

**Demande d'information complémentaire
concernant l'addenda 4
pour le projet de construction d'un tramway
sur le territoire de la ville de Québec**

Dossier MELCC : 3211-08-015

21 octobre 2021



Questions

QC-3-1 Veuillez faire une mise à jour du tableau 4 de l'addenda 4 en ajoutant une colonne pour la variante de tunnel long. L'économie financière est-elle le seul avantage des variantes de tunnel court en comparaison avec celui du tunnel long? Veuillez fournir une analyse comparative entre la variante de tunnel long et celles de tunnel court.

Réponse RSTC :

La mise à jour de l'annexe 1, *Tableau - Récapitulatif des impacts respectifs anticipés des trois variantes sur le milieu d'insertion* de l'addenda 4 est fournie ci-après, incluant une colonne pour le scénario de tunnel long. Les ajouts ou modifications sont indiqués en bleu. À titre de rappel, dans ce scénario, la limite ouest du tunnel est localisée dans le secteur de l'avenue des Érables.

Les réflexions concernant un scénario de tunnel court, avec une limite ouest à proximité de l'avenue Turnbull, ont été initiées par des considérations budgétaires. En effet, des économies financières substantielles découlent du remplacement d'une station souterraine par une station de surface et d'une diminution de 500 mètres de la longueur prévue pour l'insertion souterraine du tramway. Cependant, il ne s'agit pas là de l'unique considération pour le choix de ce scénario. Les analyses subséquentes ont à cet égard démontré l'important potentiel urbanistique lié au scénario de tunnel court, notamment à proximité de l'avenue Cartier, cœur commercial du quartier Montcalm.

Bien que l'insertion en surface dans le secteur contraint de l'avenue Cartier représente un défi, le réaménagement « de façade à façade » réalisé dans le cadre des travaux du tramway offre une opportunité de renforcer la centralité urbaine et la vitalité commerciale de ce secteur. L'insertion de surface améliore également la sécurité des déplacements actifs qui y sont nombreux. Finalement, un accès à la station au niveau de la rue est plus efficace pour les usagers qu'une station souterraine. En effet, en plus de minimiser la distance de marche à parcourir, l'insertion de surface de la station en favorise le repérage dans le cadre urbain.

La mise en place de la station Cartier en surface libère un espace intéressant pour l'aménagement d'une place publique et le verdissement d'une grande partie du lot localisé dans la cadrant sud-ouest de l'intersection avec le boulevard René-Lévesque Ouest. Ce site, visé par une acquisition totale tant pour le scénario de tunnel long que de tunnel court, accueillait une station-service maintenant fermée. Dans le scénario de tunnel long, l'aménagement d'un espace public y était aussi prévu. Cependant, celui-ci était limité à une portion résiduelle du lot, considérant l'envergure de l'espace occupé par l'édicule d'accès à la station souterraine.

En ce qui concerne la trémie, comme indiqué précédemment dans la réponse à la question QC-2-4, son implantation dans le secteur de l'avenue des Érables présentait différents inconvénients. Son insertion à même l'intersection avait pour effet d'empêcher la circulation dans l'axe nord-sud de l'avenue des Érables tout en ayant des impacts importants sur le cadre bâti, notamment par la nécessité de réaliser certaines acquisitions totales. Dans le scénario de tunnel court, l'insertion souhaitée de la trémie à l'est de l'avenue Turnbull est grandement facilitée par la largeur de l'emprise disponible à cet endroit. Cette localisation limite les impacts sur le cadre bâti, favorise l'intégration de l'ouvrage dans l'environnement urbain plus dégagé de cette portion du boulevard et offre une meilleure facilité de réalisation. Cette implantation favorise également l'intégration potentielle de végétation dans le prolongement de la trémie au centre du boulevard René-Lévesque Est.

Ainsi, bien que le scénario de tunnel court ait été initié par des considérations budgétaires, plusieurs éléments militent en faveur de ce scénario, dont son fort potentiel urbanistique, tant par l'insertion de surface dans le secteur de l'avenue Cartier que par la meilleure intégration de la trémie qu'il permet.

QC-3-2

L'addenda 4 décrivant le projet pour la section comprise entre l'avenue des Érables et l'avenue Turnbull comprend trois variantes de conception. Les deux premières variantes permettent d'insérer l'infrastructure dans une emprise plus restreinte que la troisième variante qui est sensiblement la même que celle qui est envisagée pour l'aménagement du reste du boulevard René-Lévesque. Bien que l'espace façade à façade soit plus large sur le boulevard René-Lévesque à l'ouest de l'avenue des Érables qu'entre les avenues des Érables et Turnbull, le choix de la variante de conception de l'initiateur nécessitera la coupe de plusieurs arbres matures largement valorisés par la population. Pourquoi l'initiateur n'a-t-il pas évalué d'autres variantes de conception plus étroites sur l'ensemble du boulevard René-Lévesque?

Veillez fournir une approximation du nombre d'arbres qui devrait être coupé sur le boulevard René-Lévesque entre la fin du campus de l'université Laval et la trémie du tunnel si les variantes de conception 1, 2 et 3 de l'addenda 4 étaient appliquées sur toute la longueur du boulevard. Veuillez également fournir une évaluation qualitative sommaire de l'impact de ces variantes de conception sur les autres enjeux du projet. Ces impacts devront inclure, sans s'y restreindre, la circulation automobile, piétonne et cyclable, la sécurité, l'efficacité du tramway, l'accès aux résidences et commerces riverains et les coûts d'aménagement. Cette évaluation devrait permettre de faire ressortir laquelle des variantes de conception représente globalement le choix du moindre impact environnemental.

Réponse RSTC :

Nature des impacts appréhendés sur les arbres

Afin de bien répondre à cette question, il importe dans un premier temps d'expliquer la nature des impacts appréhendés sur les arbres du boulevard René-Lévesque. Ceux-ci peuvent provenir de trois sources, soit une modification à la géométrie routière, un dégagement important nécessaire au niveau de la partie aérienne de l'arbre ou encore une excavation affectant le système racinaire.

Concernant la première cause, c'est-à-dire une modification à la géométrie routière, la conception de référence démontre que sur les deux tiers du boulevard René-Lévesque Ouest situé à l'ouest de l'avenue des Érables, l'espace public disponible est généralement suffisant pour mettre en place les infrastructures prévues. Ainsi, l'emprise disponible dans cette portion du tracé est généralement suffisante pour accueillir la plateforme du tramway, une voie de circulation par direction ainsi que des trottoirs.

C'est donc dire que les impacts sur les arbres engendrés par une modification à la géométrie routière ne s'appliquent environ qu'au tiers du tracé situé à l'ouest de l'avenue des Érables. En effet, des surlargeurs sont requises pour deux motifs, soit l'insertion des stations, qui nécessitent l'ajout de quais d'embarquement de part et d'autre de la plateforme, ainsi que pour la mise en place de refuges piétons. Situés aux intersections traversantes, ces aménagements sont essentiels pour assurer une traversée sécuritaire de la voie et de la plateforme pour les piétons et les cyclistes.

Dans un second temps, un dégagement aérien peut être requis dans le cadre des travaux de construction ou pour l'implantation du système de tramway. Dans certains cas, l'élagage requis sur l'arbre est trop important, ce qui engendrerait son dépérissement rapide. À ce moment, l'abattage peut être nécessaire à la suite d'une évaluation d'impact réalisée par la division de la foresterie urbaine et de l'horticulture de la Ville.

La dernière catégorie d'impact relève des excavations requises pour la construction des réseaux municipaux d'aqueduc et d'égouts ainsi que des réseaux techniques urbains (RTU : électricité, télécommunications et gaz naturel). Dans le cadre du projet de tramway, la fiabilisation de la plateforme est impérative. Dans ce contexte, tous les réseaux souterrains seront reconstruits hors de l'espace directement sous la plateforme afin d'éviter des interruptions de service en cas de bris. Ces réseaux seront donc, de façon générale, doublés, c'est-à-dire reconstruits de part et d'autre de la plateforme, afin d'assurer les branchements de service aux bâtiments riverains. De plus, la conception et le dimensionnement des réseaux souterrains prennent en considération les besoins futurs de la ville et prévoient également l'enfouissement des RTU aériens toujours présents dans certaines sections du boulevard. Lors de la conception et de la construction de ces différents réseaux souterrains, des normes de dégagement minimal actuellement en vigueur doivent être respectées entre les infrastructures présentes. Ainsi, par endroit, la construction des réseaux souterrains peut engendrer des impacts importants sur le système racinaire des arbres existants. Ces impacts peuvent aller jusqu'à affecter la stabilité de l'arbre et présenter un risque pour la sécurité tout en accélérant son dépérissement.

Ainsi, comme présentés, les impacts appréhendés sur les arbres du boulevard René-Lévesque découlent d'un cumul de différents facteurs. Le choix d'une autre variante d'insertion du tramway à l'ouest de l'avenue des Érables, bien qu'elle puisse se traduire par une largeur d'emprise moindre, n'offre pas systématiquement des gains en termes de protection de la canopée. Il importe également de mentionner que le boulevard René-Lévesque présente un caractère variable quant à la largeur d'emprise disponible, au cadre bâti présent et au type d'occupation qu'on y retrouve. De façon générale, l'insertion du tramway dans ce boulevard tend à se complexifier en se dirigeant vers l'est. Il apparaît ainsi opportun, aux fins de la présente réponse, de subdiviser l'analyse de l'insertion en sous-secteurs. Ces sous-secteurs sont montrés à la figure suivante.



Figure 1 – Localisation des sous-secteurs A, B et C

Sous-secteur A : de la sortie de l'Université Laval à l'avenue Holland

Le sous-secteur compris entre la fin du campus de l'Université Laval et l'avenue Holland se caractérise par une emprise large et dégagée visuellement, à l'exception du tronçon longeant les cimetières Saint-Michel-de-Sillery et Beth Israël. Ce sous-secteur est principalement constitué de maisons unifamiliales disposant d'une bonne superficie de terrain en avant-lot. Dans plusieurs cas, les arbres présents profitent d'un certain dégagement par rapport à l'emprise de la rue. Pour cette portion, les impacts appréhendés sur les arbres découlent en partie des surlargeurs requises pour l'aménagement des stations et des refuges piétons. Cependant, l'espace disponible en avant-lot des propriétés offre un potentiel important pour planter de nouveaux arbres, compensant ainsi les pertes encourues, et même, dans certains cas, avant le début des travaux de construction. Des optimisations ont également été apportées, lorsque possible, à l'étape de la conception souterraine des RTU afin d'accroître la protection des arbres présents.

En termes de circulation automobile, ce secteur est important puisqu'il relie dans un axe est-ouest le campus à l'avenue Holland. Cette dernière est un des principaux liens nord-sud des quartiers Sillery et Saint-Sacrement et permet de relier la côte Saint-Sacrement vers la Basse-Ville et le boulevard Charest. Les propriétés situées dans ce sous-secteur, tant du côté sud que du côté nord, détiennent majoritairement des entrées charretières donnant directement sur le boulevard René-Lévesque. Cette donnée est importante à considérer afin de maintenir l'accessibilité aux propriétés riveraines. Deux axes commerciaux, les avenues Myrand et Maguire, sont aussi présents dans ce sous-secteur. Cependant, dans les deux cas, l'activité commerciale n'est pas concentrée au pourtour du boulevard René-Lévesque.

Sous-secteur B : de l'avenue Holland à l'avenue Belvédère

Le sous-secteur compris entre l'avenue Holland et l'avenue Belvédère se caractérise par une emprise large et constante. Bien qu'on y retrouve toujours des maisons unifamiliales, les bâtiments de type plex y sont plus nombreux et les superficies de terrain en avant-lot y sont plus limitées. On y note également la présence de grandes propriétés telles que le Collège Saint-Charles-Garnier et le diocèse de Québec. Celles-ci occupent une part importante de ce sous-secteur et sont caractérisées par la présence d'alignements d'arbres de grand diamètre. Comme pour le sous-secteur précédent, une part des impacts anticipés sur les arbres provient des surlargeurs requises pour l'intégration des stations et des refuges piétons. Également, l'espace en avant-lot des résidences étant plus restreint, plusieurs des arbres présents se trouvent à proximité des limites de lots. Dans ce contexte, des impacts liés aux excavations requises pour les travaux souterrains sont aussi anticipés sur les systèmes racinaires des arbres pouvant mener jusqu'à leur retrait. Lorsque possible, des optimisations ont été apportées à la conception souterraine des RTU afin d'accroître la protection des arbres présents. Bien que les terrains en avant-lot des résidences soient généralement plus restreints que dans le sous-secteur précédent, l'espace potentiel pour y compenser les pertes d'arbres y demeure intéressant. De même, les grandes propriétés aussi présentes dans ce sous-secteur jouissent d'espaces importants permettant la plantation.

En termes de circulation, l'avenue Belvédère représente un axe nord-sud d'importance donnant également accès à la Basse-Ville par la côte de la Pente-Douce. La station prévue à l'ouest de l'intersection joue un rôle important dans le cadre du réseau de transport en commun puisqu'elle agira comme zone de connexion, entre autres avec les Métrobus arrivant par la côte de la Pente-Douce. Dans ce contexte, le maintien de la circulation véhiculaire sur le boulevard René-Lévesque dans ce secteur est important pour la gestion des autobus qui permettent la connexion avec le tramway à partir de l'avenue Calixa-Lavallée. Un noyau mixte, accueillant quelques commerces, est aussi présent à cet endroit. L'aménagement d'une place publique sur une portion du lot nord-ouest est également prévu dans le cadre du projet. Cela représente une opportunité d'accroître la plantation à cet endroit et de rendre l'intersection et la zone de connexion plus conviviales.

Comme pour le sous-secteur précédent, plusieurs propriétés détiennent une entrée charretière donnant sur le boulevard René-Lévesque. Cependant, la trame des rues perpendiculaires étant plus serrée dans ce sous-secteur, certaines propriétés profitent plutôt d'un stationnement arrière dont l'accès se fait par une rue perpendiculaire.

Analyse des variantes d'insertion pour les sous-secteurs A et B

Le contexte urbain de ces deux sous-secteurs ne nous paraît pas en adéquation avec l'aménagement de voies partagées (variante 1)¹. De plus, la présence d'une importante zone de connexion à la station Belvédère rend incompatible l'aménagement de rues partagées dans cette portion en raison des autobus qui y circuleront.

Le maintien d'une seule voie de circulation avec une insertion latérale du tramway (variante 2) engendrerait, quant à lui, plusieurs problématiques d'accès aux entrées charretières des propriétés situées du même côté que la plateforme du tramway. Par souci de sécurité, il serait difficilement envisageable, surtout dans le sous-secteur A, d'autoriser autant de propriétés à circuler sur la même voie que le tramway pour accéder à leur stationnement. De plus, cette insertion pourrait nécessiter la création de culs-de-sac sur les axes transversaux qui n'auraient plus accès à une voie de circulation sur le boulevard René-Lévesque. En effet, dans un souci d'assurer l'efficacité du tramway et de réduire les conflits avec les autres véhicules, il n'est pas envisageable d'aménager des carrefours traversants pour chacune de ces intersections. La localisation des infrastructures municipales (aqueduc, égouts et RTU) devant desservir les propriétés situées du même côté que la plateforme pose également un enjeu sur une longueur aussi importante.

Dans ce contexte, l'insertion actuelle (ou variante 3), composée d'un tramway en axial avec maintien d'une voie de circulation par direction, semble répondre le mieux aux besoins des sous-secteurs A et B en termes d'accessibilité, de circulation et d'efficacité du tramway. De plus, son impact sur les arbres demeure somme toute limité, surtout lorsque la disponibilité d'espaces de plantation en avant-lot des propriétés est considérée. Pour ces sous-secteurs, les impacts les plus notables se concentrent au pourtour de la station Collège Saint-Charles-Garnier. Du point de vue des déplacements actifs, l'élargissement des trottoirs, la mise en place de refuges et la connexion avec les réseaux cyclables amélioreront ces besoins en déplacement.

Ainsi, le prolongement des variantes d'insertion 1 et 2 n'apparaît pas opportun pour ces deux sous-secteurs au regard des gains potentiels sur la protection des arbres. Cela dit, l'analyse se poursuit pour tenter d'optimiser l'insertion dans la portion est du sous-secteur B.

¹ Voir note d'information sur l'aménagement des rues partagées

Sous-secteur C : de l'avenue Belvédère à l'avenue des Érables

À partir de l'avenue Belvédère, le champ visuel tend à se restreindre par la présence de bâtiments de trois à quatre étages situés de plus en plus près des limites de lots. Le sous-secteur C marque ainsi une zone de transition entre la portion ouest plus dégagée et le secteur plus contraint à proximité de l'avenue Cartier. Bien que l'emprise publique disponible dans ce sous-secteur demeure similaire aux sous-secteurs précédents, l'espace en avant-lot des propriétés est nettement réduit et les arbres présents sont très près des trottoirs. Dans ce contexte, les impacts appréhendés sur les arbres sont de sources multiples. Considérant l'espace limité dont ils disposent, tant la géométrie routière, le dégagement aérien et les atteintes au système racinaire sont à considérer. De même, l'espace disponible pour de nouvelles plantations, surtout lorsque des surlargeurs sont requises, demeure limité.

Dans ce sous-secteur, peu de propriétés détiennent des stationnements du côté nord de René-Lévesque. Ceux-ci sont cependant plus nombreux du côté sud de la rue. De plus, des entrées charretières donnant sur des allées d'accès peuvent y être présentes et mener à l'arrière des bâtiments. Dans certains cas, la présence de ruelles accessibles par des axes perpendiculaires facilite l'accès aux bâtiments.

Contrairement aux sous-secteurs A et B, le sous-secteur C ne comporte pas d'axe majeur reliant la Basse-Ville outre l'avenue Belvédère présente à son extrémité ouest. La trame des rues perpendiculaires, la présence de rues à sens unique et l'aménagement du corridor cyclable de la rue Père-Marquette participent à l'apaisement de la circulation et à la pratique des déplacements actifs dans les rues locales. Certains rez-de-chaussée commerciaux sont présents à même le boulevard René-Lévesque, mais l'activité commerciale demeure limitée dans ce sous-secteur.

Analyse des variantes d'insertion pour le sous-secteur C

Bien que la portion à l'est de l'avenue Belvédère marque un changement du contexte urbain par rapport aux sous-secteurs A et B, les mêmes enjeux se posent pour une insertion axiale du tramway avec voies partagées (variante 1) et pour une insertion latérale du tramway avec une voie de circulation (variante 2).

Dans ce contexte, l'insertion actuelle (ou variante 3), composée d'un tramway en insertion axiale avec maintien d'une voie de circulation par direction, semble répondre le mieux aux besoins du sous-secteur C en termes d'accessibilité, de circulation et d'efficacité du tramway. Du point de vue des déplacements actifs, l'élargissement des trottoirs, la mise en place de refuges et la connexion avec les réseaux cyclables répondent aux besoins en déplacement. Cependant, l'impact sur les arbres de cette insertion et des travaux requis est plus important que dans les deux sous-secteurs précédents, surtout lorsque la faible disponibilité d'espaces de plantation en avant-lot des propriétés est considérée. De plus, l'insertion dans ce sous-secteur risque d'être influencée par les choix qui seront faits entre les avenues des Érables et Turnbull tels que décrits dans l'addenda n°4.

Ainsi, dans l'éventualité d'une insertion axiale du tramway avec l'aménagement de voies partagées (variante 1) dans le secteur de l'avenue Cartier, la Ville considère la possibilité de créer une zone de transition à l'ouest des voies partagées. Cette zone pourrait s'amorcer à l'est de l'avenue Belvédère. Elle ne constituerait pas en soi un prolongement des voies partagées, mais elle viserait une cohérence avec la réduction des volumes de circulation motorisée et une réduction des vitesses en amont du secteur de l'avenue Cartier. Pour ce faire, les largeurs de certaines composantes, comme les voies de circulation ou les trottoirs, seraient réduites. Cet aménagement du sous-secteur C favoriserait une transition, entre les sous-secteurs A à B où la circulation est plus importante et le sous-secteur où les voies partagées sont prévues, assurant ainsi une meilleure lisibilité de l'environnement par les différents usagers, notamment les automobilistes.

De ce fait, l'accessibilité aux résidences riveraines serait assurée tout en redistribuant les flux de véhicules en amont du secteur de l'avenue Cartier. Cette insertion à même le sous-secteur C constituerait en quelque sorte un hybride des variantes 1 et 3, mais dont l'aménagement serait plus étroit afin d'y assurer une circulation locale et non de transit. Au présent stade d'analyse, les gains éventuels de la zone de transition sur la préservation des arbres existants demeurent difficiles à anticiper. Comme indiqué précédemment, les sources d'impact sont multiples pour ce sous-secteur et ne proviennent pas uniquement de la géométrie routière. Cependant, la création d'une zone de transition aurait pour avantage de libérer un espace plus intéressant en avant-lot pour de la plantation. Elle ouvre également des possibilités d'optimisation dans le cadre de la conception qui sera réalisée par le Partenaire privé. Celle-ci pourrait générer des gains éventuels pour la protection des arbres et pour l'adaptation des méthodes de construction propres aux spécificités de ce sous-secteur, et ce, en continuité de l'insertion qui sera développée à proximité de l'avenue Cartier.

En conclusion : variantes d'insertion et préservation de la canopée

En somme, différentes variantes d'insertion et optimisations ont été analysées pour l'ensemble du boulevard René-Lévesque dans le cadre de la conception de référence. Ces analyses considèrent les nombreux enjeux d'insertion dans ce tronçon, notamment la canopée, la circulation automobile, les déplacements piétons et cyclables, la sécurité, l'efficacité du tramway et l'accès aux commerces et résidences.

En conclusion, il importe de rappeler que les impacts appréhendés sur les arbres ne peuvent être regardés uniquement du point de vue de la géométrie routière et de la largeur d'emprise utilisée. En effet, bien que certaines variantes d'insertion puissent nécessiter une largeur moindre, celles-ci ne se soldent pas nécessairement en des gains appréciables quant à la protection des arbres. Dans ce contexte, les impacts des travaux souterrains et du dégagement aérien font aussi partie de l'équation. C'est pourquoi la Ville a réalisé un inventaire des arbres présents sur tout le tracé du tramway. Celui-ci permet de documenter les caractéristiques propres à chaque arbre, dont l'essence, la taille, l'état de santé ou la localisation. Ces informations ont pu mener à des optimisations de conception lorsque possible afin de protéger certains arbres ainsi qu'à l'établissement de mesures de protection particulières selon les contextes.

Dans le cadre de la réalisation du tramway, la Ville de Québec a pris des engagements fermes en matière de foresterie urbaine afin de protéger les arbres, de bonifier la canopée par la plantation, d'assumer un entretien rigoureux des arbres publics et privés aux abords du tramway et d'impliquer les citoyens touchés. Sa promesse est de continuer de faire croître la canopée pour plusieurs générations. Il importe de regarder la foresterie urbaine à une échelle plus large que celle d'une rue. Les quartiers Montcalm, Saint-Sacrement et Sillery détenaient respectivement en 2020 un indice de canopée de 25 %, de 27 % et de 37 %, les deux premiers ayant même enregistré une hausse de leur indice depuis 2015. L'indice de canopée pour ces quartiers surpasse d'ailleurs celui de leur arrondissement respectif, qui s'élève à 20 % pour La Cité-Limoilou et à 32 % pour Sainte-Foy—Sillery—Cap-Rouge². Ainsi, bien que des pertes soient anticipées pour le boulevard René-Lévesque, l'engagement pour le boulevard René-Lévesque de compenser chaque arbre abattu par trois nouveaux arbres dans un rayon de 800 mètres contribuera à accroître le nombre d'arbres présents dans ces quartiers et à soutenir les engagements de la Ville en matière de foresterie urbaine.

Note d'information sur l'aménagement de rues partagées

Comme spécifié par le ministère des Transports du Québec, « une rue partagée est une rue sur laquelle les règles de circulation diffèrent des autres rues et où les aménagements permettent aux usagers, particulièrement les piétons, de circuler de façon sécuritaire. Les rues partagées sont souvent aménagées en milieu urbanisé. » L'aménagement de ce type de rue se doit ainsi de répondre à différents objectifs et critères d'aménagement.

Ces objectifs visent notamment à :

- offrir davantage d'espace et de confort aux piétons dans des secteurs où les déplacements actifs sont nombreux;
- réduire le nombre de véhicules et leur vitesse;
- améliorer la sécurité de tous les usagers;
- revitaliser les activités urbaines et commerciales;
- améliorer la qualité de l'espace public.

Dans une rue partagée, la limite de vitesse des véhicules routiers est fixée à 20 km/h et les aménagements prévus doivent assurer la sécurité des piétons. De façon générale, plus la rue partagée est courte et concentrée dans un secteur pouvant soutenir les objectifs mentionnés ci-haut, plus la priorité aux piétons pourra être respectée et facilement assimilée par les automobilistes. De façon générale, une rue commerciale, résidentielle, touristique ou historique dans laquelle on trouve une concentration d'activités urbaines et de piétons favorise l'aménagement d'une rue partagée.

Appliquant les notions de rues partagées ci-haut, le secteur à proximité de l'avenue Cartier est clairement propice pour l'aménagement proposé dans le cadre de la variante La présence d'un axe commercial, d'une forte densité de déplacements actifs, d'un cadre urbanisé et d'une emprise restreinte en facilite l'implantation.

Les mêmes critères et objectifs sont moins applicables dans l'ouest du boulevard René-Lévesque. Deux cas de figure le démontrent : l'implantation d'une zone de connexion du transport en commun à la station Belvédère ainsi que l'importance de certains axes nord-sud reliant la Basse-Ville sont difficilement compatibles avec l'aménagement préconisé pour une rue partagée.

² https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/planification-orientations/environnement/milieuxnaturels/docs/bilan_vision_arbre_2015_2020.pdf

Le Bureau de projet travaillera étroitement avec le Partenaire privé sélectionné à l'occasion de la conception définitive, qui relève de ce dernier, de façon à optimiser l'insertion de l'ensemble du boulevard René-Lévesque.

QC-3-3 Dans son document de réponses aux demandes d'engagement et d'informations complémentaires daté du 8 décembre 2020 (QC-5-5), l'initiateur s'est engagé à transmettre un plan présentant les activités d'information et de consultation qu'il prévoit réaliser au cours des phases de construction et d'exploitation du projet, puis le bilan annuel de ces activités.

L'initiateur doit s'engager à inclure dans ce plan une description des activités qu'il compte réaliser auprès des résidents et des commerçants du secteur qui sera touché par l'implantation du tramway en surface entre l'avenue des Érables et l'avenue Turnbull. Il doit également s'engager à transmettre avec le bilan annuel la description des activités d'information et de consultation réalisées ainsi que les résultats obtenus dans ce secteur. Cette description devra faire état des mesures mises en place, le cas échéant, pour répondre aux préoccupations des personnes rencontrées.

Réponse RSTC :

La Ville s'engage à inclure dans le plan des activités d'information et de consultation prévu à la QC-5-5, les activités qui seront réalisées auprès des résidents et des commerçants du secteur qui sera touché par l'implantation du tramway en surface entre l'avenue des Érables et l'avenue Turnbull.

La Ville s'engage également à transmettre avec le bilan annuel, la description des activités d'information et de consultation réalisées ainsi que les résultats obtenus dans le secteur Turnbull / des Érables. Cette description fera état des mesures mises en place, le cas échéant, pour répondre aux préoccupations des personnes rencontrées.

QC-3-4 L'implantation de la plateforme du tramway pourrait générer par endroit une importante augmentation du trafic routier, et conséquemment du climat sonore lié au trafic routier, sur les voies perpendiculaires et parallèles où sera dévié ce trafic. Il s'agit d'un impact indirect du projet que l'initiateur n'est pas en mesure d'évaluer à l'heure actuelle.

Afin de rendre son projet acceptable, l'initiateur doit s'engager à réaliser un suivi de l'impact de la déviation du trafic routier causé par l'implantation de la plateforme du tramway sur le climat sonore ambiant. Le suivi devra être effectué sur les voies où l'initiateur anticipe la plus forte augmentation du trafic routier de l'ensemble du projet du tramway. Le suivi devra comporter une caractérisation du climat sonore initial, soit avant le début des travaux, ainsi que des mesures de suivi acoustiques effectuées environ un an après la mise en exploitation du tramway. Le programme de ce suivi devra être déposé, pour approbation, auprès du ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, au moins trois mois avant la mise en exploitation du tramway. Il devra avoir été approuvé par ce dernier avant la mise en exploitation du tramway. Un rapport de suivi devra également être remis au ministre à la fin du suivi.

Réponse RSTC :

La Ville s'engage à réaliser un suivi de l'impact de la déviation du trafic routier causé par l'implantation de la plateforme du tramway sur le climat sonore ambiant. Le suivi sera effectué sur les voies où il est anticipé la plus forte augmentation du trafic routier pour l'ensemble du projet du tramway. Le suivi comportera une caractérisation du climat sonore initial, soit avant le début des travaux, ainsi que des mesures de suivi acoustiques effectuées environ un an après la mise en exploitation du tramway. Le programme de ce suivi sera déposé, pour approbation, auprès du ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, au moins trois mois avant la mise en exploitation du tramway. Il devra avoir été approuvé par ce dernier avant la mise en exploitation du tramway. Un rapport de suivi sera remis au ministre à la fin du suivi.

QC-3-5

Dans son document de réponses aux questions et commentaires concernant l'addenda 4 daté du 20 août 2021, l'initiateur a procédé à une mise à jour de son étude de dispersion atmosphérique. À la fin du rapport de modélisation, la section « hypothèses de déposition » présente les paramètres utilisés pour chaque type de source en se basant sur les facteurs d'émission de l'AP42 du U.S. EPA. Les intervalles de tailles retenus sont de 0 à 2,5 µm, de 2,5 à 10 µm et de 10 à 30 µm, ce qui est adéquat. Toutefois, le modèle de dispersion atmosphérique AERMOD requiert qu'une seule valeur de diamètre soit fournie pour chacun des intervalles. Selon l'information fournie par l'initiateur dans les tableaux 1 et suivant de la section « hypothèses de déposition » du rapport, le diamètre utilisé correspond à la borne supérieure de l'intervalle, ce qui a pour effet de surestimer l'impact de la déposition et, conséquemment, de sous-estimer les concentrations modélisées des particules en suspension totales (PST). Ce choix n'est pas acceptable. Il convient plutôt d'utiliser un diamètre équivalent basé sur la masse moyenne des particules dans chacun des intervalles. Toutefois, dans le contexte, la simple utilisation du diamètre correspondant au point milieu de l'intervalle de tailles serait une alternative acceptable. L'initiateur doit corriger les hypothèses sur la taille des particules utilisées dans le modèle, de façon à ne pas sous-estimer les concentrations de PST modélisées.

Réponse RSTC :

Une modification des paramètres de déposition a été effectuée et appliquée au modèle. De ce fait, la modélisation de la déposition considère une distribution des particules en fonction des intervalles suivants : 0 – 2,5 µm; 2,5 - 10 µm; 10 – 30 µm. La valeur médiane de ces intervalles, soit 1,25, 6,25 et 20 µm, a été incluse au modèle et utilisée comme paramètre de modélisation. La mise à jour de la modélisation est disponible à l'annexe 2.

QC-3-6

Dans son document de réponses aux questions et commentaires concernant l'addenda 4 daté du 20 août 2021, en réponse à la question **QC-15**, l'initiateur a indiqué que les boulevards Charest et Champlain n'ont pas été inclus dans la note technique parce que les résultats de la modélisation ont montré que le scénario du tunnel court n'avait pas d'impact significatif sur ces deux axes. Il est néanmoins demandé à l'initiateur d'inclure au tableau 4-1 de la page 7 de l'annexe A les données pour les boulevards Charest et Champlain afin de démontrer l'impact, qu'il soit significatif ou non, du scénario du tunnel court sur le débit véhiculaire de ces axes importants.

De plus, l'usage du débit journalier moyen annuel (DJMA) ne convient pas pour comparer des scénarios, analyser les impacts sur la circulation ou construire des matrices de déplacements pour alimenter un modèle de macro ou microsimulation. Il est demandé que l'initiateur emploie des indicateurs de performance, tels que les délais globaux, longueur des files d'attente, la densité de trafic, le débit horaire, temps moyen de parcours, retard moyen des trajets de temps de parcours mesurés, retard moyen par intersection, par approche, et par mouvement, vitesse moyenne spatiale (harmonique),

véhicules-heure globaux, véhicules-kilomètres globaux, ratio volume sur capacité (VsurC), pour effectuer les analyses de circulation (Aimsun).

Réponse RSTC :

L'utilisation des débits journaliers moyens annuels (DJMA) vise à mettre en évidence l'impact du projet sur la distribution des volumes véhiculaires sur le réseau routier dans la zone à l'étude. Cet indicateur permet de voir si l'implantation du tramway induit un déplacement des flux vers les autres axes routiers ce qui pourrait avoir un effet sur la performance de ces axes. Cette dernière est ensuite évaluée en analysant des indicateurs de performance tels que le temps de parcours et les longueurs des files d'attente.

Il est aussi à noter que le choix du DJMA au lieu des débits aux heures de pointe, pour analyser les impacts du projet sur les flux véhiculaires, est basé sur une volonté d'utiliser un indicateur minimisant les variations et les marges d'erreur lors de la comparaison entre les différents axes. En effet, l'heure de pointe du matin ou de l'après-midi peut varier d'un axe à l'autre puisqu'elle est calculée en considérant les quatre quarts d'heure enregistrant les plus forts débits véhiculaires. De ce fait, l'heure de pointe sur le boulevard Charest peut être enregistrée entre 7 h 15 et 8 h 15 alors que sur la Grande Allée elle peut être entre 7 h 30 et 8 h 30. Par conséquent, l'utilisation du DJMA permet de faire une comparaison entre les différents axes sur une même période, soit 24 heures.

En ce qui concerne l'impact peu significatif du projet sur les boulevards Charest et Champlain, annoncé dans la réponse QC-15, le tableau 1 ci-dessous présente la variation des flux véhiculaires sur ces axes selon les différents scénarios analysés.

Tableau 1 : Variation des volumes quotidiens sur les boulevards Charest et Champlain selon les différents scénarios à l'étude

Axes routiers	Débits moyens annuel journaliers (véh./j)					
	Actuel ³	Référence ⁴	Scénario initial ($V_{init.}$) ⁵	Scénario alternatif (V_1)	Scénario alternatif (V_2)	Scénario alternatif (V_3)
Charest Est	27 900	32 100	26 300	26 800	26 700	27 500
Charest Ouest	52 600	57 300	48 700	48 600	49 500	48 600
Champlain	15 900	17 000	17 500	17 700	17 600	17 600

Le tableau montre que les volumes sur le boulevard Champlain demeurent stables, quel que soit le scénario d'insertion du tramway analysé au centre-ville. Les débits enregistrés sur cet axe sont d'environ 17 500 véhicules par jour pour les trois variantes d'insertion.

³ Situation actuelle : correspond à la situation dans lequel le réseau routier est tel qu'on le connaît aujourd'hui. Les débits de circulation, dans la situation actuelle, correspondent à ceux actuellement observés sur le terrain

⁴ Situation de référence : correspond à la situation future à l'horizon 2026 sans le projet RSTC. Le réseau routier du secteur est le même que celui observé actuellement. Les débits de circulation sont estimés en considérant les nouveaux développements immobiliers dans la zone d'étude et les parts modales des différents modes de déplacement. Ces parts modales sont sensiblement les mêmes qu'actuellement

⁵ Scénario initial ($V_{init.}$) : correspond à la situation future avec la réalisation du projet RSTC. L'horizon visé dans les analyses est l'année 2026 qui correspond à l'an 1 de la vie du projet. La sortie du tunnel est localisée à la hauteur de l'avenue des Érables. Le tramway est inséré en axial avec le maintien de deux (2) voies pour la circulation automobile le long du boulevard René-Lévesque. Les débits de circulation sont estimés en considérant les nouveaux développements immobiliers dans la zone d'étude ainsi que le transfert modal induit par l'implantation du tramway

Le boulevard Charest, que ce soit dans sa partie est (entre Langelier et Jean-Lesage) ou ouest (entre Langelier et Robert-Bourassa), enregistre une baisse des volumes d'environ 6 000 véhicules par jour entre le scénario de référence et les scénarios avec implantation du tramway. Cette baisse, comme expliqué précédemment est induite par un transfert modal et une redistribution des flux sur les autres axes routiers. Cependant, le choix de la variante d'insertion souterraine du tramway n'a aucun effet sur la variation des débits sur le boulevard Charest, comme annoncé dans la réponse QC-15. Les flux enregistrés sur cette artère demeurent aux mêmes niveaux, quel que soit le scénario d'implantation souterraine du tramway au centre-ville.

L'effet non significatif du choix du scénario d'insertion souterraine du tramway au centre-ville sur les flux véhiculaires enregistrés sur les boulevards Charest et Champlain est aussi ressenti sur la performance de ces deux axes. En effet, les temps de parcours des usagers circulant sur ces deux artères restent sensiblement les mêmes pour tous les scénarios d'insertion du tramway au centre-ville. Cependant, la performance de ces axes varie entre la situation sans le tramway (référence) et celle avec le projet. Le tableau 2 ci-dessous résume les temps de parcours véhiculaires sur les axes Charest et Champlain aux heures de pointe du matin et de l'après-midi.

Tableau 2 : *Variation des temps de parcours véhiculaires sur les boulevards Charest et Champlain selon les différents scénarios à l'étude*

Axes routiers	Tronçon	Temps de parcours (min:sec) - HPAM					
		Actuel	Référence	Scénario initial (Vinit.)	Scénario alternatif (V1)	Scénario alternatif (V2)	Scénario alternatif (V3)
Charest Est	de Langelier à Jean-Lesage (direction est)	04:44	05:24	06:24	06:34	06:06	05:12
	de Jean-Lesage à Langelier (direction ouest)	03:12	03:55	05:52	05:48	05:52	05:53
Charest Ouest	de Saint-Sacrement à Langelier (direction est)	05:25	07:52	05:09	05:25	05:19	05:18
	de Langelier à Saint-Sacrement (direction ouest)	07:36	09:05	05:16	05:49	05:36	05:10
Champlain	de côte du Verger à accès Garde côtière (direction est)	13:50	16:44	13:55	14:18	14:21	14:10
	de l'Accès Garde-Côtière à côte du Verger (direction ouest)	09:38	10:07	09:42	09:35	09:49	09:39
Axes routiers	Tronçon	Temps de parcours (min:sec) - HPPM					
		Actuel	Référence	Scénario initial (Vinit.)	Scénario alternatif (V1)	Scénario alternatif (V2)	Scénario alternatif (V3)
Charest Est	de Langelier à Jean-Lesage (direction est)	02:36	03:05	03:22	03:25	03:44	03:38
	de Jean-Lesage à Langelier (direction ouest)	03:28	04:34	06:30	06:29	06:28	06:26
Charest Ouest	de Saint-Sacrement à Langelier (direction est)	05:39	07:31	08:24	08:24	08:21	08:04
	de Langelier à Saint-Sacrement (direction ouest)	09:14	12:56	11:40	11:45	11:45	11:47
Champlain	de côte du Verger à accès Garde côtière (direction est)	11:01	12:04	11:18	10:48	10:29	10:32
	de l'Accès Garde-Côtière à côte du Verger (direction ouest)	10:51	11:20	10:25	10:19	10:08	10:01

En conclusion :

L'implantation du tramway induit une réduction du temps de parcours sur les boulevards Champlain et Charest aux périodes de pointe, tel qu'indiqué au tableau 2, hormis la portion du boulevard Charest Est, située dans le quartier Saint-Roch, qui subit une légère augmentation du temps de parcours causée par le croisement entre la ligne du tramway et le boulevard Charest Est à la hauteur de la rue de la Couronne.

Cette amélioration de la performance de ces axes s'explique par le transfert modal induit par le projet et qui se traduit par une réduction des volumes véhiculaires qui empruntent ces axes, tel qu'indiqué au tableau 1.

QC-3-7 Étant donné l'importance du lien Père-Marquette et des autres liens cyclables parallèles au boulevard René-Lévesque, l'initiateur doit décrire la façon dont il est prévu faire traverser l'actuel lien cyclable nord-sud sur la rue Turnbull une fois l'insertion de la trémie complétée.

Par ailleurs, le ministère des Transports (MTQ) tient à signaler que bien que l'axe René-Lévesque ne soit pas identifié formellement comme un axe cyclable, il devra néanmoins proposer des aménagements en tout respect du code de la sécurité routière pour les usagers cyclistes.

Réponse RSTC :

À l'addenda 4, la trémie est représentée dans l'axe de l'avenue Turnbull. Dans les faits, l'emplacement de la trémie n'est pas encore fixé et dépendra notamment des considérations techniques relatives au tunnel. La localisation exacte sera déterminée par le Partenaire privé, responsable de la conception définitive du projet. Également comme indiqué à l'addenda, la Ville de Québec préconise que la trémie soit située à l'est de l'avenue Turnbull. Ainsi, au présent stade de conception, il est prévu de maintenir le lien cyclable (axe nord-sud) sur l'avenue Turnbull.

QC-3-8 Les précisions fournies par l'initiateur en réponse à la question **QC-18** du 6 juillet 2021 sur le concept d'implantation d'une rue partagée entre l'avenue des Érables et l'avenue Turnbull sont satisfaisantes. Cependant, les conditions et le contexte d'implantation en regard de l'analyse des flux véhiculaires et des DJMA projetés pour la variante de rue partagée (1), soit de 6 400 véhicules/jour (annexe A, p.8), ne rencontrent pas les exigences du Guide d'application des rues partagées⁶ (p.7), celui-ci devant être pris en compte pour l'aménagement d'une rue partagée (code de la sécurité routière, art. 496.2). Il est précisé qu'une nouvelle rue partagée doit être locale et que les DJMA doivent être inférieurs à 1 500 véhicules/jour. Compte tenu des débits véhiculaires attendus dans ce secteur (DJMA = 6 400), un acheminement autre des véhicules doit être prévu si la variante de voies partagées est retenue. La rue partagée ne pourra soutenir les débits anticipés. Des problématiques de circulation et de sécurité en résulteront. Le MTQ demande que l'initiateur indique de quelle manière il prévoit respecter les exigences en matière de DJMA en cas d'implantation d'une rue partagée.

⁶ https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/entreprises-partenaires/municipalites/responsabilites-partagees/rue-partagee/Documents/GuideApplication_RuePartagee.pdf

Réponse RSTC :

Les débits journaliers moyens annuels présentés dans le tableau 4.1 de la note technique représentent une moyenne des valeurs du DJMA observées sur l'ensemble des tronçons composant le boulevard René-Lévesque. Le tronçon visé pour être transformé en voies partagées enregistrera des DJMA plus faibles et qui ne dépassent pas 600 véhicules par jour. Ces volumes permettent de rencontrer les exigences en termes de débits pour implanter des voies partagées. La figure 1 présente les DJMA observés sur le boulevard René-Lévesque entre les avenues des Érables et De Salaberry, tronçon voué à être transformé en voies partagées dans le scénario alternatif V1.

Figure 1 : Débits journaliers moyen annuels sur le boulevard René-Lévesque dans le scénario alternatif V1 (tunnel court avec voies partagées)

