n'est donc pas retenue.

Pour pouvoir utiliser ces estimations pour la catégorie « camion », les hypothèses de travail et la méthode suivantes ont été appliquées :

- Estimation des poids (%) de trafic en période de pointe du matin et du soir et en hors pointe pour le trafic automobile à partir des données d'achalandage;
- Calcul au prorata de cette pondération et à partir des volumes d'émissions de GES en PPAM et PPEM, d'un volume d'émission hors pointe en référence et en projet aux horizons 2026 et 2041 pour le trafic automobile et camion;
- Application du facteur d'annualisation utilisé pour le calcul du poste B7 à la somme des trafics par période (PPAM + hors pointe + PPPM);
- Limitation du scope à la catégorie « camion »;
- Intégration des gains d'émissions GES annuels sur la circulation des camions dans le bilan GES.

2.2 FACTEURS D'ÉMISSION UTILISÉS

Le tableau ci-après présente les facteurs d'émission utilisés pour calculer les tonnes de GES en phase travaux et exploitation. Ces facteurs d'émission sont issus de l'annexe à la directive du MELCC et leur source est précisée.

Tableau 2 : Facteurs d'émission retenus pour le calcul

	Facteur d'émission	Unité	Source
Carburant diesel : camions, autobus, engins de déboisement	2 729	gCO ₂ eq/litre	Rapport d'inventaire national (RIN) 1990-2016. Partie II. Tableau A6-12 – Emission Factors for Energy Mobile Combustion Sources.
Carburant essence : VP	2 317	gCO ₂ eq/litre	Rapport d'inventaire national (RIN) 1990-2016. Partie II. Tableau A6-12 – Emission Factors for Energy Mobile Combustion Sources.
Consommation électrique : Tramway, bus électrique	1,7	gCO ₂ eq/KWh	Rapport d'inventaire national (RIN) 1990-2016. Partie II. Tableau A13-6 s.
Déboisement : suppression puit de carbone	1 365	tCO ₂ eq/ha	http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/french/pdf/4_Volume4/V4_04_Ch4_Forest_Land.pdf .
Excavation à l'explosif	0,17	tCO ₂ eq/t explosif	https://www.dynonobel.com/apac/~media/Files/Dyno/ResourceHub/Technical%20Information/Asia%20Pacific/BulkExplosives/TITAN%205000%20Matrix.pdf

	Facteur d'émission	Unité	Source
Béton	320	kgCO ₂ eq/m ³	Béton prêt à l'emploi 30 MPA, Donnée extraite de la base de données ecoinvent v3.1, créée par le CIRAIQ (BD-ICV Québec) à partir de données de l'ABQ. source : https://mffp.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/Protocole-ISO.pdf , Annexe 4, p33
Granite	0,01	kgCO ₂ eq/kg	Ademe base carbone 2014
Graves	0,01	kgCO ₂ eq/kg	Ademe base carbone 2014
Enrobés	0.05	kgCO ₂ eq/kg	Ademe base carbone 2014
Acier	1 268	kgCO ₂ eq/t	Acier pour treillis et armature : https://mffp.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/Protocole-ISO.pdf , Annexe 4, p33
Cuivre	1 445	kgCO ₂ eq/t	https://www.bilans-ges.ademe.fr/documentation/UPLOAD_DOC_FR/index.htm?autres_metaux.htm

Les hypothèses suivantes ont été émises au sujet des véhicules pour la phase exploitation :

- La motorisation des tramways est par nature 100 % électrique;
- La motorisation des bus et des métrobus est définie sur la base d'une structure de parc qui évolue entre 2026 et 2041, sur la base d'une projection du parc autobus établie entre 2020 et 2030, et d'une hypothèse de passage à un parc 100 % électrique en 2043 :
 - En 2026, les bus diesel représentent 19 % du parc, les bus hybrides 77,5 % du parc, et les bus électriques 3,5 %;
 - En 2041, les bus électriques représentent 85 % du parc, les bus hybrides 15 % et les bus diesel ont totalement disparus.
- Les vp.km économisés le sont avec une structure de parc également évolutive :
 - En 2026, les véhicules électriques représentent près de 9 % du parc;
 - En 2041, cette part est portée à 43 % du parc.

Les engins, véhicules et autres unités de transport ont fait l'objet d'une recherche de productivité et de consommation afin de pouvoir déterminer les émissions de GES par unité d'œuvre et procéder *in fine* au calcul des émissions. Le tableau ci-après synthétise pour chaque véhicule/engin ces informations. Le tableau de calcul accompagnant cette note de synthèse détaille l'ensemble des hypothèses prises dans l'onglet « PARAMÈTRES & HYPOTHÈSES ».

Tableau 3 : Consommation unitaire et facteurs d'émission par type de véhicule/machine

Véhicule / engin	Consommation	Unité	Productivité	Unité
Porteur 4 essieux	30,8	l/100 km	20,4	T
tracteur 3 essieux + semi-remorque 3 essieux	30,8	l/100 km	31,7	T
VP	9,0	l/100 km		
VP électrique	0,17	kWh/km		
Bus	65	l/100 km		
Bus hybride	56	l/100 km		
Bus électrique	1,8	kWh/km		
Tramway	19,2	kWh/km		
Pelleteuse	13	l/h	75	m ³ /h
Pelleteuse-chargeuse	8	l/h	75	m ³ /h
Niveleuse	20	l/h	1 250	m ² /h
Compacteur	12,6	l/h	5 325	m ² /h
Rouleau vibrant	3,3	l/h	20 900	m ² /h
Finisseur	9,6	l/h	2 295	m ² /h
Abatteuse	237,7	l/ha		
Ébrancheuse	255,9	l/ha		
Débardeur	292,5	l/ha		
Porteur	383,9	l/ha		
Toupie	94	l/100 km	18	t
Pompe à béton	33,4	l/h	140	m ³ /h

2.3 CALCUL DES QUANTITÉS EXCAVÉES

Les déblais liés à l'excavation des puits de stations, des stations et du tunnel colline Parlementaire ont d'abord fait l'objet d'un calcul afin de déterminer ensuite le nombre de kilomètres parcourus pour leur transport vers un centre de stockage tampon avant leur réutilisation en remblais pour les déblais inertes (hypothèse fixée à 80 % des quantités de déblais), et vers un centre de traitement pour les déblais pollués (hypothèse fixée à 20 % des quantités de déblais).

Les tableaux ci-après détaillent, en précisant leur source, les hypothèses émises pour :

- Le calcul du volume de déblais pour le tunnel colline Parlementaire;
- Le calcul du volume de déblais pour les cinq stations ainsi que leurs puits d'accès.

L'excavation du tunnel et des stations est basée sur l'utilisation d'explosifs. Le volume estimé pour les puits de station repose sur l'hypothèse d'une surface au sol de 200 m² pour les escaliers et d'une surface de 75 m² au sol pour 2 puits d'ascenseur et 1 puit d'aération. Le volume estimé pour les stations repose sur l'hypothèse de 2 quais d'une largeur de 2 m sur 50 m de long et de 3 mètres de hauteur.

Tableau 4 : Hypothèses de calcul pour l'excavation des tunnels

	Tunnel	Unité	Source
Localisation	Colline parlementaire		
Diamètre du front de taille	10,5	m	Source : hypothèse SYSTRA pour un tunnel métro voie double monotube avec deux passages cheminement piétons, diamètre extérieur
Surface du front de taille	86,6	m ²	
Longueur du tunnel	2 700	m	Source : Ville de Québec (mars 2019) - Réseau structurant de transport en commun de Québec, Dossier d'affaires, version 6, p.48
Volume excavé (en place)	233 793	m ³	
Coefficient de foisonnement	1,6		Source : hypothèse SYSTRA sur base Ligne rouge, Lot 2 (2014)
Volume à évacuer (foisonné)	369 394	m ³	
Masse volumique dynamitée	1,7	t/m ³	Source : hypothèse SYSTRA
Tonnage à évacuer	627 969	t	

Tableau 5 : Hypothèses de calcul pour l'excavation des stations

Stations	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4
Localisation	Avenue Cartier	Grand-Théâtre	Centre des congrès	Place d'Youville
Profondeur (m)	15	20	25	30
Surface du puits de station (m ²)	275	275	275	275
Volume excavé (en place) (m ³)	4 725	5 500	6 875	8 250
Volume station (en place) (m ³)	600	600	600	600
Coefficient de foisonnement	1,6	1,6	1,6	1,6
Volume à évacuer (foisonné) (m ³)	7 650	8 800	11 000	13 200
Masse volumique dynamitée	1,7	1,7	1,7	1,7
Tonnage à évacuer	12 852	14 960	18 700	22 440

Le tableau ci-après détaille les estimations de quantité de déblais pris en compte dans le calcul des émissions liées au transport vers des plateformes de stockage pour les déblais inertes et vers des lieux de disposition pour les déblais pollués.

Tableau 6 : Déblais excavés (source : Ville de Québec, hypothèses SYSTRA)

Type de site	Localisation	Volume à excaver en place (m³)	Volume à évacuer foisonné (m³)	Tonnage à évacuer (t)
Tunnel	Colline parlementaire	233 793	369 394	627 969
Station	Avenue Cartier	4 725	7 560	12 852
Station	Grand-Théâtre	5 500	8 800	14 960
Station	Centre des congrès	6 875	11 000	18 700
Station	Place d'Youville	8 250	13 200	22 440
Plate-forme	Ensemble du tracé	470 925	612 203	857 084
Chaussée	Ensemble du tracé	593 805	771 947	1 080 725
Trottoir	Ensemble du tracé	114 321	148 617	208 064
Lieu cyclable hors rue	Ensemble du tracé	23 564	30 633	42 886
Approche perpendiculaire	Ensemble du tracé	143 100	186 030	260 442

Concernant les exutoires des déblais liés à l'excavation des tunnels et des stations, l'hypothèse suivante a été faite en l'absence de données permettant d'avoir une estimation a priori des distances à parcourir :

- Les déblais inertes sont acheminés vers une plate-forme de stockage avant leur réutilisation sur site située à 10 km : chaque camion parcourt en moyenne 20 km pour faire un aller-retour entre le site du chantier et la plate-forme. Le volume de déblais inerte est estimé par hypothèse à 80% du volume global de déblais excavés.
- Les déblais pollués sont acheminés vers un centre de traitement dont la distance a été fixée par hypothèse à 250 km du chantier. Le volume de déblais pollués est estimé par hypothèse à 20 % du volume global de déblais excavés.

Ces hypothèses spécifiques pourront être ajustées le cas échéant dès lors que des informations plus précises seront disponibles.

2.4 CALCUL DES QUANTITÉS D'APPORTS DE MATÉRIAUX

Le tableau ci-après détaille les estimations de quantités de matériaux de construction prises en compte dans le calcul des émissions liées au transport en approvisionnement ainsi qu'une hypothèse préliminaire des distances de parcours entre le chantier et les sites de production/distribution.

Tableau 7 : Matériaux de construction utilisés pour la construction du tramway et distance d'acheminement
(source : Ville de Québec)

Matériaux de construction	Quantité	Unité	Distance aller	Distance retour	Unité
Béton	495 000	t	25	25	km
Granite	14 000	t	100	100	km
Graves	552 500	t	25	25	km
Enrobés	175 000	t	25	25	km
Acier	32 081	t	100	100	km
Cuivre	68	t	100	100	km
Explosif	311	t	25	25	km

Le tableau suivant présente les quantités d'apports en remblais nécessaires au chantier. L'hypothèse formulée repose sur l'utilisation des déblais inerts produits lors de l'excavation des différentes parties du chantier (tunnel, puits de station, plate-forme, voirie, remblais spécifique au pont Mendel).

Tableau 8 : quantités de remblais utilisés pour la construction du tramway selon l'usage (source : Ville de Québec)

Type d'usage	Quantité à acheminer (t)	Volume à acheminer (m3)
Plate-forme	671 382	479 559
Chaussée	1 080 725	771 947
Trottoir	208 064	148 617
Lieu cyclable hors rue	42 886	42 886
Approche perpendiculaire	260 442	186 030
Pont Mendel	210 000	150 000

3. CALCUL DES ÉMISSIONS DE GES LIÉES AU PROJET

Le tableau ci-après présente, par principaux regroupements de postes, les émissions de GES pour les horizons d'évaluation, 2026 (mise en service) et 2041, ainsi que pour 2034, 2038 et 2041 où les gains liés aux trafics compensent les pertes liées à la phase travaux (point neutre) en fourchette basse, hors incertitude et en fourchette haute.

Deux fourchettes ont été définies pour pallier l'incertitude liée au calcul des émissions de GES en phase travaux compte tenu des nombreuses hypothèses nécessaires à ce stade du projet. Sur la base des données d'entrées actuellement disponibles :

- La fourchette basse s'établit à -30 % des émissions de GES en phase travaux : le point neutre est atteint en **2034**, soit **9 ans** après la mise en service ;
- La fourchette haute s'établit à + 30 % des émissions de GES en phase travaux : le point neutre est atteint au terme de la période d'évaluation en **2041**, soit **16 ans** après la mise en service.
- Hors incertitude, le point neutre est atteint en **2038**, soit **13 ans** après la mise en service.

Tableau 9 : Émissions de GES (TCO2 cumulées) regroupés par macro postes aux différents horizons d'évaluation (2026, 2041) et pour les années où le bilan GES devient positif hors incertitude sur la phase travaux, en fourchette basse et en fourchette haute

N° Annexe MELCC	Horizons	2026	20334	2038	2041
	Postes	TCO2 cumulées	TCO2 cumulées	TCO2 cumulées	TCO2 cumulées
	Travaux	-156 184	-156 184	-156 184	-156 184
MATCO	Émissions de GES attribuables à la production de matériaux de construction	-123 759	-123 759	-123 759	-123 759
B-1	Émissions de GES attribuables aux systèmes de combustion mobile	-757	-757	-757	-757
B-2	Émissions de GES attribuables aux systèmes de combustion mobile	-1 717	-1 717	-1 717	-1 717
B-4	Émissions de GES attribuables au transport des matériaux de construction, d'excavation et de remblais	-15 797	-15 797	-15 797	-15 797
B-5	Émissions de GES attribuables aux activités de déboisement	-14 101	-14 101	-14 101	-14 101
B-6	Émissions de GES liées à l'utilisation d'explosifs	-53	-53	-53	-53
	Exploitation	12 671	112 407	169 855	216 582
B-2	Émissions de GES attribuables aux systèmes de combustion mobile	-17	-155	-225	-276
B-3	Émissions de GES attribuables à l'utilisation d'énergie électrique	-11	-97	-140	-173

N° Annexe MELCC	Horizons	2026	20334	2038	2041
	Postes	TCO2 cumulées	TCO2 cumulées	TCO2 cumulées	TCO2 cumulées
	Travaux	-156 184	-156 184	-156 184	-156 184
B-7	VP	26 160	218 868	301 529	356 532
B-7	Bus	-13 790	-109 178	-135 610	-144 804
B-7	Tramway	- 93	-841	-1 215	-1 495
B-7	Métrobus	-3	-23	-33	- 40
B-8	Effet de la décongestion sur les émissions de GES des véhicules en circulation : Camions	424	3 834	5 549	6 839
	Solde hors incertitude	-143 513	-43 777	13 671	60 398
	Fourchette basse travaux (-30%)	-96 658	3 078	60 526	107 254
	Fourchette haute travaux (+30%)	-190 368	-90 632	-33 184	13 543

Les graphiques ci-après présentent les chroniques d'émission cumulées de GES en phase travaux et en phase exploitation de manière détaillée et agrégée ainsi que le solde d'émission (delta phase travaux / phase exploitation).

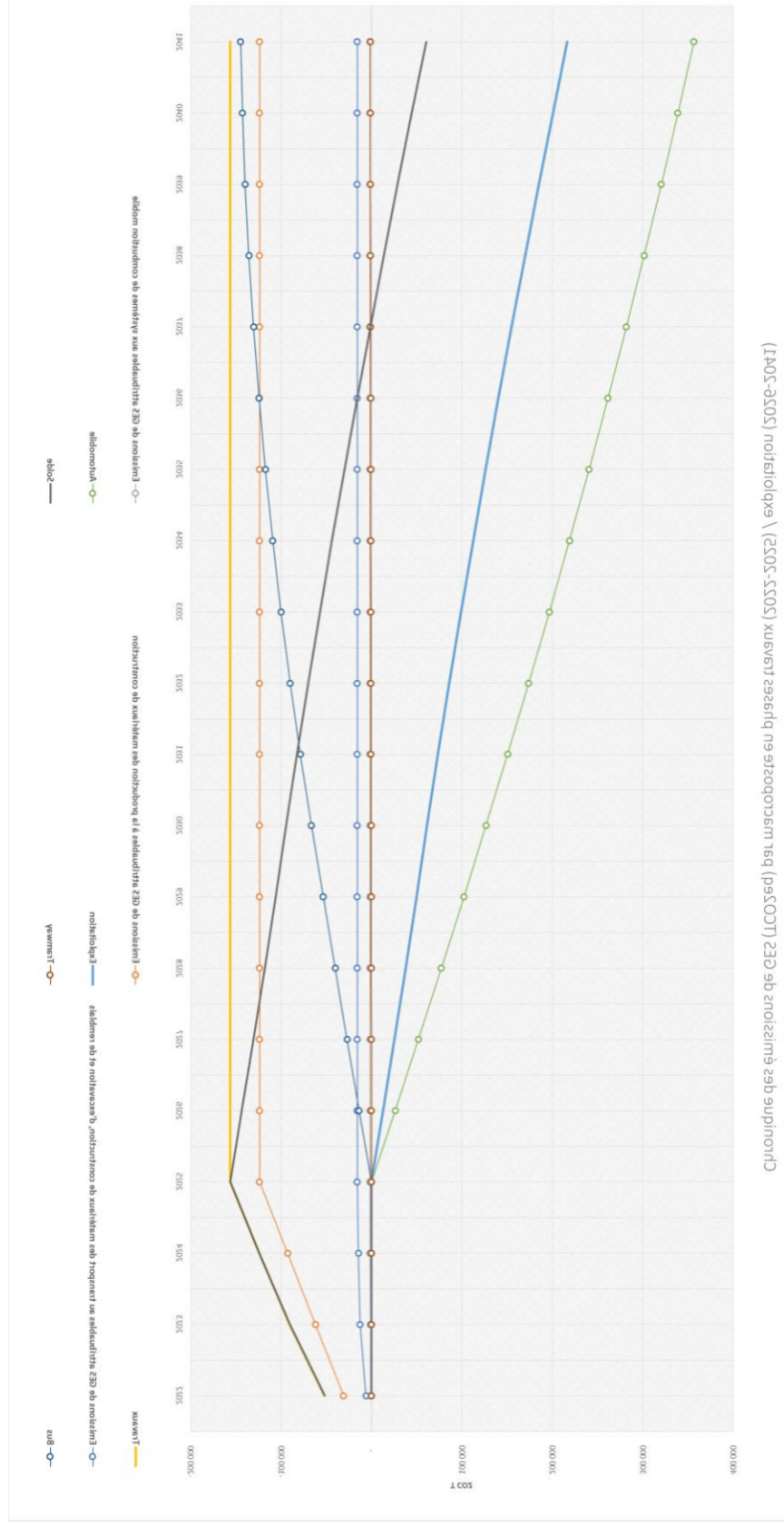


Figure 3-1 : Évolution des émissions de GES (TCo₂ cumulées) par macro-poste en phases travaux (2022-2025) et exploitation (2026 – 2041) hors incertitude liée à la phase travaux

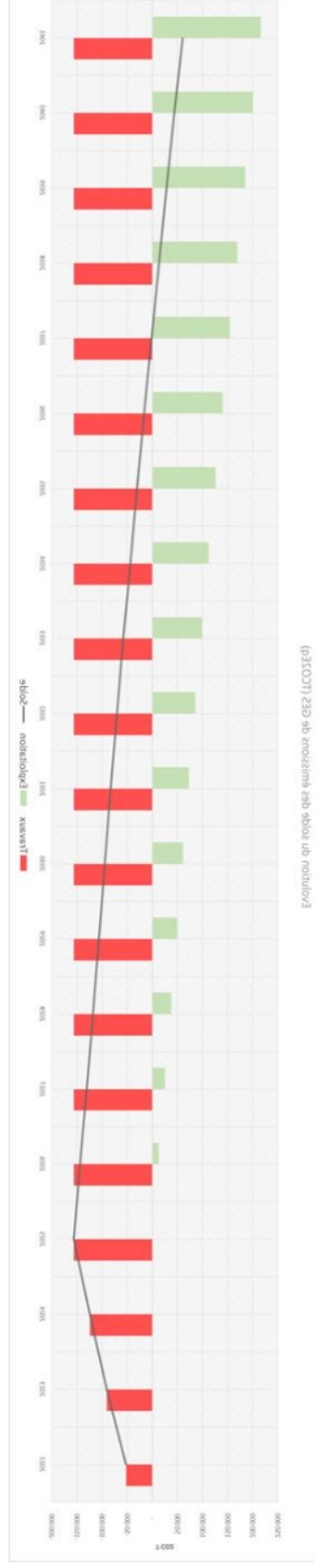


Figure 3-2 : Évolution des émissions de GES (TCO₂ cumulées) en phase travaux et en phase exploitation de 2022 à 2041 hors incertitude liée à la phase travaux

En phase travaux :

- Les matériaux de construction (Émissions de GES attribuables aux systèmes de combustion fixes) représentent à ce stade le premier poste d'émission de CO₂-eq 79 % des émissions en phase travaux, le béton totalisant 53 % des émissions liées aux matériaux de construction et l'acier 33%. Cette prédominance du béton met en avant l'intérêt d'utiliser des ciments à basse empreinte carbone pour optimiser le bilan GES du tramway.
- Les activités de transport des matériaux de construction, d'excavation et de totalisent 10 % des émissions de la phase travaux;
- Le déboisement représente à ce stade le troisième poste d'émission de CO₂-eq avec 9 % des émissions de la phase travaux;
- Les émissions liées aux systèmes de combustion fixes sont en proportion peu significatives, représentant moins de 1 des émissions de la phase travaux;
- Les émissions liées aux systèmes de combustion mobiles sont en proportion peu significatives, représentant 1 % des émissions de la phase travaux.

En phase exploitation :

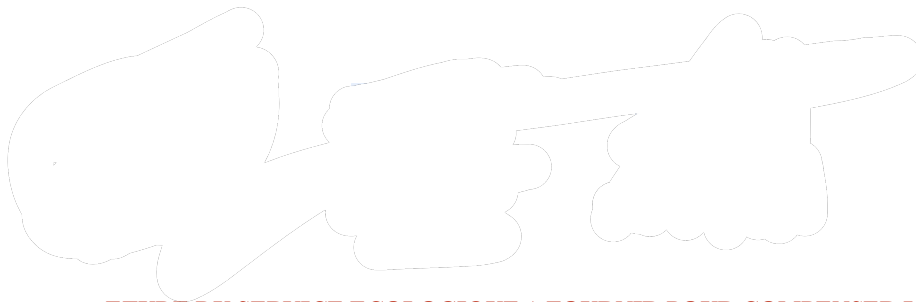
- Si les émissions de GES liées à la montée en puissance des services tramway et Métrobus augmentent sur la période 2026 - 2041, la diminution des kilomètres parcourus en VP, liée au report vers le tramway d'une partie des usagers, permet de dégager un bilan positif au terme de la première année de mise en service en considérant uniquement les émissions de GES liées à l'exploitation.

4. CONCLUSION

Sur la base des postes d'émission de GES pris en compte, des hypothèses formulées sur la réalisation des travaux et des hypothèses de trafic :

- Le projet de tramway apparaît positif en GES ;
- Il faut attendre 13 ans en « scénario médian » hors incertitudes pour que les gains d'émission en phase exploitation liés à la diminution de la circulation des VP (km parcourus) compensent les émissions en phase travaux, alors même que les émissions de GES générées par les bus et les VP diminuent tendanciellement en raison de la diffusion progressive de la motorisation électrique;
- En retenant une hypothèse conservatrice et la fourchette haute de l'évaluation des émissions de GES (majoration de 30 des émissions pour tenir compte de l'incertitude des méthodes utilisées), il faut attendre 16 ans pour que le bilan devienne positif, soit 2041, la borne supérieure de l'intervalle d'évaluation.

REV	DATE	DETAILS	To do
1	04-juin	Définition des hypothèses pour l'excavation	
2	27-juin	Version intermédiaire du tableau	
3	08-juil	Finalisation du tableau	
4	10-juil	Mise à jour des hypothèses consommation et des trafics, intégration de deux options: -30%, +30% sur les émissions en phase travaux	Vérification des facteurs d'émission et des unités des prévisions de trafic
5	10-juil	Modification consommation bus sur la base des hypothèses SYSTRA canada	
6	11-juil	Modification consommation vp sur la base d'hypothèses SYSTRA	
7	12-juil	Modification consommation tramway sur base d'hypothèses SYSTRA	
8	17-févr	Ajust d'une hypothèse sur la consommation de pelleuses en excavation, ajout de volumes pour le terrassement sur le linéaire du projet	
8	18-févr	Intégration des émissions liées au terrassement dans le bilan GES	
8	19-févr	Intégration des méthodes de calcul	
8	23-févr	refactoring et mise à jour de la liste des engins et de leur productivité	
9	24-févr	Création de la feuille calcul	
9	24-févr	refactoring des estimations des quantités en mode travaux	
10	28-févr	modification des hypothèses	
11	10-mars	Modification des hypothèses	
12	09-avr	Modification des hypothèses de surface déboisées qui passent à 9 2 ha	
13			
14			
15	22-avr	Ajust d'un tableau dans l'onglet graphiques + tableau : Synthèse des postes d'émissions pour les horizons 2026 et 2041	
		Modification de l'affichage des postes d'émission dans l'onglet CALCULS : modification de l'intitulé des matériaux construction (création du poste MATCO avec transfert des émissions du poste B1, indication "non pris en compte" pour le poste B1)	
16	05-mai	Modification de l'affichage des postes d'émission dans l'onglet GES : modification de l'intitulé des matériaux de construction (supression de la référence au poste B1)	
		Modification de l'affichage des postes dans l'onglet Graphiques + Tableaux : modification de l'intitulé des matériaux de constructions	
17	06-mai	Modification du tableau superficie déboisée : ajout de l'ensemble des parcelles	
18	07-mai	Modification engin nivellement poste B2 2 remblais : niveleuse au lieu de pelleuseuse chargeuse cellule G40 onglet CALCULS modification chronique émission explosif dans onglet calculs : émissions réparties sur 2 ans	
19	11-mai	Contrôle qualité portant sur l'ensemble des calculs effectués. Remarques : amortissement carbone très rapide, explications possibles : émissions dues aux travaux sous-estimées (notamment quantité d'acier).	
20	14-mai	paramétrage des zones d'impression	



SYSTRA

**ETUDE DU SERVICE ECOLOGIQUE A FOURNIR POUR COMPENSER L'ABATTAGE DE 1700
ARBRES POUR LE TRAMWAY DE QUEBEC**

i-Tree est un logiciel évalué par les pairs (peer-reviewed) qui fournit des outils d'analyse et d'évaluation des avantages forestiers urbains et ruraux. Les outils i-Tree peuvent aider à renforcer les efforts de gestion et de défense des forêts en quantifiant la structure forestière et les avantages environnementaux que procurent les arbres.

Développé par l'USDA Forest Service, The U.S. Forest Service, Davey Tree Expert Company, The Arbor Day Foundation, Society of Municipal Arborists, International Society of Arboriculture, et Casey Trees ont conclu un partenariat coopératif pour développer, diffuser et fournir un soutien technique pour la suite.

Nous avons utilisé le « Replanting Calculator » d'iTree. Les informations suivantes y sont calculées pour la durée de vie du projet :

- Gaz à effet de serre (GES) séquestré et évité (en raison de la réduction de la consommation d'énergie)
- Énergie conservée
- Polluants atmosphériques capturés et évités
- Eaux pluviales filtrées
- Biomasse totale des arbres

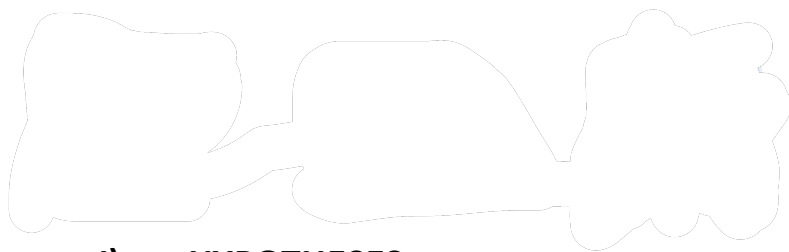
Dans le cadre de la réalisation de la ligne de tramway, 1700 arbres de ville seront abattus. Un inventaire de ces arbres nous été fourni avec des données concernant 1562 arbres.

On y retrouve les différentes espèces de chaque arbre, les diamètres à hauteur de poitrine (DHP) ainsi que la présence ou non de multi-troncs.

Le calculateur d'iTree permet de donner le nombre d'arbre à planter pour un arbre abattu en prenant plusieurs paramètres en compte tels que :

- La taille d'un arbre mature de l'espèce qui est abattu et de celle qui est replantée ;
- Le DHP de l'arbre abattu et de celui qui va être replanté ;
- L'accroissement moyen annuel de l'espèce de l'arbre abattu ainsi que pour l'arbre replanté ;
- L'espérance de vie moyenne de l'espèce de l'arbre abattu ainsi que pour l'arbre replanté.





I) HYPOTHESES

Pour effectuer le calcul sur iTree, nous avons effectué plusieurs hypothèses :

- 1) Concernant les DHP retrouvés dans l'inventaire, pour les arbres à plusieurs troncs au niveau de la hauteur de poitrine, la somme de tous les diamètres a été prise en compte dans le calcul.
- 2) Le calcul n'a pas été fait arbre par arbre mais par population d'arbres dont la différenciation a été faite au niveau de DHP avec un pas de 10 cm. Pour chaque population, une moyenne a été faite sur l'ensemble des arbres concernés pour avoir un DHP moyen.
- 3) L'inventaire ne concernant que 1562 arbres sur les 1700 à abattre, une extrapolation a été faite sur chaque population d'arbre pour ramener le total à 1700 de la manière la mieux répartie.
- 4) On prend comme postulat que 70% des arbres plantés seront des Feuillus et 30% seront des Conifères.

II) DONNEES

Concernant les différents paramètres à entrer sur iTree, les données suivantes ont été fournies :

1. Circonférence pour un arbre mature

- Pour les Feuillus : 70 cm → Considéré comme « Large »
- Pour les Conifères : 50 cm → Considéré comme « Large »
- Pour les arbres abattus : Les populations dont le DHP est inférieur à 14 in seront considérés comme « Small » (1055 arbres) et les autres comme « Large »

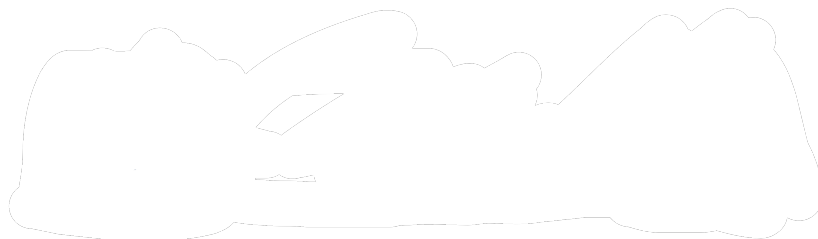
2. Circonférence des arbres plantés :

- Pour les Feuillus : 5cm au DHP \simeq 2 in
- Pour les Conifères : 3cm au DHP \simeq 1 in

3. Espérance de vie moyenne pour un arbre de ville à Québec = 32 ans

4. Accroissement annuel de 1 cm par an \simeq 0,4 in/ year





III) RESULTATS

En entrant tous les paramètres, on obtient un nombre d'arbre à planter pour chaque arbre abattu (Voir l'exemple ci-dessous).

Removed Tree:		Replanted Tree:	
Species (Crown Size of an old Tree)	Large	Species (Crown Size of an old Tree)	Large
Dbh	33 inches	Dbh at planting	2 inches
Growth Rate	0,4 in/yr	Growth Rate	0,4 in/yr
Life Span of the Tree (Years to Death)	User Defined	Life Span of the Tree (Years to Death)	User Defined
Enter number of years	32	Enter number of years	32
Years to Death =	32 years	Years to Death =	32 years
Net Present Value (Removed Tree)	198 108,86 ft ² leaf area	Net Present Value (Replanted Tree)	25 393,63 ft ² leaf area
		Number of Replanted Trees Required	7,8 Trees

iTree Replanting Calculator

Ce calcul a été fait sur chaque population d'arbre pour donner un nombre de feuillu à planter pour remplacer un arbre de la population ainsi qu'un nombre de conifères à planter pour remplacer un arbre de la population.

Pour obtenir le résultat final, on ajoute un coefficient de 0,7 au nombre de feuillu à planter et un coefficient de 0,3 au nombre de conifères à planter (Hypothèse 4).

Diamètre ou DHP (cm)	1 à 10	10 à 20	21 à 30	31 à 40	41 à 50	51 à 60	61 à 70	71 à 80	81 à 90	91 à 100	101 à 110	111 à 120	121 à 135	180 à 190
Nb d'arbres abattus inventoriés (Total :1562)	155	352	442	299	115	70	51	31	23	9	6	4	3	2
Extrapolation sur 1700 arbres	169	383	481	325	125	76	56	34	25	10	7	4	3	2
Diamètre ou DHP (moyennes) en cm	6,4	16,1	25,7	34,8	45,2	55,1	66,0	74,5	84,3	94,0	107,0	115,5	127,3	186,5
Diametre ou DHP (moyennes) en in	2,5	6,3	10,1	13,7	17,8	21,7	26,0	29,3	33,2	37,0	42,1	45,5	50,1	73,4
Nombre de Feuillu à planter (d= 2 in) pour 1 arbre abattu	0,6	0,7	0,8	0,8	4,7	5,7	6,6	7,1	7,8	8,3	8,6	8,7	8,7	8,7
Nombre de Conifères à planter (d= 1 in) pour 1 arbre abattu	0,7	0,8	0,9	0,9	5,7	6,9	7,9	8,6	9,4	10,0	10,4	10,5	10,5	10,5
Nb d'arbres total à planter : (70% feuillus, 30% conifères)	106	280	399	270	626	462	388	255	207	86	60	40	30	20

Récapitulatif des résultats trouvés sur iTree

En conclusion, le nombre d'arbres à replanter pour remplacer le service écologique rendu par les 1700 arbres abattus est de **3229** arbres au total soit un peu moins de 2 pour 1



SOLS CONTAMINÉS

TABLEAUX DÉTAILLÉS DES CALCULS DE VOLUMES PAR TRONÇON

Ville de Québec

sept-20

NOTES GÉNÉRALES

Sauf exception, tous les calculs ont été effectués à partir des données figurant dans les rapports d'étude de caractérisation environnementale de la firme ENGLOBE, pour le compte de la Ville de Québec dans le cadre du projet du Réseau structurant du Transport en Commun.

La **LARGEUR MOYENNE DE DÉBLAI DE VOIRIE (M)** est la largeur moyenne des emprises de rue (de façade à façade) et ce pour chaque tronçon distinct. Elles ont été mesurées sur les plans de conception préliminaire.

La **PORTÉE** est la longueur du segment couvert par la mi-distance entre les forages. Elle a été mesurée sur les plans apparaissant dans les rapports de la Firme Englobe.

La **LARGEUR MOYENNE DE LA TRANCHÉE (M)** est la largeur moyenne d'excavation d'une tranchée contenant de une à trois conduites. Cette mesure est arbitraire et a été établie à partir de plusieurs coupe-type provenant des plans de conception.

L'**ÉPAISSEUR DE LA STRATE** est l'épaisseur de la couche de matériau contaminé définie par le sondage. Les données proviennent des rapports d'Englobe

La méthode de calcul général pour l'obtention des quantités en mètre cube de matériaux en voirie ou en tranchée selon le cas, est la suivante: pour la voirie, la largeur moyenne du déblai de voirie x la portée x l'épaisseur de la strate. Pour la tranchée, la largeur moyenne de la tranchée dans ce tronçon x la portée x l'épaisseur de la strate.

De façon générale, les volumes pour la portion VOIRIE ont été calculés avec une épaisseur variant entre 0, le dessus du sol existant et 1,260 mm la profondeur actuelle moyenne pour atteindre la

De façon générale, les volumes pour la portion TRANCHÉE ont été calculés avec une épaisseur variant entre 1,260 mm (soit sous la ligne d'infrastructure) et la fin du forage soit généralement à un niveau de -4,000 mm ou selon ce qui est indiqué.

Exceptionnellement le sondage utilisé pour les calculs des matériaux du tronçon 6, est le sondage F-19-15 provenant de l'Étude relative à des projets spéciaux, VQ 51613, Boulevard Hochelaga PAM 180731, no. de réf. 172-P-0015857-0-31-100-HG-R-0001-00 en date du 12 juin 2019.

Exceptionnellement les sondages utilisés pour le tronçon 12 (Rue du Chalutier et des Embarcations), proviennent du rapport du Suivi environnemental des travaux de réfection des infrastructures routières, Rue du chalutier, de G.H.D, Consultant Ltée, Québec, en date du 23 février 2016, réf. Q 040081-E1(2).

Un facteur de 2,2 a été utilisé pour transformer les mètres cubes en tonnes métriques.

TW-01

Largeur moyenne déblai de voirie (m)	27	Épaisseur du déblai de voirie (m)	1,260
Largeur moyenne de la tranchée (m)	4	Épaisseur dans la tranchée (m)	Variable à partir de -1,260

No du forage	Code	Portée	Échelle	Épaisseur de la strate	Plage de contamination	Composition	Localisation Z		Épaisseur	Localisation Z		Épaisseur	Larg. moy déblai de voirie	Larg. moy tranchée	Volume en mètre cube par plage de contamination																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
							Voirie			Tranchée					TRANCHÉE				VOIRIE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
							Élévation	Élévation		Élévation	Élévation				A-B	B-C	>C	>RESC	A-B	B-C	>C	>RESC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
							0	-1,260			-1,261																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												</

SUPERFICIE M²

2 160,00

TW-02

Largeur moyenne déblai de voirie (m)		56,75		Épaisseur du déblai de voirie (m)		1,260							
Largeur moyenne de la tranchée (m)		2,4		Épaisseur dans la tranchée (m)		Variable à partir de -1,260							
Volume en mètre cube par plage de contamination													
No du forage	Code	Portée	Échelle	Épaisseur de la strate	Plage de contamination	Composition	Localisation Z Voirie		Épaisseur	Localisation Z Tranchée		Larg. moy déblai de voirie	Larg. moy tranchée
							Elevation	Elevation		Elevation	Elevation		
							0	-1,260			-1,261		

No du forage		Code	Portée	Échelle	Épaisseur de la strate	Plage de contamination	Composition	Localisation Z Voirie		Épaisseur	Localisation Z Tranchée		Épaisseur	Larg. moy déblai de voirie		Larg. moy tranchée	Volume en mètre cube par plage de contamination																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
								Élévation	Élévation		Élévation	Élévation		A-B	B-C		>C	>RESC	A-B	B-C	>C	>RESC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
								0	-1,260			-1,261																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									

Cadre de gestion Mn

SUPERFICIE EN M²

8 153,90	5 719,90
----------	----------

Largeur moyenne déblai de voirie (m)		29,68	Épaisseur du déblai de voirie (m)		1,260																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Largeur moyenne de la tranchée (m)		4	Épaisseur dans la tranchée (m)		Variable à partir de -1,260																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
No du forage	Code	Portée	Échelle	Épaisseur de la strate	Plage de contamination	Composition	Localisation Z		Épaisseur	Localisation Z	Tranchée	Élévation	Larg. moy déblai de voirie	Larg. moy tranchée	Volume en mètre cube par plage de contamination																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
							Élévation	Élévation							Tranchée	Élévation	A-B	B-C	>C	>RESC	A-B	B-C	>C	>RESC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
								0				-1,261																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											</

TW-06

Entre Hochelaga et Madeleine-Bergeron (exclus Pôle Ste-Foy)

Largeur moyenne déblai de voirie (m) ¹	14	Épaisseur du déblai de voirie (m)	1,260
Largeur moyenne de la tranchée (m)		Épaisseur dans la tranchée (m)	Variable

[illegible]

Note: Étant donné que les principaux travaux d'excavation se limitent à la plate-forme et que le reste des travaux se résume à l'aménagement de surface, il a été convenu de prendre une largeur moyenne de déblai de voirie arbitraire de 14,0 m. Cette mesure inclut la superficie au-dessus de la tranchée qui est à côté de la plate-forme du tramway.

SUPERFICIE EN M²

4 410,00

Largueur moyenne déblai de voirie (m)	22,07	Épaisseur du déblai de voirie (m)	1,260
Largueur moyenne de la tranchée (m)	3,18	Épaisseur dans la tranchée (m)	Variable à partir de

[illegible]SUPERFICIE EN M²

15 868,33	3 597,41		
-----------	----------	--	--

Largeur moyenne déblai de voirie (m) 2.260
 Largeur moyenne déblai de voirie (m) 2.260
 Epaisseur dans la tranchée (m) Variable à partir de -1,260

No du forage	Code	Portée	Échelle	Épaisseur de la strate	Plage de contamination	Composition	Localisation Z		Épaisseur	Localisation Z		Larg. moy déblai de voirie	Larg. moy déblai de tranchée	Volume en mètre cube par plage de contamination																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
							Élévation	Voirie		Élévation	Tranchée			Élévation	TRANCHÉE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
								A-B			B-C				A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C

[illegible]SUPERFICIE EN M²

45 538,47	41 820,21	4 739,76	1573,11
-----------	-----------	----------	---------

TW-11

[illegible]

SUPERFICIE EN M²

8 643,24	2 609,28	869,76	634,2
----------	----------	--------	-------

Largueur moyenne déblai de voirie (m) 11 Épaisseur du déblai de voirie (m) 1,260
Largueur moyenne de la tranchée (m) 4 Épaisseur dans la tranchée (m) Variable à partir de -1,260

No du forage	Code	Portée	Echelle	Epaisseur de la strate	Plage de contamination	Composition	Localisation Z		Epaisseur	Localisation Z		Larg. moy déblai de voirie	Larg. moy déblai de tranchée	Volume en mètre cube par plage de contamination																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
							Voirie			Tranchée				VOIRIE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
							Elevation	Voirie		Elevation	Tranchée			A-B	B-C	>C	>RESC	A-B	B-C	>C	>RESC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
							0	-0,780			-1,261																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									

TW-12

[illegible]

TW-12

[illegible]

[illegible]

TW-14

Largueur moyenne déblai de voirie (m) 22,65 Epaisseur du déblai de voirie (m) 1,260
Largueur moyenne de la tranchée (m) 7,6 Epaisseur dans la tranchée (m) Variablae à partir de -1,260

No du forage	Code	Portée	Echelle	Epaisseur de la strate	Plage de contamination	Composition	Localisation Z Voirie		Epaisseur	Localisation Z Tranchée		Epaisseur voirie	Larg. moy déblai de voirie	Larg. moy déblai de tranchée	Volume en mètre cube par plage de contamination																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
							Elevation	Elevation		Elevation	Elevation				A-B	B-C	>-R&C<	MAT RÉS	A-B	B-C	<-	-R&ES<	MAT RÉS	A-B	B-C	>-R&ES<	MAT RÉS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
							0	-1.260																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									

Largeur moyenne défilé de voirie (m) 24,19 Epaisseur du défilé de voirie (m) 3,260
Largeur moyenne de la tranchée (m) 7,5 Epaisseur dans la tranchée (m) variable à partir de -1,260

No du forage	Code	Portées	Echelle	Epaisseur de la strate	Plage de contamination	Composition	Localisation Z Voirie			Epaisseur	Localisation Z Tranchée		Largeur moyenne de la voirie	Volume en mètre cube par plage de contamination						
							Elevation	Elevation	Tranchée		Elevation	Tranchée		TRANCHÉE						
														A-B	B-C	A-B	B-C	A-B		
							0	-1,260												
1		76	CF5	1,830	>R&S-C	BTEX+HAP+HP C ¹⁰ , C ¹⁰				0,000	-2,44	-4,27	1,810							
		76	CF8	1,220	>R&S-C	BTEX+HAP				0,000	-4,27	-5,49	1,220							
		76	CF10	1,520	B-C	HP C ⁶ , C ⁶				0,000	-5,490	-7,010	1,520		866,40					
		59		0,310		HP C ⁶ , C ⁶	-0,360	-0,610		0,310			0,000				442,44			
		52	CF1	0,330	B-C	HP C ⁶ , C ⁶	-0,280	-0,610		0,330			0,000				415,10			
3		52	CF1	0,330	B-C	HP C ⁶ , C ⁶				0,330	-1,830	-2,440	0,000							
		52	CF5	1,830	B-C	BTEX+HAP				0,000	-2,440	-4,020	1,830							
		41	CF1A	0,360	B-C	HP C ⁶ , C ⁶	-0,250	-0,610		0,360			0,000		616,20					
		50	CF1	0,400	A-B	HP C ⁶ , C ⁶	-0,210	-0,610		0,400			0,000				357,04			
		55	CF2	0,610	A-B	HP C ⁶ , C ⁶	-0,250	-0,610		0,360			0,000					478,96		
7		41	CF1	0,360	A-B	HP C ⁶ , C ⁶	-0,250	-0,610		0,360			0,000				811,57			
		56	CF2A	0,350	A-B	HP C ⁶ , C ⁶	-0,250	-0,610		0,360			0,000				357,04			
		56	CF2A	0,350	A-B	HP C ⁶ , C ⁶	-0,910	-1,260		0,350			0,000				474,12			
		56	CF4	1,840	A-B	HP C ⁶ , C ⁶	-0,300	-0,810		0,000	-1,260	-1,520	0,260		109,20					
		62	CF1	0,510	B-C	HAP+HP C ¹⁰ , C ¹⁰				0,000	-2,160	-4,000	1,840		772,80					
10		62	CF5	0,610	A-B	HP C ⁶ , C ⁶				0,000	-2,440	-3,050	0,610		283,65					
		62	CF6	0,610	A-B	HP C ⁶ , C ⁶				0,000	-3,050	-3,660	0,610		283,65					
		62	CF7A	0,340	A-B	HP C ⁶ , C ⁶				0,000	-3,660	-4,000	0,340		158,10					
		86	CF1	0,350	A-B	HAP+HP C ¹⁰ , C ¹⁰	-0,460	-0,810		0,350			0,000				728,12			
		110	CF1B	0,350	A-B	HP C ⁶ , C ⁶	-0,710	-0,910		0,260			0,000				532,18			
12		110	CF1B	0,260	A-B	HAP+HP C ¹⁰ , C ¹⁰	-0,910	-1,260		0,260			0,000				551,56			
		110	CF6A	1,260	A-B	HP C ⁶ , C ⁶				0,000	-1,260	-1,520	0,260		214,50					
		83	CF1	0,970	A-B	HP C ⁶ , C ⁶	-0,250	-1,220		0,970	-2,130	-3,410	1,260		1,056,00					
		83	CF3A	0,040	A-B	HAP+HP C ¹⁰ , C ¹⁰	-1,220	-1,260		0,040			0,000				1,947,54			
		83	CF3A	0,330	A-B	HAP+HP C ¹⁰ , C ¹⁰				0,000	-1,260	-1,590	0,330		241,9		80,31			
15		83	CF4	1,455	A-B	HP C ⁶ , C ⁶				0,000	-1,595	-3,050	1,455		905,74					
		83	CF6	0,610	A-B	HP C ⁶ , C ⁶				0,000	-3,050	-3,660	0,610		241,9					
		70	CF2	0,920	>C	HAP+HP C ¹⁰ , C ¹⁰	-0,300	-1,220		0,920			0,000				1,557,84			
		70	CF3	0,040	A-B	HAP+HP C ¹⁰ , C ¹⁰	-1,22	-1,260		0,040			0,000				67,73			
		70	CF3	0,570	A-B	HP C ⁶ , C ⁶ +M				0,000	-1,260	-1,830	0,570							
16		91	CF1A	0,350	B-C	HP C ⁶ , C ⁶	-0,150	-0,500		0,350			1,830				770,45			
		91	CF3	0,570	A-B	HAP+HP C ¹⁰ , C ¹⁰	-1,220	-1,260		0,570			0,000							
		91	CF5	0,570	A-B	HAP+HP C ¹⁰ , C ¹⁰				0,000	-1,830	-3,660	0,570							
		94	CF1	0,920	A-B	HP C ⁶ , C ⁶	-0,300	-1,220		0,920	-1,260	-1,830	0,570		380,03		88,05			
		94	CF6	0,610	A-B	HAP+HP C ¹⁰ , C ¹⁰ +M				0,000	-3,05	-3,66	0,610				2,091,95			
18		59	CF1	0,310	B-C	HAP+HP C ¹⁰ , C ¹⁰	-0,300	-0,610		0,310			0,000				442,44			
		45	CF1	0,290	B-C	HP C ⁶ , C ⁶	-0,32	-0,61		0,290			0,000				315,68			
		45	CF4	0,040	MAT RES	Matière résiduel	-1,22	-1,26		0,040			0,000							
		45	CF4A	0,570	MAT RES	Matière résiduel				0,000	-1,26	-1,83	0,000					43,54		
		45	CF4A	0,770	A-B	HAP+HP C ¹⁰ , C ¹⁰ +Sulfure				0,000	-1,83	-2,6	0,770		152,38					
20		67	CF1A	0,200	MAT RES	Matière résiduel	-0,13	-0,33		0,200			0,000							
		55	CF1A	0,180	A-B	HP C ⁶ , C ⁶	-0,33	-0,51		0,180			0,000				291,73			
		55	CF1	0,460	A-B	HP C ⁶ , C ⁶	-0,15	-0,61		0,460			0,000				612,01			
		55	CF2	0,610	A-B	HP C ⁶ , C ⁶	-0,61	-1,22		0,610			0,000				811,57			
		55																		
														6 945,64	1 482,60	178,50	192,38	3 508,09		
																		307,89		

SUPERFICIE EN M²

20 755,62	8 866,50	3 033,75	270,28
-----------	----------	----------	--------

No du forage		Code	Portée	Échelle	Épaisseur de la strate	Plage de contamination	Composition	Localisation Z		Épaisseur	Localisation Z		Épaisseur	Larg. moy déblai de voirie	Larg. moy tranchée	Volume en mètre cube par plage de contamination							
								Voie	Tranchée		Élévation	Élévation				TRANCHÉE		VOIRIE					
								Élévation	Tranchée		Élévation	Élévation				A-B	B-C	-C	-RESC	A-B	B-C	-C	-RESC
								0	-1,260		-1,261												
11			87	CF4	0,550	A-B	HP C ^{ns} , C ^{ns}	-0,910	-1,260	0,350			0,000	24,07	6,9						732,93		
			87	CF4	1,100	A-B	HP C ^{ns} , C ^{ns}			0,000	-1,26	-2,36	1,100	24,07	6,9	660,33							
1			42	CF1A	0,500	A-B	HP C ^{ns} , C ^{ns}	-0,200	-0,700	0,500			0,000	24,07	6,9						505,47		
			42	CF1A	0,260	A-B	HP C ^{ns} , C ^{ns}			0,000	-1,260	-1,520	0,260	24,07	6,9	75,35							
2			68	CF1A	0,290	A-B	HP C ^{ns} , C ^{ns}	-0,160	-0,450	0,290			0,000	24,07	6,9						474,66		
			68	CF1B	0,460	A-B	HP C ^{ns} , C ^{ns}	-0,450	-0,910	0,460			0,000	24,07	6,9						752,91		
3			68	CF3	0,610	A-B	HP C ^{ns} , C ^{ns}			0,000	-1,520	-2,130	0,610	24,07	6,9	286,21							
			71	CF1A	0,590	A-B	HP C ^{ns} , C ^{ns}	-0,160	-0,750	0,590			0,000	24,07	6,9						1 008,29		
4			73	CF1A	0,230	A-B	HP C ^{ns} , C ^{ns}	-0,170	-0,400	0,230			0,000	24,07	6,9						404,14		
			73	CF2	0,710	A-B	M	-0,550	-1,260	0,710			0,000	24,07	6,9						1 247,55		
4			73	CF2	0,390	A-B	M			0,000	-1,260	-1,650	0,390	24,07	6,9	196,44							
			73	CF4	1,090	A-B	BTEX+M			0,000	-1,650	-2,740	1,090	24,07	6,9	549,03							
5			73	CF6/CF8	1,260	A-B	BTEX+HAP+HP C ^{ns} , C ^{ns}			0,000	-2,740	-4,000	1,260	24,07	6,9	634,66							
			160		0,380	A-B	HP C ^{ns} , C ^{ns}	-0,170	-0,550	0,380			0,000	24,07	6,9						1 463,46		
TOTAL																2 402,03	-	-	-	6 589,40	-	-	-
																SUPERFICIE EN M²							
																12 059,07							

Réseau structurant de transport en commun (RSTC)

Mise à jour des prévisions d'achalandage

Données mises à jour – été 2020



Faits saillants

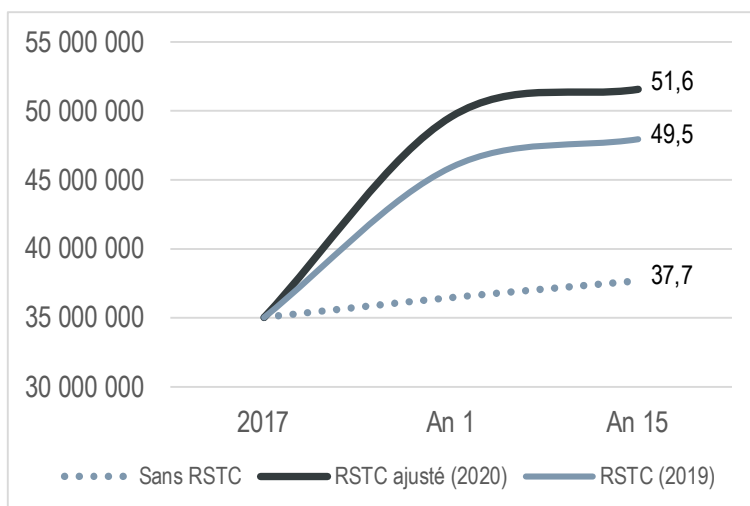
Changements

Ce document présente une mise à jour des prévisions d'achalandage présentées dans le *Rapport d'achalandage* publié en novembre 2019 par le Réseau de transport de la Capitale (RTC) et plus particulièrement de celles incluses dans le chapitre 5 du même document. Cette mise à jour tient compte des modifications apportées au projet de réseau structurant de transport en commun (RSTC) dans la première moitié de l'année 2020. Ces modifications incluent, notamment :

- le remplacement du service de trambus projeté entre les pôles d'échanges de l'Université Laval et d'Estimauville par un service Métrobus avec d'autobus articulés circulant sur voies réservées en rive;
- le remplacement du service de trambus projeté entre le pôle d'échanges de Saint-Roch et le secteur Fleur de Lys par un service d'autobus réguliers;
- le passage d'un intervalle de service sur le tronçon du terminus Le Gendre-Saint-Roch du tramway de 3 minutes à 4 minutes;
- le déplacement de la station D'Youville sous Honoré-Mercier;
- l'ajout de service d'autobus du Réseau de transport de la Capitale (RTC), incluant les améliorations du service dans la « couronne périphérique »;
- la fusion des stations souterraines Centre des Congrès et Grand Théâtre : nouvelle station Colline Parlementaire;
- la suppression des deux remontées mécaniques projetées;
- l'ajustement des Parc-O-Bus (POB);
- l'ajout de service d'autobus sur les parcours de la Société de transport de Lévis (STLévis) concernant l'interconnexion avec la Rive-Sud au pôle d'échanges de Sainte-Foy

Hausse d'achalandage de plus de 40 %

Les résultats de cette mise à jour confirment l'attractivité du réseau structurant de transport en commun (RSTC) ajusté, avec un achalandage annuel projeté du même ordre, voire même supérieur à celui obtenu dans l'étude précédente. Aujourd'hui, 35 millions de déplacements s'effectuent annuellement en transport en commun sur le territoire. Le présent exercice actualisé prévoit une augmentation de l'achalandage annuel de 41 % dès l'an 1 d'implantation du RSTC ajusté, alors qu'en 2019, la croissance prévue était de 31 % à l'an 1. Quinze ans plus tard, **la croissance dépasserait désormais 47 %**, soit 51,6 millions de déplacements. Cela représente **un gain total de 16,6 millions de déplacements en transport en commun** sur le territoire de l'agglomération de Québec par rapport à l'année de référence 2017.



Des milliers de voitures en moins sur le réseau municipal

Les résultats de la mise à jour démontrent toujours un effet sur l'utilisation de l'automobile. En pointe matinale, c'est donc plus de 9 500 automobilistes qui changeraient leurs habitudes de déplacement pour utiliser le transport en commun.

	Scénario 1 Référence 2017	An 1	An 15	Croissance 2017 - an 15
Scénarios sans RSTC	303 700	317 700	328 700	+ 25 000
Scénarios avec RSTC ajusté - 2020	303 700	308 900	319 200	+ 15 500
Différence	0	- 8 800	- 9 500	
Différence (%)		- 2,8 %	- 2,9 %	

Cette diminution de l'utilisation de l'auto-conducteur sur le réseau municipal est non négligeable; 9 500 voitures de moins sur les routes en période de pointe vers Québec, c'est plus que le volume automobile actuel (de 6 h à 9 h) des boulevards Charest (5 000) et Laurier (3 900) combinés.

L'achalandage proviendra également de passagers automobiles (2 300 déplacements en pointe matinale) ainsi que des piétons et cyclistes (1 900 déplacements en pointe matinale), qui changeront leur mode de déplacement pour utiliser le transport en commun.

Améliorer le réseau d'autobus

Avec l'amélioration annoncée en juin 2020 du service d'autobus en couronne périphérique, c'est plus de 150 000 heures annuelles de service d'autobus qui s'ajouteraient, en plus du service de tramway et du Métrobus dans l'axe Charest, permettant de créer de nouvelles liaisons et d'améliorer la fréquence des passages. L'utilisation accrue du bus confirme l'utilité de ce mode de transport dans l'offre de service de transport en commun, puisqu'un utilisateur sur deux l'emprunterait dans le futur.

Des infrastructures primordiales

Les gains de temps, de l'ordre de 10 %, résultent de l'optimisation du tramway et de l'amélioration du nouveau réseau et demeurent également du même ordre que l'évaluation précédente.

L'intérêt envers les Parc-O-Bus est important, avec une légère diminution de la demande potentielle. Ces composantes primordiales dans la stratégie d'attraction des automobilistes permettraient d'attirer près de 5 000 utilisateurs en pointe du matin.

Et si on ne faisait rien...

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

haute densité de population, au détriment du patrimoine bâti et d'espaces publics, va à l'encontre de la vision du développement de la Ville de Québec.

Sans l'implantation du RSTC, la tendance de l'augmentation de l'achalandage en transport en commun serait de l'ordre de 8 %, dans un horizon d'environ 25 ans, ce qui est bien en deçà du 40 % maintenant escompté à l'an 1 de la mise en place du RSTC.

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

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

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

Table des matières

Faits saillants	1
Liste des tableaux	6
Liste des figures	8
1. Introduction	9
Scénarios	9
Modifications apportées à la demande et à l'offre en transport	10
Tunnel Québec-Lévis	11
2. Prévisions d'achalandage mises à jour	13
2.1 Hypothèses	13
2.2 Résultats globaux	14
2.2.1 Achalandage	14
Pointe du matin	14
Annuel	15
2.2.2 Report modal	17
2.2.3 Offre de service	24
2.2.4 Temps de parcours	26
2.3 Achalandage par mode	27
2.3.1 Tramway	27
2.3.2 Métrobus (axe du trambus Charest)	30
2.3.3 Autobus	33
2.3.4 Parc-O-Bus	34
2.3.5 Pôles d'échanges et correspondances	35
3. Conclusion	39
Production de la mise à jour des prévisions d'achalandage	40

Liste des tableaux

Tableau 1	Synthèse des hypothèses opérationnelles du RSTC ajusté, période de pointe du matin, an 1 et an 15	13
Tableau 2	Évolution des déplacements en transport collectif avec le RSTC ajusté, en période de pointe du matin, 2017, an 1 et an 15.....	14
Tableau 3	Achalandage par type de service avec le RSTC, en pointe du matin et sur 24 heures, 2017, an 1 et an 15	15
Tableau 4	Achalandage par type de service avec le RSTC ajusté, en pointe du matin et sur 24 heures, 2017, an 1 et an 15	15
Tableau 5	Répartition de l'achalandage par type de service avec le RSTC ajusté, en pointe du matin, 2017, an 1 et an 15	15
Tableau 6	Kilomètres-passagers en pointe du matin du RSTC ajusté par type de service, 2017, an 1 et an 15	17
Tableau 7	Répartition modale par mode de transport, avec le RSTC ajusté, en période de pointe du matin, 2017, an 1 et an 15	17
Tableau 8	Évolution du nombre de déplacements auto-conducteurs, avec et sans RSTC, en pointe du matin, 2017, an 1 et an 15.....	17
Tableau 9	Évolution du nombre de déplacements auto-conducteurs, avec et sans RSTC ajusté,	18
Tableau 10	Évolution du nombre de déplacements auto-passagers, avec et sans RSTC,.....	18
Tableau 11	Évolution du nombre de déplacements auto-passagers, avec et sans RSTC ajusté,	18
Tableau 12	Évolution du nombre de déplacements actifs, avec et sans RSTC, en pointe du matin, 2017, an 1 et an 15	19
Tableau 13	Évolution du nombre de déplacements actifs, avec et sans RSTC ajusté, en pointe du matin, 2017, an 1 et an 15	19
Tableau 14	Report modal, en nombre et en pourcentage, des déplacements des autres modes vers le transport collectif, période de pointe du matin, avec la mise en place du RSTC,.....	20
Tableau 15	Report modal, en nombre et en pourcentage, des déplacements des autres modes vers le transport collectif, période de pointe du matin, avec la mise en place du RSTC ajusté, an 1 et an 15	21
Tableau 16	Kilométrage et heures de service pour l'ensemble du réseau, en période de pointe du matin, 2017, an 1 et an 15*	24
Tableau 17	Kilométrage et heures de service pour l'ensemble du réseau ajusté, en période de pointe du matin, 2017, an 1 et an 15*	24
Tableau 18	Kilométrage et heures de service en période de pointe du matin, par mode de transport collectif avec le RSTC, an 15*	25
Tableau 19	Kilométrage et heures de service en période de pointe du matin, par mode de transport collectif avec le RSTC ajusté et le service de la couronne périphérique, an 15*	25
Tableau 20	Montées et descentes du tramway par station, période de pointe du matin et sur 24 heures, an 1 et an 15	27
Tableau 21	Montées et descentes du tramway, ajustées par station, période de pointe du matin et sur 24 heures, an 1 et an 15	28
Tableau 22	Montées et descentes du trambus par station, période de pointe du matin et sur 24 heures, an 1 et an 15	31

Tableau 23	Montées et descentes du Métrobus est-ouest par station avec le RSTC ajusté, période de pointe du matin et sur 24 heures, an 1 et an 15.....	32
Tableau 24	Achalandage du réseau d'autobus en période de pointe du matin et sur 24 heures, an 1 et an 15*.....	34
Tableau 25	Achalandage du réseau d'autobus avec le RSTC ajusté en période de pointe du matin et sur 24 heures, an 1 et an 15	34
Tableau 26:	Demande potentielle des Parc-O-Bus régionaux, en période de pointe du matin, an 1 et an 15	35
Tableau 27	Taux de correspondance avec le RSTC ajusté et le service de la couronne périphérique, en période de pointe du matin, 2017, an 1 et an 15.....	35
Tableau 28	Principaux lieux des correspondances sur le réseau RSTC, en période de pointe du matin, an 1 et an 15	37
Tableau 29	Principaux lieux des correspondances sur le réseau RSTC ajusté, en période de pointe du matin, an 1 et an 15	37
Tableau 30	Achalandage aux pôles d'échanges, en période de pointe du matin et sur 24 heures, an 15 ..	38
Tableau 31	Achalandage aux pôles d'échanges avec le RSTC ajusté, en période de pointe du matin et sur 24 heures, an 15	38
Tableau 32	Nombre de passages par pôle avec le RSTC ajusté, en pointe du matin et sur 24 heures, an 1 et an 15	38

Liste des figures

Figure 1	Évolution de l'achalandage annuel en transport en commun avec et sans projet RSTC ajusté et le service de la couronne périphérique, 2017, an 1 et an 15.....	16
Figure 2	Évolution de l'achalandage annuel, avec le RSTC ajusté et le service de la couronne périphérique, par type de service de transport collectif, 2017, an 1 et an 15	16
Figure 3	Distribution de la part des déplacements attirés en transport collectif avec le RSTC ajusté, période de pointe du matin, an 1	22
Figure 4	Distribution de la part des déplacements attirés en transport collectif avec le RSTC ajusté, période de pointe du matin, an 15	23
Figure 5	Temps moyen à bord d'un véhicule de transport en commun avec et sans RSTC ajusté, 2017, an 1 et an 15	26
Figure 6	Temps moyen à bord d'un véhicule de transport en commun avec et sans RSTC ajusté, 2017, an 1 et an 15	26
Figure 7	Profil de charge du tramway en direction est, à l'heure de pointe (7 h à 8 h), an 15.....	29
Figure 8	Profil de charge du tramway en direction ouest, à l'heure de pointe (7 h à 8 h), an 15.....	30
Figure 9	Profil de charge du Métrobus (axe du trambus Charest) en direction est avec le RSTC ajusté, à l'heure de pointe (7 h à 8 h), an 15	33
Figure 10	Profil de charge du Métrobus (axe du trambus Charest) en direction ouest avec le RSTC ajusté, à l'heure de pointe (7 h à 8 h), an 15	33
Figure 11	Principaux lieux des correspondances sur le réseau RSTC, en période de pointe du matin, an 1	36

1. Introduction

Ce document présente une mise à jour des prévisions d'achalandage sur le futur réseau structurant de transport en commun (RSTC) de la Ville de Québec qui avaient été présentées dans le *Rapport d'achalandage* publié en novembre 2019 par le Réseau de transport de la Capitale (RTC). Cette mise à jour tient compte des ajustements apportés au projet du RSTC dans la première moitié de l'année 2020 et des bonifications de service programmées par les deux sociétés de transport, soit celle de Québec et de Lévis.

Telle quelle, la présente mise à jour est circonscrite au contenu du chapitre 5 du précédent *Rapport d'achalandage* qui présente les prévisions d'achalandage. En effet, hormis les changements apportés au projet de RSTC lui-même et qui sont décrits ci-après, tout le contenu du rapport de 2019 qui faisait état de la situation actuelle en matière de développement et de mobilité (chapitre 2) et le chapitre 4 portant sur l'analyse de la demande reste valable. En l'état, ce sont donc certaines des caractéristiques du projet du RSTC, faisant partie du réseau de transport projeté, décrit au chapitre 3, qui ont été modifiées récemment et qui justifient une mise à jour des prévisions d'achalandage dont le chapitre 5 faisait état. Conséquemment, les résultats doivent être considérés comme un complément à l'étude d'achalandage de 2019 qui demeure un document de référence.

Par ailleurs, la mise à jour est également l'occasion d'apporter quelques correctifs mineurs, qui ne changent toutefois pas la nature des conclusions tirées dans le premier rapport. Notons des ajustements au niveau des heures de service du réseau de référence et une correction de la demande.

Scénarios

Le contenu de la mise à jour reprend donc celui du chapitre 5 du rapport d'achalandage en présentant les différents tableaux et figures mis à jour. Aux trois scénarios comparés dans le rapport d'achalandage, le nouvel exercice de modélisation des déplacements en a ajouté deux, les scénarios 6 et 7, tenant compte des modifications au RSTC (décrites à la section suivante) et aux réseaux du RTC et de la Société de transport de Lévis (STLévis).

Voici les scénarios :

Scénario 1 – Référence 2017 :	Réseau de référence de 2017 → Demande 2017;
Scénario 4 – RSTC An 1 :	Réseau structurant → Demande projetée à l'an 1 (rapport 2019);
Scénario 5 – RSTC An 15 :	Réseau structurant → Demande projetée à l'an 15 (rapport 2019);
Scénario 6 – RSTC An 1 :	Réseau structurant ajusté et bonifications du service, incluant la couronne périphérique → Demande projetée à l'an 1 (mise à jour);
Scénario 7 – RSTC An 15 :	Réseau structurant ajusté et bonifications du service, incluant la couronne périphérique → Demande projetée à l'an 15 (mise à jour).

Modifications apportées à la demande et à l'offre en transport

Les nouvelles prévisions résultent d'un exercice de modélisation des réseaux de transport qui incorpore l'ensemble des modifications apportées à la demande en transport et à l'offre de service.

Les modifications apportées aux matrices de demande en transport (an 1 et an 15) tiennent compte des ajustements apportés aux projets de développement du territoire de la Ville de Québec, soit :

- l'implantation d'un quartier de type TOD (*transit oriented development*) aux environs du carrefour Mendel/Chaudière, à proximité du futur terminus ouest du tramway et du Parc-O-Bus Le Gendre;
- le report en dehors de l'horizon de planification du projet de redéveloppement et de densification du corridor Charest (secteur Saint-Malo) dans les scénarios;
- le changement de vocation quant au développement des terrains situés le long de l'autoroute Henri-IV, au nord de l'avenue Chauveau (projet Alpha), voués désormais à une vocation surtout industrielle.

La Ville prévoit le développement dans le secteur Le Gendre. Aux fins de l'exercice, environ 7 000 résidents et 2 000 emplois ont été réaffectés dans ce secteur. En respectant les projections de population initiales, environ 4 000 personnes et 1 500 emplois ont été affectés à l'an 1, 3 000 personnes et 500 emplois supplémentaires à l'an 15. À terme (an 15), environ 7 000 personnes et 2 700 emplois ont été relocalisés dans le TOD.

Ces nouvelles orientations en matière de développement urbain ont motivé une redistribution de plusieurs paires origine-destination des matrices de demande. Cette redistribution consiste à :

- retirer les ménages initialement prévus pour s'implanter dans les secteurs Charest et Alpha, mais en maintenant les tendances démographiques des secteurs;
- relocaliser ces ménages dans le quartier Le Gendre, de type TOD.

Les caractéristiques des déplacements (origine et destination, motifs et modes) des ménages implantés dans le secteur Le Gendre sont considérées comme étant similaires à celles des résidents de Cap-Rouge.

Par ailleurs, l'exercice de réallocation de la demande de déplacements a permis d'améliorer la projection des déplacements et de réduire les données écartées en raison d'information manquante (ex. : groupe d'âge indéterminé). Cet ajustement augmente la demande totale de 8 100 déplacements sur l'ensemble du territoire de l'enquête, par rapport au rapport d'achalandage 2019 (soit 470 100 dans le rapport d'achalandage 2019 et 478 400 dans le présent document pour l'an 1). Ce changement concerne principalement le nombre de déplacements auto-conducteurs, mais n'a pas d'incidence sur le choix du mode de transport. Les modifications sont visibles sur les données de la section du report modal. Toutefois, les données du rapport d'achalandage présentées dans ce document ont été conservées pour faciliter l'appariement avec l'étude initiale.

Les modifications apportées au réseau de transport modélisé incluent :

- le passage d'un intervalle de service en période de pointe de 3 minutes à 4 minutes sur le tronçon central du tramway et de 6 minutes à 8 minutes sur sa section située au nord du pôle de Saint-Roch;

- le déplacement de la station D'Youville sous l'avenue Honoré-Mercier et le remplacement des stations Centre des Congrès et Grand-Théâtre par l'unique station Colline Parlementaire, située entre les deux précédentes;
- le raccourcissement du tracé du tramway par le déplacement du pôle Sainte-Foy de 300 m vers l'est et la suppression de la station de l'Église;
- le remplacement du service de trambus devant être implanté en site propre entre les pôles d'échanges de l'Université Laval et d'Estimauville par un service Métrobus, opéré avec des autobus articulés, circulant sur des voies réservées en rive (les résultats sont présentés spécifiquement pour cette ligne pour permettre la comparaison avec le trambus);
- le remplacement du service de trambus projeté entre le pôle d'échanges de Saint-Roch et le secteur Fleur de Lys par un service d'autobus régulier;
- la suppression des deux remontées mécaniques projetées, devant relier le secteur du boulevard Charest au cégep Garneau (avenue Baillairgé) et à l'hôpital Saint-Sacrement (avenue Joffre);
- des ajustements à l'offre de stationnements incitatifs;
- plusieurs ajustements apportés au niveau de service prévu sur les parcours des deux réseaux de transport opérés par le RTC et la STLévis, notamment concernant l'interconnexion avec la Rive-Sud au pôle d'échanges de Sainte-Foy. Ces modifications tiennent compte de l'évolution de la planification des réseaux qui a cours au sein des deux organisations;
- l'exclusion du tunnel entre Québec et Lévis (voir section suivante);
- l'amélioration prévue dans la couronne périphérique.

Dans ce dernier cas, il s'agit de la bonification importante des services de transport par autobus, projetée par le RTC en périphérie du territoire, et qui a fait l'objet d'une annonce conjointe avec la Ville de Québec le 26 juin 2020. Ce projet, nommé « Couronne périphérique », prévoit l'ajout de nombreuses heures de service créant de nouvelles liaisons et une bonification générale des fréquences de service. En outre, de nouvelles mesures préférentielles (voies réservées, utilisation de l'accotement, préemption aux feux, etc.), permettant de réduire les temps de parcours et d'offrir un service plus régulier, sont désormais prévues. Les usagers de la couronne périphérique se destinant vers le centre bénéficieront du tramway comme colonne vertébrale du réseau.

Les résultats globaux de l'étude incluent donc à la fois :

- L'effet des modifications au RSTC annoncées au début de l'année 2020, lesquels s'établissent à 51 300 déplacements en période du matin à l'an 1, soit l'équivalent des estimations précédentes;
- L'impact des ajouts de services de la couronne périphérique.

Tunnel Québec-Lévis

Par ailleurs, considérant que le projet de tunnel entre Québec et Lévis est toujours à l'étude, cette infrastructure et la révision du service du bus pouvant en découler ne sont pas incluses dans les scénarios de la mise à jour. Toutefois, en tenant compte de la capacité¹ résiduelle du tramway dans chaque direction,

¹ Aux fins de planification, la capacité est calculée à 3,3 passagers / m². Or, la capacité peut être plus élevée en acceptant jusqu'à 4 passagers / m² (norme française) sur une courte distance.

tout indique à l'heure actuelle que la capacité du tramway et du réseau dans son ensemble s'avère amplement suffisante pour accepter cette charge.

En effet, on pourrait s'attendre, avec la création d'un nouveau lien sous-fluvial, que des déplacements de la Rive-Sud vers la Rive-Nord s'effectueraient par le centre-ville de Québec plutôt que par le pôle de Sainte-Foy. Or, en direction ouest, selon la station où une connexion pourrait se faire au centre-ville, le service offre une capacité excédentaire allant de 16 % à 27 %. C'est donc 1 000 personnes de plus qui pourraient être accueillies, soit l'équivalent de 20 autobus réguliers en une heure. En 2019, 1 200 usagers de la ST Lévis traversaient le pont en transport en commun le matin, entre 7 h et 8 h. La prévision d'achalandage incorpore déjà une hausse à 1 900. Ainsi, la capacité résiduelle permettrait presque de doubler ce volume, si toute la croissance de l'achalandage entre les deux rives empruntait le tunnel, ce qui est peu probable.

Station	Capacité excédentaire	Capacité excédentaire en passagers sur 1 heure	Équivalent autobus réguliers heure de pointe du matin
Colline Parlementaire	24,0 %	900	18
Place D'Youville	16,4 %	600	12
Jean-Paul-L'Allier	26,7 %	1 000	20
Pôle de Saint-Roch	22,7 %	900	18

2. Prévisions d'achalandage mises à jour

2.1 Hypothèses

Les prévisions présentées ci-dessous, et qui découlent d'hypothèses opérationnelles utilisées dans le modèle ont été mises à jour, mais diffèrent très peu de l'exercice précédent. Ces hypothèses sont considérées comme étant les plus susceptibles de se réaliser compte tenu de l'achalandage sur les lignes du réseau actuel, de la demande actuelle et future en transport et des tendances démographiques et territoriales présentées dans le rapport précédent.

Le tableau 1 présente un rappel des hypothèses opérationnelles utilisées dans les simulations de choix modal. Les données faisant état des caractéristiques du RSTC avant ajustement sont indiquées entre parenthèses.

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

	Intervalle moyen de service	Nb passages - toutes directions	Capacité par direction par heure au point de charge maximum (3,3 pass. / m ²)*	Nb stations / direction	Distance inter arrêts** (m)
	(minutes)				
Tramway (Les données entre parenthèses représentent les données du rapport initial)					
T. Le Gendre - Pôle de Saint-Roch	4 (3)	90 (120)	3 900 (5 200)	22 (25)	740 (670)
Pôle de Saint-Roch - T. 76 ^e Rue	8 (6)	45 (60)	1 950 (2 600)	11 (11)	550 (550)
Trambus / Métrobus est-ouest (Les données entre parenthèses représentent les données du rapport initial)					
Pôle de l'UL Lacerte - Pôle D'Estimauville	9	40	570 (1 000)	44 (19)	280 (670)
Pôle de Saint-Roch - ExpoCité	s/o (10)	s/o (36)	s/o (5 400)	s/o (4)	s/o (830)
Autobus					
Principal	10	252	26 400	-	400
De pointe	10-15	531	29 205	-	250
Régulier	30	487	26 785	-	250
STLévis	30	288	15 840	-	250

Notes :

* La capacité au point de charge maximum représente le nombre de passagers pouvant être transportés à un endroit précis du réseau dans une direction pour une heure. Pour des fins de planification, elle est calculée à 3,3 passagers par m². Toutefois, la capacité réelle est plus élevée. En France, elle est calculée à 4 passagers / m². Cette capacité doit être comparée à la charge obtenue à ce point précis et sert à évaluer la fréquence de passage requise. Comme les utilisateurs effectuent des montées et des descentes tout le long du tracé, le système permet de transporter beaucoup plus de personnes que cette capacité.

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

Pour le tramway, le passage d'un intervalle de 3 ou 6 minutes à respectivement 4 ou 8 minutes a pour conséquence une diminution du nombre de passages ainsi que de la capacité du système. Par ailleurs, le déplacement du pôle de Sainte-Foy et la suppression de deux stations (de l'Église et Grand-Théâtre) a pour conséquence une légère diminution de la longueur totale du tracé et une hausse de la distance inter arrêts.

Il est important de noter qu'à un intervalle de service de 3 minutes, la priorité au tramway peut être accordée dans une proportion inférieure à 80 %, alors qu'à un intervalle de 4 minutes, la priorité est accordée dans plus

de 90 % des passages. Ainsi, malgré une fréquence de passages moins élevée (4 minutes vs 3 minutes), le service serait plus fiable. Ce phénomène est paramétré et pris en compte dans le modèle.

Pour ce qui est de la ligne de trambus dans l'axe Charest, le remplacement d'un service en site propre avec stations pour une desserte de type Métrobus a pour conséquence l'accroissement du nombre d'arrêts desservis, une réduction de la longueur moyenne interstations et une diminution de la vitesse commerciale. La capacité diminue avec la substitution de véhicules bi-articulés de 24 m par des autobus à simple articulation faisant 18 m de long. En ce qui concerne la deuxième ligne de trambus, prévue à l'origine entre Saint-Roch et ExpoCité, elle est supprimée et cette desserte est intégrée au réseau courant du RTC, d'où la mention « sans objet » dans le tableau.

2.2 Résultats globaux

2.2.1 Achalandage

Pointe du matin

Sans tenir compte des améliorations de service en couronne périphérique, les changements de portée du RSTC entraîneraient une légère variation positive de l'achalandage total sur l'ensemble du réseau. Les prévisions actualisées sont de 51 300 (+ 33 %) déplacements en période de pointe du matin à l'an 1 par rapport à la situation initiale de 38 500, alors que le précédent rapport d'achalandage en faisait état de 51 200.

La bonification du réseau avec la couronne périphérique (tableau 2) aurait un effet positif plus marqué, ajoutant 2 900 déplacements pour une variation totale de 40,5 %.

Tableau 2 Évolution des déplacements en transport collectif avec le RSTC ajusté, en période de pointe du matin, 2017, an 1 et an 15

	Scénario 1 Référence 2017	Scénario 4 RSTC an 1	Scénario 5 RSTC an 15	Scénario 6 RSTC ajusté an 1	Scénario 7 RSTC ajusté an 15
Achalandage	38 500	51 200	53 400	54 100	56 200
Différence par rapport à 2017 – nb		+ 12 700	+ 14 800	+ 15 600	+ 17 700
Différence par rapport à 2017 – %		+ 32,9%	+ 38,5%	+ 40,5 %	+ 46,0 %

La distribution par mode pourrait toutefois changer (tableaux 3 à 5), des déplacements auparavant effectués en tramway ou dans l'axe du trambus se faisant plutôt en bus. Une partie de ce changement (du tramway vers le bus) résulte de la modification d'intervalle. Or, il importe de rappeler qu'à un intervalle de service de 4 minutes, le service serait plus fiable. Bien que ce phénomène soit pris en compte dans le modèle, **l'effet réel de ce changement se situe dans la marge d'erreur inhérente à un tel modèle.**

Par ailleurs, le service dans l'axe du trambus pourrait diminuer, mais ici encore à la marge (-500 déplacements en pointe du matin). Le tableau 4 présente l'achalandage de façon à ne pas compter deux fois un déplacement.

Tableau 3 Achalandage par type de service avec le RSTC, en pointe du matin et sur 24 heures, 2017, an 1 et an 15

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

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

Tableau 4 Achalandage par type de service avec le RSTC ajusté, en pointe du matin et sur 24 heures, 2017, an 1 et an 15

Type de service	Scénario 6 RSTC ajusté an 1		Scénario 7 RSTC ajusté an 15	
	Pointe AM	24 h	Pointe AM	24 h
Tramway	22 600	78 500	23 500	81 700
Métrobus est-ouest*	3 400	11 800	3 500	12 200
Trambus (utilisant aussi le tramway)	400	1 100	500	1 800
Total Métrobus est-ouest	3 800	12 900	4 000	13 900
Bus seulement**	28 500	98 900	29 600	102 800
Total	54 500	189 200	56 600	196 700

* Note : la structure du tableau a été revue pour mieux représenter l'achalandage total par mode et le double compte de passagers. Ainsi, c'est la ligne Total Métrobus qui se compare à la ligne Trambus total du tableau précédent.

Tableau 5 Répartition de l'achalandage par type de service avec le RSTC ajusté, en pointe du matin, 2017, an 1 et an 15

Type de service	Scénario 1 Référence 2017	Scénario 4 RSTC an 1	Scénario 5 RSTC an 15	Scénario 6 RSTC ajusté an 1	Scénario 7 RSTC ajusté an 15
Tramway	0,0 %	46,7 %	46,9 %	41,9 %	41,9 %
Trambus / Métrobus est-ouest *	0,0 %	8,5 %	9,0 %	5,4 %	5,4 %
Bus seulement*	100,0 %	44,8 %	44,1 %	52,7 %	52,7 %
Total	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Notes : * les scénarios 4 et 5 présentent les résultats pour un trambus, tandis que les scénarios 6 et 7 considèrent un service Métrobus dans le même axe.

Annuel

La hausse de l'achalandage journalier augmentant, liée aux améliorations de service, se reflète évidemment dans l'achalandage annuel qui connaîtrait une hausse de l'ordre de 2,5 M de déplacements à l'an 1.

Figure 1 Évolution de l'achalandage annuel en transport en commun avec et sans projet RSTC ajusté et le service de la couronne périphérique, 2017, an 1 et an 15

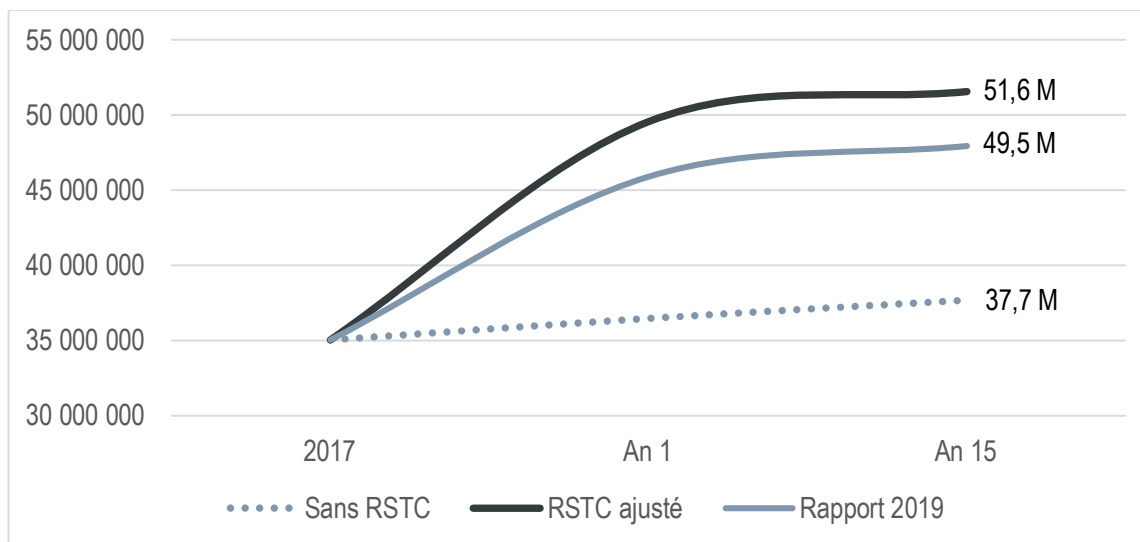


Figure 2 Évolution de l'achalandage annuel, avec le RSTC ajusté et le service de la couronne périphérique, par type de service de transport collectif, 2017, an 1 et an 15

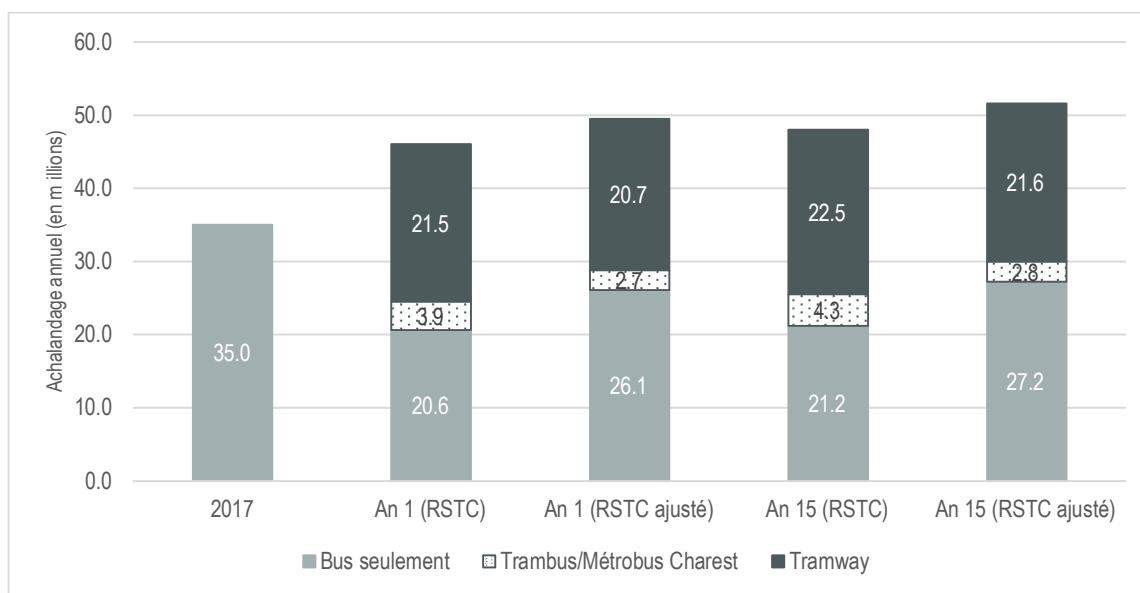


Tableau 6 Kilomètres-passagers en pointe du matin du RSTC ajusté par type de service, 2017, an 1 et an 15

Type de service	Scénario 1 Référence 2017	Scénario 4 RSTC An 1	Scénario 5 RSTC An 15	Scénario 6 RSTC ajusté an 1	Scénario 7 RSTC ajusté an 15
Tramway	0	147 500	155 800	135 400	142 500
Trambus / Métrobus est-ouest	0	23 800	26 100	16 600	17 900
Autobus	375 200	345 900	365 600	411 100	437 500
Total	375 200	517 200	547 500	563 100	597 900

2.2.2 Report modal

Les ajustements sur le RSTC auront peu d'effets sur la répartition modale en proportion (tableaux 7 à 15). Tel qu'indiqué dans la méthodologie, l'ajustement de la demande a permis de réduire les données de déplacements ayant pu être écartées. L'effet est visible dans les tableaux 9, 11 et 13 (scénario sans RSTC). L'effet de transfert modal n'est pas attribuable à cet ajustement, mais plutôt à la bonification du service d'autobus.

Globalement, l'effet sur la baisse automobile (tableaux 8 et 9) et sur les autres modes (tableaux 9 à 12) demeure du même ordre de grandeur (- 2,6 % vs - 2,8 % à l'an 1).

Tableau 7 Répartition modale par mode de transport, avec le RSTC ajusté, en période de pointe du matin, 2017, an 1 et an 15

Mode de transport	Scénario 1 Référence 2017	Scénario 4 RSTC an 1	Scénario 5 RSTC an 15	Scénario 6 RSTC ajusté an 1	Scénario 7 RSTC ajusté an 15
Auto-conducteur	67,0 %	65,0 %	65,7 %	64,6 %	65,4 %
Auto-passager	13,9 %	13,8 %	13,2 %	13,6 %	13,0 %
Transport collectif	8,5 %	10,9 %	11,1 %	11,3 %	11,5 %
Actif	10,6 %	10,3 %	10,0 %	10,5 %	10,1 %

Tableau 8 Évolution du nombre de déplacements auto-conducteurs, avec et sans RSTC, en pointe du matin, 2017, an 1 et an 15

	Scénario 1 Référence 2017	Scénario 4 RSTC an 1	Scénario 5 RSTC an 15	Croissance 2017 - an 15
Scénarios sans RSTC	303 700	314 500	323 200	+ 19 500
Scénarios avec RSTC	303 700	306 400	314 500	+ 10 800
Différence	0	- 8 100	- 8 700	
Différence (%)		- 2,6 %	- 2,7 %	

Tableau 9 Évolution du nombre de déplacements auto-conducteurs, avec et sans RSTC ajusté, en pointe du matin, 2017, an 1 et an 15

	Scénario 1 Référence 2017	Scénario 6 RSTC ajusté an 1	Scénario 7 RSTC ajusté an 15	Croissance 2017 - an 15
Scénarios sans RSTC*	303 700	317 700	328 700	+ 25 000
Scénarios avec RSTC ajusté	303 700	308 900	319 200	+ 15 500
Différence	0	- 8 800	- 9 500	
Différence (%)		- 2,8 %	- 2,9 %	

Notes : * tel qu'expliqué dans la méthodologie, l'exercice de réallocation de la demande de déplacements a permis d'améliorer la projection des déplacements et de réduire les données écartées en raison d'informations manquantes. L'ajustement augmente la demande totale de 8 100 déplacements sur l'ensemble du territoire de l'enquête, par rapport au rapport d'achalandage 2019 (soit 470 100 dans le rapport d'achalandage 2019 et 478 400 dans le présent document pour l'an 1). Ce changement n'a pas d'incidence le choix du mode de transport.

Tableau 10 Évolution du nombre de déplacements auto-passagers, avec et sans RSTC, en pointe du matin, 2017, an 1 et an 15

	Scénario 1 Référence 2017	Scénario 4 RSTC an 1	Scénario 5 RSTC an 15	Croissance 2017 - an 15
Scénarios sans RSTC	63 000	67 100	65 100	+ 2 100
Scénarios avec RSTC	63 000	65 200	63 100	+ 100
Différence	0	- 1 900	- 2 000	
Différence (%)	-	- 2,8 %	- 3,1 %	

Tableau 11 Évolution du nombre de déplacements auto-passagers, avec et sans RSTC ajusté, en pointe du matin, 2017, an 1 et an 15

	Scénario 1 Référence 2017	Scénario 6 RSTC ajusté an 1	Scénario 7 RSTC ajusté an 15	Croissance 2017 - an 15
Scénarios sans RSTC*	63 000	67 600	65 700	+ 2 700
Scénarios avec RSTC ajusté	63 000	65 300	63 400	+ 400
Différence	0	- 2 300	- 2 300	
Différence (%)	-	- 3,4 %	- 3,5 %	

Notes : * tel qu'expliqué dans la méthodologie, l'exercice de réallocation de la demande de déplacements a permis d'améliorer la projection des déplacements et de réduire les données écartées en raison d'informations manquantes. L'ajustement augmente la demande totale de 8 100 déplacements sur l'ensemble du territoire de l'enquête, par rapport au rapport d'achalandage 2019 (soit 470 100 dans le rapport d'achalandage 2019 et 478 400 dans le présent document pour l'an 1). Ce changement n'a pas d'incidence le choix du mode de transport.

Tableau 12 Évolution du nombre de déplacements actifs, avec et sans RSTC, en pointe du matin, 2017, an 1 et an 15

	Scénario 1 Référence 2017	Scénario 4 RSTC an 1	Scénario 5 RSTC an 15	Croissance 2017 - an 15
Scénarios sans RSTC	48 200	49 900	49 500	+ 1 300
Scénarios avec RSTC	48 200	48 600	48 100	- 100
Différence	0	- 1 300	- 1 400	
Différence (%)	-	- 2,6 %	- 2,8 %	

Tableau 13 Évolution du nombre de déplacements actifs, avec et sans RSTC ajusté, en pointe du matin, 2017, an 1 et an 15

	Scénario 1 Référence 2017	Scénario 6 RSTC ajusté an 1	Scénario 7 RSTC ajusté an 15	Croissance 2017 - an 15
Scénarios sans RSTC*	48 200	52 000	51 400	+ 3 200
Scénarios avec RSTC ajusté	48 200	50 100	49 300	+ 1 100
Différence	0	- 1 900	- 2 100	
Différence (%)	-	- 3,7 %	- 4,1 %	

Notes : * tel qu'expliqué dans la méthodologie, l'exercice de réallocation de la demande de déplacements a permis d'améliorer la projection des déplacements et de réduire les données écartées en raison d'informations manquantes. L'ajustement augmente la demande totale de 8 100 déplacements sur l'ensemble du territoire de l'enquête, par rapport au rapport d'achalandage 2019 (soit 470 100 dans le rapport d'achalandage 2019 et 478 400 dans le présent document pour l'an 1). Ce changement n'a pas d'incidence le choix du mode de transport.

Tout comme la répartition modale, le report modal en proportion tend à s'améliorer en faveur du transport en commun sur les différents segments de population (tableaux 14 et 15).

Tableau 14 Report modal, en nombre et en pourcentage, des déplacements des autres modes vers le transport collectif, période de pointe du matin, avec la mise en place du RSTC, an 1 et an 15

Segment	Mode de transport	Scénario 4 RSTC an 1		Scénario 5 RSTC an 15	
1 - 0-12 ans	Conducteur	n/a	n/a	n/a	n/a
	Passager	-350	-1%	-350	-1%
	TC	+330	+18%	+330	+18%
	Actif	+20	0%	+20	0%
2 - 13-17 ans	Conducteur	0	n/a	0	n/a
	Passager	-660	-7%	-660	-7%
	TC	+790	+11%	+790	+11%
	Actif	-130	-2%	-130	-2%
3 - Adultes non motorisés	Conducteur	-90	-19%	-90	-19%
	Passager	-70	-17%	-70	-17%
	TC	+530	+14%	+530	+14%
	Actif	-370	-10%	-370	-10%
4 - Adultes motorisés travail/étude déplacements simples	Conducteur	-6 030	-4%	-6 030	-4%
	Passager	-660	-6%	-660	-6%
	TC	+7 440	+35%	+7 440	+35%
	Actif	-760	-5%	-760	-5%
5 - Adultes motorisés travail/étude déplacements complexes	Conducteur	-1 310	-2%	-1 310	-2%
	Passager	-90	-3%	-90	-3%
	TC	+1 480	+41%	+1 480	+41%
	Actif	-80	-3%	-80	-3%
6 - Adultes motorisés autres motifs déplacements simples	Conducteur	-200	-1%	-200	-1%
	Passager	-10	-1%	-10	-1%
	TC	+220	+29%	+220	+29%
	Actif	-10	0%	-10	0%
7 - Adultes motorisés autres motifs déplacements complexes	Conducteur	-120	0%	-120	0%
	Passager	-10	0%	-10	0%
	TC	+120	+33%	+120	+33%
	Actif	0	0%	0	0%
8 - 65 ans et plus	Conducteur	-380	-2%	-380	-2%
	Passager	-50	-2%	-50	-2%
	TC	+450	+31%	+450	+31%
	Actif	-30	-1%	-30	-1%
Total	Conducteur	-8 120	-3%	-8 120	-3%
	Passager	-1 900	-3%	-1 900	-3%
	TC	+11 360	+29%	+11 360	+29%
	Actif	-1 340	-3%	-1 340	-3%

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

Segment	Mode de transport	Scénario 6 RSTC ajusté an 1		Scénario 7 RSTC ajusté an 15	
1 - 0-12 ans	Conducteur	n/a	n/a	n/a	n/a
	Passager	- 400	- 1%	- 360	- 1%
	TC	+ 460	+ 26%	+ 420	+ 26%
	Actif	- 60	0%	- 60	0%
2 - 13-17 ans	Conducteur	n/a	n/a	n/a	n/a
	Passager	- 800	- 8%	- 860	- 9%
	TC	+ 1 040	+ 15%	+ 1 140	+ 15%
	Actif	- 250	- 5%	- 280	- 5%
3 - Adultes non motorisés	Conducteur	- 100	- 23%	- 100	- 23%
	Passager	- 90	- 21%	- 90	- 22%
	TC	+ 650	+ 18%	+ 690	+ 20%
	Actif	- 460	- 12%	- 500	- 13%
4 - Adultes motorisés travail/étude déplacements simples	Conducteur	- 7 160	- 5%	- 7 520	- 5%
	Passager	- 740	- 6%	- 760	- 6%
	TC	+ 8 803	+ 41%	+ 9 320	+ 41%
	Actif	- 910	- 6%	- 1 040	- 6%
5 - Adultes motorisés travail/étude déplacements complexes	Conducteur	- 1 660	- 3%	- 1 670	- 3%
	Passager	- 110	- 3%	- 110	- 3%
	TC	+ 1 900	+ 51%	+ 1 930	+ 52%
	Actif	- 120	- 4%	- 150	- 4%
6 - Adultes motorisés autres motifs déplacements simples	Conducteur	- 280	- 1%	- 280	- 1%
	Passager	- 20	- 1%	- 20	- 1%
	TC	+ 330	+ 45%	+ 340	+ 46%
	Actif	- 30	- 1%	- 40	- 1%
7 - Adultes motorisés autres motifs déplacements complexes	Conducteur	- 140	0%	- 140	0%
	Passager	- 10	0%	- 10	0%
	TC	+ 160	+ 43%	+ 160	+ 44%
	Actif	- 10	0%	- 10	- 1%
8 - 65 ans et plus	Conducteur	- 540	- 2%	- 560	- 2%
	Passager	- 80	- 3%	- 80	- 2%
	TC	+ 680	+ 44%	+ 700	+ 44%
	Actif	- 60	- 2%	- 60	- 2%
Total	Conducteur	- 9 600	- 3%	- 9 990	- 3%
	Passager	- 2 230	- 3%	- 2 280	- 4%
	TC	+ 13 690	+ 35%	+ 14 360	+ 35%
	Actif	- 1 870	- 4%	- 2 100	- 4%

La distribution géographique de la part modale du transport en commun demeure, par rapport au rapport précédent (figures 3 et 4). Si l'utilisation du transport en commun est plus importante à Sainte-Foy et au centre-ville, une augmentation de la part modale est perceptible dans plusieurs secteurs de la périphérie.

Figure 3 Distribution de la part des déplacements attirés en transport collectif avec le RSTC ajusté, période de pointe du matin, an 1

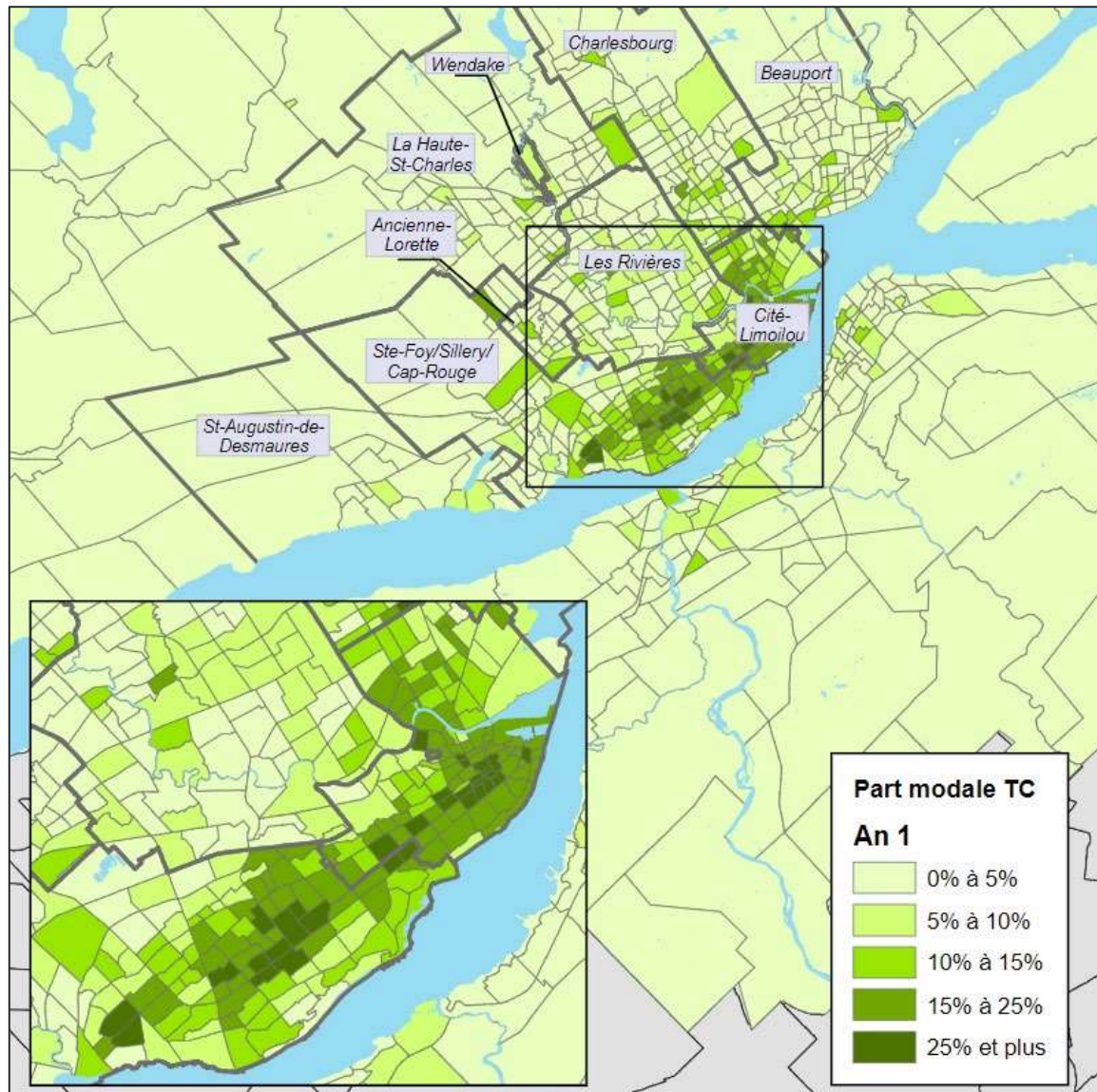
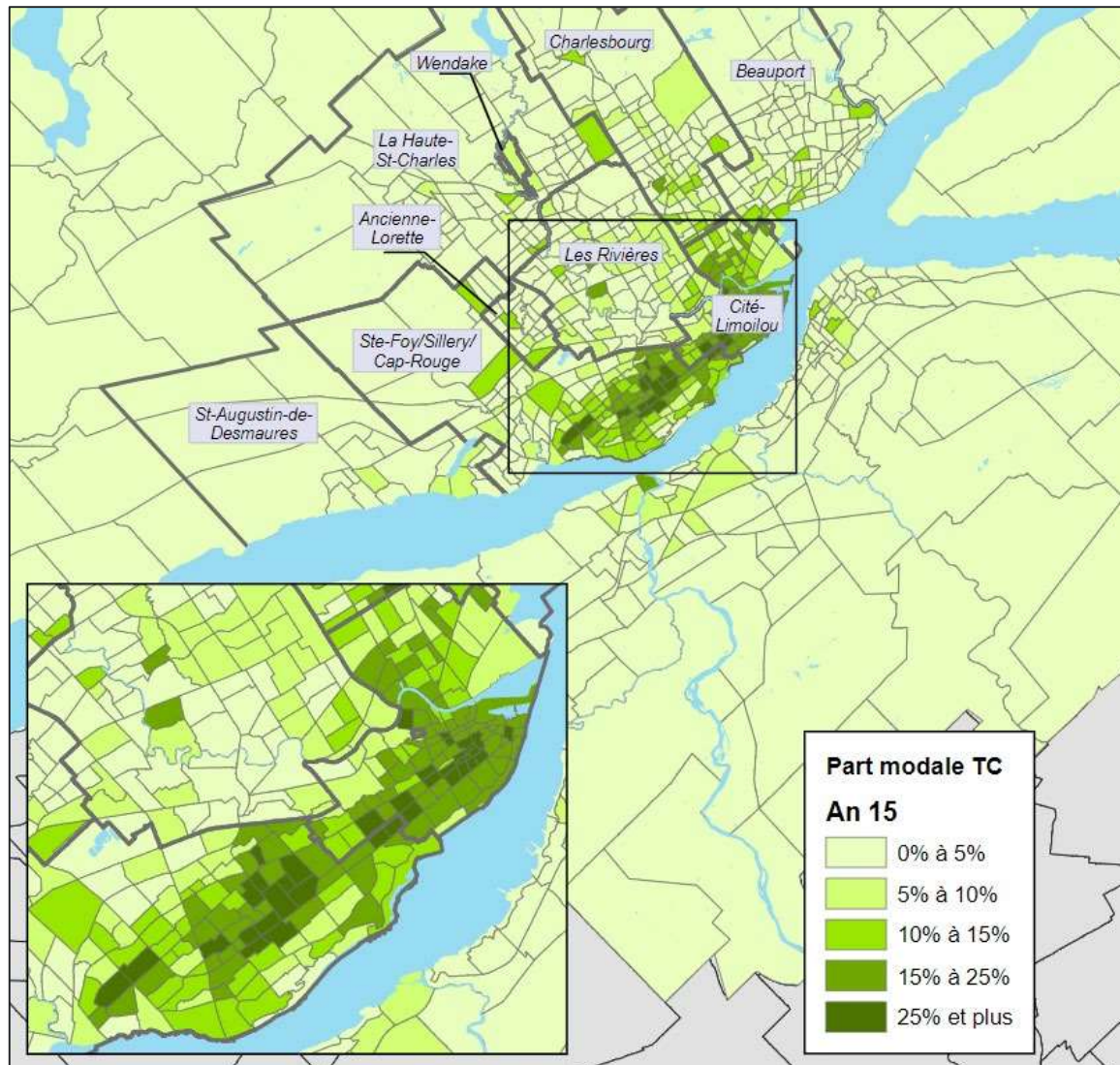


Figure 4 Distribution de la part des déplacements attirés en transport collectif avec le RSTC ajusté, période de pointe du matin, an 15



2.2.3 Offre de service

L'offre de service est décrite en fonction de la distance parcourue ainsi que des heures de service offertes.

Le tableau 16 (RSTC avant mise à jour) et le tableau 17 (RSTC à jour) présentent le kilométrage total parcouru (bus et tramway) et les heures de service totales en période de pointe du matin. Les heures de service et le kilométrage de la STLévis n'étaient pas inclus dans le rapport d'achalandage précédent, expliquant les écarts dans le scénario de référence (scénario 1).

*Tableau 16 Kilométrage et heures de service pour l'ensemble du réseau, en période de pointe du matin, 2017, an 1 et an 15**

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

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

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

*Tableau 17 Kilométrage et heures de service pour l'ensemble du réseau ajusté, en période de pointe du matin, 2017, an 1 et an 15**

	Scénario 1 Référence 2017		Scénario 6 RSTC ajusté an 1		Scénario 7 RSTC ajusté an 15	
Kilométrage total	31 970	100,0%	41 850	100,0%	41 850	100,0%
Kilométrage productif	20 940	65,5%	29 000	69,3%	29 000	69,3%
Kilométrage improductif	11 030	34,5%	12 850	30,7%	12 850	30,7%
Heures de service total	1 240	100,0%	1 510	100,0%	1 550	100,0%
Heures de service productives.	900	72,6%	1 140	75,5%	1 170	75,5%
Heures de service improductives.	340	27,4%	370	24,5%	380	24,5%

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

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

Pour sa part, le projet de couronne périphérique aurait pour effet de hausser de façon importante le service offert (+31 % du kilométrage et +25 % des heures de service par rapport à la situation de référence).

Les trois tableaux ci-dessous détaillent l'offre de service pour chacun des modes de transport (tramway, Métrobus est-ouest et bus) dans chacun des scénarios considérés. Au lieu de la baisse de service dont il avait été fait état dans la version précédente du rapport (passage de 1 110 à 910 heures de service entre 2017 et l'an 1), c'est une hausse de la prestation de service qui est planifiée.

La mise en place du nouveau réseau ayant un tramway performant comme colonne vertébrale permet de réduire l'improductivité du service, tout en offrant un meilleur service. Ainsi, sur le réseau global, les kilomètres improductifs diminueraient de près de 4 points de pourcentage. Les heures improductives diminueraient de 3 points de pourcentage, des économies notables sur l'ensemble du réseau.

Par ailleurs, le recours à un service de type Métrobus sur l'axe Charest résulte en un service moins productif que prévu auparavant avec le trambus, quoique le Métrobus supporte très bien la comparaison avec le service bus dans son ensemble (taux de productivité horaire de 88,0 % contre 74,8 %).

*Tableau 18 Kilométrage et heures de service en période de pointe du matin, par mode de transport collectif avec le RSTC, an 15**

	Sc 5 RSTC Tramway		Sc 5 RSTC Trambus		Sc 5 RSTC Bus	
Kilométrage total	2 420	100.0%	550	100.0%	19 770	100.0%
Kilométrage productif	2 170	90.0%	500	90.0%	13 090	66.2%
Kilométrage improductif	240	10.0%	60	10.0%	6 690	33.8%
Heures de service total	100	100.0%	17	100.0%	810	100.0%
Heures de service productives.	90	90.0%	15	90.0%	590	73.1%
Heures de service improductives.	10	10.0%	2	10.0%	220	26.9%

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

Enfin, les ajouts de service prévus dans la bonification des services en périphérie de Québec concernent exclusivement le réseau bus dont le kilométrage parcouru serait haussé de 24 % à l'an 15 par rapport au réseau initialement prévu (+22 % des heures de service).

*Tableau 19 Kilométrage et heures de service en période de pointe du matin, par mode de transport collectif avec le RSTC ajusté et le service de la couronne périphérique, an 15**

	Sc 7 RSTC ajusté Tramway		Sc 7 RSTC ajusté Métrobus est-ouest		Sc 7 RSTC ajusté Bus	
Kilométrage total	1 910	100,0%	610	100,0%	40 390	100,0 %
Kilométrage productif	1 720	90,0%	500	81,6%	26 740	66,2 %
Kilométrage improductif	190	10,0%	110	18,4%	13 650	33,8 %
Heures de service total	80	100,0%	28	100,0%	1 360	100,0 %
Heures de service productives.	70	90,0%	25	88,0%	1 070	73,2 %
Heures de service improductives.	10	10,0%	3	12,0%	290	26,8 %

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

2.2.4 Temps de parcours

Les changements au RSTC n'auraient que des impacts à la marge sur le temps de parcours, autant à bord du véhicule de transport en commun que sur le temps de déplacement total (incluant l'accès, l'attente et les correspondances). Globalement, le temps à bord apparaît s'améliorer avec les ajustements au réseau, qui incluent une amélioration du service bus. Le temps moyen de déplacement à bord serait réduit de plus de 10 %, soit de 29 minutes à moins de 26 minutes (an 15).

En incluant la couronne périphérique, le temps moyen total serait également réduit (- 8 %) passant de 52 minutes à moins de 48 minutes (an 15).

Figure 5 Temps moyen à bord d'un véhicule de transport en commun avec et sans RSTC ajusté, 2017, an 1 et an 15

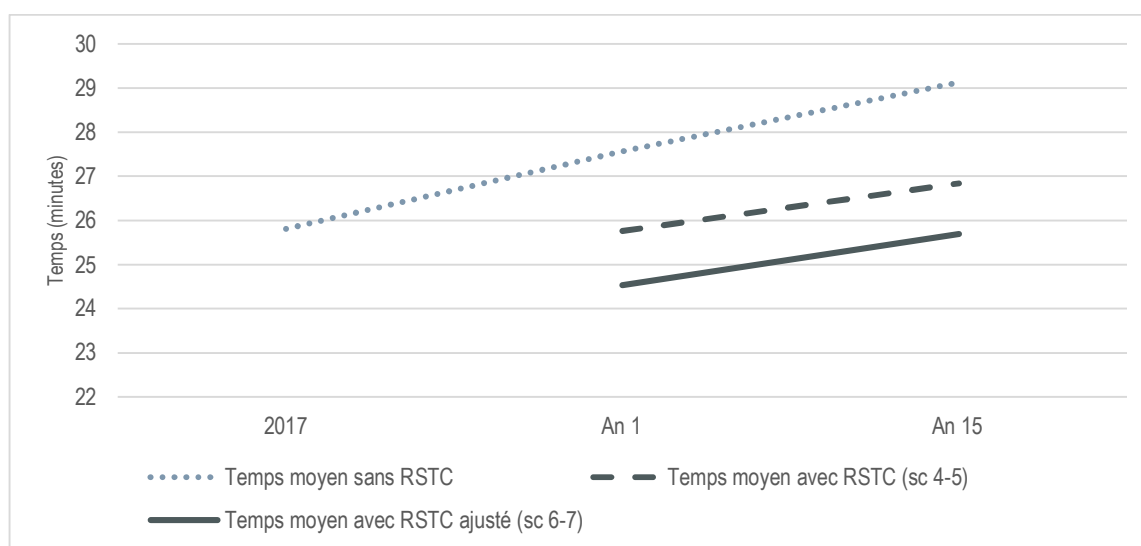
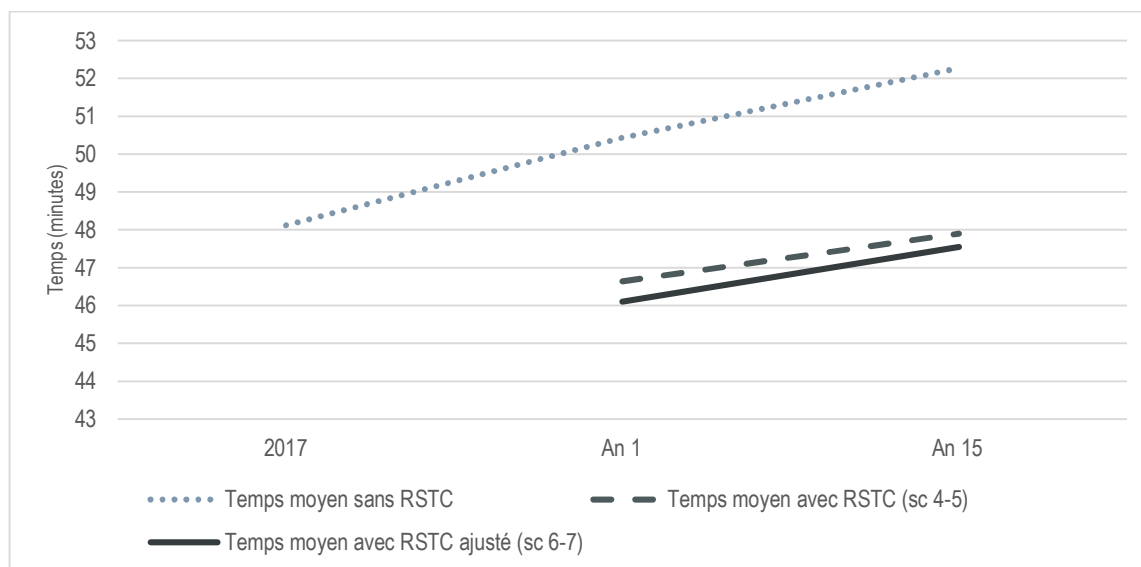


Figure 6 Temps moyen à bord d'un véhicule de transport en commun avec et sans RSTC ajusté, 2017, an 1 et an 15



2.3 Achalandage par mode

2.3.1 Tramway

Le tableau 20 (avant ajustement) et le tableau 21 (RSTC ajusté) font état des échanges de voyageurs prévus aux différentes stations jalonnant l'itinéraire du tramway. Les pôles d'échanges ainsi que les terminus sont les stations présentant les données d'achalandage les plus élevées.

Tableau 20 Montées et descentes du tramway par station, période de pointe du matin et sur 24 heures, an 1 et an 15

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

Tableau 21 Montées et descentes du tramway, ajustées par station, période de pointe du matin et sur 24 heures, an 1 et an 15

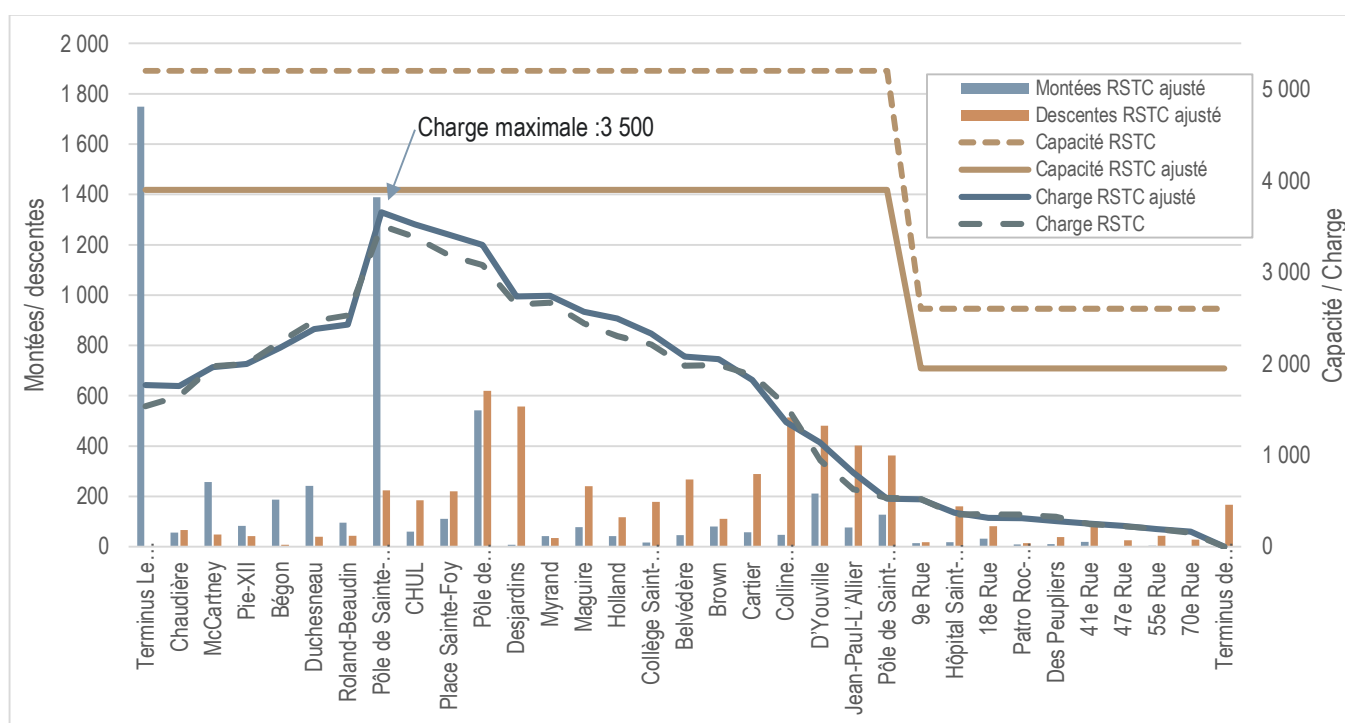
Station	Scénario 6 RSTC ajusté an 1			Scénario 7 RSTC ajusté an 15		
	Pointe AM	24 h		Pointe AM	24 h	
	Montées	Descentes	Tous mouvements	Montées	Descentes	Tous mouvements
Terminus Le Gendre	3 050	240	11 410	3 530	250	13 100
Chaudière	120	170	990	120	230	1 210
McCartney	560	390	3 310	550	400	3 310
Pie-XII	170	240	1 440	170	240	1 420
Bégon	410	210	2 160	390	200	2 070
Duchesneau	530	240	2 690	520	240	2 640
Roland-Beaudin	230	470	2 430	210	450	2 310
Sous-total	5 070	1 960	24 430	5 490	2 010	26 060
Pôle de Sainte-Foy	3 000	1 410	15 290	3 100	1 450	15 790
CHUL	150	1 420	5 460	150	1 420	5 440
Place Sainte-Foy	300	1 280	5 490	300	1 300	5 550
Sous-total	3 450	4 110	26 240	3 550	4 170	26 780
Pôle de l'Université Laval	1 910	2 100	13 910	1 950	2 400	15 100
Desjardins	30	1 850	6 530	30	2 240	7 900
Myrand	140	130	950	170	150	1 100
Maguire	340	730	3 690	400	770	4 050
Holland	180	470	2 260	200	470	2 320
Collège Saint-Charles-Garnier	90	640	2 560	100	660	2 640
Belvédère	320	940	4 370	320	970	4 480
Brown	430	430	2 970	410	440	2 940
Cartier	400	1 010	4 880	380	1 020	4 890
Colline Parlementaire	370	1 880	7 800	360	1 870	7 720
D'Youville	2 360	2 170	15 720	2 510	2 140	16 140
Jean-Paul-L'Allier	610	1 600	7 650	580	1 570	7 480
Sous-total	7 180	13 950	73 290	7 410	14 700	76 760
Pôle de Saint-Roch	3 380	1 020	15 260	3 430	1 070	15 590
9 ^e Rue	120	70	660	110	80	650
Hôpital Saint-François-d'Assise	290	400	2 410	280	410	2 380
18 ^e Rue	290	310	2 100	280	330	2 100
Patro Roc-Amadour	140	50	660	130	50	610
Des Peupliers	440	110	1 900	410	100	1 800
41 ^e Rue	480	130	2 120	480	130	2 100
47 ^e Rue	110	60	610	100	70	580
55 ^e Rue	160	100	910	150	90	850
70 ^e Rue	130	50	620	130	50	630
Terminus de Charlesbourg	1 440	330	6 130	1 620	330	6 760
Sous-total	6 980	2 630	33 380	7 120	2 710	34 050
Total	22 680	22 650	157 340	23 570	23 590	163 650

En période de pointe du matin, le segment attirant le plus de déplacements est celui entre l'Université Laval et la station Jean-Paul-L'Allier. Une augmentation globale de l'achalandage de 4,2 % est prévue entre l'an 1 et l'an 15. Par rapport aux prévisions initiales d'achalandage, les modifications apportées au service du tramway résultent en une baisse relativement faible de l'affluence, soit 800 déplacements à l'an 1 et de 900 à l'an 15.

Par ailleurs, le profil de charge permet d'illustrer à la fois les mouvements de passagers aux stations (montées et descentes), la charge à bord des véhicules pour une période donnée ainsi que la capacité offerte (tenant compte de l'intervalle de service et de la capacité du véhicule lui-même). La figure 7 et la figure 8 ci-après permettent donc de valider quelles sont les stations les plus achalandées, mais surtout de vérifier que le niveau de service (fréquence des passages) est suffisant pour déplacer toutes les personnes ou à l'inverse, de s'assurer de ne pas offrir un service à une fréquence non justifiée générant des coûts importants.

La figure 7 présente le profil de charge du tramway en direction est, de 7 h à 8 h² à l'an 15. Le niveau de service est modulé en fonction de la demande avec des rames se succédant aux 4 minutes entre les stations terminus Le Gendre et Pôle de Saint-Roch, alors que, sur la section entre cette dernière station et le Terminus de Charlesbourg, un intervalle de passage de 8 minutes est prévu. La capacité totale de transport révisée est illustrée par le trait jaune continu, alors que la capacité qui avait auparavant été considérée (intervalle de 3 ou de 6 minutes) figure en pointillés. La capacité horaire en fonction de l'intervalle de 4 minutes (à 3,3 passagers / m²)³ de 3 900 passagers par direction reste donc suffisante pour rencontrer la demande à l'an 15, même avec une fréquence de service moindre dans le projet de RSTC révisé.

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



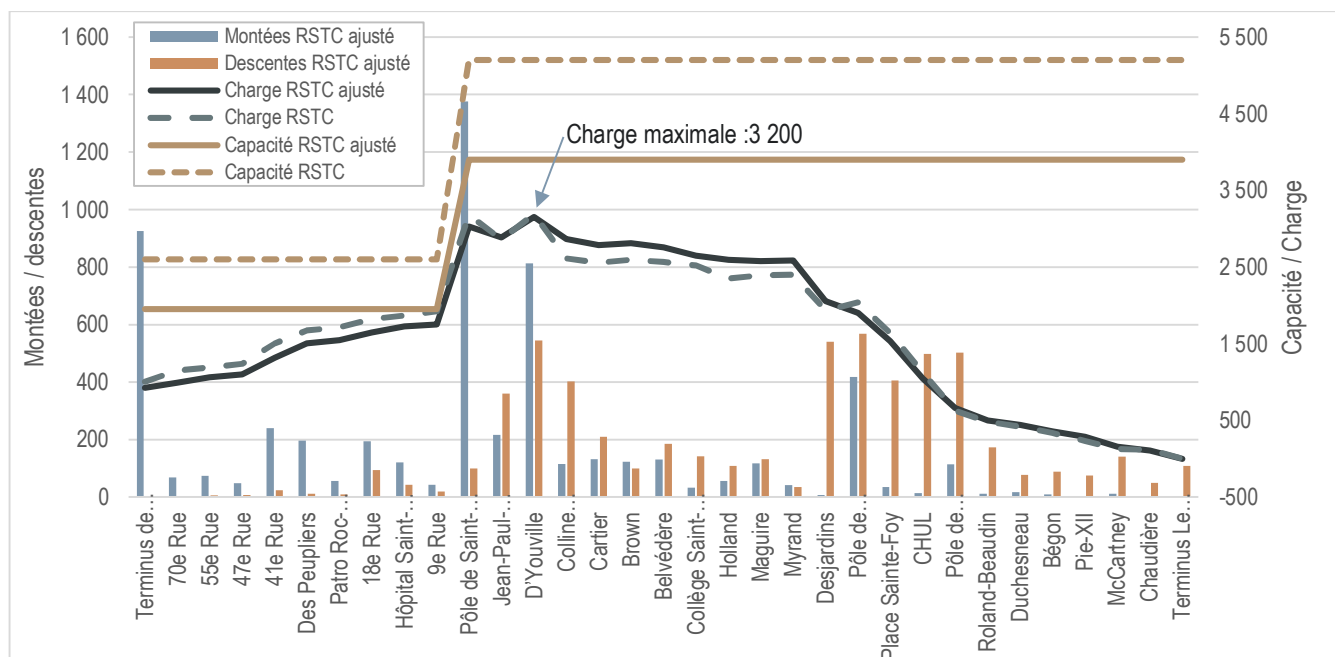
En direction opposée (figure 8), le constat est le même et il est prévu que la capacité révisée du tramway (intervalle de 4 ou 8 minutes selon la section de ligne) suffira à rencontrer la demande à l'an 15. On remarque,

² Pour le profil de charge, il convient de représenter l'heure de service la plus achalandée plutôt que la période de pointe au complet. Selon les données OPUS, l'heure de pointe pour le transport collectif, comprise entre 7 h et 7 h 59 représente exactement 50 % de l'achalandage de la période de pointe complète (6 h à 8 h 59).

³ Il s'agit d'une charge de planification. En opération, il est possible d'accueillir plus de passagers.

en revanche, que la charge serait proche de la capacité du système entre les stations 9^e Rue et Pôle de Saint-Roch, soit sur une très courte distance.

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



2.3.2 Métrobus (axe du trambus Charest)

Des deux lignes de trambus initialement prévues, celle reliant le pôle D'Estimauville à l'est, à l'Université Laval à l'ouest, est conservée, mais remaniée puisque le service en site propre desservant 19 stations devient un parcours Métrobus circulant sur voies réservées en rive et comptant 44 arrêts dans chacune des directions. Le tableau 22 ci-après fait état du volume d'achalandage des deux services de trambus initialement prévus.

Tableau 22 Montées et descentes du trambus par station, période de pointe du matin et sur 24 heures, an 1 et an 15

Station	Scénario 4 RSTC an 1			Scénario 5 RSTC an 15		
	Pointe AM		24 h	Pointe AM		24 h
	Montées	Descentes	Tous mouvements	Montées	Descentes	Tous mouvements
Ligne 1 – Université – D'Estimauville						
Pôle de l'UL – Lacerte	640	510	3 990	790	540	4 640
Campus UL – Médecine	270	70	1 180	290	80	1 280
Quatre-Bourgeois	210	200	1 400	220	200	1 450
Cégep Sainte-Foy	150	1 050	4 150	180	1 270	5 030
Semple	< 50	510	1 930	60	550	2 110
Saint-Sacrement	< 50	120	580	< 50	130	610
Joffre / Lescarbot	< 25	240	910	< 25	280	1 060
Marie-de-l'Incarnation	120	80	680	110	90	700
De l'Aqueduc	330	100	1 470	320	100	1 460
Langelier	160	60	760	160	60	790
Jardin J.-P.-L'Allier	410	290	2 440	460	310	2 650
Gare du Palais	190	410	2 090	200	400	2 060
Des Capucins	90	30	410	100	< 50	510
Cégep Limoilou	110	280	1 340	110	310	1 460
H. Enfant-Jésus	210	80	990	210	90	1 020
Nicolet	360	80	1 550	360	90	1 540
Pôle D'Estimauville	850	120	3 370	1 040	120	4 000
Sous-Total	4 200	4 200	29 130	4 650	4 650	32 280
Ligne 2 – Saint-Roch – ExpoCité						
Pôle de Saint-Roch	50	< 50	320	60	< 25	340
Lee	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25
De l'Espinay	< 25	< 25	120	< 25	< 25	130
ExpoCité	< 25	< 50	200	< 25	< 50	210
Sous-Total	70	70	640	70	70	690
TOTAL	4 260	4 260	29 200	4 720	4 720	32 970

Le tableau 23 ci-après détaille les échanges de voyageurs aux différents arrêts du parcours Métrobus maintenant proposé, en lieu et place de l'ancien trambus Charest. La diminution de la vitesse commerciale, consécutive aux changements apportés aux aménagements prévus, résulte en une baisse du nombre de mouvements en pointe de 600 à l'an 1 et de 700 à l'an 15. Par rapport aux autres parcours de Métrobus du RTC, l'achalandage de cette liaison reste toutefois important.

Les profils de charge à l'an 15 de ce parcours Métrobus reliant l'Université Laval et le pôle D'Estimauville sont illustrés à la figure 9 (direction est) ainsi qu'à la figure 10 (direction ouest). Afin de comparer aux résultats du rapport précédent, la ligne a été simulée à un intervalle de 9 minutes, offrant une capacité horaire de 560 passagers par direction. Toutefois, un léger ajustement de l'intervalle à 8 minutes, ou l'ajout de véhicules en renfort ponctuels (doubleurs), la capacité serait suffisante pour rencontrer la demande prévue avec des autobus articulés standards (18 m).

Tableau 23 Montées et descentes du Métrobus est-ouest par station avec le RSTC ajusté, période de pointe du matin et sur 24 heures, an 1 et an 15

Station	Scénario 6 RSTC ajusté an 1			Scénario 7 RSTC ajusté an 15		
	Pointe AM		24 h	Pointe AM		24 h
	Montées	Descentes	Tous mouv.	Montées	Descentes	Tous mouv.
Pôle d'Estimauville	620	110	2 540	730	110	2 900
Sainte-Anne / Moqueurs	50	0	160	50	0	180
D'Estimauville	10	70	280	10	70	280
De Courtemanche	0	0	0	0	0	0
Sainte-Anne	10	0	40	10	0	40
Canardière / Sainte-Anne	80	20	320	80	20	320
Canardière	150	30	650	150	30	650
Henri-Bourassa	40	50	320	40	60	330
H.B. / Canardière	140	20	550	140	20	550
Montmorency	30	20	150	30	20	150
Cégep Limoilou	100	210	1 060	100	220	1 110
Capucins	40	20	200	40	20	210
Capucins	10	10	70	10	10	80
Gare du Palais	30	230	890	30	220	880
Gare du Palais	90	140	800	90	140	780
Charest / St-Dom.	30	30	230	30	30	230
Charest / du Pont	50	120	580	50	120	570
Charest / Couronne	140	250	1 360	150	240	1 360
Charest / Dorchester	20	10	80	20	10	80
Charest / Caron	80	80	570	80	80	570
Charest / Langelier	70	10	280	70	10	290
Charest / Mazonod	90	20	390	90	20	400
Charest / Victoria	80	40	410	80	40	410
Charest / St-Germain	90	30	400	90	30	400
Charest / Aqueduc	80	10	330	90	10	350
Charest / St-Sauveur	90	10	370	90	20	380
Charest / M.-de-l'Incarnation	50	10	210	50	10	210
Charest	50	50	350	50	50	360
Charest	0	0	0	0	0	0
Charest / Lescarbot	10	30	130	10	30	120
Charest	10	200	720	10	220	780
Charest / Saint-Sacrement	20	30	160	20	30	160
Charest Est	20	100	430	20	110	440
Frank-Carrel	10	80	330	10	90	330
Frank-Carrel	0	0	0	0	0	0
Frank-Carrel	20	90	390	30	90	410
Nérée-Tremblay	10	50	210	10	50	210
Nérée-Tremblay	20	0	70	20	0	80
Cégep Sainte-Foy	130	1 200	4 620	160	1 250	4 880
UL / Quatre-Bourgeois	70	60	420	60	60	410
UL / Médecine - PEPS	10	50	230	10	60	240
Médecine – PEPS	530	30	1 940	530	30	1 940
UL- Agriculture	10	210	750	10	240	850
Pôle de l'Université	740	220	3 350	740	240	3 420
Total	3 940	3 940	27 340	4 090	4 090	28 340

Figure 9 Profil de charge du Métrobus (axe du trambus Charest) en direction est avec le RSTC ajusté, à l'heure de pointe (7 h à 8 h), an 15

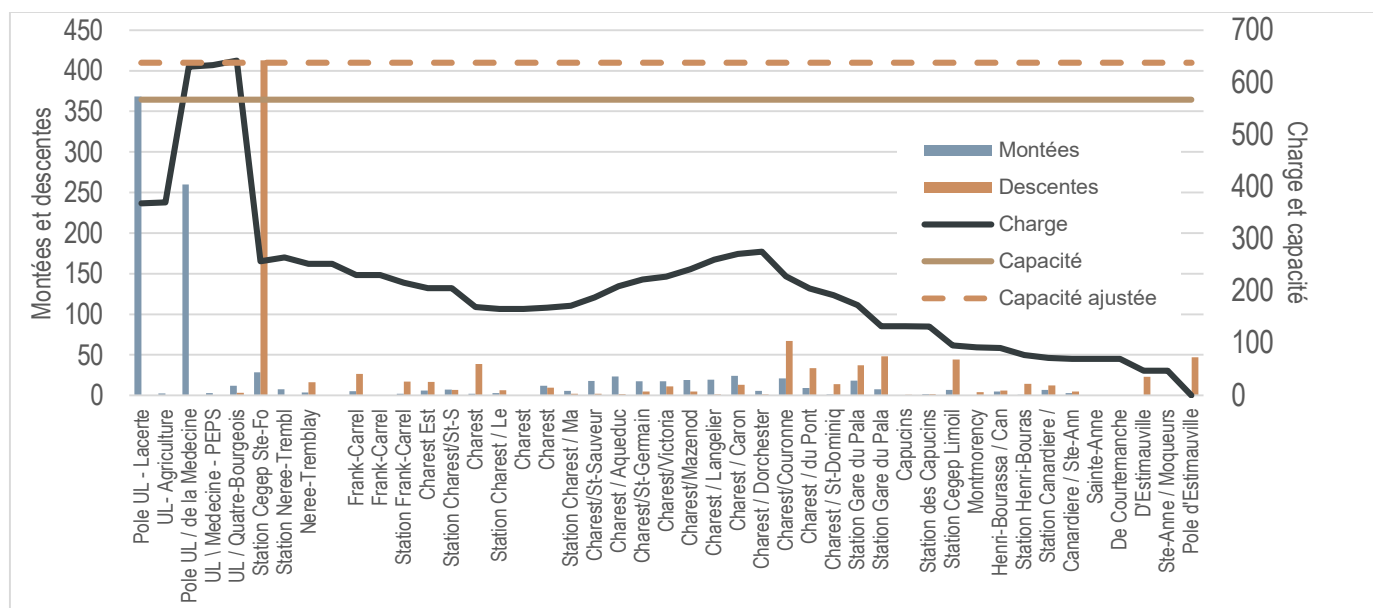
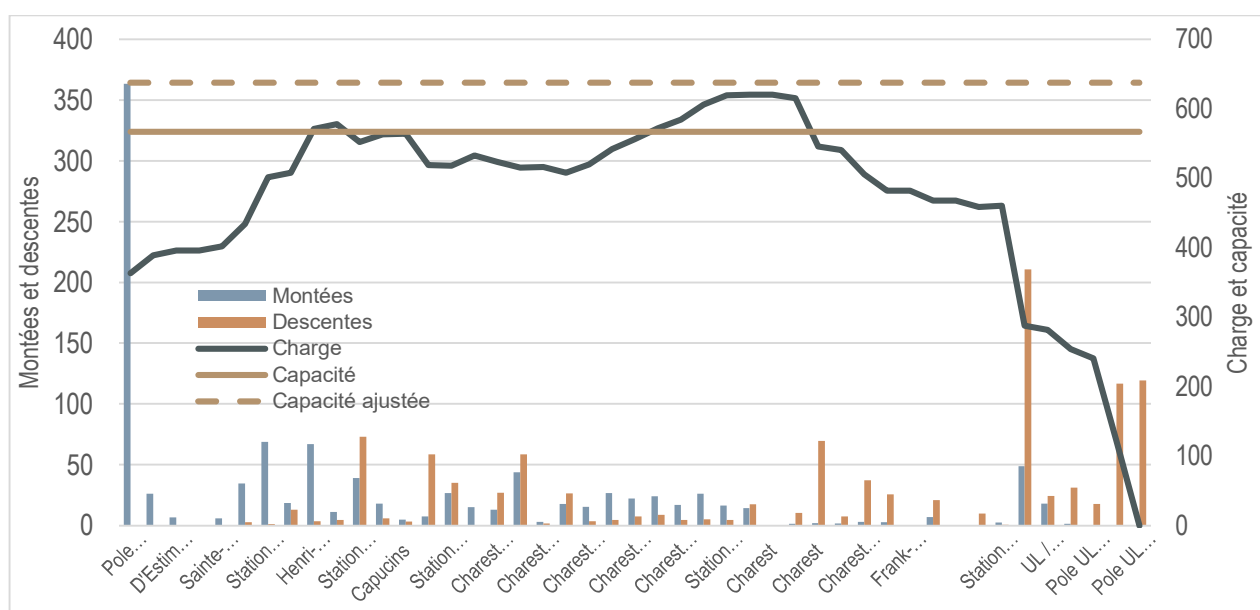


Figure 10 Profil de charge du Métrobus (axe du trambus Charest) en direction ouest avec le RSTC ajusté, à l'heure de pointe (7 h à 8 h), an 15



2.3.3 Autobus

Le tableau 24 (RSTC avant mise à jour) et le tableau 25 (RSTC ajusté) détaillent l'achalandage prévu des différentes composantes du réseau bus à l'an 1 et à l'an 15, suivant la mise en service complète du RSTC. Les services principaux sont les services d'autobus, qui transporteraient le plus de passagers (près de 50 %) avec l'arrivée du RSTC. L'augmentation de l'achalandage la plus marquée entre l'an 1 et l'an 15 est observée

sur le service de pointe (+7 %), mais tous les types de service d'autobus verraient une augmentation d'achalandage.

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

Type de service	Scénario 4 RSTC an 1		Scénario 5 RSTC an 15		Variation an 1 -an 15
	Pointe AM	24 h	Pointe AM	24 h	24 h
Principal	15 400	75 100	15 700	76 600	1 500
De pointe	15 600	30 400	16 800	32 700	2 300
Régulier	8 900	28 000	9 300	29 300	1 300
STLévis	5 700	18 000	5 900	18 700	700
TOTAL	45 600	151 500	47 700	157 300	5 800

*Note : dans le rapport d'achalandage 2019, les données auraient dû être arrondies comme dans le reste du rapport. Elles ont été ici arrondies afin d'uniformiser l'information.

Les ajustements apportés au projet du RSTC n'affectent pas l'évolution prévue de l'an 1 à l'an 15 (+4 %). Cependant, comme on a pu le voir au tableau 4 (page 15), une affluence plus importante (+11 %) est prévue pour le réseau bus avec le RSTC ajusté, résultant principalement de l'amélioration du service d'autobus.

Tableau 25 Achalandage du réseau d'autobus avec le RSTC ajusté en période de pointe du matin et sur 24 heures, an 1 et an 15

Type de service	Scénario 6 RSTC ajusté an 1		Scénario 7 RSTC ajusté an 15		Variation an 1 -an 15
	Pointe AM	24 h	Pointe AM	24 h	24 h
Principal	20 300	98 700	20 900	101 900	3 200
De pointe	16 000	31 200	17 100	33 400	2 200
Régulier	13 800	43 400	14 500	45 800	2 300
ST Lévis	7 200	22 800	7 700	24 100	1 300
TOTAL	55 800	191 400	58 500	199 800	8 400

Les ajouts de service prévus dans le projet de bonification de la couronne périphérique résulteraient en une hausse de l'achalandage du réseau bus (+ 31 %) par rapport à 2017.

2.3.4 Parc-O-Bus

Les besoins pour les Parc-O-Bus se maintiennent autour de 5 000 places. Les services accrus en couronne périphérique entraîneraient une légère baisse d'utilisation, mais demeure tout de même cohérente avec nos analyses. Bien que représentatif, il est important de noter que le modèle demeure sensible aux variations. C'est pourquoi les données ne sont présentées ici que par arrondissement.

Tableau 26: Demande potentielle des Parc-O-Bus régionaux, en période de pointe du matin, an 1 et an 15

Arrondissement / Secteurs	Scénario 4 RSTC an 1	Scénario 5 RSTC an 15	Scénario 6 RSTC ajusté an 1	Scénario 7 RSTC ajusté an 15
Beauport	1 530	1 680	690	740
Charlesbourg	790	870	1 010	1 070
La Haute-Saint-Charles	500	560	510	500
Les Rivières	700	770	910	900
Ste-Foy–Sillery–Cap-Rouge / St-Augustin-de-Desmaures	1 530	1 690	1 610	1 630
Total	5 050	5 570	4 730	4 840

2.3.5 Pôles d'échanges et correspondances

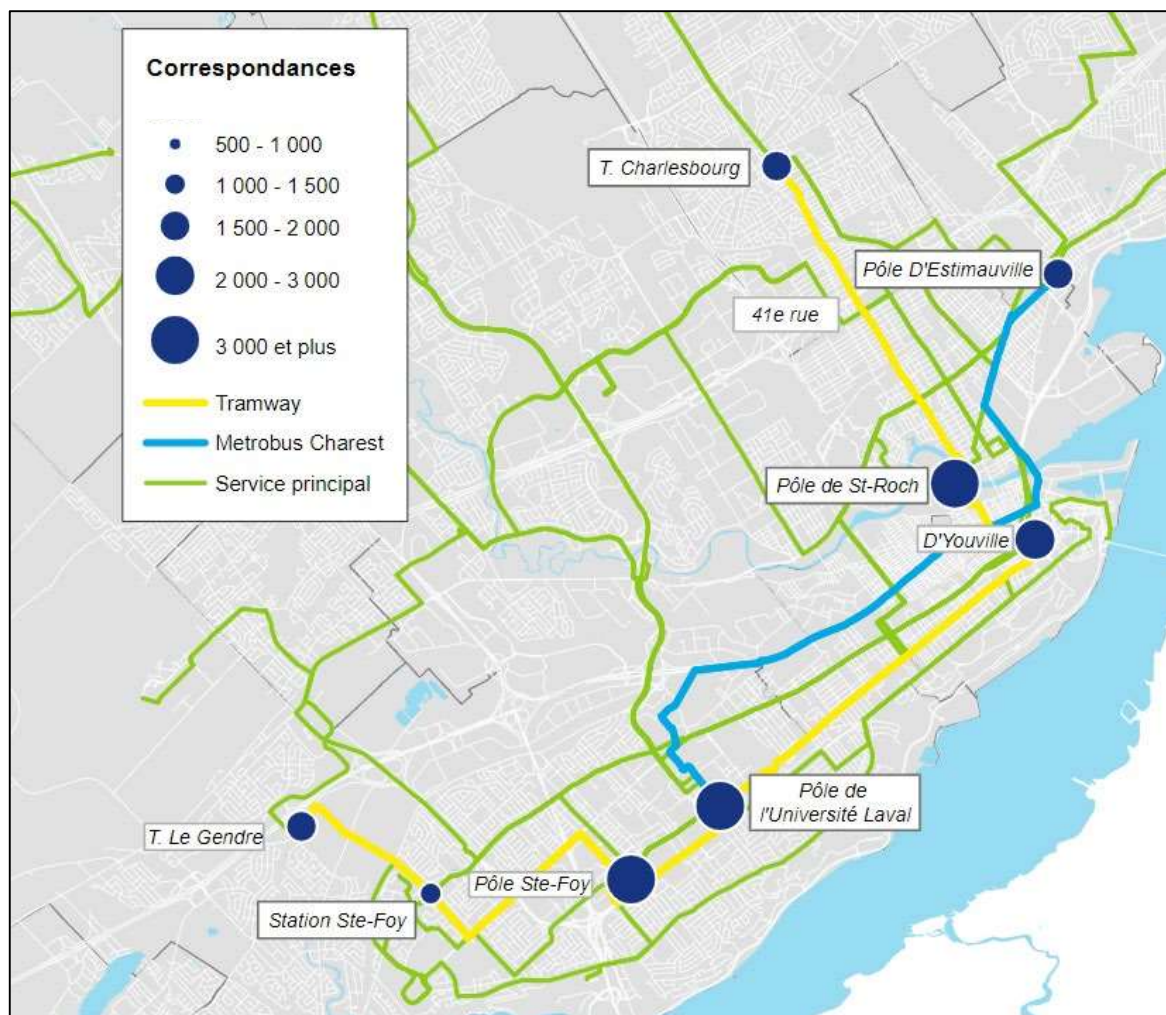
La hausse du taux de correspondance (tableau 27) s'explique par une meilleure représentation de la STLévis au sein du modèle et par un réseau bus plus attractif, découlant de la hausse de la fréquence. La structure du réseau bus en rabattement demeure la même que dans le rapport initial. Suivant l'augmentation de la fréquence du service d'autobus, les utilisateurs pourraient être plus enclins à emprunter un itinéraire incluant une correspondance. C'est pourquoi le taux de correspondance ne change pas pour le tramway, par exemple.

Tableau 27 Taux de correspondance avec le RSTC ajusté et le service de la couronne périphérique, en période de pointe du matin, 2017, an 1 et an 15

	Scénario 1 Référence 2017	Scénario 4 RSTC an 1	Scénario 5 RSTC an 15	Scénario 6 RSTC ajusté an 1	Scénario 7 RSTC ajusté an 15
Ensemble du réseau	1,3	1,4	1,4	1,6	1,6
Tramway	-	1,7	1,7	1,7	1,7
Trambus / Métrobus est-ouest	-	1,9	1,9	1,8	1,8

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

Figure 11 Principaux lieux des correspondances sur le réseau RSTC, en période de pointe du matin, an 1



Les pôles demeurent les principaux lieux des correspondances (tableaux 28 à 32) et les conclusions ne changent pas par rapport au rapport précédent. On note globalement une augmentation des passages dans les pôles, effet de la hausse de la fréquence des parcours d'autobus et des échanges entre les modes de transport en commun.

Tableau 28 Principaux lieux des correspondances sur le réseau RSTC, en période de pointe du matin, an 1 et an 15

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

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

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

Tableau 29 Principaux lieux des correspondances sur le réseau RSTC ajusté, en période de pointe du matin, an 1 et an 15

	Scénario 6 RSTC ajusté an 1			Scénario 7 RSTC ajusté an 15		
	Descentes totales*	Descentes corresp.	% de corresp.**	Descentes totales	Descentes corresp.	% de corresp.**
Pôle de Sainte-Foy	5 870	4 600	78,4 %	6 210	4 880	78,6 %
Pôle de Saint-Roch	5 940	5 100	85,9 %	6 120	5 240	85,6 %
Pôle de l'Université Laval - Lacerte	6 040	4 360	72,2 %	6 560	4 570	69,7 %
Terminus 76 ^e Rue	2 140	1 910	89,2 %	2 340	2 090	89,3 %
POB Le Gendre	1 260	1 250	99,1 %	1 430	1 420	99,0 %
Place D'Youville	4 750	2 010	42,2 %	4 890	2 170	44,3 %
Pôle D'Estimauville	1 570	1 510	96,1 %	1 740	1 680	96,8 %
Station Sainte-Foy- Pie-XII	610	500	82,9 %	630	530	84,1 %
1 ^e Av. / 41 ^e Rue	430	310	71,3 %	1 050	820	78,2 %

Tableau 30 Achalandage aux pôles d'échanges, en période de pointe du matin et sur 24 heures, an 15

	Scénario 5 RSTC an 15 Montées		Scénario 5 RSTC an 15 Descentes		Scénario 5 RSTC an 15 Mouvements totaux	
	Sans correspondance	Avec correspondance	Sans correspondance	Avec correspondance	Pointe AM	24 h
Pôle de Sainte-Foy	330	3 790	1 120	3 970	9 210	31 960
Pôle de l'UL - Lacerte	90	3 040	2 150	3 060	8 340	28 940
Pôle de Saint-Roch	250	3 170	950	3 250	7 620	26 440
Pôle D'Estimauville	220	1 450	110	1 450	3 230	11 210

Tableau 31 Achalandage aux pôles d'échanges avec le RSTC ajusté, en période de pointe du matin et sur 24 heures, an 15

	Scénario 7 RSTC ajusté an 15 Montées		Scénario 7 RSTC ajusté an 15 Descentes		Scénario 7 RSTC ajusté an 15 Mouvements totaux	
	Sans correspondance	Avec correspondance	Sans correspondance	Avec correspondance	Pointe AM	24 h
Pôle de Sainte-Foy	410	4 910	1 330	4 880	11 520	40 000
Pôle de l'UL - Lacerte	130	4 530	1 990	4 570	11 210	38 910
Pôle de Saint-Roch	270	5 240	880	5 240	11 620	40 330
Pôle D'Estimauville	180	1 680	60	1 680	3 600	12 500

Tableau 32 Nombre de passages par pôle avec le RSTC ajusté, en pointe du matin et sur 24 heures, an 1 et an 15

	Scénario 4 RSTC an 1		Scénario 5 RSTC an 15		Scénario 6 RSTC ajusté an 1		Scénario 7 RSTC ajusté an 15	
	Pointe AM	24 h	Pointe AM	24 h	Pointe AM	24 h	Pointe AM	24 h
Pôle de Sainte-Foy	5 230	18 150	5 230	18 150	6 340	21 990	6 650	23 060
Pôle de l'UL - Lacerte	4 330	15 030	4 330	15 030	6 110	21 190	6 640	23 050
Pôle de Saint-Roch	4 810	16 690	4 810	16 690	6 220	21 570	6 390	22 160
Pôle D'Estimauville	1 570	5 450	1 570	5 450	1 750	6 080	1 920	6 650

3. Conclusion

La mise à jour du rapport d'achalandage confirme l'attractivité du futur réseau ajusté. En poursuivant l'amélioration du RSTC et du service d'autobus qui l'accompagne, et en implantant le bon mode de transport à l'endroit approprié, l'intérêt futur pour l'utilisation du transport en commun demeure.

La mise à jour de l'achalandage permet d'établir les éléments suivants :

1. L'achalandage augmenterait à 51,6 M de passages annuellement à l'an 15, soit une hausse de 16,6 M (+ 47 %), laquelle est atteinte grâce au service additionnel dans la couronne périphérique;
2. Le tramway atteindrait 22 M de passages annuellement à l'an 15, soit 43 % de l'achalandage annuel du réseau;
3. Le Métrobus dans l'axe Charest atteindrait 2,8 M de passages annuellement à l'an 15;
4. Le tramway permettrait de répondre à la demande avec les véhicules prévus à 4 minutes d'intervalles, offrant une capacité résiduelle permettant d'accueillir une demande supplémentaire;
5. Le Métrobus dans l'axe Charest demeurerait un parcours pertinent dans les services offerts et la capacité serait bien adaptée à la demande;
6. Les Parc-O-Bus et les pôles d'échanges constituent toujours des infrastructures importantes dans la stratégie du futur réseau;
7. Le nombre d'automobiles en circulation en pointe du matin diminuerait d'environ 9 500 à l'an 15.

Production de la mise à jour des prévisions d'achalandage

Modélisation et production des résultats

Réseau de transport de la Capitale

- David Tanguay
- Nomessi Kokutse
- Marc Lusignan
- Simon L'Allier

Rédaction

Réseau de transport de la Capitale

- Marc Lusignan
- Luc Samson
- Simon L'Allier

Révision

Réseau de transport de la Capitale

- Jimmy Bouchard
- Luc Richard

Source des images en couverture

- RTC, 2018

Août 2020