PR3.2 Étude d'impact sur l'environnement - Volume 2

VILLE DE QUÉBEC

l'accent d'Amérique

AECOM Vos idées, réalisées

Construction d'un tramway sur le territoire de la ville de Québec dans le cadre du projet de réseau

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Volume 2 : Chapitres 8 à 14

Dossier MELCC 3211-08-015

Novembre 2019





8 Méthodologie d'identification et d'évaluation des impacts

La méthodologie d'identification et d'évaluation des impacts a été établie de façon à être conforme aux exigences précisées dans la directive 3211-08-015 pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement relative au projet de construction d'un tramway sur le territoire de la Ville de Québec, émise par la Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique du MELCC.

Le présent chapitre détaille la méthodologie d'identification et d'évaluation des impacts qui sera utilisée pour les impacts potentiels du projet de tramway sur les composantes sensibles des milieux biophysique et humain.

Cette méthodologie d'identification et d'évaluation des impacts repose en premier lieu sur l'identification des sources d'impact et des composantes sensibles du milieu. Les sources d'impact sont définies comme toutes les interventions susceptibles de modifier directement ou indirectement une composante des milieux biophysique ou humain.

Par la suite, au chapitre 9, une évaluation est réalisée pour chaque impact probable identifié dans une grille d'interrelation. Cette évaluation se fait à l'aide de descripteurs qui permettent de déterminer l'importance de chacun des impacts anticipés. Des mesures visant à minimiser les impacts négatifs ou à bonifier les impacts positifs sont proposées. Cette évaluation de l'importance de chaque impact tient compte de l'application de ces mesures d'atténuation. Il s'agit donc des impacts résiduels du projet.

Précisons qu'en raison de leurs caractéristiques spécifiques, certaines composantes du milieu font l'objet d'une méthodologie particulière d'évaluation des impacts. Il s'agit du milieu visuel et des impacts sur la santé, qui comprend les impacts sur la santé physique, les impacts psychologiques et les impacts sociaux. Pour faciliter la compréhension, ces méthodologies spécifiques sont décrites au début des sections respectives d''évaluation des impacts de chacune de ces composantes, au chapitre 9.

8.1 Constitution de la grille d'interrelation : identification des impacts probables

Les sources d'impact du projet sont liées aux activités d'aménagement, de construction et à l'exploitation du tramway sur le territoire de la Ville de Québec.

8.1.1 Sources d'impact en phases d'aménagement et de construction

Les sources d'impact sur l'environnement reliées aux phases d'aménagement et de construction du tramway correspondent aux activités énumérées ci-dessous, qui ont été identifiées et décrites au chapitre 6, à la section 6.5.

Source d'impact	Décrite à la section
Phase d'aménagement	
Processus d'acquisition	6.5.1.1
Phase de construction	
Déboisement et défrichage	6.5.2.5
Dynamitage, bétonnage	6.5.2.6
Utilisation de machinerie lourde	6.5.2.10
Circulation des camions	6.5.2.10
Déplacement ou démantèlement de bâtiments ou d'infrastructures	6.5.2.2
Traversée de cours d'eau	6.5.2.4
Excavation et terrassement le long du tracé	6.5.2.13
Excavation des deux tunnels	6.5.2.6
Dragage et remblayage	6.5.2.14
Émissions atmosphériques ponctuelles et diffuses	6.5.2.17
Matières résiduelles	6.5.2.18
Infrastructures temporaires	6.5.2.19

8.1.2 Sources d'impact en phases d'exploitation

Les sources d'impact sur l'environnement reliées à l'exploitation du tramway correspondent à la présence des équipements des infrastructures, à la circulation du tramway et à l'entretien et aux réparations du matériel roulant.

8.1.3 Identification des impacts probables

L'identification des impacts s'effectue en mettant en relation les activités du projet en phase d'aménagement, de construction et d'exploitation, qui constituent les sources d'impact, avec les composantes du milieu récepteur. Cette recherche de liens entre les activités du projet (sources d'impact) et les composantes susceptibles d'être affectées est présentée dans une grille, présentée à la fin du chapitre au tableau 8.2, où chaque interrelation représente un impact probable : chacune des cases ombragées identifie ainsi un impact probable dont l'importance est par la suite évaluée au chapitre 9.

Les résultats de l'évaluation des impacts sont décrits au chapitre 9 et sont également consignés dans des tableaux. Chaque tableau présente chacun des impacts appréhendés pour une composante donnée du milieu, la phase du projet à laquelle ils seront associés (aménagement, construction et/ou exploitation), leur localisation, les mesures d'atténuation applicables et l'importance de l'impact résiduel.

8.2 Descripteurs pour la qualification des impacts

Un impact peut être positif ou négatif. Un impact positif engendre une amélioration de la composante du milieu touchée par le projet, tandis qu'un impact négatif contribue à sa détérioration. Lorsque non explicitement mentionné dans le texte, un impact est considéré comme négatif.

Pour qualifier un impact, il convient de définir les paramètres qui le caractérisent. Pour ce faire, trois descripteurs sont utilisés, soit la durée de la perturbation, l'étendue de l'impact envisagé et son intensité.

8.2.1 Durée

Un impact peut être qualifié de temporaire ou de permanent.

Un impact temporaire peut s'échelonner sur quelques jours, semaines ou mois, mais doit être associé à la notion de réversibilité.

Par contre, un impact permanent a un caractère d'irréversibilité et est observé de manière définitive ou à très long terme. L'évaluation de la fréquence ou de la récurrence de l'impact anticipé contribue d'ailleurs à mieux définir la notion de durée.

8.2.2 Étendue

L'étendue de l'impact correspond à son rayon d'action ou à la portée spatiale de sa répercussion. Elle peut être régionale, locale ou ponctuelle. Dans une certaine mesure, elle est indépendante des limites de la zone d'étude qui a été retenue pour le présent projet.

Une étendue régionale se rapporte généralement à un vaste territoire ayant une structure géographique et/ou administrative. Ce territoire peut être défini et perceptible par une population donnée ou par la présence de composantes naturelles du milieu comme, par exemple, un district écologique qui regroupe de grandes caractéristiques physiographiques similaires. Au plan humain, un impact ressenti à l'échelle de l'ensemble de l'agglomération de Québec aura ainsi une étendue régionale.

Une étendue locale renvoie à une portion de territoire plus restreinte, à un écosystème particulier, à un quartier donné ou encore à une dimension environnementale qui n'est perceptible que par une partie d'une population régionale. Par exemple, dans le cadre de cette étude, un impact sur les entreprises et les résidants de Limoilou a une étendue locale.

Enfin, une étendue ponctuelle correspond à une perturbation bien circonscrite, touchant une faible superficie utilisée ou perceptible par seulement un groupe restreint d'individus. L'impact sur le milieu bâti à un carrefour donné constitue un exemple d'étendue ponctuelle.

8.2.3 Intensité

L'intensité de l'impact est fonction de l'ampleur des modifications observées sur la composante touchée par une activité du projet ou encore des perturbations qui en découlent.

Ainsi, une faible intensité est associée à un impact ne provoquant que de faibles modifications à la composante visée, ne remettant pas en cause son utilisation ou ses caractéristiques. Pour les composantes du milieu biologique, un impact de faible intensité implique que seulement une faible proportion des populations végétales ou animales ou de leurs habitats sera affectée par le projet. Une faible intensité signifie aussi que le projet ne met pas en cause l'intégrité des populations visées et n'affecte pas l'abondance et la répartition des espèces végétales et animales touchées. Pour ce qui est des composantes du milieu humain, un impact est jugé d'intensité faible si la perturbation n'affecte qu'une petite proportion d'une communauté ou d'une population, ou encore si elle ne réduit que légèrement ou partiellement l'utilisation ou l'intégrité d'une composante sans pour autant mettre en cause la vocation, l'usage ou le caractère fonctionnel et sécuritaire du milieu de vie.

Un impact est dit d'intensité moyenne lorsqu'il engendre des perturbations tangibles sur l'utilisation d'une composante ou ses caractéristiques, mais pas de manière à les réduire complètement et irréversiblement. Pour la flore et la faune, l'intensité est jugée moyenne si les perturbations affectent une proportion moyenne des effectifs ou des habitats, sans toutefois compromettre l'intégrité des populations touchées. Cependant, les perturbations peuvent tout de même entraîner une diminution dans l'abondance ou un changement dans la répartition des espèces affectées. En ce qui concerne le milieu humain, les perturbations d'une composante doivent affecter un segment significatif d'une population ou d'une communauté pour être considérées d'intensité moyenne.

En dernier lieu, un impact est qualifié de forte intensité quand il est lié à des modifications très importantes d'une composante. Pour le milieu biologique, une forte intensité correspond à la destruction ou l'altération d'une population entière ou une proportion élevée de l'effectif d'une population ou d'un habitat d'une espèce donnée. À la limite, un impact de forte intensité se traduit par un déclin de l'abondance de cette espèce ou un changement d'envergure dans sa répartition géographique. Au niveau du milieu humain, l'intensité est considérée forte lorsque la perturbation affecte ou limite de manière irréversible l'utilisation d'une composante par une communauté ou une population, ou encore lorsque son usage fonctionnel et sécuritaire est sérieusement compromis.

8.2.4 Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation courantes et particulières sont des actions ou des modalités de réalisation du projet qui sont définies pour prévenir un impact négatif probable ou pour en diminuer l'importance. Une série de mesures courantes seront appliquées pour réduire les impacts négatifs en phase de construction et d'exploitation. De même, des mesures d'atténuation particulières seront proposées afin de prévenir ou diminuer un impact particulier. Toutes ces mesures sont considérées dans l'évaluation des impacts du projet.

8.2.5 Importance de l'impact résiduel

L'importance d'un impact est la résultante d'un jugement global qui porte sur l'effet d'une activité du projet au regard d'une composante du milieu récepteur et qui s'appuie sur les descripteurs définis précédemment. Trois classes d'importance sont utilisées à cette fin : mineure, moyenne ou majeure. L'importance est déterminée par une interprétation qui combine les descripteurs détaillés aux sections 8.2.1, 8.2.2 et 8.2.3, c'est-à-dire la durée de l'impact, son étendue et l'intensité de la perturbation qu'il engendre sur le milieu, et qui prend en compte les mesures d'atténuation, le tout mis en perspective par un ou des spécialistes dans le domaine. Cette évaluation constitue donc l'impact résiduel. Le tableau 8.1 présente la grille de détermination de l'importance globale d'un impact. Celle-ci s'applique tant aux impacts positifs qu'aux impacts négatifs.

Tableau 8.1 Grille de détermination de l'importance globale de l'impact

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l'impact		
			Majeure	Moyenne	Mineure
Forte	Régionale	Permanente	●		
		Temporaire		●	
	Locale	Permanente	●		
		Temporaire		●	
	Ponctuelle	Permanente		●	
		Temporaire			●
Moyenne	Régionale	Permanente	●		
		Temporaire		●	
	Locale	Permanente		●	
		Temporaire			●
	Ponctuelle	Permanente		●	
		Temporaire			●
Faible	Régionale	Permanente		●	
		Temporaire			●
	Locale	Permanente		●	
		Temporaire			●
	Ponctuelle	Permanente			●
		Temporaire			●

8.2.6 Grille d'interrelation : matrice d'identification des impacts potentiels de l'aménagement, de la construction et de l'exploitation du tramway sur le territoire de la Ville de Québec

Tel que mentionné à la section 8.1, le tableau 8.2 met en relation les sources d'impact avec les composantes du milieu. Chacune des cases ombragées identifie un impact probable dont l'importance est évaluée au chapitre 9.

Tableau 8.2 Matrice d'identification des impacts potentiels des phases d'aménagement, de construction et d'exploitation du tramway sur le territoire de la ville de Québec

COMPOSANTES DU MILIEU	Milieu physique				Milieu biologique										Milieu humain																Bilan des GES
					Végétation						Faune																						
	Sols	Eaux de surface et sédiments	Conditions hydrauliques et régime des glaces de la rivière Saint-Charles	Eaux souterraines	Canopée urbaine	Végétation terrestre	Végétation riveraine et aquatique	Milieux humides	Espèces floristiques à statut précaire	Espèces floristiques exotiques envahissantes	Faune aviaire et habitat	Faune terrestre et faune associée au milieu aquatique et habitat	Espèces fauniques à statut précaire	Faune ichtyenne et habitats	Aménagement du territoire	Bâti et foncier	Circulation et déplacements	Voies de circulation	Services et utilités publiques	Établissements et équipements de santé et d'éducation	Lieux d'emploi	Activités commerciales	Activités récréatives, culturelles et communautaires	Tourisme et grands évènements	Économie	Climat sonore	Patrimoine et archéologie	Paysage et environnement visuel	Santé	
Phase d'aménagement																													Voir section 9.3	Voir section 9.5
Acquisition des terrains et des bâtiments																■										■				
Phase de construction																														
Déboisement et défrichage	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Dynamitage, bétonnage	■	■		■										■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Utilisation de machinerie lourde	■	■		■						■				■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Circulation des camions	■	■		■							■	■		■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Déplacement ou démantèlement de bâtiments ou d'infrastructures		■														■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Traversée de cours d'eau		■		■					■	■	■	■														■	■	■		
Excavation et terrassement le long du tracé	■	■		■						■	■	■				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Excavation et terrassement des deux tunnels	■	■		■												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Dragage et remblayage		■		■										■												■	■	■		
Émissions atmosphériques ponctuelles et diffuses																	■		■	■	■	■	■	■						
Matières résiduelles	■	■		■														■		■	■	■	■	■				■		
Infrastructures temporaires	■	■	■	■													■		■	■	■	■	■	■		■	■	■		
Phase d'exploitation																														
Présence des équipements et des infrastructures	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■		■		
Circulation du tramway															■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■		
Entretien et réparation du matériel roulant	■	■		■																					■	■		■		

9 Identification et évaluation des impacts

9.1 Identification des enjeux

Sur la base des préoccupations exprimées par les divers groupes de la population et la communauté autochtone (chapitre 5), des caractéristiques du projet (chapitre 6) et de la description du milieu récepteur dans lequel viendra s'implanter le projet (chapitre 7), plusieurs enjeux du projet se dégagent.

Les enjeux généraux du projet concernent :

- les acquisitions qui seront nécessaires en phase aménagement pour la réalisation du projet;
- la protection du milieu visuel et du patrimoine bâti et archéologique;
- le maintien de la qualité de vie en phase de construction ainsi qu'en phase d'exploitation;
- la fluidité de la circulation pendant la durée des travaux;
- la sécurité des résidants et des usagers pendant les travaux et en phase d'exploitation.

Certains enjeux sont spécifiques à la Nation huronne-wendat. Ainsi sur la base des consultations effectuées auprès des représentants de la Nation, le volet **archéologique** constitue un enjeu majeur pour la communauté.

Enfin, les impacts du projet associés aux enjeux gouvernementaux concernent la **lutte contre les changements climatiques**, notamment les problématiques des émissions de gaz à effet de serre (GES) et des îlots de chaleur. Propulsé par énergie électrique, le tramway n'émettra aucun gaz à effet de serre en exploitation, tandis que les îlots de chaleur en milieu urbain constituent un élément sensible aux changements climatiques.

Il est important de rappeler que le tramway sera construit en milieu fortement urbanisé (rues existantes, terrains vacants et corridor de transport d'énergie) sur 92 % de son tracé. Le reste, environ 8 % du tracé, est occupé par des milieux naturels et espaces verts. De ce fait, les enjeux du projet concernent principalement le milieu humain.

Les sections suivantes évaluent les impacts du projet sur les composantes du milieu humain, du milieu physique, et du milieu biologique. Pour chacune des composantes, les impacts sont évalués en fonction des différentes phases du projet, soit aménagement (le cas échéant), construction et exploitation.

Le chapitre débute avec l'évaluation des impacts sur le milieu humain (section 9.2), qui comprend une section consacrée aux impacts en lien avec la santé présentée à part (section 9.3). Une section est par la suite consacrée à l'impact fiscal du réseau structurant de transport en commun (section 9.4). Le bilan des émissions de GES liées au projet est ensuite présenté (section 9.5). Suivent l'évaluation des impacts sur le milieu physique et le milieu biologique (sections 9.6 et 9.7).

9.2 Impacts sur le milieu humain

L'évaluation des impacts sur le milieu humain se divise en deux volets.

Le premier volet (des sections 9.2.1 à 9.2.15) évalue les impacts reliés aux composantes humaines du territoire qui sera desservi par le tramway, soit le bâti et le foncier, les axes de transport, les équipements et les infrastructures urbaines, les services et utilités publiques, les lieux d'emploi, les activités commerciales et économiques, les activités récréatives, culturelles et communautaires, le tourisme et les grands événements, le climat sonore, le milieu visuel, le patrimoine bâti et le potentiel archéologique.

Le second volet, la section 9.3, traite des impacts du projet en lien avec la santé de la population, qui comprennent les impacts sur la santé physique ainsi que les impacts psychologiques et les impacts sociaux. Les impacts sur la santé découlent des influences du projet sur certaines composantes des milieux biophysique et humain qui constituent des déterminants de la santé (certains facteurs environnementaux, sociaux, économiques et personnels, qui en interagissant les uns avec les autres influencent la santé; cette notion est détaillée à la section 9.3). Sont ainsi traités à la section 9.3, entre autres exemples, les impacts relatifs à la qualité de l'air, à la sécurité, aux appréhensions face aux changements qu'apportera le projet dans le milieu de vie, etc.

9.2.1 Aménagement du territoire

Le projet du tramway s'avère conforme aux orientations d'aménagement des outils qui encadrent l'organisation du territoire : Schéma d'aménagement et de développement révisé (SAD), Plan métropolitain d'aménagement et de développement (PMAD), Programmes particuliers d'urbanisme (PPU). Il s'inscrit dans les orientations d'aménagement en améliorant l'offre en transport en commun et l'efficacité des déplacements dans les secteurs névralgiques de l'agglomération de Québec.

À ce sujet, le schéma d'aménagement et de développement révisé de l'agglomération de Québec stipule que : « l'organisation spatiale de l'agglomération de Québec répond aux logiques de pôles, de noyaux et d'axes structurants et qu'elle est basée notamment sur le réseau structurant de transport en commun (…). Ce réseau favorisera un meilleur arrimage de l'aménagement du territoire et de la planification des transports en améliorant la desserte des milieux de vie attractifs et en stimulant le développement de secteurs stratégiques à requalifier. »

Le projet fait donc partie intégrante du schéma d'aménagement révisé et des autres outils qui encadrent l'aménagement du territoire. Aucun impact n'est ainsi appréhendé sur les documents de planification et d'aménagement de l'agglomération de Québec.

Par ailleurs, aucun impact n'est appréhendé sur la zone agricole puisque le projet n'empiète sur aucun espace protégé en vertu de la Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles (L.R.Q., chapitre P-41.1).

9.2.2 Bâti et foncier

Dans les secteurs Ouest, Centre et Est de la zone d'étude locale, les abords du parcours du tramway sont caractérisés par une utilisation du sol où se côtoient du résidentiel de faible, moyenne et haute densité, des commerces de vente au détail (épiceries, cafés, petits centres commerciaux, etc.), des édifices à vocation mixte (commercial et résidentiel) et des administrations et des services.

Les impacts appréhendés sur les terrains et les bâtiments concernent les phases aménagement, construction et exploitation.

9.2.2.1 Phase d'aménagement

En phase aménagement, les principaux impacts sont liés aux activités d'acquisition qui seront nécessaires à la réalisation du projet. Bien que la Ville de Québec tente de minimiser les acquisitions, notamment en optimisant le tracé du tramway, l'acquisition de terrains et bâtiments s'avèrera nécessaire.

Avec l'adoption du projet de loi n^{o} 26 en juin 2019, le gouvernement du Québec octroie des pouvoirs extraordinaires à la Ville de Québec, notamment en matière d'expropriation, pour lui permettre d'être le maître d'ouvrage du projet de tramway. En effet, en vertu de la Loi concernant le réseau structurant de transport en commun de la Ville de Québec, la Ville peut, dans le cadre de la réalisation du réseau structurant de transport en commun, exproprier tout bien nécessaire pour la construction et l'exploitation de ce réseau, sous réserve des articles 571 et 572 de la Loi sur les cités et villes.

9.2.2.1.1 Acquisition de propriétés

L'implantation du tramway requiert la reconstruction complète de l'emprise publique, soit de « façade à façade », et un repartage de celle-ci pour tous les modes de transport. Pour ce faire, des acquisitions immobilières de terrains vacants, de bandes de terrains et d'immeubles construits seront nécessaires.

Les acquisitions qui seront nécessaires en phase aménagement pour la réalisation du projet constituent un enjeu important pour les résidants riverains qui pourraient être contraints de se départir d'une partie ou de toute leur propriété. Ces **acquisitions** constituent un des grands enjeux du projet.

Un travail préliminaire de conception et d'optimisation du tracé est en cours afin de minimiser les empiétements sur les propriétés privées. Le résultat de cette analyse préliminaire est illustré au tableau 9.1. Selon l'avancement actuel du projet, l'implantation du projet nécessitera l'acquisition de 358 terrains ou parties de terrain compris dans l'emprise du futur tramway. Au fur et à mesure de l'avancement des travaux de conception, le nombre d'acquisitions pourrait varier.

Tableau 9.1 Acquisitions totales et partielles au 19 juillet 2019

	Nombre d'acquisitions totales	Nombre d'acquisitions partielles
Terrains vacants	5	18
Terrains construits	14	321
Total par type	19	339
Total	**358**	

Les acquisitions totales sont composées de 5 terrains vacants et de 14 terrains construits. Les acquisitions partielles comprennent pour leur part 18 terrains vacants et 321 terrains construits.

Mesures d'atténuation

Diverses mesures seront mises en œuvre afin d'informer les personnes concernées sur le projet et le processus d'acquisition : feuillet d'information, journées portes-ouvertes avec rencontres individualisées, séances d'informations spécifiques au processus d'acquisition, création d'un site web, etc.

La Ville s'est engagée, par souci de respect et d'acceptabilité sociale, à rencontrer individuellement chaque propriétaire affecté par une acquisition partielle ou totale, l'objectif étant de finaliser le plus d'ententes en mode « gré à gré » plutôt que par la voie légale de l'expropriation. Ces rencontres avec les propriétaires permettront également de leur présenter un plan préliminaire de l'emprise requise et d'expliquer la nature des interventions qui seront effectuées sur leur propriété lors des travaux. Le plan permettra au propriétaire de visualiser la limite de la nouvelle emprise par rapport aux aménagements et/ou infrastructures actuelles se trouvant sur leur propriété.

Les coordonnées d'une personne-ressource de référence de la Ville seront transmises aux personnes concernées par les acquisitions qui pourront s'y référer pour toute question ou préoccupation.

Les propriétaires touchés par les acquisitions seront compensés financièrement selon les règles d'indemnisation en vigueur en matière d'expropriation, qui font l'objet d'un cadre administratif et juridique bien défini. La Ville mettra aussi des ressources à la disposition des citoyens (ex. : services comptables, ombudsman).

Dans l'éventualité où un propriétaire refusait de consentir les droits requis et afin de ne pas compromettre la réalisation du projet, la Ville de Québec se trouverait dans l'obligation de déposer devant le tribunal les procédures d'expropriation qui permettront d'obtenir les droits nécessaires à l'exécution des travaux.

Dans certains cas particuliers, c'est-à-dire une acquisition comportant des besoins de relocalisation singuliers ou rares, la Ville pourrait offrir un service d'aide à la relocalisation.

Importance de l'impact résiduel

L'impact sur l'acquisition des terrains et bâtiments sera permanent et d'étendue locale. Les personnes concernées par des acquisitions foncières pourraient être préoccupées et stressées par cette situation. En effet, tel que le stipule la Direction de santé publique (2015), au niveau individuel, vivre une expropriation affecte le réseau social et le niveau de stress même si c'est au bénéfice du collectif. Cet aspect est traité plus en détail à la section 9.3.2.2 « Stress lié au processus d'expropriation et de compensation » (Impacts sur la santé).

Certains propriétaires concernés pourraient être défavorables à ces acquisitions, considérant la valeur économique ou sentimentale qu'ils peuvent attribuer à leur terrain et/ou à leur bâtiment. Bien que les propriétaires touchés soient indemnisés financièrement de façon équitable, certains pourraient être préoccupés par le niveau de compensation monétaire qui leur sera octroyé. Pour certains, la valeur sentimentale qu'ils accordent à leur propriété ne pourra jamais être compensée par un quelconque montant d'argent, tandis que pour d'autres propriétaires, cette compensation financière contribuera à réduire voire à annuler l'intensité de l'impact.

Au final, l'intensité de cet impact varie de faible à forte, selon qu'il s'agisse d'une acquisition totale ou partielle. Elle est donc jugée moyenne. Son étendue est locale et sa durée est permanente. Ainsi, son importance est donc moyenne. Cet impact pourra être jugé avec plus de précision lorsque les plans d'emprise auront été préparés.

Acquisition de propriétés	
Intensité : Faible à forte (moyenne)	**Importance : Moyenne**
Étendue : Locale	
Durée : Permanente	

9.2.2.2 Phase de construction

9.2.2.2.1 Risques de dommages accidentels à la propriété

La grande majorité du tracé du tramway traverse des secteurs densément construits où l'utilisation du sol est mixte : s'y côtoient généralement du résidentiel de haute densité (c'est-à-dire des édifices multi logements), des commerces et des bureaux.

Pendant la construction, les bâtiments riverains seront exposés à des risques de dommages accidentels. Les travaux de dynamitage et de forage nécessaires à la construction du tunnel de la colline Parlementaire figurent parmi ceux qui présentent des risques. Des risques de dommages accidentels lors des différents travaux de construction sont aussi possibles au niveau des façades et des terrains bordant le tracé.

Mesures d'atténuation

Pour ce qui est des dommages aux terrains, comme dans le cadre de d'autres travaux, le maître d'oeuvre s'assurera de remettre en état les terrains concernés.

Par ailleurs, une série de mesures de sécurité sont prévues pour l'exécution des travaux de dynamitage et de forage du tunnel. Elles sont présentées en détail à la section 6.5.2.6 « Construction des tunnels » et celles qui concernent les risques de dommages aux bâtiments sont résumés ci-dessous.

Les travaux de dynamitage exigent l'inspection au préalable des bâtiments situés dans un rayon de 100 m du lieu de sautage, la mise en place de détecteur de monoxyde de carbone dans les bâtiments inspectés ainsi que des méthodes de sautage approuvées au préalable. Pour le contrôle des vibrations, des sismographes devront être

installés, lors des opérations de sautage. La figure 9.1 illustre la zone située dans un rayon de 100 m autour du futur tunnel de la colline Parlementaire.

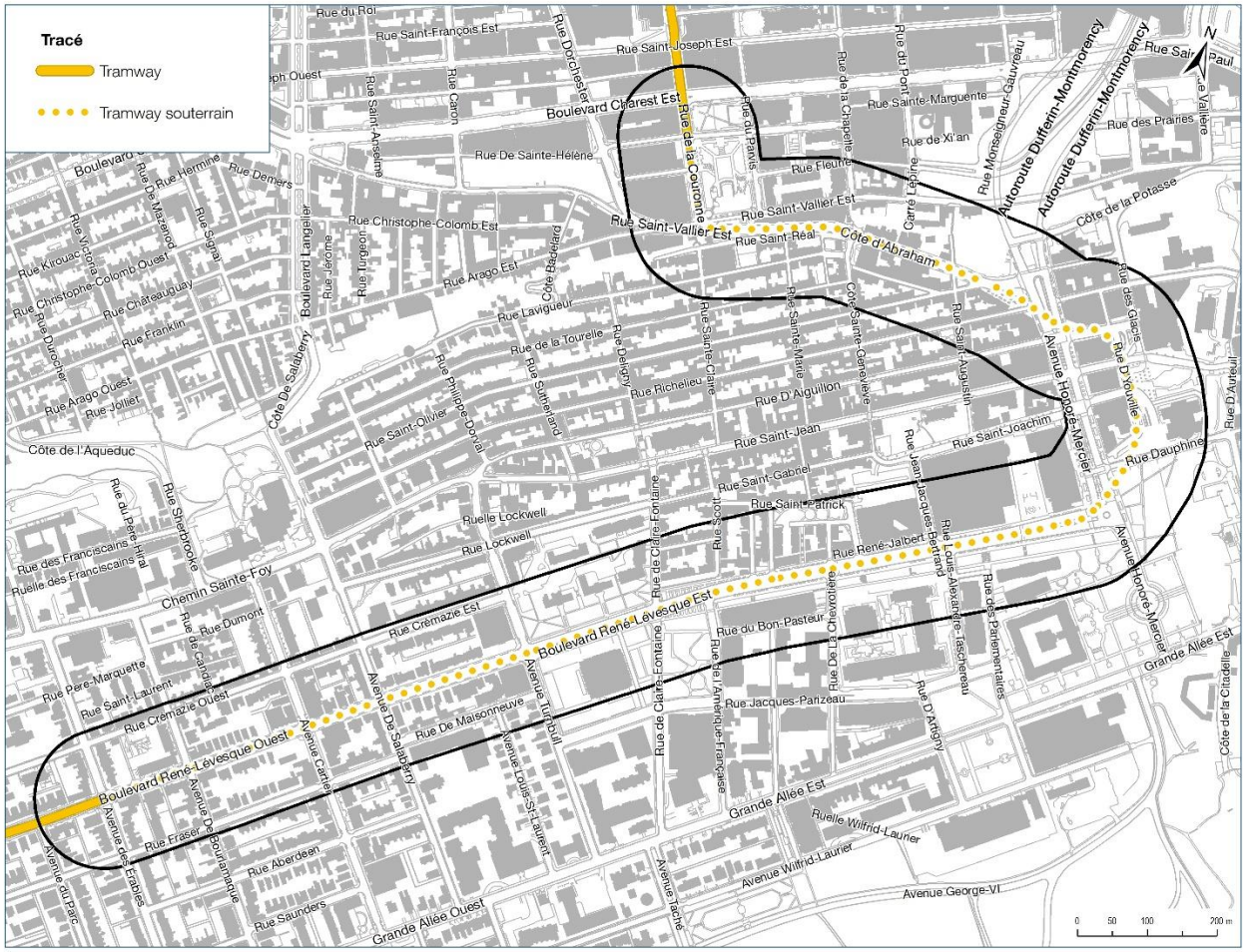


Figure 9.1 Zone située dans un rayon de 100 m autour du lieu de sautage (futur tunnel de la colline Parlementaire)

Les risques reliés aux vibrations vont dépendre du respect des vitesses maximum de propagation des ondes prescrites et de l'état initial des constructions existantes. Afin de minimiser le risque, il faut prescrire plusieurs niveaux de vitesses pour tenir compte de la proximité des constructions et de leur état. Le Code national du bâtiment prescrit ces vitesses pour divers types de bâtiments.

Tel qu'indiqué à la section 6.5.2.6, lors du creusement du tunnel Lavigerie par tranchées couvertes, le maître d'œuvre devra tenir compte d'un autre facteur important : les risques et la vulnérabilité des infrastructures et des édifices environnants relativement aux mouvements de terrain.

De plus, un plan de communication dédié aux travaux du tramway sera mis en place et maintenu à jour pour informer entre autres les propriétaires riverains sur les travaux et leurs impacts. Aussi, la Ville déploiera, sur les chantiers, plusieurs mesures de relations communautaires afin d'informer et de gérer les enjeux avec les diverses parties prenantes.

Importance de l'impact résiduel

Comme il s'agit d'un risque, cet impact est considéré d'intensité faible. Son étendue est locale et sa durée est temporaire : son importance est donc mineure.

Risques de dommages accidentels à la propriété	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Locale	
Durée : Temporaire	

9.2.2.2.2 Modifications des conditions d'accès aux propriétés

Le tracé du tramway emprunte des artères achalandées où se côtoient du résidentiel de faible, moyenne et haute densité, des commerces de vente au détail (épiceries, cafés, petits et grands centres commerciaux, etc.), des édifices à vocation mixte (commercial et résidentiel) et des administrations et des services.

La mise en place d'un chantier d'une telle envergure modifiera considérablement la circulation aux abords du tracé et sur les rues avoisinantes.

Ainsi, pendant la construction, les conditions d'accès aux propriétés riveraines du parcours risquent d'être modifiées par endroit. Les modifications concernent autant les accès piétonniers et cyclables qu'automobiles. Les automobilistes pourront continuer à circuler sur les artères en construction en sens unique ou à double sens avec des contraintes parfois imposantes. Le franchissement du chantier par les rues perpendiculaires sera probablement difficile. Des itinéraires facultatifs seront prévus afin d'éviter les secteurs en travaux. La circulation des cyclistes et des piétons sera aussi plus difficile. Les zones de chantier seront difficiles à traverser par les piétons. Les lignes de transport en commun concernées seront redirigées sur des artères parallèles pendant toute la durée des travaux.

La construction du tramway proprement dit devrait s'étaler sur cinq ans, de 2022 à 2026, mais des travaux pourraient débuter dès 2021 sur les routes de déviation ou itinéraires facultatifs.

Les entraves d'accès aux propriétés seront présentes principalement au cours de la période durant laquelle les travaux auront cours dans chacune des sections (±8 mois par section)[1].

Mesures d'atténuation

Les travaux de construction se feront généralement en trois étapes, la réfection se fera d'abord d'un côté de la rue puis de l'autre pour finir par la construction de la plateforme du tramway. Pour les rues trop étroites, les travaux seront cependant réalisés en une seule étape.

De plus, pour alléger les déplacements de la circulation dans les environs, une zone tampon de 500 m de chaque côté de la ligne de tramway a été déterminée où seulement des travaux municipaux essentiels devraient avoir lieu pendant les cinq années de construction du tramway.

Pour également réduire les nuisances des travaux du tramway sur les accès aux propriétés riveraines, la Ville de Québec en collaboration avec divers partenaires (STMI, RTC, Service de police, Protection contre les incendies, MTQ, ST Lévis, STAC, etc.), élaborera avant le début des travaux un plan de détour. Ce plan a pour objectif de maintenir la circulation, d'informer les usagers de la route et de s'assurer de la fluidité de la circulation. Il établira

1. La durée des travaux sera variable selon la section et pourra être précisée ultérieurement. Dans certains cas, les modifications des conditions d'accès seront permanentes, c'est-à-dire que les déviations débuteront en phase de construction et perdureront durant l'exploitation du tramway.

les routes de déviation pour tous les utilisateurs du réseau routier et une série de mesures d'atténuation. Les mesures de maintien de la circulation prévues sont traitées à la section 9.2.3 consacrée à la circulation.

Les autres mesures présentées ci-dessous concernent principalement l'accessibilité physique à la propriété :

- s'assurer du maintien en tout temps d'une voie d'accès tout le long du parcours du tramway pour garantir l'accès sécuritaire aux commerces et habitations et la circulation des véhicules d'urgence;
- s'assurer du maintien de parcours de transport actif (vélos, piétons) dans l'axe du parcours du tramway;
- mettre en place un plan de communication pour informer des impacts des travaux sur la circulation aux abords des chantiers et sur l'accessibilité aux résidences, commerces et institutions;
- communiquer le plan de détour à tous les propriétaires riverains concernés ainsi qu'aux services d'urgence pour garantir l'accès aux propriétés en tout temps;
- créer des comités de bon voisinage (citoyens, groupes communautaires, communauté d'affaires, élus et bureau de projet);
- mettre en place un plan de communication pour informer les propriétaires riverains sur les travaux;
- pour la circulation piétonnière, aménager des cheminements piétonniers sécurisés dans tous les secteurs en travaux permettant la circulation des personnes à mobilité réduite et des poussettes;
- installer un éclairage adéquat dans les aires de travaux;
- mettre en place et maintenir une signalisation adéquate indiquant l'aire des travaux;
- baliser les camions et la machinerie afin de les rendre visibles et sécuritaires.

Importance de l'impact résiduel

Considérant la quantité de propriétés pouvant être touchées, l'intensité de cet impact est jugée moyenne. L'étendue de l'impact sur les conditions d'accès à certaines propriétés est locale et sa durée est temporaire. Dans les circonstances, l'importance de l'impact appréhendé est considérée mineure.

Modifications des conditions d'accès aux propriétés	
Intensité : Moyenne	**Importance : Mineure**
Étendue : Locale	
Durée : Temporaire	

9.2.2.2.3 Déplacement/démantèlement des équipements dans l'emprise d'Hydro-Québec

Sur le chemin des Quatre-Bourgeois, à la hauteur du boulevard Pie-XII, le tramway empruntera une emprise d'Hydro-Québec en direction nord vers le boulevard du Versant Nord. Des résidences sont situées de part et d'autre de cette emprise, avec leurs cours arrière qui donnent sur celle-ci. Certains résidants ont signé des baux avec Hydro-Québec qui les autorise actuellement à empiéter dans l'emprise pour des fins d'embellissement et de jardinage. Les équipements installés dans l'emprise tels que cabanon, patio et remise devront possiblement être démantelés ou déplacés pour l'implantation du tramway.

Mesures d'atténuation

Les résidants concernés seront informés individuellement à l'avance afin qu'ils puissent déplacer ou démanteler les équipements installés dans l'emprise.

Importance de l'impact résiduel

Considérant la quantité de propriétés pouvant être touchées et que les équipements peuvent être démantelés ou déplacés, l'intensité de cet impact est jugée faible. L'étendue de l'impact est ponctuelle et sa durée est permanente. Dans les circonstances, l'importance de l'impact appréhendé est considérée mineure.

Déplacement/démantèlement des équipements dans l'emprise d'Hydro-Québec	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Permanente	

9.2.2.3 Phase d'exploitation

9.2.2.3.1 Modifications des conditions d'accès aux propriétés

L'implantation du tramway modifiera de façon permanente les conditions d'accès aux propriétés à certains endroits. En effet, la présence de l'infrastructure du tramway amènera la reconfiguration permanente de la circulation automobile, piétonnière et cyclable. À certains endroits, pour accéder à leur propriété, les gens devront adapter un nouveau patron de circulation en tenant compte des nouvelles conditions de circulation avec la présence de l'infrastructure du tramway. Les effets de ces modifications se feront surtout sentir dans la première année d'implantation du tramway. Au fur et à mesure, le nouveau patron de circulation sera adopté par les gens qui fréquentent régulièrement un secteur donné.

Mesures d'atténuation

- Préparer un plan présentant les nouvelles conditions de circulation avec la présence de l'infrastructure du tramway et le diffuser aux résidants, commerces et institutions.
- Organiser des séances d'information pour renseigner les gens sur les nouvelles conditions de circulation.
- Mettre en place une signalisation adéquate.

Importance de l'impact résiduel

L'impact des modifications des conditions d'accès aux propriétés sera permanent et d'étendue locale. Il s'agit d'un changement d'habitude qui pourra être vécu différemment selon les personnes touchées. Celles-ci auront commencé à changer leurs habitudes durant la construction, les effets de l'impact devraient progressivement s'estomper et l'adaptation s'opérer avec le temps. L'intensité de cet impact est donc jugée faible. L'importance de l'impact appréhendé est ainsi considérée moyenne.

Modification des conditions d'accès aux propriétés	
Intensité : Faible	**Importance : Moyenne**
Étendue : Locale	
Durée : Permanente	

9.2.2.3.2 Influence du tramway sur la valeur du foncier

L'implantation du tramway fera en sorte que de nombreuses résidences se trouveront dorénavant à proximité d'une infrastructure de transport en commun « lourde », ce qui pourrait avoir un effet sur la valeur de certaines de ces propriétés résidentielles.

Plusieurs études (Dubé, Andrianary, Asad-Déry, Poupart et Simard, 2018 et Fédération des chambres immobilières du Québec, 2016) démontrent qu'une propriété résidentielle située à proximité d'une infrastructure de transport en commun a plus de valeur sur le marché immobilier qu'une propriété identique à plus grande distance de cette infrastructure.

Jean Dubé, professeur à l'École supérieure d'aménagement du territoire et de développement régional de l'Université Laval, et son équipe ont analysé l'impact des Métrobus sur la valeur des résidences sur le territoire de la ville de Québec (2018). Il en ressort que les effets sont surtout perceptibles quand la résidence est très proche du parcours d'autobus, soit à moins de 150 m (tableau 9.2).

Tableau 9.2 Hausse de la valeur des résidences en fonction de leur distance aux différents parcours de Métrobus

Distance	800 Beauport – Sainte-Foy	801 Charlesbourg – Sainte-Foy	802 Beauport – Belvédère
Moins de 150 m	4,5 %	9,0 %	11,7 %
150-300 m	0,3 %	1,5 %	2,5 %

Source : Dubé, Andrianary, Asad-Déry, Poupart et Simard, 2018.

À moins de 150 m, la hausse varie ainsi entre 4,5 % (Métrobus 800) et 11,7 % (Métrobus 802). L'effet diminue de façon marquée entre 150 et 300 m, avec des hausses de valeur de 0,3 % pour le 800 et de 2,5 % pour le 802. Il est également à noter que l'impact était non significatif pour le Métrobus 803 (Les Saules – Lebourgneuf – Beauport).

Du fait du confort accru et du temps de déplacement amélioré offerts par le tramway, celui-ci devrait entraîner une augmentation de valeur immobilière plus importante que le Métrobus. Il est toutefois difficile de prévoir en pourcentage l'effet qu'il pourrait avoir dixit Jean Dubé, (Le Soleil, 2018). Cet impact sur la valeur des propriétés résidentielles intégrera diverses composantes et sera vraisemblablement modulé par plusieurs facteurs. Ainsi dans des milieux présentant un bon « Walk Score »[2] (et donc une bonne accessibilité piétonnière et des services à proximité), l'augmentation de valeur risque d'être plus importante que dans des secteurs moins denses.

Importance de l'impact résiduel

En termes de « valeur brute », l'impact potentiel de la présence du tramway sur la valeur foncière devrait être positif. S'agissant d'un impact potentiel, son intensité est faible. Il sera permanent. Son étendue sera locale. En effet, si l'effet sera variable selon les milieux traversés, la plupart des milieux sur le parcours du tramway sont relativement denses et bien pourvus en commerces et services et donc propices à une augmentation de valeur (voir ci-dessus). L'impact résiduel de la présence du tramway sur la valeur foncière est donc d'importance moyenne.

Influence du tramway sur la valeur du foncier	
Intensité : Faible	**Positif** **Importance : Moyenne**
Étendue : Locale	
Durée : Permanente	

Outre la « valeur brute » du foncier, en termes d'accessibilité à la propriété et au logement, l'effet de cet impact de l'influence du tramway sur la valeur du foncier peut présenter une perspective positive pour les propriétaires et négative pour les locataires non propriétaires, en termes d'impact social, psychologique et de santé physique. Ce point est détaillé dans la section 9.3 consacrée aux impacts sur la santé à la section 9.3.2.3 « Accessibilité à la propriété et au logement ».

2. Un « Walk Score » permet d'évaluer la facilité à laquelle les résidants peuvent accomplir leurs courses quotidiennes à pied. Plus une maison ou un condo est à proximité des services comme les épiceries, les pharmacies, les banques, les restaurants, les parcs et les loisirs, plus ce chiffre est élevé (entre 0 et 100).

Tableau 9.3 Impacts probables du projet sur le bâti et le foncier et mesures d'atténuation applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet			Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Amén.	Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Acquisition de propriétés	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale	X			BF1 à BF4		X		Moyenne
Risques de dommages accidentels à la propriété	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale		X		BF5 à BF7 DYN1 à DYN4	X			Mineure
Modification des conditions d'accès aux propriétés	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale		X		BF6 à BF10		X		Mineure
Déplacement/ démantèlement des équipements dans l'emprise d'Hydro-Québec	Section Pie-XII – Étendue ponctuelle	X			BF11	X			Mineure
Modification des conditions d'accès aux propriétés	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale			X	BF12 à BF14	X			Moyenne
Influence du tramway sur la valeur du foncier	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale			X	Aucune	X			Positif Moyenne

Mesures d'atténuation applicables

BF1 Informer les personnes concernées sur le processus d'acquisition.
BF2 Transmettre les coordonnées d'une personne-ressource de référence de la Ville aux personnes concernées par les acquisitions pour qu'elles puissent se référer à cette ressource pour toute question ou préoccupation au cours du processus d'acquisition. Mettre des ressources à la disposition des citoyens (ex. : services comptables, ombudsman).
BF3 Rencontrer individuellement chaque propriétaire affecté par une acquisition partielle ou totale.
BF4 Compensation financière selon les règles d'indemnisation en vigueur en matière d'expropriation.
BF5 Remettre en état les terrains endommagés.
BF6 Mettre en place et diffuser un plan de communication pour informer les propriétaires riverains sur les travaux.
BF7 Déployer sur les chantiers, plusieurs mesures de relations communautaires afin d'informer et de gérer les enjeux avec les diverses parties prenantes.
BF8 Détermination d'une zone tampon de 500 m de chaque côté de la ligne de tramway où seulement des travaux municipaux essentiels devraient avoir lieu pendant les cinq années de construction du tramway.
BF9 Préparation et diffusion d'un plan de détour.
BF10 Mise en place d'une série de mesures concernant le maintien de l'accessibilité physique à la propriété.
BF11 Informer à l'avance les résidants concernés afin qu'ils puissent déplacer ou démanteler les équipements.
BF12 Mise en place et diffusion d'un plan des nouvelles conditions de circulation avec la présence de l'infrastructure du tramway.
BF13 Organiser des séances d'information pour renseigner les gens sur les nouvelles conditions de circulation.
BF14 Mettre une place une signalisation adéquate.
DYN1 Inspection détaillée des constructions avec prise de photos pour rendre compte de l'état initial des constructions et spécialement des défectuosités présentes (fissures dans les murs et les planchers, déformations, venues d'eau dans les murs et les planchers des sous-sols, etc..). L'inspection doit avoir lieu en présence du propriétaire qui éventuellement signera avec l'inspecteur la fiche des observations.
DYN2 Appliquer les mesures pour l'exécution des travaux de dynamitage et de forage du tunnel (inspection des bâtiments au préalable, mise en place de sismographes, de détecteurs de monoxyde de carbone etc.).
DYN3 Mise en place d'instrumentation pour mesurer les vitesses de propagation des ondes pendant les détonations pour s'assurer qu'elles respectent les vitesses maximums prescrites.
DYN4 Utilisation de tapis de pneus pour éviter les projections de roches.

9.2.3 Circulation et déplacements

9.2.3.1 Phase de construction

La construction du réseau structurant de transport en commun sera effectuée entre 2022 et 2026.

La construction d'un projet aussi majeur que le réseau structurant de transport en commun ne peut se faire sans impact sur la mobilité dans la région de Québec. Étant donné que le tramway circulera, une fois construit, sur les artères déjà les plus achalandées de la région, il va sans dire que sa construction aura un impact majeur sur la mobilité dans toute la région. La **fluidité de la circulation** pendant la durée des travaux constitue un enjeu pour la Ville et la population et un des grands enjeux du projet.

Rappelons les grandes lignes des travaux :

- le chantier s'étalera sur les 23 km du tracé du tramway entre Charlesbourg et le secteur Le Gendre en passant par le centre-ville de Québec et le plateau de Sainte-Foy. Il se fera de façon simultanée ou en alternance en différents tronçons;

- les travaux s'effectueront en surface partout, sauf deux exceptions qui seront en tunnel :

  - le secteur du centre-ville entre le jardin Jean-Paul-Lallier et l'avenue des Érables (section Tunnel);
  - le pôle d'échanges Sainte-Foy à la hauteur de Lavigerie;

- la durée sera de quatre ans au minimum :

  - les chantiers de voirie pourront être en opération jusqu'à 8 mois par année;
  - la construction des tunnels, des édifices, des édicules, des chambres électriques et de ventilation pourra s'étaler sur 12 mois;

- chaque tronçon sera généralement construit en trois étapes là où la largeur de la rue le permet :

  - les travaux de voirie et d'aménagement d'un côté de rue (réfection complète);
  - les travaux de voirie et d'aménagement de l'autre côté de rue (réfection complète);
  - la construction de la plateforme sur la travée centrale.

De plus, des interventions devront être réalisées sur le boulevard Hochelaga préalablement au début du grand chantier. Celui-ci sera élargi à trois voies par direction afin de servir de voie de contournement pour les automobilistes et éviter la zone du boulevard Laurier.

Les travaux auront donc des impacts sur la circulation en général, et plus spécifiquement sur le transport en commun puisque la construction se déroulera sur les parcours des Métrobus 800 et 801, qui sont les principales lignes du RTC. La circulation des piétons, des cyclistes et des personnes à mobilité réduite sera aussi affectée.

Un plan de maintien de la circulation, coordonné par le bureau de projet avec la participation active des intervenants clés de la région et d'autres organismes[3], est donc en cours de préparation pour faciliter la transition. Ce plan identifie les impacts de la construction et propose des mesures d'atténuation à mettre en place.

Les objectifs de ce plan sont d'assurer :

- la sécurité de tous les utilisateurs du réseau;
- une mobilité satisfaisante de la population durant les travaux;
- l'accès aux commerces et aux résidences;
- une desserte des grands générateurs de déplacement et des institutions;
- la circulation des véhicules d'urgence (police, pompiers, ambulanciers, etc.);
- la circulation efficace des autobus du RTC;
- la mise en place de mesures favorisant l'utilisation du transport en commun;
- le maintien des mesures liées au transport actif (déplacements cyclistes et piétonniers);
- le maintien en bon état des voies de contournement qui devront être libres de toute intervention durant la période des travaux.

Quelques constats et enjeux concernant :

- la circulation en général : les automobilistes pourront continuer à circuler sur les artères en construction en sens unique ou à double sens avec des contraintes parfois imposantes. Il est donc à prévoir que des artères en parallèle seront sollicitées. De plus, le franchissement du chantier par les rues perpendiculaires sera perturbé. Le plan prévoit des voies de contournement qui éviteront d'enclaver les quartiers ou de forcer des détours trop pénalisants en assurant l'accès aux résidants et aux commerces;

- la circulation des services d'urgence : les véhicules ayant à assurer la sécurité du public ou la desserte des hôpitaux devront circuler facilement et l'organisation du chantier va tenir compte de cet élément afin que chaque adresse soit accessible directement ou indirectement;

- le transport actif : la circulation de cyclistes et des piétons sera perturbée. Le choix des tracés alternatifs seront donc adaptés en conséquence. Il en sera de même pour la position des arrêts sur les nouveaux tracés;

- les mouvements de camions : les camions circuleront aux abords de tout le tracé. Cette circulation sera plus imposante à la sortie des tunnels du centre-ville et de Sainte-Foy. Des conditions particulières et des itinéraires de déplacement seront imposés pour la circulation lourde et éviter les conflits;

- le service de transport en commun : les conditions de circulation et les contraintes liées à une voie unique perturberont la circulation des autobus. Le passage des autobus sur le tracé du chantier ralentira le débit compte tenu des nombreux arrêts qui doivent être effectués pour desservir la clientèle. Les lignes seront donc redirigées sur des artères parallèles à moins que des mesures exceptionnelles ne soient mises en place pour assurer la circulation sécuritaire et efficace des autobus.

3. Le Service de transport et de la mobilité intelligente (STMI) de la Ville de Québec, les Services de police et de protection contre l'incendie de la Ville de Québec, les Travaux publics de la Ville de Québec, le Ministère des Transports (MTQ), le Bureau des grands événements de la Ville de Québec, le Bureau des loisirs, sports et vie communautaire de la Ville de Québec, la Sécurité civile et CIUSSS de la Capitale, les responsables du déneigement et de la gestion des matières résiduelles, le Réseau de transport de la capitale, la Société de transport de Lévis et le Service de transport adapté du Québec. Outre les intervenants de première ligne, plusieurs autres organismes devront être impliqués. C'est le cas d'organisme sociaux, des grands générateurs de déplacements, des transporteurs urbains et interurbains, de l'industrie du camionnage, des grandes industries etc.

Mesures d'atténuation

Pour assurer la circulation efficace de tous les utilisateurs, l'implantation de différentes mesures d'atténuation seront mises en œuvre. Elles sont présentées ci-dessous de façon non exhaustive :

- afin d'éviter la surcharge des réseaux avoisinants le chantier, la Ville de Québec et tous les services d'utilité publique s'assureront que seulement des travaux municipaux essentiels seront effectués dans une zone tampon de 500 m de part et d'autre du tracé du tramway pendant les cinq années de construction du tramway;
- mettre en place des voies de contournement qui éviteront d'enclaver les quartiers ou de forcer les détours trop pénalisants;
- maintenir en tout temps le trottoir d'au moins un côté de rue pour une circulation sécuritaire des piétons. Assurer les traversées aux rues transversales, vers les commerces ou les résidences;
- assurer une circulation et un accès sécuritaire dans la zone du chantier. Assurer le cheminement vers les arrêts d'autobus accessibles redéployés sur les voies de contournement;
- planifier la réorganisation de la circulation des automobiles et des autobus du RTC et assurer la continuité des opérations avec une offre de service stable et facile à comprendre pour les utilisateurs;
- mettre en place des mesures préférentielles, temporaires ou permanentes, pour le transport en commun et les véhicules d'urgence :

  - voies réservées en milieu urbain et autoroutier :

    - extension des heures des voies actuelles;
    - implantation de nouveaux sites;

  - retrait de stationnements en bordure de rue à certaines périodes;
  - implantation de voies de circulation réversibles pour s'adapter aux mouvements pendulaires de la circulation selon l'heure du jour;
  - imposition de voies à sens unique;
  - interdiction des virages à gauche;
  - corrections géométriques adaptées aux autobus pour les virages et les approches;
  - ajustements de feux de circulation et préemption;
  - ajout de caméras de gestion de la circulation;
  - accès exclusif au transport en commun (bollards rétractables ou barrières automatisées);
  - identification des artères transversales requises pour assurer la bonne circulation des bus;

- implanter de nouveaux éléments du RSTC :

  - Parc-O-Bus locaux et régionaux;
  - nouveaux services dans les zones non impactées;

- aménager des infrastructures temporaires :

  - pavage et correction sur les artères de déviation;
  - arrêts, aires d'attente et abribus et traverses piétonnes temporaires;
  - branchement électrique ou panneaux solaires;
  - connexion Internet;

- développer de nouveaux services d'appoint temporaires :

  - service Express rapide et fréquent de la périphérie vers le centre de Québec et Sainte-Foy via :

    - des terminus RTC;
    - des Parcs-O-Bus régionaux;

- développer des mesures d'atténuation d'appoint :

  - vélo traditionnel ou électrique libre-service;
  - tarification adaptée;

- assurer une gestion des opérations en continu durant les travaux.

Avec la mise en œuvre du Plan de maintien de la circulation, la situation anticipée qui devrait prévaloir pendant les travaux est décrite aux paragraphes suivants pour chacun des trois secteurs (Ouest, Centre et Est).

Secteur Ouest

Dans le secteur Ouest, le tracé se trouvera en tunnel à la hauteur de l'avenue Lavigerie et en surface sur le chemin des Quatre-Bourgeois, entre le boulevard Pie-XII et l'avenue Roland-Beaudin, et sur le boulevard Laurier, entre la route de l'Église et l'avenue de la Médecine de l'Université Laval. Le trajet des lignes 800 et 801 actuellement sur le chemin des Quatre-Bourgeois et le boulevard Laurier sera maintenu dans le secteur ouest. Des mesures d'atténuation sont prévues pour le transport en commun de ces tronçons, à savoir l'implantation de stations mobiles et de traverses piétonnes qui visent à garder l'attractivité du réseau pendant les travaux.

L'itinéraire facultatif primaire proposé pour les automobilistes de ce secteur est le chemin Sainte-Foy. Une augmentation du trafic sera alors à prévoir sur cet axe et pourrait amener une période de congestion. Par contre, la partie la plus à l'ouest du secteur Ouest est un moins un gros générateur de débit, le chemin Sainte-Foy pourra possiblement prendre le trafic supplémentaire. Le boulevard Hochelaga sera élargi à trois voies par direction afin de servir de voie de contournement pour les automobilistes et éviter la zone du boulevard Laurier. Le boulevard Laurier quant à lui sera toujours accessible aux automobilistes mais sa capacité sera assurément diminuée à cause de la présence du chantier.

Secteur Centre

Dans le secteur Centre, le tramway sera implanté dans l'axe du boulevard René-Lévesque Ouest depuis l'Université Laval jusqu'à l'avenue des Érables où il entrera sous terre pour être en tunnel jusqu'à la rue de la Couronne.

Le trajet des lignes 800 et 801 sera dévié sur le boulevard Laurier à partir de la rue de l'Université jusqu'à la rue de Claire-Fontaine. Le boulevard Laurier est parallèle à l'axe du boulevard René-Lévesque où ont lieu les travaux et une distance de 300 m les sépare l'un de l'autre : il y aura donc peu d'impact pour les utilisateurs du transport en commun. Plusieurs mesures seront mises en place sur le boulevard Laurier. La priorité des feux sera donnée à l'axe est-ouest par rapport aux axes perpendiculaires pour permettre de fluidifier la circulation sur cet axe. De plus, une voie réservée pour autobus sera mise en place sur toute la longueur du boulevard Laurier, ainsi que des stations mobiles et des traverses piétonnes. L'itinéraire facultatif via le chemin Sainte-Foy se prolongera jusque dans le secteur du centre-ville.

Dans le secteur de l'Université Laval où les lignes d'autobus circuleront dans la zone de chantier sur une courte distance de 600 m, des mesures seront mises en place afin de ne pas pénaliser les utilisateurs du transport en commun.

En Basse-Ville, lorsque le tramway refera surface au niveau de la rue de la Couronne, la seule voie disponible à la circulation pendant les travaux sera réservée aux autobus. Les automobilistes devront emprunter la rue Dorchester qui perdra sa qualité de sens unique et prendra alors la configuration suivante :

- une voie réservée pour autobus vers le centre-ville;
- deux voies pour les voitures (une voie/direction);
- une voie réversible.

Secteur Est

Dans le secteur Est, le tramway s'installera dans l'axe de la 1re Avenue et remontera jusqu'à la 76e Rue. Ce secteur de Québec est un milieu urbain dense avec peu d'emprise. Il est sans contredit le secteur où le plus grand nombre de mesures devront être mises en place.

La ligne 801 sera déviée de la 1re Avenue vers la 4e Avenue entre le pont de la Croix-Rouge et la 41e Rue puis vers la 3e Avenue jusqu'à la 76e Rue. Une voie réservée pour autobus sera mise en place le long de ce trajet. On peut s'attendre à ce que la circulation soit plus intense dans ce secteur, d'autant que l'itinéraire facultatif pour les automobilistes est également prévu s'ajouter à celui des autobus. Différentes mesures sont prévues à ce niveau pour atténuer les impacts :

- implantation de feux de circulation à certaines intersections;
- installation de feux prioritaires;
- correction de la géométrie pour permettre les virages;
- révision de la distribution des voies;
- soutien policier.

Trois itinéraires facultatifs sont prévus dans l'axe nord-sud pour les automobilistes :

- 4e Avenue;
- avenue du Colisée/3e Avenue;
- autoroute Laurentienne (A-73).

De plus, pour permettre la traversée d'un côté à l'autre du chantier, certaines intersections seront maintenues et/ou séquencées, alors que la plupart seront maintenues fermées tout le long du chantier et pendant tout le temps des travaux.

Le tableau 9.4 compare l'intensité des impacts prévus en l'absence de la mise en œuvre des mesures d'atténuation du plan de maintien de circulation, puis incluant la mise en œuvre de celles-ci.

Importance de l'impact résiduel

L'intensité de l'impact du projet sur la circulation en période de travaux variera donc de faible à forte. Son étendue est régionale puisque les effets seront ressentis dans l'ensemble de l'agglomération de Québec. La durée est temporaire. L'importance de l'impact résiduel sur la circulation en période de travaux variera donc de mineure à moyenne.

Impacts sur la circulation en période de travaux	
Intensité : Faible à forte	**Importance : Mineure à moyenne**
Étendue : Régionale	
Durée : Temporaire	

9.2.3.2 Phase d'exploitation

Les impacts relatifs à la circulation et aux déplacements de l'implantation du réseau de transport structurant (RSTC) en phase d'exploitation, et les mesures d'atténuation qui s'y rapportent, sont traités dans l'étude sectorielle intitulée « Étude d'impact sur les déplacements du Projet de réseau structurant de transport en commun de la Ville de Québec » (Ville de Québec, 2019e).

Tableau 9.4 Impacts probables sur la circulation et les déplacements pendant les travaux avec et sans la mise en œuvre de mesures d'atténuation (plan de maintien de la circulation)

Impacts	Localisation	Intensité de l'impact SANS mesures d'atténuation			Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact AVEC mesures d'atténuation		
		Faible	Moyenne	Forte		Faible	Moyenne	Forte
Restriction de l'accès aux commerces	Tous les secteurs		X		Conserver les accès aux commerces et aux résidences en tout temps	X		
Baisse de l'attractivité du transport en commun	Secteur Ouest (chemin Quatre-Bourgeois)			X	Implanter des stations mobiles et des traverses piétonnes		X	
	Secteur Ouest (boulevard Laurier)			X	Implanter des stations mobiles et des traverses piétonnes		X	
	Secteur Centre		X		Déplacer les lignes à distance de marche raisonnable	X		
	Secteur Centre			X	Ajout d'une voie réservée sur le tracé de l'itinéraire facultatif avec préemption aux feux	X		
	Secteur Est			X	Ajout d'une voie réservée sur le tracé de l'itinéraire facultatif avec préemption aux feux		X	
Diminution de capacité des rues en chantier (fermeture de voies)	Tous les secteurs			X	Proposer des itinéraires facultatif/chemin de détour		X	
	Tous les secteurs			X	Interdire les virages à gauche	X		
	Tous les secteurs			X	Présence policière aux heures de pointe		X	
Déplacement de la circulation sur les axes parallèles au chantier	Secteur Ouest			X	Itinéraire facultatif (chemin Sainte-Foy)		X	
	Secteur Centre			X	Implanter une voie réservée et une voie réversible (Dorchester)	X		
	Secteur Centre			X	Itinéraire facultatif (Hochelaga) Augmenter à trois voies par direction		X	
	Secteur Est			X	Itinéraire facultatif (4e Avenue et 1re Avenue)			X
Axe perpendiculaire au chantier	Tous les secteurs			X	Séquencer la fermeture des intersections	X		
Fermeture des pistes cyclables	Tous les secteurs			X	Maintien des pistes cyclables traversant perpendiculairement le chantier ainsi que celles situées dans le périmètre du chantier	X		

Tableau 9.4 Impacts probables sur la circulation et les déplacements pendant les travaux avec et sans la mise en œuvre de mesures d'atténuation (plan de maintien de la circulation)

Impacts	Localisation	Intensité de l'impact SANS mesures d'atténuation			Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact AVEC mesures d'atténuation		
		Faible	Moyenne	Forte		Faible	Moyenne	Forte
Pollution sonore et aérienne	Tous les secteurs		X		Nettoyage des rues avoisinantes/ abat-poussière/limiter les travaux de nuit	X		
Diminution de capacité des trottoirs en chantier (fermeture temporaire)	Tous les secteurs			X	Conservation d'au moins un trottoir	X		
Temps de parcours augmenté (TC et voiture)	Secteur Ouest			X	Interdiction du stationnement à certaines heures ou en tout temps	X		
	Secteur Centre		X		Bus : permettre l'accès seulement aux autobus (de la Couronne)	X		
	Secteurs Est et Centre			X	Donner la priorité aux feux sur le parcours de l'itinéraire facultatif parallèle au chantier (boulevard Laurier et 4e Avenue) Extension des heures pour les voies réservées	X		
	Secteur Est		X		Bus : optimiser la géométrie en amont des travaux pour permettre les virages (4e Rue/3e Avenue)	X		

9.2.4 Voies de circulation

Outre l'aspect de la fluidité et du maintien de la circulation qui sont traités à la section 9.2.3, un autre impact du projet sur les voies de circulation concerne les impacts physiques sur ces dernières.

9.2.4.1 Phase de construction

Le principal impact physique du projet sur les voies de circulation en phase de construction concerne les risques de souiller et d'endommager les voies locales de circulation routière entourant les chantiers. Les impacts sur la circulation cyclable sont pour leur part traités à la section 9.2.9.

9.2.4.1.1 Souillage et dommages aux voies de circulation

Les voies de circulation avoisinant les chantiers seront empruntées par la circulation automobile qui sera déviée par endroit, ainsi que par le transport lourd. Cette circulation risque d'occasionner le souillage et le bris accidentels des voies de circulation locales empruntées pour la circulation locale et pour le transport des matériaux et de la machinerie.

Ces inconvénients seront présents au cours de la période durant laquelle les travaux auront cours dans chacune des sections (±8 mois par section).

Mesures d'atténuation

Pour minimiser les nuisances de cet impact, les mesures suivantes devront être mises en œuvre :

- élaborer un plan de circulation pour le camionnage visant à confiner la circulation de la machinerie sur des tracés privilégiés à l'intérieur de la zone d'intervention et interdire la circulation de la machinerie lourde hors des zones désignées;
- élaborer un plan de communication pour informer les citoyens pendant les travaux;
- s'assurer de la fermeture adéquate des battants arrière des camions et du recouvrement de leurs bennes avec des bâches afin de prévenir l'émission de poussière et la perte de matériau sur la chaussée durant le transport;
- utiliser de l'abat poussière;
- nettoyer le chantier, les trottoirs et les rues avoisinantes régulièrement;
- en cas de bris des voies de circulation et des infrastructures, les réparer dans le plus bref délai;
- planifier les travaux de réparation et d'entretien des voies de circulation limitrophes aux chantiers avant 2022 ou après 2026 afin de libérer les zones de toute autre entrave.

Enfin, tel que prévu au cahier des charges et devis généraux des infrastructures routières, les entrepreneurs doivent protéger la propriété publique ou privée contiguë aux lieux des travaux contre tout dommage et toute avarie pouvant résulter directement ou indirectement de l'exécution ou du défaut d'exécution des travaux. À la fin des travaux, les entrepreneurs doivent remettre dans leur état initial les infrastructures routières locales publiques et privées utilisées lors des travaux par leur machinerie.

Importance de l'impact résiduel

Considérant la quantité de voies de circulation pouvant être perturbées, l'intensité de cet impact est jugée moyenne. L'étendue de cet impact est locale parce qu'elle devrait s'étendre aux rues avoisinants les divers chantiers et sa durée est temporaire (± 8 mois par section du tracé). Dans les circonstances, l'importance de l'impact appréhendé est considérée mineure.

Souillage et dommages aux voies de circulation	
Intensité : Moyenne	**Importance : Mineure**
Étendue : Locale	
Durée : Temporaire	

9.2.4.2 Phase d'exploitation

Tel que déjà mentionné, les impacts relatifs à la circulation et aux déplacements de l'implantation du réseau de transport structurant (RSTC) en phase d'exploitation sont traités dans l'étude sectorielle intitulée « Étude d'impact sur les déplacements du Projet de réseau structurant de transport en commun de la Ville de Québec » (Ville de Québec, 2019e). La présente section s'intéresse aux impacts physiques du tramway sur les voies de circulation routière. Les impacts sur les pistes cyclables sont pour leur part traités à la section 9.2.9.

9.2.4.2.1 Amélioration des conditions de voies de circulation

À la fin des travaux, les voies de circulation seront neuves et en parfait état. La voirie sera entièrement refaite, ce qui inclut la structure de la rue, le pavage, les trottoirs, les feux de circulation, la plateforme du tramway, les rails, les trottoirs. Des ouvrages d'art comme des ponts, viaducs et tunnels seront également réfectionnés ou construits. Ainsi, en phase d'exploitation, le principal impact physique du projet sur les voies de circulation routière est l'amélioration de leurs conditions.

Le réaménagement des voies de circulation et des ouvrages d'art, combiné à un système de transport en commun plus efficace, rendront la circulation plus fluide, notamment pendant les heures de pointe.

Mesures de bonification

Aucune mesure n'est prévue.

Importance de l'impact résiduel

L'intensité de cet impact positif est jugée faible. L'étendue de cet impact est locale et sa durée est permanente. Dans les circonstances, l'importance de l'impact positif appréhendé est d'importance moyenne.

Amélioration des conditions des voies de circulation	
Intensité : Faible	**Positif** **Importance : Moyenne**
Étendue : Locale	
Durée : Permanente	

Tableau 9.5 Impacts probables du projet sur les voies de circulation et mesures d'atténuation applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Souillage et dommages aux voies de circulation	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale	X		VC1 à VC6		X		Mineure
Amélioration des conditions des voies de circulation	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale		X	Aucune	X			Positif Moyenne

Mesures d'atténuation applicables

VC1 Élaborer un plan de circulation pour le camionnage visant à confiner la circulation de la machinerie sur des tracés privilégiés à l'intérieur de la zone d'intervention.
VC2 Élaborer un plan de communication pour informer les citoyens pendant les travaux.
VC3 Mettre en place des mesures courantes pour les camions (fermeture adéquate des battants arrière, recouvrement des bennes avec des bâches, utilisation de l'abat poussière).
VC4 Nettoyer le chantier, les trottoirs et les rues avoisinantes régulièrement.
VC5 Réparer dans le plus bref délai les bris sur les voies de circulation.
VC6 Planifier les travaux de réparation et d'entretien des voies limitrophes aux chantiers avant 2022 ou après 2026.

9.2.5 Services et utilités publiques

Un réseau d'infrastructures publiques est situé sur le parcours du tramway : réseaux souterrains existants de transport d'énergie, de conduites d'aqueduc et d'égouts, puisards et conduites de refoulement, de même que les réseaux techniques urbains (Hydro-Québec, Bell, Énergir et Vidéotron).

Les infrastructures de services et d'utilités publiques présentes le long du parcours seront relocalisées et optimisées dans le cadre du projet. En effet, les nouvelles conduites pluviales seront conçues en prenant en compte les changements climatiques.

La construction du tramway proprement dit devrait s'étaler sur plus de quatre ans, de 2022 à 2026, mais des travaux pourraient débuter dès 2021 sur les services et utilités publiques situés dans une zone de 500 m de part et d'autre du tracé.

Le principal impact de cette relocalisation concerne les risques d'endommager, pendant les travaux, des infrastructures qui desservent la population.

9.2.5.1 Phase de construction

9.2.5.1.1 Bris ou interruptions temporaires de services lors de la relocalisation du réseau d'infrastructures publiques existant

Les services et utilités publiques situés sur le parcours du tramway seront relocalisés dans le cadre du projet. Les travaux de relocalisation de ces infrastructures pourraient engendrer des bris ou des coupures temporaires de services. Une fois la relocalisation des services complétée, les risques d'endommager les infrastructures souterraines et aériennes durant les travaux de construction du tramway seront quasi-nuls.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation pour minimiser les impacts visent à prévenir les bris accidentels d'infrastructures ou les interruptions de services aux populations desservies, ainsi qu'à protéger du mieux possible les conduites.

- Communiquer avec les propriétaires d'infrastructures publiques concernés afin de les informer des interventions projetées et définir avec eux des modalités d'intervention pour protéger les infrastructures lors des travaux.
- Consulter les plans et identifier sur le terrain les infrastructures d'utilité publique présentes le long ou en travers du parcours afin de les protéger selon les modalités établies avec les propriétaires de ces infrastructures. En cas de bris, les réparations devront être effectuées le plus rapidement possible selon les prescriptions qui seront édictées par les propriétaires.
- Sur le chantier, installer une signalisation claire indiquant l'emplacement des infrastructures.
- Aux points de traversée, placer les infrastructures souterraines concernées dans une gaine protectrice (tuyau de diamètre supérieur) afin de pouvoir les protéger et afin de pouvoir les réparer facilement advenant un bris de celles-ci à l'intérieur de l'emprise.
- Mettre en place un système de gestion des plaintes.
- Élaborer un plan de communication pour informer les citoyens pendant les travaux.

Comme le prévoit le cahier des charges et devis généraux, toutes les précautions voulues seront prises pour ne pas endommager les tuyaux, câbles, conduits, et autres ouvrages souterrains ou aériens.

Importance de l'impact résiduel

Comme il s'agit d'un risque, cet impact est considéré d'intensité faible. L'étendue est locale et la durée est temporaire.

Bris ou interruptions temporaires de services lors de la relocalisation du réseau d'infrastructures publiques	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Locale	
Durée : Temporaire	

9.2.5.2 Phase d'exploitation

À la fin des travaux, les services et les réseaux d'utilités publiques seront neufs et en parfait état, en plus d'avoir été conçus en tenant compte des changements climatiques.

9.2.5.2.1 Présence d'infrastructures d'utilités publiques neuves et conçues en prenant en compte les changements climatiques

En présence de réseaux d'utilités publiques neufs, en parfait état et optimisés en vue des changements climatiques, les risques de bris ou de coupures temporaires de services seront diminués comparativement à la situation prévalant avant les travaux.

Mesures de bonification

Assurer un entretien adéquat pour favoriser la pérennité des infrastructures de services et d'utilités publiques.

Importance de l'impact résiduel

Les impacts du projet sur les réseaux d'utilités publiques sont donc positifs, d'intensité faible, d'étendue locale et permanents.

Présence d'infrastructures neuves et optimisées	
Intensité : Faible	**Positif** **Importance : Moyenne**
Étendue : Locale	
Durée : Permanente	

Tableau 9.6 Impacts probables du projet sur les services et utilités publics et mesures d'atténuation applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Bris ou interruptions temporaires de services lors de la relocalisation du réseau d'infrastructures publiques	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale	X		SP1 à SP6	X			Mineure
Présence d'infrastructures d'utilités publiques neuves et optimisées	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale		X	SP7	X			Positif Moyenne

Mesures d'atténuation applicables

SP1 Communiquer avec les propriétaires d'infrastructures publiques pour les informer des interventions projetées et définir les modalités pour protéger les infrastructures lors des travaux.
SP2 Consulter les plans et identifier sur le terrain les infrastructures d'utilité publique présentes afin de les protéger selon les modalités établies.
SP3 En cas de bris, réparer le plus rapidement possible selon les prescriptions édictées par les propriétaires.
SP4 Sur le chantier, installer une signalisation indiquant l'emplacement des infrastructures.
SP5 Aux points de traversée, placer les infrastructures souterraines dans une gaine protectrice afin de pouvoir les protéger et de pouvoir les réparer facilement advenant un bris.
SP6 Élaborer un plan de communication pour informer les citoyens pendant les travaux.
SP7 Assurer un entretien adéquat pour favoriser la pérennité des infrastructures de services et d'utilités publiques.

9.2.6 Établissements et équipements de santé et d'éducation

De nombreux établissements de santé et d'éducation seront desservis par le tramway.

Au niveau des établissements de santé, deux pavillons du CHU de Québec-Université Laval seront desservis par le tramway en étant situés directement sur son parcours : le centre hospitalier de l'Université Laval dans le secteur Ouest du tracé (section Laurier), desservi par la station Laurier-CHUL, et l'hôpital Saint-François d'Assise dans le secteur Est du tracé (section Limoilou), desservi par la station du même nom. Les trois autres hôpitaux du CHU de Québec-Université Laval sont desservis par les autres composantes du RSTC. Cinq autres centres hospitaliers (majoritairement des GMFU (groupes de médecine de famille universitaire), neuf CHSLD, cinq CLSC, deux CPEJ et sept centres de réadaptation sont situés le long du parcours du tramway.

En ce qui a trait aux établissements d'éducation, les secteurs Ouest et Centre se distinguent par la présence d'établissements d'enseignement collégial et universitaire. L'Université Laval, située à la limite des secteurs Ouest et Centre, sera directement desservie par le tramway (station Desjardins) et accueillera un pôle d'échanges. De plus, quatre autres établissements d'enseignement supérieur, dix centres de formation collégiale, trois centres de formation des adultes, trois centres de formation professionnelle et neuf écoles secondaires sont présents le long du parcours du tramway.

9.2.6.1 Phase de construction

En termes d'accessibilité physique, le tramway aura les impacts suivants :

- les conditions d'accès à certains établissements risquent d'être perturbées pendant la construction;
- les usagers/travailleurs pourront ressentir des nuisances/dérangements lorsqu'ils seront à proximité du chantier de construction (bruit principalement).

9.2.6.1.1 Modifications des conditions d'accès aux établissements de santé et d'éducation

Pendant la construction, les conditions d'accès aux établissements de santé et d'éducation riverains du parcours risquent d'être modifiées. Les modifications concernent autant l'accès piétonnier et cyclable qu'automobile. On pense ici particulièrement à l'hôpital Saint-François d'Assise situé dans le secteur Est du tracé (section Limoilou). Sur d'autres tronçons, les automobilistes pourront continuer à circuler sur les artères en construction en sens unique ou double. Le franchissement du chantier par les rues perpendiculaires sera perturbé. Des itinéraires facultatifs seront prévus afin d'éviter les secteurs en travaux. La circulation des cyclistes et des piétons sera aussi perturbée. Les zones de chantier seront difficiles à traverser par les piétons. Les lignes de transport en commun concernées seront redirigées sur des artères parallèles pendant toute la durée des travaux. Malgré ces entraves, l'accès aux établissements de santé et d'éducation situés sur le parcours demeurera en tout temps. Seuls les itinéraires d'accès seront modifiés.

Les entraves d'accès aux établissements de santé et d'éducation seront présentes au cours de la période durant laquelle les travaux auront cours dans chacune des sections (±8 mois par section).

Mesures d'atténuation

Pour notamment réduire les nuisances des travaux du tramway sur les accès aux établissements riverains, la Ville de Québec en collaboration avec divers partenaires (STMI, RTC, Service de police, Protection contre les incendies, MTQ, ST Lévis, STAC, etc.), élaborera avant le début des travaux un plan de détour. Ce plan a pour objectif de maintenir la circulation, d'informer les usagers de la route et de s'assurer de la fluidité de la circulation. Il établira les routes de déviation pour tous les utilisateurs du réseau routier et une série de mesures

d'atténuation. Les mesures de maintien de la circulation prévues sont traitées à la section 9.2.3 consacrée à la circulation. Les mesures suivantes concernent principalement l'accessibilité physique aux établissements de santé et d'éducation :

- entrer en contact avec les représentants des établissements de santé et d'éducation pour : les tenir informés des travaux; discuter des impacts appréhendés des travaux sur la circulation et l'accessibilité aux abords des chantiers et des impacts non-prévus qui surviennent en cours de travaux; faire état des mesures d'atténuation et de maintien de la circulation et en vérifier leur efficacité; au besoin, identifier d'autres mesures d'atténuation;
- communiquer le plan de détour à tous les établissements de santé et d'éducation riverains concernés;
- communiquer le plan de détour aux services d'urgence pour garantir l'accès aux établissements en tout temps;
- s'assurer du maintien en tout temps d'une voie d'accès tout le long du parcours du tramway pour garantir l'accès sécuritaire aux établissements et la circulation des véhicules d'urgence;
- s'assurer du maintien de parcours de transport actif (vélos, piétons) le long de l'axe du parcours du tramway;
- mettre en place un plan de communication pour informer des impacts des travaux sur la circulation aux abords des chantiers et sur l'accessibilité aux résidences, commerces et institutions;
- pour la circulation piétonnière, aménager des cheminements piétonniers sécurisés dans tous les secteurs en travaux permettant la circulation des personnes à mobilité réduite et des poussettes;
- installer des clôtures solides et régulièrement entretenues afin de délimiter les aires de chantier;
- mettre en place et maintenir une signalisation adéquate indiquant l'aire des travaux;
- baliser les camions et la machinerie utilisée afin de les rendre visibles et sécuritaires;
- installer un éclairage adéquat dans les aires de travaux;
- planifier les travaux de réparation et d'entretien du réseau routier limitrophe aux chantiers avant 2022 ou après 2026 afin de libérer les zones de toute autre entrave.

Importance de l'impact résiduel

Considérant la fréquentation et la fonction de ce type d'établissements, l'intensité de cet impact est jugée moyenne. Durant les travaux, ceux-ci étant réalisés par phase, l'étendue de l'impact sur les conditions d'accès à ce type d'établissements est locale. La durée de l'impact est temporaire. Ainsi, l'importance de l'impact appréhendé est considérée mineure.

Modifications des conditions d'accès aux établissements de santé et d'éducation	
Intensité : Moyenne	**Importance : Mineure**
Étendue : Locale	
Durée : Temporaire	

9.2.6.1.2 Dérangements et nuisances aux activités/usagers des établissements de santé et d'éducation

Un chantier d'une telle envergure ne peut se faire sans créer des dérangements et nuisances aux établissements situés à proximité. On pense ici principalement aux dérangements par le bruit et la poussière générés par les travaux et par la circulation des engins de chantier et des véhicules lourds.

Les activités en phase de construction, telles que le dynamitage, le déboisement, le terrassement ou l'approvisionnement en matériaux, généreront du bruit et de la poussière dans les milieux environnants. Temporairement, les usagers et travailleurs des établissements de santé et d'éducation situés le long du parcours pourraient être dérangés, par moment, par le bruit des travaux et la poussière qu'ils génèrent.

Mesures d'atténuation

Pour minimiser les dérangements et nuisances aux établissements de santé et d'éducation situés le long du parcours, les mesures suivantes devront être mises en œuvre :

- respecter le Règlement sur le bruit de la Ville de Québec (Règlement sur le bruit R.V.Q. 978);
- élaborer un plan de circulation pour le camionnage visant à confiner la circulation de la machinerie sur des tracés privilégiés à l'intérieur de la zone d'intervention et interdire la circulation de la machinerie lourde hors des zones désignées;
- dans la mesure du possible, prendre en compte dans l'élaboration du plan de circulation pour le camionnage de la présence et des activités des établissements de santé et d'éducation;
- s'assurer d'utiliser les équipements nécessaires pour réduire les poussières et les débris le long du parcours emprunté par les camions;
- s'assurer de la fermeture adéquate des battants arrière des camions et du recouvrement de leurs bennes avec des bâches afin de prévenir l'émission de poussière et la perte de matériau sur la chaussée durant le transport;
- utiliser de l'abat poussière;
- informer à l'avance les gestionnaires des établissements riverains concernés de l'horaire des travaux dans leur secteur et des nuisances anticipées aux abords des chantiers;
- pendant toute la durée des travaux, fournir aux directeurs des établissements d'éducation et aux gestionnaires des établissements de santé les coordonnées téléphoniques d'un responsable de chantier de façon à ce qu'un répondant soit toujours disponible. Les gestionnaires pourront directement s'adresser à ce responsable pour tout problème/interrogation relié aux travaux.

Des mesures courantes pour limiter le bruit et la poussière sont en outre respectivement présentées aux sections 9.2.12 « Climat sonore » et 9.3.2.4 « Qualité de l'air ».

Importance de l'impact résiduel

Malgré la mise en place de nombreuses mesures d'atténuation, les travaux de construction et la circulation de la machinerie et des véhicules lourds créeront des dérangements et nuisances aux établissements situés aux abords du chantier.

Considérant la fréquentation de ces établissements et leur fonction, l'intensité de cet impact est jugée moyenne. L'étendue de l'impact sur les conditions d'accès à ces lieux est locale et sa durée est temporaire. Dans les circonstances, l'importance de l'impact appréhendé est considérée mineure.

Dérangements et nuisances aux activités/usagers des établissements de santé et d'éducation	
Intensité : Moyenne	**Importance : Mineure**
Étendue : Locale	
Durée : Temporaire	

9.2.6.2 Phase d'exploitation

9.2.6.2.1 Amélioration de l'accessibilité des établissements de santé et d'éducation

Rappelons que quelques 139 400 personnes, soit 26 % de la population actuelle de la ville de Québec résidera à moins de 800 m de marche d'une station de tramway et quelque 65 % de la population de la ville de Québec résidera à moins de 800 m de marche d'un service du RSTC, soit du tramway, du trambus, d'un parcours sur infrastructures dédiées ou d'un parcours Métrobus. Les établissements de santé et d'éducation desservis par le

tramway bénéficieront d'une amélioration de leur accessibilité spatiale[4] par l'ajout d'une offre de transport en commun fiable et plus fluide, notamment durant les heures de pointe.

Mesures de bonification

Aucune mesure particulière n'est prévue.

Importance de l'impact résiduel

Les impacts du projet sont donc positifs, d'intensité faible, d'étendue régionale au vu de l'attractivité et de la desserte de plusieurs de ces établissements (notamment l'Université Laval et le CHUL), et permanents. Aussi, l'importance de l'impact concernant l'amélioration de l'accessibilité aux établissements de santé et d'éducation est considérée moyenne.

Amélioration de l'accessibilité des établissements de santé et d'éducation	
Intensité : Faible	**Positif** **Importance : Moyenne**
Étendue : Régionale	
Durée : Permanente	

4. Accessibilité spatiale (ou géographique) : relation entre la localisation d'un équipement ou commerce et la localisation des consommateurs-utilisateurs. Celle-ci est donc fonction de sa distance et du temps de transport pour s'y rendre (MSSS, 2016 dans Goyette *et al.*, 2019).

Tableau 9.7 Impacts probables du projet sur les établissements de santé et d'éducation et mesures d'atténuation applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Modifications des conditions d'accès aux établissements de santé et d'éducation	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale	X		SE1 à SE10		X		Mineure
Dérangements et nuisances aux activités/usagers des établissements de santé et d'éducation	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale	X		• Ensemble de mesures courantes pour limiter le bruit et la poussière présentées aux sections 9.2.12 et 9.3.2.4. SE11 à SE16		X		Mineure
Amélioration de l'accessibilité des établissements de santé et d'éducation	Ensemble du parcours du tramway – Étendue régionale		X	Aucune	X			Positif Moyenne

Mesures d'atténuation applicables

SE1 Entrer en contact avec les représentants des établissements de santé et d'éducation afin de les informer des travaux, de discuter des impacts sur la circulation et l'accessibilité aux abords des chantiers et des mesures d'atténuation et de maintien de la circulation.
SE2 Mettre en place et diffuser un plan de détour.
SE3 Maintenir une voie d'accès tout le long du parcours du tramway pour garantir l'accès sécuritaire aux établissements et la circulation des véhicules d'urgence.
SE4 Maintenir un parcours de transport actif le long de l'axe du parcours du tramway.
SE5 Mettre en place un plan de communication pour informer des impacts des travaux sur la circulation aux abords des chantiers, sur l'accessibilité aux résidences, commerces et institutions.
SE6 Aménager des cheminements piétons sécurisés permettant la circulation des personnes à mobilité réduite, des poussettes et des enfants.
SE7 Mettre en place une signalisation et un éclairage adéquats dans l'aire des travaux.
SE8 Installer des clôtures afin de délimiter les aires de chantier.
SE9 Baliser les camions et la machinerie afin de les rendre visibles et sécuritaires.
SE10 Planifier les travaux de réparation et d'entretien du réseau routier limitrophe aux chantiers avant 2022 ou après 2026 afin de libérer les zones de toute autre entrave.
SE11 Respecter le Règlement sur le bruit de la Ville de Québec (Règlement sur le bruit R.V.Q. 978).
SE12 Élaborer un plan de circulation pour le camionnage visant à confiner la circulation de la machinerie sur des tracés privilégiés à l'intérieur de la zone d'intervention.
SE13 Prendre en compte dans l'élaboration du plan de circulation pour le camionnage de la présence et des activités des établissements de santé et d'éducation.
SE14 Informer les gestionnaires des établissements concernés de l'horaire des travaux dans leur secteur et des nuisances anticipées aux abords des chantiers.
SE15 Mettre en place de mesures courantes pour les camions (fermeture adéquate des battants arrière, recouvrement des bennes avec des bâches, utilisation de l'abat poussière).
SE16 Pendant toute la durée des travaux, fournir aux directeurs des établissements d'éducation et aux gestionnaires des établissements de santé les coordonnées téléphoniques d'un responsable de chantier de façon à ce qu'un répondant soit toujours disponible. Les gestionnaires pourront directement s'adresser à ce responsable pour tout problème/interrogation relié aux travaux.

9.2.7 Lieux d'emplois

Le tracé du tramway a été défini pour assurer la desserte des principaux lieux d'empois de la Ville de Québec. Cela inclut les centres commerciaux, parcs industriels, services gouvernementaux, établissements scolaires, de santé et de services sociaux.

Quelques 139 400 personnes, soit 26 % de la population actuelle de la ville de Québec résidera à moins de 800 m de marche d'une station de tramway et quelque 65 % de la population de la ville de Québec résidera à moins de 800 m de marche d'un service du RSTC, soit du tramway, du trambus, d'un parcours sur infrastructures dédiées ou d'un parcours Métrobus. Sous l'angle des emplois, ce sont 81 % des emplois du territoire de la Ville de Québec, soit près de 238 000, qui seront situés à moins de 800 m de marche (10 minutes de marche) d'au moins un service du réseau structurant de transport en commun. Si l'on considère uniquement le tramway, 131 165 emplois, soit 45 % des emplois de la ville de Québec, seront situés à moins de 800 m de marche d'une station de tramway. En outre, 99 % du potentiel de bureau, estimé à 59 530 emplois à l'échelle de la ville de Québec, sera desservi par au moins un service du réseau structurant de transport en commun. Ensemble le tramway et le trambus desserviront 91 % du potentiel de bureau estimé.

Les grands générateurs d'emplois sont concentrés dans le secteur Centre au centre-ville et dans le secteur Ouest sur le plateau Sainte-Foy entre l'Université Laval et la tête des ponts.

9.2.7.1 Phase de construction

À l'instar des autres activités se déroulant sur le parcours du tramway, les conditions d'accès aux lieux d'emplois seront modifiées durant la phase de construction.

9.2.7.1.1 Modifications des conditions d'accès aux lieux d'emplois

Pendant la construction, les conditions d'accès aux lieux d'emplois situés le long du parcours du tramway seront modifiées. Les modifications concernent autant les conditions d'accès piétonniers et cyclables qu'automobiles, incluant le transport en commun. Les trois grands secteurs desservis par le tramway (secteurs Ouest, Centre et Est) seront touchés par ces modifications car ils comprennent tous des pôles d'emplois. Temporairement, c'est-à-dire durant les quelques mois (±8 mois) que dureront les travaux dans chacune des sections, les sites aux abords des chantiers seront plus difficilement accessibles.

Pour notamment réduire les nuisances des travaux du tramway sur les lieux d'emplois riverains, la Ville de Québec en collaboration avec divers partenaires (STMI, RTC, Service de police, Protection contre les incendies, MTQ, ST Lévis, STAC, etc.), élaborera avant le début des travaux un plan de détour. Ce plan a pour objectif de maintenir la circulation, d'informer les usagers de la route et de s'assurer de la fluidité de la circulation. Il établira les routes de déviation pour tous les utilisateurs du réseau routier et une série de mesures d'atténuation.

Malgré ces entraves, l'accès aux lieux d'emplois situés sur le parcours demeurera en tout temps. Seuls les itinéraires d'accès seront modifiés.

Les mesures de maintien de la circulation prévues sont traitées à la section 9.2.3 consacrée à la circulation. Les mesures présentées ci-dessous concernent principalement l'accessibilité physique aux lieux d'emplois.

Mesures d'atténuation

En plus des mesures de maintien de la circulation présentées à la section 9.2.3, diverses mesures seront mises en place pour minimiser les nuisances :

- s'assurer de maintenir un accès aux lieux d'emplois situés le long du parcours;
- informer à l'avance les gestionnaires des grands lieux d'emplois concernés de l'horaire des travaux dans leur secteur, des impacts des travaux sur la circulation aux abords des chantiers et sur l'accessibilité, et des mesures de maintien de la circulation;
- communiquer le plan de détour de la circulation aux gestionnaires des lieux d'emplois riverains concernés;
- entrer en contact avec les représentants des principaux lieux d'emploi pour les tenir informés des travaux, discuter des impacts appréhendés des travaux sur la circulation et l'accessibilité aux abords des chantiers et des impacts non-prévus qui surviennent en cours de travaux, faire état des mesures d'atténuation et de maintien de la circulation prévues et mises en place et d'en vérifier leur efficacité. Au besoin, identifier d'autres mesures d'atténuation;
- pour la circulation piétonnière, aménager des cheminements piétonniers sécurisés dans tous les secteurs en travaux permettant la circulation des personnes à mobilité réduite et des poussettes;
- installer une signalisation et un éclairage adéquats dans les aires de travaux;
- installer des clôtures solides et régulièrement entretenues afin de délimiter les aires de chantier;
- communiquer le plan de détour de la circulation aux services d'urgence pour garantir l'accès aux lieux d'emplois;
- sur les voies de circulation routière, mettre en place et maintenir une signalisation adéquate indiquant l'aire des travaux, les détours et baliser les camions et la machinerie utilisée afin de les rendre visibles et sécuritaires.

Importance de l'impact résiduel

Considérant le nombre de lieux d'emplois concernés, l'intensité de cet impact est jugée moyenne. Durant les travaux, ceux-ci étant réalisés par phase, l'étendue de l'impact sur les conditions d'accès aux lieux d'emplois est locale. La durée de l'impact est temporaire. Dans les circonstances, l'importance de l'impact appréhendé est considérée mineure.

Modification des conditions d'accès aux lieux d'emplois	
Intensité : Moyenne	**Importance : Mineure**
Étendue : Locale	
Durée : Temporaire	

9.2.7.2 Phase d'exploitation

Le tracé du tramway a été défini pour assurer la desserte des grands générateurs des déplacements et des institutions ; environ 26 % de la population actuelle de la ville de Québec résidera à moins de 800 m de marche d'une station de tramway et 45 % des emplois de la ville de Québec seront situés à moins de 800 m de marche d'une station de tramway. Si on considère l'ensemble du réseau structurant de transport en commun, ce sont 81 % des emplois du territoire de la ville de Québec qui seront situés à moins de 800 m de marche (10 minutes de marche) d'au moins un service de ce réseau. En outre, le tramway et le trambus desserviront ensemble 91 % du potentiel de bureau estimé. L'accès aux lieux d'emplois situés le long du parcours sera donc amélioré avec la mise en œuvre du projet.

9.2.7.2.1 Amélioration de l'accessibilité aux lieux d'emplois

Les lieux d'emplois desservis par le tramway bénéficieront d'une amélioration de l'accessibilité spatiale[5] par l'ajout d'une offre de transport en commun fiable et plus fluide, notamment durant les heures de pointe. La desserte par le tramway constituera un atout certain pour le recrutement de la main-d'œuvre.

Mesures de bonification

Aucune mesure particulière n'est prévue.

Importance de l'impact résiduel

L'impact du projet concernant l'amélioration de l'accessibilité aux lieux d'emploi est donc positif. Son intensité est jugée moyenne et son étendue est régionale, considérant que le tramway s'inscrit dans un réseau où 81 % des emplois du territoire de la ville de Québec seront situés à moins de 800 m de marche (soit moins de 10 minutes de marche) d'au moins un service de ce réseau de transport en commun. Sa durée est permanente. Aussi, l'importance de l'impact concernant l'amélioration de l'accessibilité aux lieux d'emploi est considérée majeure.

Amélioration de l'accessibilité aux lieux d'emploi	
Intensité : Moyenne	**Positif** **Importance : Majeure**
Étendue : Régionale	
Durée : Permanente	

5. Accessibilité spatiale (ou géographique) : relation entre la localisation d'un équipement ou commerce et la localisation des consommateurs-utilisateurs. Celle-ci est donc fonction de sa distance et du temps de transport pour s'y rendre (MSSS, 2016 dans Goyette *et al.*, 2019).

Tableau 9.8 Impacts probables du projet sur les lieux d'emplois et mesures d'atténuation applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Modifications des conditions d'accès aux lieux d'emplois	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale	X		LE1 à LE11		X		Mineure
Amélioration de l'accessibilité des lieux d'emplois	Ensemble du parcours du tramway – Étendue régionale		X	Aucune		X		Positif Majeure

Mesures d'atténuation applicables

LE1 Entrer en contact avec les représentants des lieux d'emploi afin de les informer des travaux, de discuter des impacts sur la circulation et l'accessibilité aux abords des chantiers et des mesures d'atténuation et de maintien de la circulation.
LE2 Maintenir un accès aux lieux d'emplois le long du parcours.
LE3 Élaborer un plan de détour de la circulation avant le début des travaux.
LE4 Informer à l'avance les gestionnaires des grands lieux d'emplois concernés de l'horaire des travaux, des impacts des travaux sur la circulation aux abords des chantiers et sur l'accessibilité, et des mesures de maintien de la circulation.
LE5 Communiquer le plan de détour de la circulation aux gestionnaires des lieux d'emplois.
LE6 Aménager des cheminements piétons sécurisés sur l'ensemble des secteurs en travaux permettant la circulation des personnes à mobilité réduite et des poussettes.
LE7 Mettre en place une signalisation et un éclairage adéquats dans l'aire des travaux.
LE8 Installer des clôtures afin de délimiter les aires de chantier.
LE9 Communiquer le plan de détour de la circulation aux services d'urgence pour garantir l'accès aux lieux d'emplois.
LE10 Sur les voies de circulation routière, mettre en place une signalisation adéquate indiquant l'aire des travaux et les détours.
LE11 Baliser les camions et la machinerie afin de les rendre visibles et sécuritaires.

9.2.8 Activités commerciales

Dans le secteur Ouest, le tracé du tramway dessert plusieurs centres commerciaux d'importance. Il débute son parcours dans une zone commerciale en développement, où se situent déjà les magasins IKEA et Décathlon. Sur l'avenue Lavigerie se trouvera le pôle d'échanges Sainte-Foy, qui sera situé à la hauteur du futur Phare, un complexe immobilier de grande envergure qui accueillera entre autres des commerces. En poursuivant sur le boulevard Laurier, le tramway longera un centre commercial d'importance supra-régionale (Laurier-Québec) et deux centres commerciaux d'importance régionale (Place de la Cité et Place-Sainte-Foy).

Ailleurs sur le parcours du tramway, dans les trois grands secteurs du tracé, se trouve des commerces de détail individuels, parfois regroupés en de petits centres commerciaux.

Comme les autres activités présentes le long du parcours, les activités commerciales seront touchées par la construction et l'exploitation du tramway.

En termes d'accessibilité physique, la construction du tramway modifiera l'accès aux établissements commerciaux pendant les travaux. Les activités de construction pourraient par ailleurs générer une fréquentation des commerces par les employés œuvrant aux chantiers.

9.2.8.1 Phase de construction

9.2.8.1.1 Modifications des conditions d'accès aux activités commerciales

Pendant la construction, les conditions d'accès aux centres commerciaux et commerces de détail individuels situés le long du parcours du tramway seront modifiées. Les modifications concernent autant les conditions d'accès piétonniers et cyclables qu'automobiles (incluant le transport en commun et les fournisseurs des commerces). Les trois grands secteurs desservis par le tramway (secteurs Ouest, Centre et Est) seront touchés par ces modifications de l'accès car ils comprennent tous des activités commerciales. L'accès aux commerces situés sur le parcours demeurera en tout temps, seuls les itinéraires d'accès seront modifiés.

La Ville de Québec est consciente que les travaux de construction du tramway pourront avoir un impact plus ou moins grand sur l'accessibilité de ces secteurs. Les modifications des conditions d'accès pourraient entraîner des difficultés d'approvisionnement pour des commerces (livraison de marchandises) et pourraient décourager certains clients habituels et se traduire par une baisse temporaire de fréquentation. Cet impact variera selon plusieurs facteurs, tels que l'ampleur des travaux selon le tronçon, leur durée, la configuration des rues et des terrains, la capacité à établir des voies d'accès alternatives, la disponibilité de terrains pour l'aménagement d'espaces de stationnement temporaire, etc. Toutefois, bien que le projet global soit d'une ampleur inusitée, tant en ce qui concerne sa longueur que son échéancier, il faut considérer qu'il se réalisera par phase. Chaque secteur commercial ne sera donc touché que séquentiellement au même titre que d'autres travaux d'infrastructure que la Ville réalise en temps normal, pour des remplacements d'infrastructures souterraines par exemple.

Pour réduire les nuisances des travaux du tramway sur les activités commerciales riveraines, la Ville de Québec en collaboration avec divers partenaires (STMI, RTC, Service de police, Protection contre les incendies, MTQ, ST Lévis, STAC, etc.), élaborera avant le début des travaux un plan de détour. Ce plan a pour objectif de maintenir la circulation, d'informer les usagers de la route et de s'assurer de la fluidité de la circulation. Il établira les routes de déviation pour tous les utilisateurs du réseau routier et une série de mesures d'atténuation.

En outre, la Ville de Québec a développé, au fil des ans, différentes approches de préparation des travaux et d'accompagnement des commerçants avant et durant la période des travaux majeurs d'infrastructure, pour réduire au maximum les impacts négatifs sur l'achalandage commercial. Un échange constant avec les différents regroupements de gens d'affaires et commerçants a permis de bonifier ces mesures d'atténuation au fil des ans.

Mesures d'atténuation

En plus des mesures de maintien de la circulation présentées à la section 9.2.3, diverses mesures seront mises en place pour minimiser les nuisances :

- élaborer des outils d'information, incluant des séances publiques, présentant aux commerçants le déroulement des travaux et leurs impacts attendus sur la circulation et le stationnement pour leur permettre d'ajuster leurs opérations. Ces échanges d'information seront mis à jour périodiquement;
- maintenir un lien constant de communication entre la Ville et les regroupements de gens d'affaires et/ou commerçants opérant dans les secteurs touchés par des travaux pour les informer de l'évolution des travaux et limiter les irritants;
- identifier nommément des répondants sur le chantier auxquels pourront se référer directement les commerçants pour réduire au maximum les situations indésirables (ex. entraves non planifiées);
- maintenir en tout temps un accès piétonnier sécurisé à chaque commerce, permettant la circulation des personnes à mobilité réduite et des poussettes;
- offrir un soutien à la promotion et à l'animation des secteurs commerciaux touchés par des travaux;
- lorsque cela est possible, mettre en place des parcours alternatifs, voire des stationnements alternatifs, pour accéder aux secteurs commerciaux concernés pour favoriser la livraison des commerces et l'accès pour les consommateurs, accompagnés d'une signalisation adéquate;
- s'assurer de maintenir un accès aux pôles commerciaux situés le long du parcours en tout temps;
- communiquer le plan de détour de la circulation aux gestionnaires des centres commerciaux et des commerces de détail individuels riverains concernés;
- développer une signalisation adéquate et soignée pour l'accès aux commerces touchés par les travaux;
- installer un éclairage adéquat dans les aires de travaux;
- communiquer le plan de détour de la circulation aux services d'urgence pour garantir l'accès aux sites commerciaux;
- sur les voies de circulation routière, mettre en place et maintenir une signalisation adéquate indiquant l'aire des travaux et les détours;
- baliser les camions et la machinerie afin de les rendre visibles et sécuritaires;
- installer des clôtures solides et régulièrement entretenues afin de délimiter les aires de chantier.

En plus de ces mesures d'atténuation, la Ville s'est engagée à mettre en place, à partir d'expériences vécues dans d'autres villes canadiennes et européennes, un mécanisme de compensation financière dont les modalités d'application seront adaptées à la situation.

Importance de l'impact résiduel

Considérant le nombre et l'importance des lieux commerciaux concernés, l'intensité de cet impact est jugée moyenne. Durant les travaux, ceux-ci étant réalisés par phase, l'étendue de l'impact sur les conditions d'accès aux lieux d'activités commerciales est locale. La durée de l'impact est temporaire. Ainsi, l'importance de l'impact appréhendé est considérée mineure.

Modification des conditions d'accès aux activités commerciales	
Intensité : Moyenne	**Importance : Mineure**
Étendue : Locale	
Durée : Temporaire	

9.2.8.1.2 Dérangements et nuisances aux activités

Un chantier d'une telle envergure ne peut se faire sans créer des dérangements et nuisances aux établissements situés à proximité, particulièrement ceux qui ont des activités extérieures. On pense ici principalement aux dérangements par le bruit et la poussière générés par les travaux et par la circulation des engins de chantier et des véhicules lourds.

Les activités en phase de construction, telles que le dynamitage, le déboisement, le terrassement ou l'approvisionnement en matériaux, généreront du bruit et de la poussière dans les milieux environnants. Temporairement, les clients et travailleurs des commerces situés le long du parcours pourraient être dérangés, par moment, par le bruit des travaux et la poussière qu'ils génèrent.

Les nuisances et dérangements seront présents au cours de la période durant laquelle les travaux auront cours dans chacune des sections (±8 mois par section).

Mesures d'atténuation

Pour minimiser les dérangements et nuisances aux commerces situés le long du parcours, les mesures suivantes devront être mises en œuvre :

- maintenir un lien constant de communication entre la Ville et les regroupements de gens d'affaires et/ou commerçants opérant dans les secteurs touchés par des travaux pour les informer de l'évolution des travaux et limiter les irritants;
- respecter le Règlement sur le bruit de la Ville de Québec (Règlement sur le bruit R.V.Q. 978);
- élaborer un plan de circulation pour le camionnage visant à confiner la circulation de la machinerie sur des tracés privilégiés à l'intérieur de la zone d'intervention et interdire la circulation de la machinerie lourde hors des zones désignées;
- prendre en compte la présence des activités commerciales dans l'élaboration du plan de circulation pour le camionnage;
- informer les commerçants concernés de l'horaire des travaux dans leur secteur et des nuisances anticipées aux abords des chantiers;
- s'assurer d'utiliser les équipements nécessaires pour réduire les poussières et les débris le long du parcours emprunté par les camions;
- s'assurer de la fermeture adéquate des battants arrière des camions et du recouvrement de leurs bennes avec des bâches afin de prévenir l'émission de poussière et la perte de matériau sur la chaussée durant le transport.
- utiliser de l'abat poussière.

Des mesures courantes pour limiter le bruit et la poussière sont en outre respectivement présentées aux sections 9.2.12 « Climat sonore » et 9.3.2.4 « Qualité de l'air ».

Importance de l'impact résiduel

Malgré la mise en place de nombreuses mesures d'atténuation, les travaux de construction et la circulation de la machinerie et des véhicules lourds créeront des dérangements et nuisances aux commerces situés aux abords du chantier.

Considérant la quantité et l'importance des commerces concernés, l'intensité de cet impact est jugée moyenne. Durant les travaux, ceux-ci étant réalisés par phase, l'étendue de l'impact relatif aux dérangements et aux nuisances est locale. La durée de l'impact est temporaire. Dans les circonstances, l'importance de l'impact appréhendé est considérée mineure.

Dérangements et nuisances aux activités commerciales	
Intensité : Moyenne	**Importance : Mineure**
Étendue : Locale	
Durée : Temporaire	

9.2.8.1.3 Fréquentation des commerces par les employés œuvrant sur le chantier

Un grand chantier tel celui du tramway entraîne la présence de centaines de travailleurs dans les aires de chantier. Ces travailleurs doivent occasionnellement se procurer des biens et services et profitent de la présence de commerces à proximité des aires de chantier pour se les procurer. À noter, que les chantiers de tels grands projets accueillent des travailleurs provenant d'autres régions du Québec, voire même de l'étranger qui séjournent localement durant plusieurs mois, voire même quelques années.

Mesures de bonification

Aucune mesure n'est prévue.

Importance de l'impact résiduel

L'intensité de cet impact est jugée faible. L'étendue de l'impact est locale et sa durée est temporaire. Ainsi, l'importance de cet impact positif est considérée mineure.

Fréquentation des commerces par les employés de chantier	
Intensité : Faible	**Positif** **Importance : Mineure**
Étendue : Locale	
Durée : Temporaire	

9.2.8.2 Phase d'exploitation

9.2.8.2.1 Amélioration de l'accessibilité aux activités commerciales

Les pôles commerciaux desservis par le tramway bénéficieront d'une amélioration de l'accessibilité spatiale[6] par l'ajout d'une offre de transport en commun rapide, fiable, confortable et plus fluide. Cette amélioration de l'accessibilité, combinée aux nouveaux espaces publics aménagés augmentera l'attractivité de certains commerces situés sur les axes empruntés par le tramway et favorisera leur fréquentation.

Mesures de bonification

Aucune mesure n'est prévue.

6. Accessibilité spatiale (ou géographique) : relation entre la localisation d'un équipement ou commerce et la localisation des consommateurs-utilisateurs. Celle-ci est donc fonction de sa distance et du temps de transport pour s'y rendre (MSSS, 2016 dans Goyette *et al.*, 2019).

Importance de l'impact résiduel

Les impacts de la mise en service du tramway sont donc positifs, d'intensité faible, d'étendue locale au vu de la distribution des commerces, et permanents. L'importance de l'impact résiduel est moyenne.

Amélioration de l'accessibilité aux activités commerciales	
Intensité : Faible	**Positif** **Importance : Moyenne**
Étendue : Locale	
Durée : Permanente	

Tableau 9.9 Impacts probables du projet sur les activités commerciales et mesures d'atténuation applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Modifications des conditions d'accès	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale	X		AC1 à AC14, AC20		X		Mineure
Dérangements et nuisances aux activités	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale	X		• Ensemble de mesures courantes pour limiter le bruit et la poussière présentées aux sections 9.2.12 et 9.3.2.4 AC2, AC3, AC15 à AC20		X		Mineure
Fréquentation des commerces par les employés de chantier	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale	X		Aucune	X			Positif Mineure
Amélioration de l'accessibilité	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale		X	Aucune	X			Positif Moyenne

Mesures d'atténuation applicables

AC1 Élaborer des outils d'information, incluant des séances publiques, présentant aux commerçants le déroulement des travaux et leurs impacts attendus sur la circulation et le stationnement pour leur permettre d'ajuster leurs opérations. Ces échanges d'information seront mis à jour périodiquement.
AC2 Maintenir un lien constant de communication entre la Ville et les regroupements de gens d'affaires et/ou commerçants opérant dans les secteurs touchés par des travaux pour les informer de l'évolution des travaux et limiter les irritants.
AC3 Identifier nommément des répondants sur le chantier auxquels pourront se référer directement les commerçants pour réduire au maximum les situations indésirables (ex. : entraves non planifiées).
AC4 Maintenir en tout temps un accès piétonnier sécurisé à chaque commerce, permettant la circulation des personnes à mobilité réduite et des poussettes.
AC5 Offrir un soutien à la promotion et à l'animation des secteurs commerciaux touchés par des travaux;
AC6 Lorsque cela est possible, mettre en place des parcours alternatifs, voire des stationnements alternatifs, pour accéder aux secteurs commerciaux concernés pour favoriser la livraison des commerces et l'accès pour les consommateurs, accompagnés d'une signalisation adéquate.
AC7 S'assurer de maintenir un accès aux pôles commerciaux situés le long du parcours.
AC8 Développer une signalisation adéquate et soignée pour l'accès aux commerces touchés par les travaux.
AC9 Communiquer le plan de détour de la circulation aux gestionnaires des centres commerciaux et commerces de détail riverains concernés.
AC10 Installer un éclairage adéquat dans les aires de travaux.
AC11 Communiquer le plan de détour de la circulation aux services d'urgence pour garantir l'accès aux sites commerciaux.
AC12 Sur les voies de circulation routière, mettre en place une signalisation adéquate indiquant l'aire des travaux et les détours.
AC13 Baliser les camions et la machinerie afin de les rendre visibles et sécuritaires.
AC14 Installer des clôtures afin de délimiter les aires de chantier.
AC15 Respecter le Règlement sur le bruit de la Ville de Québec (Règlement sur le bruit R.V.Q. 978).
AC16 Élaborer un plan de circulation pour le camionnage visant à confiner la circulation de la machinerie sur des tracés privilégiés à l'intérieur de la zone d'intervention et interdire la circulation de la machinerie lourde hors des zones désignées.
AC17 Prendre en compte la présence des activités commerciales dans l'élaboration du plan de circulation pour le camionnage.
AC18 Informer les commerçants concernés de l'horaire des travaux dans leur secteur et des nuisances anticipées aux abords des chantiers.
AC19 Mettre en place des mesures courantes pour les camions (fermeture adéquate des battants arrière, recouvrement des bennes avec des bâches, utilisation d'abat poussière, etc.).
AC20 Un programme de compensation spécifique pour les commerçants qui seront touchés par les travaux du tramway sera mis en place par la Ville.

9.2.9 Activités récréatives, culturelles et communautaires

La ville de Québec compte de nombreux sites et équipements sportifs, récréatifs, culturels et communautaires, dont plusieurs sont d'importance régionale, voire même internationale. Le tracé du tramway passe à proximité de plusieurs d'entre eux, dans les trois grands secteurs du tracé. Le tramway desservira notamment :

Secteur Ouest	• Futur Centre des glaces (station Roland-Beaudin) – présentement en construction à l'actuel anneau de glace Gaétan Boucher • Jardins communautaires (boulevard Pie-XII) • Marché public de Sainte-Foy • Équipements municipaux (bibliothèques, arénas, patinoires, piscines, parcs, terrains de soccer, etc.)
Secteur Centre	• PEPS de l'Université Laval • Grand Théâtre (station Grand Théâtre de Québec) • Centre des congrès (station Centre des congrès de Québec) • Musée national des Beaux-Arts du Québec • Équipements culturels de la Place d'Youville : Palais Montcalm, Capitole (station Place d'Youville) et théâtre Le Diamant • Équipements municipaux (bibliothèques, arénas, patinoires, piscines, parcs, terrains de soccer, etc.)
Secteur Est	• Stade Canac (desservi par le pôle d'échanges Saint-Roch) • Centre Vidéotron (situé à environ 500 m du tracé du tramway) • Le Grand Marché de Québec (situé à environ 500 m du tracé du tramway) • Patro de Charlesbourg • Patro Roc-Amadour • Équipements municipaux (bibliothèques, arénas, patinoires, piscines, parcs, terrains de soccer, etc.) • Parc linéaire de la rivière Saint-Charles

Aussi, la ville de Québec est animée durant toute l'année par une foule d'événements communautaires allant des fêtes de quartier au festival d'hiver en passant par les soirées cinéma en plein air.

Le tracé du tramway croisera aussi deux pistes cyclables en site propre d'importance régionale. Toutes deux situées dans le secteur Est, la piste cyclable de la rivière Saint-Charles rejoindra le pôle d'échanges Saint-Roch alors que le Corridor des Cheminots, au nord de la station 55e Rue croisera le parcours du tramway dans la section Charlesbourg. De plus, le tracé sera connecté au réseau cyclable local à plusieurs endroits, dans les trois grands secteurs du tracé. La Ville souhaite compléter son réseau cyclable et contribuer positivement à l'atteinte de l'objectif d'accroissement de la pratique du vélo pour les déplacements, notamment les déplacements utilitaires. Une liste de projets pour terminer le maillage du réseau cyclable d'ici 2021 a été produite et l'objectif de la Ville est de réaliser chaque année de cinq à dix de ces projets essentiels. En tout, une soixantaine de projets prioritaires devraient être réalisés pour un total d'environ 90 nouveaux kilomètres cyclables.

L'ensemble des sites et équipements présents sur le parcours du tramway sera conservé, à l'exception du parc des Naissances qui pourrait être partiellement touché si l'option d'un nouveau pont sur la rivière Saint-Charles est retenue. Ces équipements et activités subiront toutefois des nuisances et dérangements durant la phase de construction.

9.2.9.1 Phase de construction

Les principaux impacts relatifs aux activités récréatives, culturelles et communautaires concernent les aspects suivants :

- l'accès aux sites pourrait s'avérer plus difficile pendant la construction;
- la déviation de la circulation sur certaines voies cyclables pendant les travaux;
- les inconvénients que pourront ressentir les usagers lorsqu'ils seront à proximité du chantier de construction (bruit principalement);
- l'empiètement sur le parc des Naissances;
- l'empiétement sur le jardin communautaire Sainte-Odile, à l'endroit du CEE secondaire au sud de la 41e Rue.

9.2.9.1.1 Modification des conditions d'accès aux sites d'activités et d'événements

Pendant la construction, les conditions d'accès aux établissements, équipements et événements situés le long du parcours du tramway seront modifiées. Les modifications concernent autant les conditions d'accès piétonniers et cyclables qu'automobiles. Sur certains tronçons étroits, il ne sera pas possible de permettre la circulation. Sur d'autres, les automobilistes pourront continuer à circuler sur les artères en construction en sens unique ou à double sens avec des contraintes parfois imposantes. Le franchissement du chantier par les rues perpendiculaires sera probablement difficile. Des itinéraires facultatifs seront prévus afin d'éviter le secteur en travaux. La circulation des cyclistes et des piétons sera aussi plus difficile. Les lignes de transport en commun concernées seront redirigées sur des artères parallèles pendant toute la durée des travaux.

Les secteurs Centre (sections René-Lévesque et Tunnel) et Est (sections Limoilou, Pont Drouin et Saint-Roch) risquent d'être les plus touchés par ces modifications de l'accès car ils regroupent le plus grand nombre d'équipements et d'événements. Temporairement, c'est-à-dire durant les quelques mois (±8 mois) que dureront les travaux dans chacune des sections, les sites aux abords des chantiers seront plus difficilement accessibles.

Malgré ces entraves, l'accès aux sites ou équipements sportifs, récréatifs, culturels et communautaires situés sur le parcours demeurera en tout temps. Seules les conditions d'accès seront modifiées.

Mesures d'atténuation

Pour notamment réduire les nuisances des travaux du tramway sur les accès aux sites et événements, la Ville de Québec en collaboration avec divers partenaires (STMI, RTC, Service de police, Protection contre les incendies, MTQ, ST Lévis, STAC, etc.), élaborera un plan de détour avant le début des travaux. Ce plan a pour objectif de maintenir la circulation, d'informer les usagers de la route et de s'assurer de la fluidité de la circulation. Il établira les routes de déviation pour tous les utilisateurs du réseau routier et une série de mesures d'atténuation. Les mesures de maintien de la circulation prévues sont traitées à la section 9.2.3 consacrée à la circulation.

En plus des mesures de maintien de la circulation, diverses mesures seront mises en place pour minimiser les nuisances aux sites ou équipements sportifs, récréatifs, culturels et communautaires situés le long du parcours du tramway :

- communiquer le plan de détour de la circulation aux gestionnaires des sites, établissements et événements riverains concernés;
- communiquer le plan de détour de la circulation aux services d'urgence pour garantir l'accès aux sites, établissements et événements;
- s'assurer de maintenir un accès aux sites et événements;
- informer à l'avance les gestionnaires des sites, établissements et événements riverains concernés de l'horaire des travaux dans leur secteur, des impacts des travaux sur la circulation aux abords des chantiers et sur l'accessibilité, et des mesures de maintien de la circulation;

- création de comités de bon voisinage (citoyens, groupes communautaires, communauté d'affaires, élus et directeur de projet);
- pour la circulation piétonnière, aménager des cheminements piétonniers sécurisés dans tous les secteurs en travaux permettant la circulation des personnes à mobilité réduite et des poussettes;
- installer un éclairage adéquat dans les aires de travaux;
- installer des clôtures solides et régulièrement entretenues afin de délimiter les aires de chantier;
- sur les voies de circulation routière et cyclable, mettre en place et maintenir une signalisation adéquate indiquant l'aire des travaux et les détours;
- baliser les camions et la machinerie utilisée afin de les rendre visibles et sécuritaires.

Importance de l'impact résiduel

Considérant la quantité et la fréquentation des sites, établissements et événements qui risquent d'être touchés, particulièrement dans les secteurs Centre et Est, l'intensité de cet impact est jugée moyenne. Durant les travaux, ceux-ci étant réalisés par phase, l'étendue de l'impact sur les conditions d'accès aux sites, établissements et événements est locale. La durée de l'impact est temporaire. Ainsi, l'importance de l'impact appréhendé est considérée mineure.

Modification des conditions d'accès aux sites d'activités et d'événements	
Intensité : Moyenne	**Importance : Mineure**
Étendue : Locale	
Durée : Temporaire	

9.2.9.1.2 Dérangements et nuisances aux activités/usagers

Un chantier d'une telle envergure ne peut se faire sans créer des dérangements et nuisances aux sites et événements situés à proximité ainsi qu'aux usagers. On pense ici principalement aux dérangements par le bruit et la poussière générés par les travaux et par la circulation des engins de chantier et des véhicules lourds.

Les activités en phase de construction, telles que le dynamitage, le déboisement, le terrassement ou l'approvisionnement en matériaux, généreront du bruit dans les milieux environnants le parcours du tramway. Temporairement, les utilisateurs des principaux sites sportifs, récréatifs, culturels et communautaires le long du parcours pourraient être dérangés, par moment, par le bruit des travaux.

Un ensemble de mesures pour limiter le bruit sont présentées à la section 9.2.12 « Climat sonore ».

La circulation de la machinerie et des véhicules lourds entraînera aussi des dérangements par la poussière. Les mesures mises en place pour limiter la poussière sont présentées à la section 9.3.2.4 « Qualité de l'air ».

Temporairement, c'est-à-dire durant les quelques mois (±8 mois) que dureront les travaux dans chacune des sections, ces sites pourraient devenir moins attractifs.

Mesures d'atténuation

Pour minimiser les dérangements et nuisances des sites sportifs, récréatifs, culturels et communautaires situés le long du parcours, les mesures suivantes devront être mises en œuvre :

- respecter le Règlement sur le bruit de la Ville de Québec (Règlement sur le bruit R.V.Q. 978);
- élaborer un plan de circulation pour le camionnage visant à confiner la circulation de la machinerie sur des tracés privilégiés à l'intérieur de la zone d'intervention et interdire la circulation de la machinerie lourde hors des zones désignées;

- dans la mesure du possible, tenir compte dans l'élaboration du plan de circulation pour le camionnage de la présence et des activités des sites sportifs, récréatifs, culturels et communautaires;
- s'assurer d'utiliser les équipements nécessaires pour réduire les poussières et les débris le long du parcours emprunté par les camions;
- s'assurer de la fermeture adéquate des battants arrière des camions et du recouvrement de leurs bennes avec des bâches afin de prévenir l'émission de poussière et la perte de matériau sur la chaussée durant le transport;
- utiliser de l'abat poussière;
- informer à l'avance les gestionnaires des sites, établissements et événements riverains concernés de l'horaire des travaux dans leur secteur et des nuisances anticipées aux abords des chantiers.

Importance de l'impact résiduel

Malgré la mise en place de nombreuses mesures d'atténuation, les travaux de construction et la circulation de la machinerie et des véhicules lourds créeront des dérangements et nuisances aux sites et événements situés aux abords du chantier.

Considérant la quantité et la fréquentation de sites, établissements et événements qui risquent d'être touchés, particulièrement dans les secteurs Centre et Est, l'intensité de cet impact est jugée moyenne. Durant les travaux, ceux-ci étant réalisés par phase, l'étendue de l'impact relatif aux dérangements et aux nuisances est locale. La durée de l'impact est temporaire. Dans les circonstances, l'importance de l'impact appréhendé est considérée mineure.

Dérangements et nuisances aux activités/usagers	
Intensité : Moyenne	**Importance : Mineure**
Étendue : Locale	
Durée : Temporaire	

9.2.9.1.3 Déviation de la circulation sur certaines portions des voies cyclables

Dans le secteur Est, le tracé du tramway croisera deux pistes cyclables en site propre d'importance régionale. À certaines périodes de la phase de construction, la circulation sur certaines portions des pistes cyclables pourrait être déviée. Les voies cyclables locales pourraient également être déviées durant certaines périodes de la phase de construction. Les mesures d'atténuation prévues à cet effet sont les suivantes :

Mesures d'atténuation

- Prévoir des détours sécuritaires pour les utilisateurs des liens cyclables.
- Installer une signalisation adéquate.
- Faire un suivi de l'état des pistes cyclables existantes car celles-ci risquent d'être endommagées et souillées par les travaux effectués à proximité et en assurer l'entretien.

Importance de l'impact résiduel

Considérant que seules certaines portions des pistes et voies cyclables peuvent être perturbées et qu'elles seront déviées, l'intensité de cet impact est jugée faible. L'étendue de cet impact est ponctuelle et la durée est temporaire. Dans les circonstances, l'importance de l'impact appréhendé est considérée mineure.

Déviation de la circulation sur certaines portions des voies cyclables	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Temporaire	

9.2.9.1.4 Empiètement sur le parc des Naissances

Dans le secteur Est, en rive nord-est de la rivière Saint-Charles, adjacent au pont Drouin, se trouve le parc des Naissances. Entre 1992 et 2011, la Ville de Québec offrait un arbre à chaque nouveau-né dont les parents résidaient sur le territoire de la ville. Ceux qui ne pouvaient planter cet arbre sur le terrain de la résidence familiale pouvaient le planter dans ce parc. Ce parc a donc une connotation hautement symbolique, voire affective, pour certains citoyens de la ville.

Si l'option d'un nouveau pont sur la rivière Saint-Charles est retenue, le parcours du tramway empiètera sur une partie du parc des Naissances.

Mesures d'atténuation

- Favoriser une insertion qui limite la coupe d'arbres.
- Évaluer la faisabilité de déplacer les arbres ailleurs dans le parc des Naissances ou d'en replanter de nouveaux.

Importance de l'impact résiduel

Considérant la connotation de cet endroit, l'intensité de cet impact est jugée moyenne. L'étendue de cet impact est ponctuelle et la durée est permanente. Dans les circonstances, l'importance de l'impact appréhendé est considérée moyenne.

Empiètement sur le parc des Naissances	
Intensité : Moyenne	**Importance : Moyenne**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Permanente	

9.2.9.1.5 Empiètement sur le jardin communautaire Sainte-Odile

Dans le secteur Est, le CEE secondaire sera implanté dans une emprise d'une ligne de transport d'énergie, à 650 m à l'ouest du tracé du tramway au sud de la 41e Rue, entre la rue de la Concorde et l'avenue Duval. Ce faisant, il empiètera sur le jardin communautaire, le Potager Sainte-Odile, situé dans cette emprise de transport d'énergie au 4045 avenue Duval. Ce jardin est composé de 48 parcelles de 10,8 m^2, où aucun intrant chimique n'est utilisé, et d'une aire de pique-nique.

Mesure d'atténuation

La faisabilité de déplacer le jardin ailleurs dans l'emprise de transport d'énergie ou à proximité sera évaluée.

Importance de l'impact résiduel

Considérant la valorisation par ses usagers de cet endroit, l'intensité de cet impact est jugée moyenne si le jardin ne peut pas être déplacé et que cet espace de jardinage est perdu. Si le jardin peut être déplacé, l'intensité de l'impact sera faible en raison des désagréments liés au déménagement. L'étendue de cet impact est ponctuelle et la durée est permanente. Dans les circonstances, l'importance de l'impact résiduel appréhendé est considérée de mineure (si le jardin est déplacé ailleurs dans l'emprise ou à proximité) à moyenne (si le déplacement n'est pas possible).

Empiètement sur le jardin communautaire Sainte-Odile	
Intensité : Faible (si le jardin est déplacé) à moyenne (si le déplacement n'est pas possible)	**Importance : Mineure à moyenne**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Permanente	

9.2.9.2 Phase d'exploitation

9.2.9.2.1 Amélioration de l'accès aux sites d'activités

La mise en fonction du tramway aura un effet positif sur les activités récréatives, culturelles et communautaires en améliorant l'accessibilité spatiale[7] grâce à une desserte en transport en commun efficace, rapide et fiable, pour un plus grand nombre de personnes. Rappelons en effet que quelques 139 400 personnes, soit 26 % de la population actuelle de la ville de Québec résidera à moins de 800 m de marche d'une station de tramway et quelque 65 % de la population de la ville de Québec résidera à moins de 800 m de marche d'un service du RSTC, soit du tramway, du trambus, d'un parcours sur infrastructures dédiées ou d'un parcours Métrobus. La desserte par le tramway pourrait contribuer à augmenter l'attractivité de certains sites d'activités.

Mesures de bonification

Aucune mesure particulière n'est prévue.

Importance de l'impact résiduel

Les impacts de la mise en service du tramway sont donc positifs. Son intensité est jugée moyenne et son étendue est régionale, au vu de l'attractivité et de la desserte de plusieurs de ces établissements (notamment le Grand Théâtre et le Centre Vidéotron qui sera situé à 500 m du tracé du tramway). Sa durée est permanente. Aussi, l'importance de l'impact concernant l'amélioration de l'accessibilité aux sites d'activités et d'événements est considérée majeure.

Amélioration de l'accessibilité aux sites d'activités et d'évènements	
Intensité : Moyenne	**Positif** **Importance : Majeure**
Étendue : Régionale	
Durée : Permanente	

7. Accessibilité spatiale (ou géographique) : relation entre la localisation d'un équipement ou commerce et la localisation des consommateurs-utilisateurs. Celle-ci est donc fonction de sa distance et du temps de transport pour s'y rendre (MSSS, 2016 dans Goyette *et al.*, 2019).

9.2.9.2.2 Amélioration des facilités pour les déplacements cyclables

La grande majorité des stations du tramway seront connectées au réseau cyclable de la ville de Québec puisque 28 stations sur 35, les trois pôles d'échanges et les deux terminus, seront connectés à ce réseau cyclable, ce qui favorisera l'intermodalité entre le transport en commun et les déplacements cyclables.

Mesures de bonification

Les mesures suivantes sont proposées afin d'optimiser les déplacements cyclables au sein de la ville de Québec :

- réaliser les projets identifiés par la Ville pour compléter le maillage du réseau cyclable, et particulièrement ceux en direction du parcours du tramway de façon à favoriser le transport actif combiné à l'utilisation du tramway;
- autoriser les vélos dans les rames de tramway, en-dehors des heures de pointe. L'accès de plain-pied entre les rames et le quai et le plancher bas intégral du tramway permettront un accès facile aux vélos.

Importance de l'impact résiduel

Les impacts de la mise en service du tramway sont donc positifs, d'intensité faible. L'étendue est régionale puisque la grande majorité des stations seront connectées au réseau cyclable de l'ensemble du territoire de la ville de Québec. La durée est permanente. Aussi, l'importance de l'impact concernant l'amélioration de des facilités pour les déplacements cyclables est considérée moyenne.

Amélioration des facilités pour les déplacements cyclables	
Intensité : Faible	**Positif** **Importance : Moyenne**
Étendue : Régionale	
Durée : Permanente	

Tableau 9.10 Impacts probables du projet sur les activités récréatives, culturelles et communautaires et mesures d'atténuation applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Modification des conditions d'accès aux sites d'activités et d'événements	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale	X		AR1 à AR9		X		Mineure
Dérangements et nuisances aux activités/usagers	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale	X		• Ensemble de mesures courantes pour limiter le bruit et la poussière présentées aux sections 9.2.12 et 9.3.2.4 AR10 à AR14		X		Mineure
Déviation de la circulation sur certaines portions des voies cyclables	Portions des voies cyclables – Étendue ponctuelle	X		AR15 à AR17	X			Mineure
Empiètement sur le parc des Naissances	Parc des Naissances – Étendue ponctuelle	X	X	AR18, AR19		X		Moyenne
Empiétement sur le jardin communautaire Sainte-Odile	Jardin communautaire Sainte-Odile - Étendue ponctuelle	X	X	AR20	X	X		Mineure à Moyenne
Amélioration de l'accessibilité aux sites d'activités et d'évènements	Ensemble du parcours du tramway – Étendue régionale		X	Aucune		X		Positif Majeure
Amélioration des facilités pour les déplacements cyclables	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale		X	AR21, AR22	X			Positif Moyenne

Mesures d'atténuation applicables

AR1 Maintenir un accès aux sites d'activités situés le long du parcours.
AR2 Élaborer avant le début des travaux un plan de détour de la circulation.
AR3 Communiquer le plan de détour de la circulation aux gestionnaires des sites concernés.
AR4 Aménager des cheminements piétons sécurisés sur l'ensemble des secteurs en travaux permettant la circulation aux personnes à mobilité réduite et des poussettes.
AR5 Mettre en place une signalisation et un éclairage adéquats dans l'aire des travaux.
AR6 Communiquer le plan de détour de la circulation aux services d'urgence pour garantir l'accès aux sites d'activités.
AR7 Sur les voies de circulation routière, mettre en place une signalisation adéquate indiquant l'aire des travaux et les détours.
AR8 Baliser les camions et la machinerie afin de les rendre visibles et sécuritaires.
AR9 Installer des clôtures afin de délimiter les aires de chantier.
AR10 Respecter le Règlement sur le bruit de la Ville de Québec (Règlement sur le bruit R.V.Q. 978).
AR11 Élaborer un plan de circulation pour le camionnage visant à confiner la circulation de la machinerie sur des tracés privilégiés à l'intérieur de la zone d'intervention.
AR12 Prendre en compte dans l'élaboration du plan de circulation pour le camionnage de la présence et des sites d'activités récréatives, culturelles et communautaires.
AR13 Informer les gestionnaires des sites concernés de l'horaire des travaux dans leur secteur et des nuisances anticipées aux abords des chantiers.

AR14 Mettre en place de mesures courantes pour les camions (fermeture adéquate des battants arrière, recouvrement des bennes avec des bâches, utilisation de l'abat poussière).
AR15 Prévoir des détours sécuritaires pour les utilisateurs des liens cyclables.
AR16 Installer une signalisation adéquate.
AR17 Faire un suivi de l'état des pistes cyclables existantes qui risquent d'être endommagées et souillées par les travaux.
AR18 Favoriser une insertion qui limite la coupe d'arbres.
AR19 Évaluer la faisabilité de déplacer les arbres ailleurs dans le parc des Naissances ou d'en replanter de nouveaux.
AR20 Évaluer la faisabilité de déplacer le jardin communautaire ailleurs dans l'emprise de transport d'énergie ou à proximité.
AR21 Ajouter d'autres liens cyclables en direction du parcours du tramway de façon à favoriser le transport actif combiné à l'utilisation du tramway.
AR22 Autoriser les vélos dans les rames de tramway, en-dehors des heures de pointe.

9.2.10 Tourisme et grands événements

La ville de Québec dispose d'infrastructures touristiques de classe mondiale. Les nombreux attraits de la ville de Québec en fait une destination touristique prisée des visiteurs, qu'ils soient en provenance de la province ou en provenance de l'extérieur de celle-ci. Le Vieux-Québec est un élément majeur du pouvoir d'attraction de la ville.

Toute l'année durant, la ville est animée par plusieurs grands événements, culturels et sportifs, comme le Festival d'été de Québec, le Carnaval de Québec, le Grand Prix Cycliste de Québec, le Marathon de Québec ou encore divers événements organisés au Centre des congrès (Salon du Livre, etc.). Ces grands événements sont tous localisés à proximité de la zone d'étude locale, et donc du tracé du tramway, notamment ceux qui ont lieu sur les plaines d'Abraham, sur Grande Allée et au Centre des congrès.

Les activités touristiques et les grands événements subiront des dérangements/nuisances durant la phase de construction.

9.2.10.1 Phase de construction

Les principaux impacts relatifs aux activités touristiques et événementielles se rapportent :

- à l'accès aux sites qui risque d'être plus difficile pendant la construction;
- au déplacement de certaines portions de parcours d'événements;
- aux inconvénients que peuvent ressentir les touristes lorsqu'ils seront à proximité du chantier de construction (bruit principalement).

9.2.10.1.1 Modification de l'accès aux sites d'activités et d'événements

Pendant la construction, les conditions d'accès aux sites et événements touristiques situés le long du parcours du tramway seront perturbées et modifiées. Les modifications concernent autant les conditions d'accès piétonniers qu'automobiles (incluant le transport en commun).

Les perturbations seront temporaires. Ainsi pendant les quelques mois (±8 mois) que dureront les travaux dans chacune des sections, les sites aux abords des chantiers seront plus difficilement accessibles.

Malgré ces entraves, l'accès aux sites et événements situés sur le parcours demeurera. Seules les conditions d'accès seront perturbées/modifiées ou les itinéraires modifiés. Les entraves seront planifiées en fonction du calendrier des grands événements.

Mesures d'atténuation

Pour réduire les nuisances des travaux du tramway, la Ville de Québec en collaboration avec divers partenaires (STMI, RTC, Service de police, Protection contre les incendies, MTQ, ST Lévis, STAC, etc.), élaborera un plan de détour avant le début des travaux. Ce plan a pour objectif de maintenir la circulation, d'informer les usagers de la route et de s'assurer de la fluidité de la circulation. Il établira les routes de déviation pour tous les utilisateurs du réseau routier et une série de mesures d'atténuation.

En plus des mesures de maintien de la circulation présentées à la section 9.2.3, diverses mesures seront mises en place pour minimiser les nuisances :

- communiquer le plan de détour de la circulation aux gestionnaires des sites et événements riverains concernés;
- communiquer le plan de détour de la circulation aux services d'urgence pour garantir l'accès aux sites et événements;
- s'assurer de maintenir un accès aux sites et événements;

- informer à l'avance les gestionnaires des sites et événements riverains concernés de l'horaire des travaux dans leur secteur, des impacts des travaux sur la circulation aux abords des chantiers et sur l'accessibilité, et des mesures de maintien de la circulation;
- rencontrer les représentants des activités touristiques et des grands événements pour : les tenir informés des travaux; discuter des impacts appréhendés des travaux sur la circulation et l'accessibilité aux abords des chantiers et des impacts non prévus qui surviennent en cours de travaux; faire état des mesures d'atténuation et de maintien de la circulation et vérifier leur efficacité; au besoin, identifier d'autres mesures d'atténuation;
- pour la circulation piétonnière, aménager des cheminements piétonniers sécurisés dans tous les secteurs en travaux permettant la circulation des personnes à mobilité réduite et des poussettes;
- installer un éclairage adéquat dans les aires de travaux;
- installer des clôtures solides et régulièrement entretenues afin de délimiter les aires de chantier;
- sur les voies de circulation routière, mettre en place et maintenir une signalisation adéquate indiquant l'aire des travaux et les détours;
- baliser les camions et la machinerie afin de les rendre visibles et sécuritaires.

Importance de l'impact résiduel

Considérant la quantité et la fréquentation de sites, établissements et événements qui risquent d'être touchés, particulièrement dans le secteur Centre, l'intensité de cet impact est jugée moyenne. Durant les travaux, ceux-ci étant réalisés par phase, l'étendue de l'impact sur les conditions d'accès aux sites, établissements et événements est locale. La durée de l'impact est temporaire. Dans les circonstances, l'importance de l'impact appréhendé est considérée mineure.

Modifications de l'accès aux sites et événements	
Intensité : Moyenne	**Importance : Mineure**
Étendue : Locale	
Durée : Temporaire	

9.2.10.1.2 Déplacement de portions des parcours d'événements

Le parcours de certains événements sera perturbé durant la phase de construction. On pense ici principalement à diverses épreuves du Marathon de Québec (secteurs Est et Centre) ainsi qu'au tronçon du parcours du Grand Prix cyclistes de Québec passant dans le secteur du tunnel de la colline Parlementaire (station Place d'Youville). Comme le parcours de ces événements doit être homologué par des organisations nationales ou internationales, des mesures particulières doivent être mises de l'avant.

Mesures d'atténuation

- Informer à l'avance les gestionnaires des événements riverains concernés de l'horaire des travaux et des impacts des travaux sur le parcours des événements qu'ils organisent.
- Avant le début des travaux de construction, travailler avec les gestionnaires des événements riverains afin d'identifier des parcours alternatifs.
- Au besoin et après analyses, les travaux pourraient être interrompus momentanément.

Importance de l'impact résiduel

Considérant que seules certaines portions des parcours peuvent être perturbées et qu'elles pourront probablement être déplacées, l'intensité de cet impact est jugée faible. L'étendue de cet impact est ponctuelle et la durée est temporaire. Dans les circonstances, l'importance de l'impact appréhendé est considérée mineure.

Déplacement des parcours d'événements	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Temporaire	

9.2.10.1.3 Dérangements et nuisances aux activités

Un tel chantier ne peut se faire sans créer des dérangements et nuisances aux sites et événements touristiques situés à proximité. On pense ici principalement aux dérangements par le bruit et la poussière générés par les travaux et par la circulation des engins de chantier et les véhicules de transport.

Les activités en phase de construction, telles que le dynamitage, le déboisement, le terrassement ou l'approvisionnement en matériaux, généreront du bruit dans les milieux environnants le parcours du tramway. Temporairement, les touristes fréquentant les principaux sites et événements le long du parcours pourraient être dérangés, par moment, par le bruit des travaux. Un ensemble de mesures pour limiter le bruit sont présentées à la section 9.2.12.

La circulation de la machinerie et des véhicules lourds entraînera aussi des dérangements par la poussière. Les mesures mises en place pour limiter la poussière sont présentées à la section 9.3.2.4.

Temporairement, c'est-à-dire durant les quelques mois (±8 mois) que dureront les travaux dans chacune des sections, ces sites pourraient être moins attractifs et l'expérience des touristes les fréquentant pourraient être de moindre qualité.

Mesures d'atténuation

Pour minimiser les dérangements et nuisances des sites touristiques et événements situés le long du parcours, les mesures suivantes devront être mises en œuvre :

- respecter le Règlement sur le bruit de la Ville de Québec (Règlement sur le bruit R.V.Q. 978);
- élaborer un plan de circulation pour le camionnage visant à confiner la circulation de la machinerie sur des tracés privilégiés à l'intérieur de la zone d'intervention et interdire la circulation de la machinerie lourde hors des zones désignées;
- dans la mesure du possible, tenir compte dans l'élaboration du plan de circulation pour le camionnage de la présence et des activités des sites touristiques et grands événements en modulant le calendrier de construction;
- s'assurer d'utiliser les équipements nécessaires pour réduire les poussières et les débris le long du parcours emprunté par les camions;
- s'assurer de la fermeture adéquate des battants arrière des camions et du recouvrement de leurs bennes avec des bâches afin de prévenir l'émission de poussière et la perte de matériau sur la chaussée durant le transport.
- utiliser de l'abat poussière;
- informer à l'avance les gestionnaires des sites, établissements et événements riverains concernés de l'horaire des travaux dans leur secteur et des nuisances anticipées aux abords des chantiers;

- rencontrer les représentants des activités touristiques et des grands événements pour : les tenir informés des travaux; discuter des impacts appréhendés des travaux aux abords des chantiers et des impacts non prévus qui surviennent en cours de travaux; faire état des mesures d'atténuation et en vérifier leur efficacité; au besoin, identifier d'autres mesures.

Importance de l'impact résiduel

Malgré la mise en place de nombreuses mesures d'atténuation, les travaux de construction et la circulation de la machinerie et des véhicules lourds créeront des dérangements et nuisances aux sites et événements situés aux abords du chantier.

Considérant la quantité et la fréquentation de sites, établissements et événements qui risquent d'être touchés, particulièrement dans le secteur Centre, l'intensité de cet impact est jugée moyenne. Durant les travaux, ceux-ci étant réalisés par phase, l'étendue de l'impact sur les conditions d'accès aux sites, établissements et événements est locale et la durée est temporaire. Dans les circonstances, l'importance de l'impact appréhendé est considérée mineure.

Dérangements et nuisances aux activités	
Intensité : Moyenne	**Importance : Mineure**
Étendue : Locale	
Durée : Temporaire	

9.2.10.2 Phase d'exploitation

9.2.10.2.1 Amélioration de l'accès aux sites d'activités

La mise en service du tramway aura un effet positif sur les déplacements des touristes au sein de la ville en améliorant l'accessibilité spatiale[8] grâce à une desserte en transport en commun efficace, rapide et fiable pour un grand nombre de personnes. En effet, le tramway permettra de relier les sites touristiques, notamment à partir des sites hôteliers, répartis dans les secteurs Ouest, Centre et, dans une moindre mesure, Est. La desserte par le tramway sera également un atout pour les grands événements. L'efficacité des transports collectifs soutient le tourisme, en particulier le tourisme d'affaires, le tourisme urbain et culturel.

En améliorant l'accessibilité des sites d'activités et d'événements, le tramway contribuera à renforcer l'attractivité déjà très grande de Québec et à rehausser encore davantage l'expérience des touristes y séjournant.

Mesures de bonification

Aucune mesure n'est prévue.

8. Accessibilité spatiale (ou géographique) : relation entre la localisation d'un équipement ou commerce et la localisation des consommateurs-utilisateurs. Celle-ci est donc fonction de sa distance et du temps de transport pour s'y rendre (MSSS, 2016 dans Goyette *et al.*, 2019).

Importance de l'impact résiduel

Les impacts de la mise en service du tramway sont donc positifs, d'intensité faible, d'étendue locale et permanents.

Amélioration de l'accessibilité aux sites d'activités	
Intensité : Faible	**Positif** **Importance : Moyenne**
Étendue : Locale	
Durée : Permanente	

Tableau 9.11 Impacts probables du projet sur le tourisme et les grands événements et mesures d'atténuation applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Modification des conditions d'accès aux sites d'activités et d'événements	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale	X		TE1 à TE10		X		Mineure
Déplacement des parcours d'événements	Portions du parcours du Marathon de Québec et du Grand Prix cyclistes de Québec – Étendue ponctuelle	X		TE11 à TE13	X			Mineure
Dérangements et nuisances aux activités/usagers	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale	X		• Ensemble de mesures courantes pour limiter le bruit et la poussière présentées aux sections 9.2.12 et 9.3.2.4 TE14 à TE18		X		Mineure
Amélioration de l'accessibilité aux sites d'activités	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale		X	Aucune	X			Positif Moyenne

Mesures d'atténuation applicables

TE1 Rencontrer les représentants des activités touristiques et événementielles afin de discuter des travaux, des impacts, des mesures d'atténuation et de maintien de la circulation.
TE2 Maintenir un accès aux sites d'activités situés le long du parcours.
TE3 Élaborer avant le début des travaux un plan de détour de la circulation.
TE4 Communiquer le plan de détour aux gestionnaires des sites concernés.
TE5 Aménager des cheminements piétons sécurisés sur l'ensemble des secteurs en travaux permettant la circulation aux personnes à mobilité réduite et des poussettes.
TE6 Mettre en place une signalisation et un éclairage adéquats dans l'aire des travaux.
TE7 Communiquer le plan de détour de la circulation aux services d'urgence pour garantir l'accès aux sites d'activités.
TE8 Sur les voies de circulation routière, mettre en place une signalisation adéquate indiquant l'aire des travaux et les détours.
TE9 Baliser les camions et la machinerie afin de les rendre visibles et sécuritaires.
TE10 Installer des clôtures afin de délimiter les aires de chantier.
TE11 Informer à l'avance les gestionnaires des événements riverains concernés de l'horaire des travaux et des impacts des travaux sur le parcours des événements qu'ils organisent.
TE12 En amont des travaux de construction, travailler avec les gestionnaires des événements riverains afin d'identifier des parcours alternatifs.
TE13 Au besoin et après analyses, les travaux pourraient être interrompus momentanément.
TE14 Respecter le Règlement sur le bruit de la Ville de Québec (Règlement sur le bruit R.V.Q. 978).
TE15 Élaborer un plan de circulation pour le camionnage visant à confiner la circulation de la machinerie sur des tracés privilégiés à l'intérieur de la zone d'intervention.
TE16 Prendre en compte dans l'élaboration du plan de circulation pour le camionnage de la présence et des sites d'activités touristiques et événementielles, en modulant si possible le calendrier de construction.
TE17 Informer les gestionnaires des sites et événements concernés de l'horaire des travaux dans leur secteur et des nuisances anticipées aux abords des chantiers.
TE18 Mettre en place de mesures courantes pour les camions (fermeture adéquate des battants arrière, recouvrement des bennes avec des bâches, utilisation de l'abat poussière).

9.2.11 Économie

L'évaluation des retombées économiques du projet est basée sur les résultats de l'étude d'impact économique réalisée par l'Institut de la Statistique du Québec intitulée : *Étude d'impact économique pour le Québec de dépenses d'immobilisation liées à la mise en place du Réseau Structurant de Transport en Commun (RSTC)* (ISQ, 2019).

Les impacts économiques du futur réseau ont été mesurés par l'ISQ à l'aide du modèle intersectoriel du Québec. Le modèle intersectoriel permet de déterminer les effets directs, indirects sur la main-d'œuvre, les salaires, la valeur ajoutée et les fuites (importations) liés à ces travaux.

Les dépenses d'immobilisation en biens et services utilisés pour les simulations réalisées à l'aide du modèle intersectoriel totalisent 3,3 G$.

9.2.11.1 Phase de construction

Les dépenses d'immobilisation en biens et services liées à la mise en place du réseau structurant de transport en commun engendreront une stimulation de l'économie locale, régionale et du Québec.

9.2.11.1.1 Stimulation de l'économie locale, régionale et provinciale

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.

- Près de 12 000 emplois directs (années-personnes[9]).
- Près de 7 000 emplois indirects (années-personnes).

Le salaire moyen de ces emplois est relativement élevé à 61 200 $ par année. La masse salariale totale de tous ces emplois créés est de 1,1 G$.

La valeur ajoutée au produit intérieur brut (PIB) du Québec est estimée à plus de 2,1 G$. C'est donc dire que les investissements contribuent à l'accroissement de la richesse collective en ajoutant au PIB du Québec 2,1 G$ de valeur ajoutée.

Les importations représenteront 1,1 G$, soit 35 %, dont 469 M$ du reste du Canada et 657 M$ d'ailleurs. Il s'agit d'une contribution à l'activité économique équivalente à la moyenne des projets d'infrastructures au Québec.

Les principaux secteurs qui verront leur production s'accroître sont :

- 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$).

Les achats de biens et services engendreront des hausses de 656,8 M$ des importations internationales et de 469,2 M$ des importations interprovinciales.

9. Année-personne : un emploi temps plein pendant un an (par exemple, 10 années-personnes représentent de l'emploi pour 10 personnes pendant un an ou 20 personnes pendant 6 mois ou 5 personnes pendant 2 ans).

Les revenus fiscaux et parafiscaux des paliers supérieurs de gouvernements sont estimés à :

- 321,5 M$ pour le gouvernement du Québec[10];
- 108,5 M$ pour le gouvernement fédéral[11].

Importance de l'impact résiduel

Globalement, la construction du tramway aura un impact positif en ce qui concerne les retombées économiques. Cet impact positif sera temporaire et d'étendue régionale voire même provinciale. S'agissant d'un projet d'importance pour la région, son intensité est jugée forte. L'importance de cet impact résiduel est donc moyenne.

Stimulation de l'économie locale, régionale et provinciale	
Intensité : Forte	**Positif** **Importance : Moyenne**
Étendue : Régionale (voire même provinciale)	
Durée : Temporaire	

9.2.11.2 Phase d'exploitation

9.2.11.2.1 Stimulation de l'activité économique

En mode exploitation, le RSTC aura un impact positif sur la mobilité des personnes et sur l'activité économique de la région. L'exploitation comme telle du tramway devrait générer des emplois. De plus, le tramway facilitera le déplacement de la population pour la pratique d'activités diverses (emplois, études, loisirs, culture et tourisme, magasinage, etc.), favorisant la stimulation de l'activité économique locale et régionale. Tel que stipulé à la section 9.4 qui traite spécifiquement de l'impact fiscal du RSTC, l'impact fiscal sera positif sur les revenus de la Ville. La présence du tramway et l'achalandage accru amené par le RSTC sur son parcours stimuleront les investissements immobiliers, résidentiels et commerciaux à proximité, et ces développements qui s'implanteront le long du tracé sont eux-mêmes susceptibles de stimuler l'économie (emplois, taxes, dynamisme). Une hausse de la valeur du foncier sera certainement perceptible le long du tracé du tramway, ce qui favorisera les transactions immobilières. En outre, tel qu'également stipulé à la section 9.4, la mise en œuvre du RSTC permettra également d'augmenter l'attractivité de la ville de Québec qui attirera davantage de ménages, et donc de main-d'œuvre, et d'entreprises.

Mesures de bonification

Aucune mesure n'est prévue.

Importance de l'impact résiduel

Globalement, l'exploitation du tramway aura un impact positif en ce qui concerne les retombées économiques. Son intensité est jugée moyenne. Cet impact positif sera permanent et d'étendue régionale. L'importance de cet impact résiduel est donc majeure.

Stimulation de l'activité économique	
Intensité : Moyenne	**Positif** **Importance : Majeure**
Étendue : Régionale	
Durée : Permanente	

10. Impôts sur salaires, taxes de vente, RRQ, FSS, CSST, RQAP et autres taxes spécifiques.
11. Impôts sur salaires, taxes de vente, taxes et droits d'accise, assurance-emploi.

Tableau 9.12 Impacts probables du projet sur l'économie

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Stimulation de l'activité économique locale, régionale et provinciale	Région de Québec et province – Étendue régionale (voire même provinciale)	X		Aucune			X	Positif Moyenne
Stimulation de l'activité économique	Région de Québec – Étendue régionale		X	Aucune		X		Positif Majeure

9.2.12 Climat sonore

Les principaux impacts appréhendés sur l'ambiance sonore, énumérés au tableau 9.13 sont :

- les nuisances occasionnées par le bruit en période de construction;
- les modifications du climat sonore, y compris des améliorations, en période d'exploitation.

9.2.12.1 Phase de construction

En période de construction, les principales sources d'impacts du projet sur le climat sonore seront associées à l'utilisation de la machinerie lourde et des engins de chantier, ainsi qu'au transport des matériaux. Les épisodes de dynamitage prévus pour la section Tunnel génèreront également du bruit. Ces épisodes seront ponctuels mais pourront néanmoins être autorisés 24 heures par jour.

Actuellement, les données détaillées nécessaires pour permettre une évaluation quantitative des impacts sonores en phase de construction sur les secteurs sensibles, soit les résidences situées dans un rayon de 300 m de la zone de travaux, ne sont pas disponibles. Ces données sont notamment : une description des différentes phases de travaux, une estimation des équipements et machineries utilisés pour chaque phase de travaux et la période prévue des travaux (jour, soir, nuit). Cette évaluation devra être effectuée par l'entrepreneur préalablement aux travaux.

Dans tous les cas, le Règlement sur le bruit de la Ville de Québec (Règlement sur le bruit R.V.Q. 978) devra être respecté pour que les impacts soient acceptables en période de construction. Ce Règlement sur le bruit de la Ville de Québec stipule que :

> **« Chapitre I, article 6** : le bruit perturbateur produit, entre 21 heures le samedi ou la veille d'un jour férié et 10 heures le dimanche ou ce jour férié ou entre 21 heures et 7 heures le lendemain pour les autres journées de la semaine, par les véhicules, la machinerie, l'outillage ou l'équipement utilisé à l'occasion de travaux d'excavation, de construction, de reconstruction, de modification ou de réparation d'un bâtiment, d'un terrain, d'une structure ou d'une machine ou par l'exploitation d'une carrière, d'une sablière ou d'une gravière qui trouble la paix ou la tranquillité des personnes qui résident ou travaillent dans le voisinage ou dont le niveau dépasse, dans un lieu habité, le niveau maximal prescrit par le chapitre III constitue une nuisance.
>
> La personne qui émet un tel bruit, qui est le propriétaire, l'opérateur, l'usager ou qui a la garde ou le contrôle de la source de ce bruit ou qui en tolère l'émission, commet une infraction.
>
> **Chapitre I, article 7** : l'article 6 ne s'applique pas pour les travaux autorisés par ordonnance du comité exécutif ou d'un conseil d'arrondissement, et ce, aux conditions qu'il détermine.
>
> **Chapitre III, article 29** : le niveau maximal de bruit normalisé ne doit pas dépasser, pour la période de la journée visée, le nombre de décibels dBA qui figure aux colonnes II, III et IV du tableau suivant en regard de chacun des lieux habités mentionnés à la colonne I de ce tableau. »

Niveau maximal de bruit normalisé			
Colonne I Lieu habité	**Colonne II 7 h – 19 h**	**Colonne III 19 h – 23 h**	**Colonne IV 23 h – 7 h**
Chambre à coucher	45	40	38
Salle de séjour	45	40	40
Autre pièce	45	45	45
Espace non bâti	60	55	50

Source : Ville de Québec. Règlement sur le bruit R.V.Q. 978.

Mesures d'atténuation

De nombreuses mesures d'atténuation seront mises en place afin de diminuer les impacts sonores des travaux pendant la phase de construction à proximité des secteurs sensibles. Outre la réalisation d'une évaluation quantitative de l'impact en phase de construction préalablement aux travaux, ces mesures concernent les horaires de travaux, la localisation des équipements les plus bruyants, la limitation de vitesse sur le chantier, la disponibilité de responsables de chantier auxquels les citoyens pourront s'adresser pour tout problème/interrogation liée aux travaux, etc. Ce faisant, les niveaux sonores devraient respecter les limites prescrites par la Ville de Québec. Un programme de suivi acoustique en phase de construction sera d'ailleurs mis en place afin de s'en assurer. Si ce n'était pas le cas, d'autres mesures seraient mises en place.

Importance de l'impact résiduel

L'intensité de l'impact des chantiers est jugée faible puisque les niveaux sonores des travaux devraient respecter les limites prescrites par la Ville de Québec. Si ce n'est pas le cas des mesures additionnelles seront mises en place. Le bruit émanant des chantiers restera perceptible ponctuellement et temporairement; l'impact résiduel sera donc mineur.

Les activités reliées au forage du tunnel sous la colline Parlementaire seront autorisées 24 heures par jour. Lors de la période nocturne, ces activités seront du type évacuation des déblais par camions. Bien que ces activités soient des événements ponctuels, le bruit en émanant pourrait avoir plus d'impact lors des travaux réalisés en période nocturne et pourrait gêner le sommeil de certains citoyens. En outre, si des travaux de dynamitage sont réalisés en période nocturne, ceux-ci pourraient affecter le sommeil de certains citoyens. Une intensité forte lui est donc accordée. Du fait de son caractère temporaire et ponctuel, l'importance de l'impact sonore résiduel du bruit associé au forage/dynamitage du tunnel sera lui aussi mineur.

Nuisances occasionnées par le bruit en période de construction	
Intensité : Faible pour les chantiers – Forte pour le forage/dynamitage du tunnel	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Temporaire	

9.2.12.2 Phase d'exploitation

Une étude sectorielle spécifique au climat sonore (Systra, 2019a) a été réalisée afin de caractériser le climat sonore actuel (présenté à la section 7.3.8 « Climat sonore » du chapitre 7 « Description du milieu ») et de pouvoir par la suite modéliser l'état acoustique futur lors de l'exploitation de la ligne de tramway. Cette modélisation a permis de caractériser les impacts sonores attendus du projet. Cette étude sectorielle présente également les mesures d'atténuation qui ont été identifiées pour diminuer les impacts le cas échéant.

Les impacts du projet sur le climat sonore en phase d'exploitation, y compris les améliorations liées notamment au retrait d'autobus de la circulation, sont intégralement présentés dans l'étude sectorielle spécifique au climat sonore qui s'intitule « Mémoire technique - Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a.

Tableau 9.13 Impacts probables du projet sur le climat sonore et mesures d'atténuation applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Les travaux de construction du tramway généreront du bruit dans les milieux environnants	Tout le long du tracé – Étendue locale	X		CS1 à CS10	X			Mineure
Impacts sonores dans certains secteurs – Voir le « Mémoire technique – Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a	Voir le « Mémoire technique - Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a		X	Voir le « Mémoire technique – Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a				Voir le « Mémoire technique – Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a
Amélioration du climat sonore dans certains secteurs due au retrait d'autobus de la circulation – Voir le « Mémoire technique – Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a	Voir le « Mémoire technique - Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a		X	Voir le « Mémoire technique – Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a				Positif Voir le « Mémoire technique – Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a

Mesures d'atténuation applicables

CS1 Réaliser une étude des impacts sonores des activités de construction pour les différents secteurs sensibles (résidences situées dans un rayon de 300 m de la zone de travaux) dès que les informations nécessaires seront disponibles. La réalisation de cette étude incombera à l'entrepreneur avant le début des travaux.
CS2 Aviser à l'avance les résidants des secteurs sensibles des périodes de travaux, notamment à proximité des zones habitées.
CS3 À la hauteur des secteurs sensibles, les travaux bruyants devront préférablement être réalisés en période diurne, de préférence entre 7 h et 19 h, et du lundi au vendredi.
CS4 Annoncer d'avance et systématiquement les épisodes de sautage aux autorités, aux résidants et aux travailleurs concernés, soit les usagers des bâtiments situés à moins de 100 m des sites de sautage.
CS5 Localiser les équipements les plus bruyants le plus loin possible des secteurs sensibles.
CS6 Limiter la vitesse de circulation sur le chantier à 30 km/h.
CS7 Proscrire l'utilisation des freins moteurs et exiger l'arrêt des moteurs pour les véhicules en attente.
CS8 Élaborer un plan de communication pour informer les citoyens pendant les travaux
CS9 Pendant toute la durée des travaux, fournir aux citoyens les coordonnées téléphoniques d'un responsable de chantier de façon à ce qu'un répondant soit toujours disponible. Les citoyens pourront directement s'adresser à ce responsable pour tout problème/interrogation relié aux travaux.
CS10 Mettre en place un programme de suivi acoustique en phase de construction afin de s'assurer du respect des limites sonores. Ce programme comprendra, sans s'y restreindre, les éléments suivants : secteurs sensibles et points de mesures, type de relevés sonores, description des activités, évaluation du niveau sonore de référence avant le début des travaux, calendrier des suivis acoustiques, procédure en cas de plainte. Advenant un dépassement des limites sonores, des mesures d'atténuation seront mises en place afin de réduire le bruit des activités concernées (ex. : écrans acoustiques temporaires).

9.2.13 Vibrations

Les principaux impacts appréhendés sur le milieu du fait des vibrations d'origine ferroviaire émanant du tramway sont :

- le risque de dommages aux structures;
- le risque de perception tactile des vibrations par les occupants;
- le risque de perception auditrice des vibrations (bruit solidien);
- le risque de dysfonctionnement des équipements sensibles (laboratoires, hôpitaux).

Une étude sectorielle spécifique aux vibrations a été réalisée afin de pouvoir évaluer avec précision ces impacts ; ils sont donc traités dans le rapport « Mémoire technique - Rapport d'étude d'impact vibratoire » produit par Systra, 2019b.

9.2.14 Patrimoine et archéologie

La protection du **patrimoine bâti et archéologique** constitue un des enjeux importants du projet de tramway, dans l'optique de préserver le cachet et les attraits patrimoniaux qui participent de façon importante à la renommée de la Ville de Québec.

Cet aspect revêt également une importance particulière pour la Nation huronne-wendat, le volet archéologique constitue en effet un enjeu majeur pour la communauté.

9.2.14.1 Patrimoine

Québec est inscrite sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO depuis 1985. L'agglomération de Québec est reconnue internationalement pour son patrimoine bâti exceptionnel et identitaire (Ville de Québec, 2018a). Ce patrimoine constitue l'héritage architectural des derniers siècles ayant façonné le paysage urbain des secteurs historiques de l'agglomération de Québec. Les territoires d'intérêt historique et culturel regroupent également des parcours fondateurs et des trames urbaines développées en fonction du parcellaire d'origine toujours perceptible dans l'environnement urbain actuel. Les ensembles patrimoniaux sont nombreux. Le Vieux-Québec est un des paysages les plus forts en Amérique du Nord.

Le tracé du tramway est situé à proximité des sites patrimoniaux classés ou déclarés du Vieux-Québec et du Trait-Carré à Charlesbourg. Dans ces sites, des autorisations du ministère de la Culture et des Communications (MCC) seront nécessaires pour toute construction ou modification apportée à un immeuble.

Une évaluation du patrimoine bâti le long du parcours du tramway est en cours, en parallèle à la réalisation de l'étude d'impact. Cette étude, qui fera l'objet d'un rapport sectoriel distinct, a pour but de réaliser un inventaire patrimonial du cadre bâti par l'analyse de son développement typomorphologique, par l'identification et la catégorisation des propriétés possédant un potentiel patrimonial, par l'identification des composantes architecturales identitaires et par l'identification des documents iconographiques, historiques et administratifs.

La valeur patrimoniale des bâtiments est établie, d'une part, selon les critères édictés par la Ville de Québec et, d'autre part, selon les *Lignes directrices pour la prise en compte du patrimoine bâti dans le cadre de la production d'une étude d'impact sur l'environnement* du MCC.

Ces *Lignes directrices* stipulent que le MCC demande une évaluation patrimoniale à l'échelle nationale pour tout bâtiment dont la démolition, en tout ou en partie, est envisagée ou auquel des modifications majeures sont prévues. Les bâtiments dont la construction a été achevée il y a moins de 25 ans sont exemptés de l'évaluation.

L'évaluation du patrimoine bâti en cours permettra d'identifier les mesures d'atténuation et de mise en valeur à mettre en œuvre dans le cadre du projet du tramway.

9.2.14.2 Archéologie

Plusieurs zones de potentiel archéologique sont dénombrées le long du tracé du tramway. Des vestiges archéologiques d'importance sont également présents dans certains secteurs dont celui de la Place D'Youville.

Les zones suivantes font l'objet d'une attention particulière :

- le Vieux-Québec : une station souterraine y sera aménagée incluant un édicule;
- la 1re Avenue, dans son intégralité (de la 4e Rue au boulevard Louis XIV) et le secteur du pôle Saint-Roch;
- les secteurs René-Lévesque, la rue de l'Université et boulevard de la Chaudière.

Comme pour tous les projets majeurs d'infrastructure réalisés par la Ville, un processus standard d'analyse de potentiel archéologique est effectué. Il s'agit d'un processus en quatre (4) étapes :

- évaluation sommaire du potentiel archéologique;
- évaluation spécifique du potentiel archéologique;
- réalisation des inventaires et des fouilles archéologiques préalables;
- surveillance archéologique des travaux de construction.

Dans le cadre du projet du tramway, la première étape, une étude sectorielle de l'évaluation sommaire du potentiel archéologique de la zone d'étude, a été réalisée à l'automne 2018 et la seconde est en cours de réalisation. Cette évaluation sommaire du potentiel archéologique de la zone d'étude (Simoneau, 2018) visait à identifier les zones sensibles qui seront rencontrées dans le cadre du projet de réseau structurant de transport en commun. Cette étude a donc déterminé, de façon générale, les secteurs susceptibles de présenter des potentiels archéologiques d'intérêt, a identifié les sites archéologiques connus qui se trouvent éventuellement sur le parcours et en a souligné l'importance le cas échéant. Une synthèse des résultats figure au tableau 7.20, à la section 7.310.2 « Potentiel archéologique » du chapitre 7 « Description du milieu ».

9.2.14.2.1 Phase aménagement

<u>Perturbation de la trame archéologique et bonification de la connaissance historique régionale</u>

En matière d'archéologie, l'impact principal se mesure en fonction des excavations proposées (largeur, profondeur, etc.) par rapport aux vestiges enfouis existants. En ce qui concerne la préservation du patrimoine archéologique, toute excavation aura un impact négatif sur le patrimoine enfoui si les travaux résultent en sa destruction. L'objectif premier est d'éviter toute perturbation de la trame archéologique, ce qui n'est pas toujours possible.

Mesures d'atténuation

Comme pour tous les projets majeurs d'infrastructure réalisés par la Ville, un processus standard d'analyse de potentiel archéologique est effectué. La réalisation de l'évaluation spécifique du potentiel archéologique et des inventaires et des fouilles archéologiques préalables permettra de limiter les impacts du projet sur l'archéologie.

Comme mesure de protection, si l'évitement est impossible, les archéologues peuvent proposer de déplacer certains des vestiges existants et, dans le cas où cela n'est pas possible, les archéologues procéderont eux-mêmes, préalablement aux travaux, à la destruction du site de façon scientifique en réalisant des fouilles archéologiques. Ces fouilles permettent ainsi l'enregistrement des données par l'exécution de relevés minutieux des vestiges et des couches d'occupation sauvegardant l'information qui aurait été irrémédiablement détruite lors des travaux.

Importance de l'impact résiduel

Compte tenu de la mise en place de mesures d'atténuation visant à protéger la présence éventuelle d'artéfacts lors des travaux, l'intensité de l'impact sur l'archéologie est jugée faible. L'étendue de l'impact est difficile à évaluer à ce stade-ci, sans savoir exactement ce que recèle chacun des possibles sites archéologiques. Un site de nature préhistorique peut apporter une compréhension de l'occupation du territoire à l'échelle régionale. Il peut aussi informer sur les relations économiques allant outres les limites provinciales. Il en est de même avec les sites de nature historique qui peuvent avoir des ramifications outre le milieu local. De ce fait, l'étendue de l'impact d'un point de vue physique est limitée à un espace réduit et est par conséquent ponctuelle. Toutefois, les connaissances acquises lors de fouilles apportent une compréhension historique qui dépasse les limites régionales. Pour ces raisons, selon les informations archéologiques disponibles à ce stade-ci, l'étendue est considérée régionale. La durée de l'impact est permanente puisqu'irréversible une fois la trame archéologique détruite. Somme toute, l'importance résiduelle de l'impact sur la ressource archéologique est considérée comme étant moyenne.

Perturbation de la trame archéologique	
Intensité : Faible	**Importance : Moyenne**
Étendue : Régionale	
Durée : Permanente	

Cependant, l'impact peut avoir des répercussions positives puisque l'inventaire du tracé devrait permettre de documenter des sections de la ville de Québec moins connues. Des sites d'importance pourraient aussi être mis au jour. La fouille de ces nouveaux sites ou celle des sites déjà connus devrait apporter une somme considérable d'informations et ainsi bonifier la connaissance historique régionale. L'impact résiduel demeure néanmoins indéterminé à ce stade-ci du projet.

Bonification de la connaissance historique régionale	
Intensité : Indéterminée	**Positif** **Importance : Indéterminée**
Étendue : Régionale	
Durée : Permanente	

9.2.14.2.2 Phase de construction

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 qu'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).

Mesures d'atténuation

La surveillance archéologique durant les travaux de construction permettra de minimiser les impacts du projet sur l'archéologie.

Importance de l'impact résiduel

Dans la mesure où le projet pourrait permettre la mise à jour de vestiges qui seraient sinon demeurés enfouis, l'impact anticipé peut être considéré positif sur le plan historique et/ou archéologique. L'impact résiduel demeure néanmoins indéterminé à ce stade-ci du projet.

En plus d'accroître les connaissances historiques et préhistoriques, les données archéologiques peuvent être utilisées comme éléments de mise en valeur dans l'aménagement du projet et de ses composantes.

Découverte d'un bien ou d'un site archéologique	
Intensité : Indéterminée	**Positif** **Importance : Indéterminée**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Permanente	

Considérant l'importance particulière du volet archéologique pour la Nation huronne-wendat, des communications régulières seront assurées avec ses représentants afin de les tenir au courant de l'avancement des études, des travaux et de toute découverte éventuelle. Ces communications se feront dans un esprit de contribution réciproque, les connaissances de ses membres seront sollicitées afin d'enrichir les connaissances acquises lors des fouilles ou autres découvertes.

Tableau 9.14 Impacts probables du projet sur l'archéologie et mesures d'atténuation applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation/ de bonification	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Amén.	Constr.		Faible	Moyenne	Forte	
Perturbation de la trame archéologique	Ensemble du parcours du tramway – Étendue régionale	X		AO1 à AO3	X			Moyenne
Bonification de la connaissance historique régionale	Ensemble du parcours du tramway – Étendue régionale		X	Aucune	Indéterminée			Positif Indéterminée
Découverture d'un bien ou d'un site archéologique	Ensemble du parcours du tramway – Étendue ponctuelle		X	AO4	Indéterminée			Positif Indéterminée

Mesures d'atténuation applicables

AO1 Réaliser l'évaluation spécifique du potentiel archéologique.
AO2 Réaliser des inventaires et des fouilles archéologiques préalables aux travaux.
AO3 Comme mesure de protection, si l'évitement est impossible, proposer de déplacer certains des vestiges existants et, dans le cas où cela n'est pas possible, procéder à la destruction du site de façon scientifique en réalisant des fouilles archéologiques.
AO4 Surveillance archéologique.

9.2.15 Paysage et environnement visuel

À l'instar du patrimoine bâti et archéologique, la protection du **milieu visuel** constitue un des enjeux importants du projet, afin de préserver le cachet et les attraits patrimoniaux qui participent de façon importante à la renommée de la ville de Québec.

9.2.15.1 En phase de construction

En phase de construction, la majeure partie des travaux occasionnera des impacts visuels principalement temporaires. En effet, les nuisances visuelles causées par la présence de la machinerie nécessaire aux travaux de construction, des roulottes de chantier, des sites d'entreposage des matériaux et des palissades et des clôtures de chantier entraîneront des discordances visuelles, voire des modifications temporaires du paysage existant.

D'autre part, de façon générale, l'ensemble des travaux effectués lors du chantier (excavation, terrassement, etc.) constitue une source d'impact sur le paysage pour l'ensemble de la zone d'étude. Les autres impacts susceptibles d'affecter la qualité du paysage se rattachent principalement à la perte et à la détérioration de la végétation. Néanmoins, cet impact sera davantage ressenti en phase d'exploitation, car c'est à ce moment que les différents observateurs visualiseront et constateront vraiment les impacts de la modification ou de la perte de végétation urbaine pour le paysage environnant, perte qui sera compensée à plusieurs endroits par des aménagements paysagers et des plantations. Les répercussions des impacts de la phase de construction sur le milieu sont néanmoins d'une importance relative, sachant qu'une grande partie du tracé du tramway emprunte des emprises routières existantes. La période de construction entraînera donc une altération limitée de l'accessibilité visuelle et de l'intégrité des différentes séquences paysagères de la zone d'étude. Des mesures d'atténuation seront mises en œuvre pour réduire l'importance des impacts durant la phase de construction.

Mesures d'atténuation

- Minimiser les superficies à déboiser et conserver la végétation en effectuant le balisage complet des aires à déboiser et en évitant tout débordement.
- Respecter l'emprise des travaux montrée sur les plans et prendre les mesures nécessaires pour empêcher que la machinerie ne circule en dehors des servitudes permises.
- Préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables; identifier et marquer les arbres à protéger dans les aires de travaux et adjacentes; favoriser la mise en place de périmètres de protection des systèmes racinaires (clôtures, barrières) interdisant la circulation et le stationnement des véhicules et des machines, l'entreposage de matériaux, de déchets ou de remblais.
- S'assurer d'une gestion optimale des chantiers et des dépôts de matériaux afin que les vues directes et les perspectives ouvertes sur les zones de travaux soient limitées.
- Mettre en place des palissades ou des écrans visuels au besoin.
- Développer une signalisation adéquate et soignée pour l'accès aux commerces touchés par les travaux.
- Offrir un traitement artistique aux dispositifs de sécurité de chantiers en milieu achalandé afin de bonifier l'expérience des clients et des passants.
- Remettre les sites des travaux en état dès la fin de ceux-ci : nettoyage et cicatrisation des éventuelles pistes de chantier ou des sites d'entreposage des matériaux.
- Assurer l'entretien quotidien.

Importance de l'impact résiduel

Les mesures d'atténuation proposées permettront de minimiser l'importance de l'impact de la construction et de l'implantation du tramway. L'intensité de l'impact sera faible. La durée de cet impact sera temporaire et son étendue sera locale, puisque cet impact anticipé touchera différents points de la zone d'étude, en fonction des différentes phases des travaux. L'importance résiduelle de cet impact sera donc mineure.

Impacts visuels en phase de construction	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Locale	
Durée : Temporaire	

9.2.15.2 En phase d'exploitation

9.2.15.2.1 Méthode d'évaluation des impacts visuels en phase d'exploitation

La définition du paysage « fait référence à un ensemble d'écosystèmes naturels et humains en interaction (paysage concret), à une image perçue (paysage visible) et aux valeurs que les observateurs[12] qui le perçoivent lui attribuent (paysage symbolique). Cette définition fait ainsi appel à la partie objective du paysage, c'est-à-dire les composantes naturelles et physiques, et à sa partie subjective, c'est-à-dire la perception de l'observateur. » (Hydro-Québec, 2013).

L'évaluation de l'impact du projet de tramway sur le paysage repose essentiellement sur la présence potentielle d'observateurs, qu'ils soient fixes ou mobiles, permanents ou temporaires, et sur la possibilité qu'ils auront de voir les infrastructures à l'intérieur des limites de perception potentielle des ouvrages projetés.

Une grande portion du projet s'insère dans un milieu urbain de forte densité caractérisé par un nombre élevé d'observateurs. Les utilisateurs du territoire les plus susceptibles d'être affectés visuellement par le projet sont :

- les résidants limitrophes au tracé du tramway;
- les résidants des alentours;
- les automobilistes;
- les utilisateurs du transport en commun;
- les touristes et récréotouristes;
- les piétons et les cyclistes;
- les commerçants.

Les impacts potentiels sur le paysage et l'environnement visuel sont susceptibles d'être négatifs, positif ou nuls en fonction des éléments suivants :

- négatifs :
  - l'insertion du tramway : des poteaux de la ligne aérienne de contact, des fils, des rails et des sous-stations électriques dans le milieu visuel;
  - l'insertion des stations dans le milieu visuel;
  - l'ajout de dispositifs de signalisation routière et ferroviaire;
  - la modification des champs visuels[13] associée à la reconfiguration des artères pour accueillir le tramway et ses infrastructures connexes;
  - la perte de canopée;
  - la modification sur les percées[14], perspectives[15], panoramas[16] et séquences visuelles[17];

12. Observateur(s) : sujet(s) qui regarde(nt) ce paysage.
13. Champ visuel : zone correspondant à la morphologie générale de l'espace public.
14. Percée visuelle : vue sur un élément d'intérêt, qui est limitée à un certain angle (moins de 90 degrés) par le cadre bâti, la végétation ou un élément topographique.
15. Perspective visuelle : vue sur un ensemble d'éléments d'intérêt plus ou moins lointain à partir d'un point donné.
16. Panorama : vue très large (plus de 90 degrés) sur un élément d'intérêt comme un site naturel, une silhouette urbaine ou encore un ensemble de constructions vastes.
17. Séquence visuelle : suite de vues ou de d'images qui révèlent l'intérêt particulier d'un ensemble. Une séquence linéaire s'apprécie à l'occasion d'un parcours (Cullen, 1971 dans Paquette *et al.*, 2008).

- l'augmentation de la surface imperméable due à l'élargissement de l'emprise publique dans certaines zones du projet;

- positifs :

  - la requalification urbaine de façade à façade qui accompagnera la mise en place du tramway et de ses infrastructures;
  - la reconfiguration et l'amélioration esthétique apportée à certains sites;
  - la plantation de végétation et la mise en place d'aménagements paysagers;
  - le remplacement de structures associées au Métrobus (arrêt de bus, lignes sur le sol);
  - la création de nouveaux espaces publics;
  - l'enfouissement des fils électriques aériens d'utilités publiques tout le long du tracé.

- nuls :

  - aucune perte de vue significative;
  - aucun ajout de percée visuelle.

La méthode utilisée pour analyser les impacts visuels est basée sur la « Méthode d'étude du paysage pour les projets de lignes et de postes de transport et de répartition » d'Hydro-Québec (Le Groupe Viau, 1992), qui a été adaptée au contexte et aux caractéristiques du projet de tramway. Cette méthode prend en compte les différentes dimensions du paysage, à savoir le concret, le visible et le symbolique (voir la définition du paysage à la page précédente).

La première étape a consisté à inventorier et à décrire le paysage concerné. Cette étape est présentée au chapitre 7 de description du milieu : les caractéristiques régionales ont tout d'abord été évoquées puis le paysage de la zone d'étude, c'est-à-dire du milieu récepteur, a été découpé en unités visuelles, soit 17 séquences paysagères, qui sont elles-mêmes présentées à la section 7.3.9.2.

Par la suite, la méthode comprend les étapes suivantes, adaptées au présent projet.

- L'analyse de la **résistance** des séquences paysagères

  La première étape consiste à analyser la résistance (ou degré d'opposition) de chacune des 17 séquences paysagères face à l'implantation des nouvelles infrastructures du projet. Le niveau de résistance prend en compte les éléments dominants du paysage dans chaque séquence et est établie selon :

  - la sensibilité du paysage, ou capacité de dissimulation, qui est basée sur la capacité d'absorption[18] et la capacité d'insertion[19] des composantes du projet dans le paysage;
  - la valeur accordée au paysage, qui est basée sur la qualité intrinsèque du paysage et l'intérêt qui lui est accordé en fonction de la vocation du milieu.

18. Capacité d'absorption : capacité du paysage à absorber visuellement ou à dissimuler les équipements projetés. Elle s'appuie sur le degré d'accessibilité visuelle qu'offre l'unité de paysage, sur la configuration du milieu (relief, plan d'eau, couvert végétal et structures bâties) et sur les composantes de l'équipement (Le Groupe Viau, 1992).
19. Capacité d'insertion : capacité du paysage à accueillir un nouvel équipement dans sa composition sans que son caractère particulier en soit transformé. Elle se base sur la compatibilité des composantes physiques du projet (contrastes de caractère et d'échelle) avec les composantes et les structures dominantes du paysage (Le Groupe Viau, 1992).

- La détermination du **degré de perturbation** du paysage (intensité de l'impact)

  En deuxième étape, on évalue, à l'échelle de l'aire d'observation réelle de l'équipement (soit du champ visuel des observateurs en présence), le niveau d'intégration de l'équipement. Celui-ci est évalué d'après :

  - le degré d'absorption (basé sur le degré d'encadrement généré par le relief, les bâtiments et les infrastructures en place ainsi que la hauteur et densité de la végétation par rapport aux dimensions de l'équipement);
  - le degré d'insertion des équipements (basé sur les contrastes d'échelle et de caractère entre les composantes du projet et les éléments dominants du paysage).

- La détermination du **degré de perception** de l'équipement (étendue de l'impact)

  La troisième étape s'effectue également à l'échelle de l'aire d'observation réelle de l'équipement (soit du champ visuel des observateurs en présence). L'évaluation du degré de perception de l'équipement permet de porter un jugement sur la qualité de la relation perceptuelle et visuelle pouvant exister entre l'observateur et le paysage, à l'intérieur des champs visuels qui offrent une vue sur l'équipement projeté. Le degré de perception est mesuré d'après :

  - le **degré d'exposition visuelle** (basé sur la configuration des champs visuels, la distance séparant l'équipement des lieux d'observation potentiels et l'élévation relative de l'observateur);
  - le **rayonnement de l'impact** sur les populations touchées (rayonnement ponctuel, local, ou régional);
  - la **sensibilité de l'observateur** (observateur mobile/fixe, se déplaçant à grande vitesse/lentement/contemplatif, résidant/travailleur/touriste, etc.).

- Les mesures d'atténuation

  La quatrième étape consiste à identifier les mesures d'atténuation et à prendre en compte leur mise en application.

  Les lignes suivantes décrivent les grands principes qui ont encadré la création et la sélection des mesures d'atténuation relatives au milieu visuel.

  En premier lieu, rappelons que cinq intentions d'aménagement, à savoir « entrée de ville », « artère dynamique », « résidentiel », « corridor vert » et « historique » sont proposées pour guider les choix stratégiques et techniques d'aménagement afin de créer des ambiances paysagères distinctes et propres aux milieux traversés. L'objectif de chacune des cinq intentions et les principes directeurs définis en ce sens sont détaillés à la section 6.4.4 « Intentions d'aménagement » du chapitre 6 « Description du projet ». Ces principes directeurs ont ainsi guidé l'élaboration des mesures d'atténuation, qui s'est faite en fonction du milieu traversé.

  En outre, tel que mentionné à la section 6.6 « Adaptation aux changements climatiques », plus précisément « Effet d'îlot de chaleur en milieu urbain », rappelons qu'une stratégie urbaine de végétalisation a été élaborée dans le cadre du projet du RSTC afin de contribuer à l'encadrement visuel, de bonifier le paysage, de compenser les impacts du réseau et de participer à la biodiversité.

  En effet, le choix des arbres et des végétaux participe à la signature du projet et à l'expérience des usagers du réseau structurant de transport en commun. L'approche de design pour cet élément d'aménagement urbain est la « personnalisation », car un traitement distinct et adapté à la réalité des milieux traversés permettra de créer un paysage végétal sensible tout au long du parcours.

Les objectifs généraux de la stratégie urbaine de végétalisation incluent :

- conserver les arbres existants partout où c'est possible, préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables;
- assurer la biodiversité le long du tracé par un choix d'essence varié et adapté aux milieux traversés par la mise en place d'une stratégie de biodiversité 10-10-10 (10 espèces provenant de 10 genres, issus de 10 familles);
- participer à la signature paysagère du projet par une intégration végétale de qualité esthétique et propre aux intentions d'aménagement identifiée.

- L'analyse des impacts visuels résiduels

La dernière étape consiste à effectuer le bilan des trois premières étapes, en prenant en compte l'application des mesures d'atténuation, afin d'évaluer, d'après la matrice d'analyse présentée au tableau 9.15, les impacts visuels résiduels et ce, pour chacune des 17 séquences paysagères.

Tableau 9.15 Grille de détermination de l'importance globale de l'impact visuel

Résistance de la séquence paysagère	Degré de perturbation du paysage (ou intégration de l'équipement) (intensité de l'impact)	Degré de perception de l'équipement (étendue de l'impact)	Importance de l'impact visuel		
			Majeure	Moyenne	Mineure
Contrainte ou très forte	Fort	Fort	●		
		Moyen	●		
		Faible	●		
	Moyen	Fort	●		
		Moyen		●	
		Faible		●	
	Faible	Fort		●	
		Moyen			●
		Faible			●
Forte	Fort	Fort	●		
		Moyen	●		
		Faible		●	
	Moyen	Fort	●		
		Moyen		●	
		Faible		●	
	Faible	Fort		●	
		Moyen			●
		Faible			●

Tableau 9.15 Grille de détermination de l'importance globale de l'impact visuel

Résistance de la séquence paysagère	Degré de perturbation du paysage (ou intégration de l'équipement) (intensité de l'impact)	Degré de perception de l'équipement (étendue de l'impact)	Importance de l'impact visuel		
			Majeure	Moyenne	Mineure
Moyenne	Fort	Fort	●		
		Moyen		●	
		Faible		●	
	Moyen	Fort		●	
		Moyen		●	
		Faible			●
	Faible	Fort			●
		Moyen			●
		Faible			●
Faible	Fort	Fort		●	
		Moyen			●
		Faible			●
	Moyen	Fort			●
		Moyen			●
		Faible			●
	Faible	Fort			●
		Moyen			●
		Faible			●
Très faible	Fort	Fort			●
		Moyen			●
		Faible			●
	Moyen	Fort			●[1]
		Moyen			●[1]
		Faible			●[1]
	Faible	Fort			●[1]
		Moyen			●[1]
		Faible			●[1]

1. Mineure à nulle.

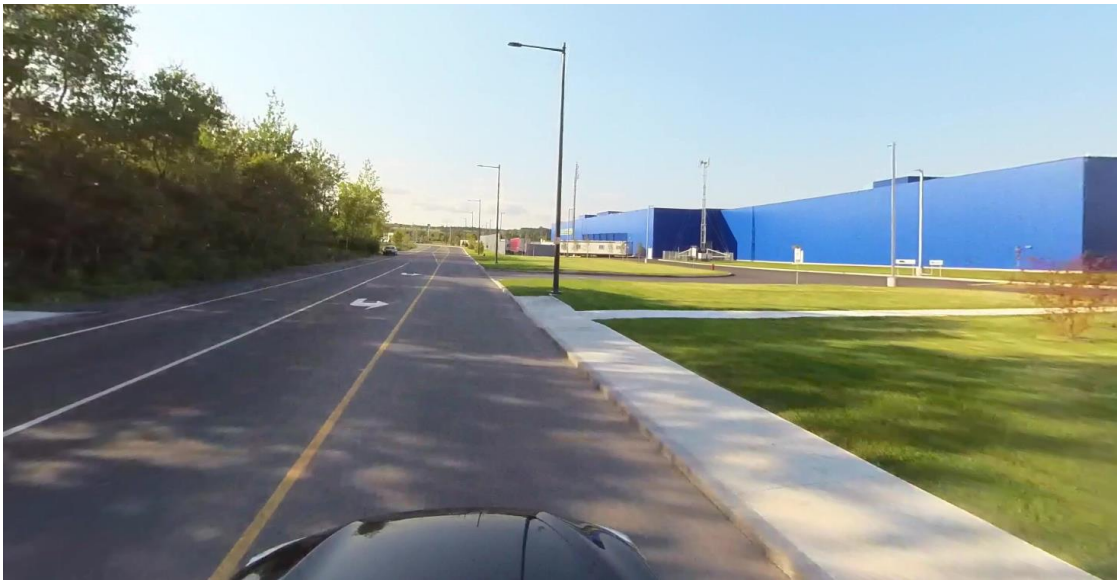
9.2.15.2.2 Description et évaluation des impacts visuels en phase d'exploitation

Séquence paysagère S1 – Chaudière

Intentions d'aménagement
Artère dynamique : soutenir la mixité d'usage et la consolidation des axes commerciaux
Corridor vert : accentuer les aménagements naturels et la biodiversité

Résistance du paysage

La séquence S1 concerne la section du tramway située à l'extrémité ouest de son parcours, entre l'avenue Le Gendre et le boulevard du Versant-Nord. Ce secteur, fragmenté par des routes, est occupé par une friche urbaine et des boisés. Voué au développement sur une bonne partie et accueillant déjà les magasins IKÉA et Décathlon, sa vocation future est mixte. Le terrain actuellement boisé devant accueillir le centre d'entretien et d'exploitation principal (CEE), situé en face du magasin IKÉA, est un ancien site d'enfouissement. Les boisés situés à l'ouest de ce futur CEE et au sud du futur stationnement incitatif font l'objet d'une entente de compensation écologique avec le MELCC, ils seront donc conservés. Le secteur du marais Isabelle, situé au sud du boulevard de la Chaudière et à l'ouest du tracé est également voué à la conservation en vertu de cette entente de compensation écologique. La présence des îlots boisés offre une bonne capacité d'absorption visuelle des équipements, mais un contraste de caractère, donc une plus faible capacité d'insertion, avec la présence d'un équipement comme un garage dans le paysage. Cependant ce contraste de caractère et la valorisation du paysage sont fortement amenuisés par la présence de la friche urbaine, la fragmentation actuelle du secteur et sa vocation mixte. La résistance globale de cette séquence est donc évaluée à faible.



Source : Google Street View, septembre 2018.

Photo 9.1 Rue Mendel à l'intersection de l'allée Mendel (vue vers le nord)

Équipements projetés

- Tramway empruntant l'avenue Blaise-Pascal en insertion latérale dans la partie nord-ouest. Par la suite, le tramway emprunte la rue Mendel en insertion latérale, puis il longe la zone de conservation du marais Isabelle.
- Deux stations, dont un terminus :

  - Terminus Le Gendre (avenue Blaise-Pascal/avenue Le Gendre);
  - Station Chaudière (rue Mendel/boulevard de la Chaudière).

- Stationnement incitatif : Parc-O-Bus Le Gendre (avenue Blaise-Pascal).
- Centre d'exploitation et d'entretien principal Mendel (rue Mendel).

Degré d'intégration et de perception de l'équipement à l'échelle des champs visuels

La canopée contribue à fermer et filtrer les champs visuels, ce qui permet de dissimuler les équipements. Bien que le projet présente un caractère contrastant avec les îlots boisés actuels, il s'insère dans la vocation à venir de ce secteur. Ainsi, la perturbation du paysage (intensité de l'impact) est évaluée à faible.

Le degré d'exposition visuelle est considéré comme faible, les vues étant encadrées ou filtrées par la végétation. Le rayonnement de l'impact est local. La sensibilité des observateurs est moyenne; il s'agit en effet des consommateurs et travailleurs ainsi que des utilisateurs du transport en commun qui transitent par ce secteur. Le terminus constitue ici la porte d'entrée (ou de sortie) du réseau de tramway pour les usagers qui laissent leur véhicule au Parc-O-Bus. En somme, la perception de l'équipement (étendue de l'impact) est considérée comme faible.

Mesures d'atténuation

- Rappelons que le secteur Chaudière fera l'objet d'une « vision d'aménagement » de la Ville de Québec dans le cadre du parcours du tramway. Les visions d'aménagement sont des outils non règlementaires, dont les objectifs sont de proposer des interventions concrètes pour valoriser et transformer un secteur en un milieu dynamique, attrayant et convivial; valoriser l'accessibilité du secteur et améliorer l'efficacité des déplacements pour tous les usagers; ainsi que bonifier l'aménagement des rues, des parcs et des espaces publics.

- Soutenir l'implantation du tramway et faciliter l'accès vers ce mode de transport sont des objectifs préliminaires de la vision d'aménagement. Le processus d'élaboration de cette vision s'accompagnera de démarches de consultation qui jalonneront les étapes importantes du processus. Le processus de vision d'aménagement participera donc notamment à l'amélioration et à la bonification des aspects visuels et paysagers du secteur.

- Conserver les arbres existants partout où c'est possible, préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables le cas échéant.

- Minimiser les superficies à déboiser et conserver la végétation en effectuant le balisage complet des aires à déboiser et en évitant tout débordement. S'assurer de circonscrire les périmètres de protection des arbres et arbustes, des îlots de végétation et boisés et de clôturer la limite des périmètres de protection des milieux humides à conserver.

- Utiliser des pratiques de gestion optimale des eaux pour l'aménagement de bassins de rétention et/ou de noues en surface selon la faisabilité.

- Plus spécifiquement, dans l'aire du stationnement incitatif, qui sera aménagé dans un milieu boisé humide, évaluer la possibilité de conserver des arbres et de les intégrer à un bassin de biorétention. Outre la plus-value esthétique, cela permettrait l'aménagement d'un îlot de fraîcheur grâce à la canopée des arbres et la présence d'eau.

- Dans l'aire du stationnement incitatif, intégrer des cheminements piétons esthétiques et conviviaux (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol), en plus d'aires de plantations jusqu'au terminus.

- Au terminus et à la station, miser sur l'expérience piétonne et cycliste : orienter la conception afin de favoriser la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Aménager notamment des traversées sécuritaires des voies de circulation et des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol) ainsi que des cheminements cyclables sur le même principe.

- Ajouter des plantations le long du tracé du tramway (arbustes, vivaces, graminées), en les harmonisant avec le paysage naturel existant. Le choix des espèces végétales se basera sur les espèces sélectionnées dans la stratégie urbaine de végétalisation pour les intentions d'aménagement « artère dynamique » et « corridor vert ». Choisir un revêtement de plateforme adapté aux particularités du secteur. Privilégier une surface végétale, si possible, afin d'augmenter la superficie de surface perméable et de contribuer à la signature de la séquence.

- Intégrer la signalisation routière et le marquage de chaussée afin qu'ils soient uniformes et qu'ils n'altèrent pas la qualité visuelle de la séquence.

- Concevoir une intégration harmonieuse d'une sous-station électrique dans le milieu récepteur si applicable, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.

Importance de l'impact visuel résiduel

Actuellement occupé par une friche urbaine et des boisés, la vocation de ce secteur laisse présager une mutation de cette zone à moyen ou à long terme, à l'exception des secteurs boisés humides voués à la conservation. La séquence paysagère Chaudière présentera ainsi un nouveau visage d'ici quelques années, la construction d'immeubles commerciaux, mixtes et industriels étant annoncée, en plus de la démarche de vision d'aménagement qui s'enclenchera. L'implantation du tramway, de ses équipements connexes (poteaux, fils, etc.) et des bâtiments associés (CEE, terminus et station) fera donc partie intégrante du développement de la séquence et contribuera à façonner le nouveau visage du secteur. Par ailleurs, la préservation planifiée de certains milieux humides et la mise en œuvre des mesures d'atténuation permettront de conserver un lien « vert » et une présence végétale dans l'ensemble de la séquence. L'impact visuel résiduel est considéré comme **mineur**.

Le processus de vision d'aménagement ainsi que la stratégie et les lignes directrices de design permettront de bonifier encore davantage les aspects visuels et paysagers liés à l'implantation du tramway dans la séquence paysagère Chaudière.

Séquence paysagère S2 – Pie-XII

Intention d'aménagement
Corridor vert : accentuer les aménagements naturels et la biodiversité

Résistance du paysage

La séquence S2 s'inscrit dans une friche urbaine d'environ 90 m de large, qui correspond à l'emprise d'une ligne de transport d'énergie de 735 kV, bordée par des résidences unifamiliales et d'autres immeubles résidentiels. Les pylônes en place qui supportent les câbles sont des pylônes à treillis de type « Mae West ». Ce paysage est ouvert, mais encadré par les arbres en place sur les terrains adjacents. Un jardin communautaire, qui sera conservé, est situé dans l'emprise d'Hydro-Québec entre le chemin Sainte-Foy et l'avenue McCartney. La ligne de transmission d'énergie et les pylônes à treillis de grand gabarit qui la supportent constituent un élément discordant majeur qui vient altérer l'ambiance de ce paysage. La qualité intrinsèque de ce paysage est faible en raison de la présence de la ligne de transmission d'énergie et de l'absence d'autre élément remarquable. Cependant, ce paysage est fortement valorisé par les riverains, dont certains ont des baux avec Hydro-Québec pour étendre leur cour arrière, ainsi que par les usagers du jardin communautaire qui accordent une grande importance à cet espace vert. En somme, la résistance de la séquence S2 est évaluée à moyenne.



Source : Google Street View, août 2018.

Photo 9.2 Emprise Hydro-Québec à l'intersection de l'avenue McCartney (vue vers le nord)



Source : Google Street View, septembre 2017.

Photo 9.3 Emprise Hydro-Québec à l'intersection du chemin des Quatre-Bourgeois (vue vers le nord)

Équipements projetés

- Plateforme de tramway insérée dans l'emprise d'Hydro-Québec (friche urbaine) le long d'une ligne de transport d'énergie 735 V, à l'ouest de la ligne entre le boulevard du Versant-Nord et l'avenue McCartney et à l'est de la ligne entre l'avenue McCartney et le chemin des Quatre-Bourgeois.
- Une station : McCartney (côté nord de l'avenue McCartney, du côté ouest de l'emprise d'Hydro-Québec).

Degré d'intégration et de perception de l'équipement à l'échelle des champs visuels

Le paysage présente des champs visuels ouverts. Depuis certaines résidences, les champs visuels sont filtrés par la végétation existante. Par ailleurs, la présence de la ligne de transmission d'énergie offre un faible contraste de caractère face à l'insertion du tramway dans le paysage. Ainsi, la perturbation du paysage (intensité de l'impact) est évaluée à faible.

L'exposition visuelle des riverains sera inégale et variera en fonction de la végétation existante qui agira comme filtre. Les résidants auront une vue résiduelle sur les poteaux et les fils, qui seront peu perceptibles; il s'agit en effet d'infrastructures aux caractéristiques similaires avec l'existant qui se confondront avec la ligne de transmission d'énergie déjà en place. Le rayonnement de l'impact est limité aux résidants adjacents à la friche et aux usagers du jardin communautaire; il est donc très localisé. Cependant, la sensibilité des observateurs est grande; il s'agit de résidants, donc des observateurs plutôt contemplatifs du paysage et qui seront exposés à long terme aux infrastructures. En somme, la perception de l'équipement (étendue de l'impact) est considérée comme moyenne.

Mesures d'atténuation

- Conserver les arbres existants partout où c'est possible, préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables le cas échéant.

- Minimiser les superficies à déboiser et conserver la végétation en effectuant le balisage complet des aires à déboiser et en évitant tout débordement. S'assurer de circonscrire les périmètres de protection des arbres et arbustes et des îlots de végétation et boisés.

- Mettre en place un mur-écran du côté de l'emprise où passera le tramway (soit du côté ouest entre le boulevard du Versant-Nord et l'avenue McCartney et du côté est entre l'avenue McCartney et le chemin des Quatre-Bourgeois).

- Implanter des haies aux séquences variées (conifères, haies libres hautes, haies libres basses) en avant de ce mur-écran, entre celui-ci et les infrastructures du tramway. Le gabarit de l'écran et la hauteur des haies adjacentes devront être suffisamment importants pour garantir au minimum une vue filtrée, en été bien sûr, mais aussi en hiver.

- Ajouter les plantations en bordure des résidences, incluant des conifères, afin de dynamiser le paysage et ce, en toutes saisons.

- Pour les résidants situés le long de l'emprise d'Hydro-Québec mais du côté opposé au mur-écran, effectuer des recommandations d'arbres et arbustes pouvant être plantés pour filtrer les vues et qui sont conformes aux normes d'Hydro-Québec.

- Moduler l'éclairage des infrastructures du tramway la nuit car le tramway s'insère dans un milieu (emprise d'Hydro-Québec) qui n'est actuellement pas éclairé en période nocturne.

- Conserver les sentiers piétonniers existants dans l'emprise d'Hydro-Québec, délimiter et rythmer leurs abords avec des modulations de terrain et des massifs arbustifs.

- À la station, miser sur l'expérience piétonne et cycliste : orienter la conception afin de favoriser la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Aménager notamment des traversées sécuritaires des voies de circulation et des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol) ainsi que des cheminements cyclistes sur le même principe.

- Ajouter des plantations le long du tracé du tramway (arbustes, vivaces, graminées) en les harmonisant avec le paysage naturel existant. Le choix des espèces végétales se basera sur les espèces sélectionnées dans la stratégie de plantation pour l'intention d'aménagement « corridor vert ».

- Choisir un revêtement de plateforme adapté aux particularités du secteur. Privilégier une surface végétale, si possible, afin d'augmenter la superficie de surface perméable et de contribuer à la signature de la séquence.

- Utiliser des pratiques de gestion optimale des eaux pour l'aménagement de bassin de rétention et de noues en surface.

- Intégrer la signalisation routière et le marquage de chaussée afin qu'ils soient uniformes et qu'ils n'altèrent pas la qualité visuelle de la séquence.

- Concevoir une intégration harmonieuse d'une sous-station électrique dans le milieu récepteur si applicable, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.

Importance de l'impact visuel résiduel

L'exposition visuelle des riverains sera limitée grâce au mur-écran végétalisé et aux diverses plantations. La situation actuelle et celle après l'implantation du projet à la hauteur du chemin des Quatre-Bourgeois sont illustrées aux figures 9.2 et 9.3. Le degré d'animation du paysage sera modifié : ce dernier passant d'une friche urbaine à un terrain avec un mode de transport.

Les résidants auront donc une vue résiduelle sur les poteaux et les fils, qui seront peu perceptibles. Il s'agit en effet d'infrastructures légères qui se confondront avec la ligne de transmission d'énergie déjà en place. Le rayonnement de l'impact est limité aux résidants adjacents à l'emprise d'Hydro-Québec et aux usagers du jardin communautaire et est donc très localisé. L'impact visuel résiduel est considéré comme **mineur**.



Figure 9.2 Vue aérienne sur l'emprise de la ligne de transmission d'énergie, à l'intersection du chemin des Quatre-Bourgeois, avant et après l'insertion du tramway



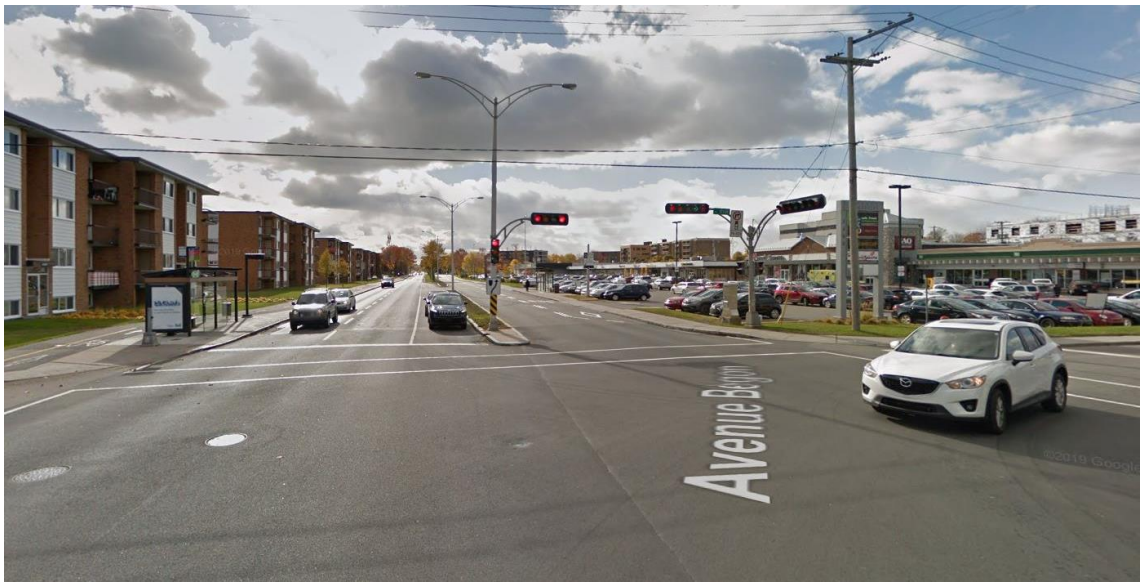
Figure 9.3 Vue sur l'emprise de la ligne de transmission d'énergie depuis le chemin des Quatre-Bourgeois, avant et après l'insertion du tramway

Séquence S3 – Quatre-Bourgeois

Intention d'aménagement
Artère dynamique : soutenir la mixité d'usage et la consolidation des axes commerciaux

Résistance du paysage

La séquence S3 concerne le chemin des Quatre-Bourgeois, un large boulevard urbain de deux à trois voies de circulation dans chaque direction, bordé de résidences, d'édifices à bureaux et de commerces, dont le gabarit varie de façon importante. De nombreux stationnements en façade sont présents, constituant des éléments discordants le long du boulevard. La présence de la canopée est relativement faible, voire même inexistante à certains endroits. Cet axe franchit deux autoroutes : l'autoroute Duplessis (A-540) et l'autoroute Henri-IV (A-73). Ce paysage urbain présente un manque d'unité dans les aménagements extérieurs. Son caractère hétérogène et hétéroclite et dont la qualité intrinsèque est limitée offre donc une sensibilité limitée. La résistance de cette séquence est évaluée à faible.



Source : Google Street View, août 2018.

Photo 9.4 Chemin des Quatre-Bourgeois à l'intersection de l'avenue Bégon (vue vers l'ouest)



Source : Google Street View, août 2018.

Photo 9.5 Chemin des Quatre-Bourgeois à l'intersection du viaduc Henri-IV (vue vers l'ouest)

Équipements projetés

- Tramway inséré en position axiale (au centre) du chemin des Quatre-Bourgeois.
- Trois stations :

  - Pie-XII (chemin des Quatre-Bourgeois/boulevard Pie-XII);
  - Bégon (chemin des Quatre-Bourgeois/avenue Bégon);
  - Duchesneau (chemin des Quatre-Bourgeois/avenue Duchesneau).

- Deux traversées d'autoroute par viaduc : Duplessis (A-540), Henri-IV (A-73).

Degré d'intégration et de perception de l'équipement à l'échelle des champs visuels

Les immeubles résidentiels et commerciaux, de même que le mobilier urbain en place (fils électriques, feux de circulation, affichage, etc.) composent un environnement hétérogène et hétéroclite dont le contraste de caractère et d'échelle avec les infrastructures du tramway est faible. Ainsi, la perturbation du paysage (intensité de l'impact) est évaluée à faible.

Le degré d'exposition visuelle est considéré comme grand, les vues étant ouvertes ou filtrées. Le rayonnement de l'impact est local et la sensibilité des observateurs est grande; il s'agit en effet des résidants, des consommateurs fréquentant les commerces ainsi que les nombreux travailleurs qui fréquentent et transitent par le chemin des Quatre-Bourgeois. En somme, la perception de l'équipement (étendue de l'impact) est considérée comme forte.

Mesures d'atténuation

- Conserver les arbres existants partout où c'est possible.

- Ajouter des plantations le long du tracé du tramway (arbres, arbustes, vivaces, graminées) incluant des conifères, afin de verdir les espaces publics, de bonifier le tissu urbain et l'ambiance de ce milieu de vie et de dynamiser le paysage et ce, en toutes saisons. Le choix des espèces végétales se basera sur les espèces sélectionnées dans la stratégie urbaine de végétalisation pour l'intention d'aménagement « artère dynamique ».

- Intégrer la signalisation routière et le marquage de chaussée afin qu'ils soient uniformes et qu'ils n'altèrent pas la qualité visuelle des séquences paysagères.

- Aux trois stations, miser sur l'expérience piétonne et cycliste : orienter la conception afin de favoriser la sécurité et le confort pour tous les modes. Aménager notamment des traversées sécuritaires des voies de circulation et des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol) ainsi que des cheminements cyclables sur le même principe.

- Choisir un revêtement de plateforme adapté aux particularités du secteur. Privilégier une surface végétale, si possible, afin d'augmenter la superficie de surface perméable et de contribuer à la signature de la séquence.

- Évaluer la possibilité de mutualiser les poteaux de la ligne aérienne de contact (LAC) avec l'éclairage urbain, afin de limiter le dédoublement d'éléments verticaux dans le paysage urbain.

- Assurer la sécurité et le confort piéton par des aménagements de trottoir en banquette lorsque possible.

- Concevoir une intégration harmonieuse d'une sous-station électrique dans le milieu récepteur si applicable, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.

Importance de l'impact visuel résiduel

L'intensité de l'impact de l'implantation du tramway sur le milieu visuel du chemin des Quatre-Bourgeois sera faible puisque le tramway et ses équipements connexes (poteaux, fils, etc.) n'auront pas un caractère contrastant avec les caractéristiques intrinsèques de ce boulevard. Il n'y aura pas d'effets intrusifs dans le paysage urbain du chemin des Quatre-Bourgeois en raison du peu d'unité visuelle et esthétique de celui-ci. L'implantation du tramway constituera en outre l'occasion d'ajouter des plantations qui viendront augmenter la présence végétale et bonifier le milieu, tout en diminuant la quantité de béton et d'asphalte dans les champs visuels. Les aménagements pour piétons et cyclistes contribueront également à rendre le milieu plus convivial et plus attractif. L'impact visuel résiduel est considéré comme **mineur, voire positif**.

Séquence S4 – Roland-Beaudin

Intentions d'aménagement
Artère dynamique : soutenir la mixité d'usage et la consolidation des axes commerciaux
Corridor vert : accentuer les aménagements naturels et la biodiversité

Résistance du paysage

La séquence S4 correspond au secteur de l'avenue Roland-Beaudin et au complexe de la Commission scolaire des Découvreurs. Les abords de l'avenue Roland-Beaudin se caractérisent par une concentration d'équipements urbains tels que la gare d'autobus de Sainte-Foy, le parc Roland-Beaudin, l'actuel centre sportif de Sainte-Foy, la bibliothèque Monique-Corriveau et l'école secondaire Rochebelle. Parallèle à la route de l'Église, et caractérisé par la présence de vastes stationnements, ce secteur est en transformation. En effet, plusieurs édifices et équipements sont en construction, notamment le centre de glaces attenant au centre sportif de Sainte-Foy. En bordure du tracé et d'une station, le futur bâtiment du marché public de Sainte-Foy verra le jour. Le tramway passera en mode souterrain à la hauteur de la bibliothèque sous les actuels terrains sportifs. Ce paysage urbain, en pleine mutation, est tout à fait compatible avec l'ajout de nouveaux équipements et donc celui d'un projet de tramway. La résistance est évaluée à faible.



Source : Google Street View, octobre 2018.

Photo 9.6 Avenue Roland-Beaudin à la hauteur du futur marché public de Sainte-Foy et de la station Roland-Beaudin (vue vers le nord)



Source : Google Street View, octobre 2018.

Photo 9.7 Boulevard Hochelaga à la hauteur du Centre de formation professionnelle Marie-Rollet (Commission scolaire des Découvreurs) (vue vers le nord-est)

Équipements projetés

- Tramway inséré en position latérale du côté est de l'avenue Roland-Beaudin.
- Une station : Roland-Beaudin (avenue Roland-Beaudin/avenue de Rochebelle).
- Tramway souterrain sous le complexe de la Commission scolaire des Découvreurs.

Degré d'intégration et de perception de l'équipement à l'échelle des champs visuels

Actuellement, les équipements en place et les vastes stationnements offrent un environnement au faible contraste de caractère et d'échelle avec les infrastructures du tramway. Ainsi, la perturbation du paysage (intensité de l'impact) est évaluée à faible.

Le degré d'exposition visuelle est considéré comme grand, les vues étant ouvertes ou filtrées. Le rayonnement de l'impact est local et la sensibilité des observateurs est grande; il s'agit en effet des résidants, des consommateurs fréquentant les commerces et le marché ainsi que les travailleurs et les étudiants qui transitent par ce secteur. En somme, la perception de l'équipement (étendue de l'impact) est considérée comme forte.

Mesures d'atténuation

- Intégrer la planification des abords du marché public avec celle des aménagements du tramway afin d'aboutir à une vision concertée du futur visage du secteur. Le développement futur de ce secteur est déjà encadré par le PPU Plateau centre de Sainte-Foy.

- Ajouter des plantations le long du tracé du tramway (arbres, arbustes, vivaces, graminées) incluant des conifères, afin de verdir les espaces publics, de bonifier le tissu urbain et l'ambiance de ce milieu de vie et de dynamiser le paysage et ce, en toutes saisons. Le choix des espèces végétales se basera sur les espèces sélectionnées dans la stratégie urbaine de végétalisation pour l'intention d'aménagement « artère dynamique ».

- Intégrer la signalisation routière et le marquage de chaussée afin qu'ils soient uniformes et qu'ils n'altèrent pas la qualité visuelle des séquences paysagères.

- À la station, miser sur l'expérience piétonne et cycliste : orienter la conception afin de favoriser la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Aménager notamment des traversées sécuritaires des voies de circulation et des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol) ainsi que des cheminements cyclistes sur le même principe.

- Intégrer des parcours piétonniers et cyclistes entre la station et les équipements à venir (centre de glaces et marché public de Sainte-Foy).

- Concevoir une intégration harmonieuse de la trémie du tunnel dans le milieu récepteur, notamment en portant une attention particulière au design, au traitement des garde-corps, à la mise en lumière, à l'aménagement paysager et végétalisation des parois et à la sélection des matériaux utilisés, à une implantation discrète.

- Choisir un revêtement de plateforme adapté aux particularités du secteur. Privilégier une surface végétale, si possible, afin d'augmenter la superficie de surface perméable et de contribuer à la signature de la séquence.

- Évaluer la possibilité de mutualiser les poteaux de la ligne aérienne de contact (LAC) avec l'éclairage urbain, afin de limiter le dédoublement d'éléments verticaux dans le paysage urbain.

- Intégrer et bonifier la conception des espaces publics existants et à venir.

- Aménager l'axe de circulation piétonne entre le parc Roland-Beaudin et le bureau d'arrondissement en promenade verte par l'implantation de mobilier urbain et d'aménagements paysagers.

- Concevoir une intégration harmonieuse d'une sous-station électrique dans le milieu récepteur si applicable, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.

- Évaluer la possibilité d'ajouter des plantations sur la trémie, compatibles avec les contraintes de cette structure, afin de l'encadrer visuellement. En fonction de sa localisation finale et en concordance avec les orientations du PPU, évaluer la possibilité de l'intégrer à un projet de développement immobilier.

Importance de l'impact visuel résiduel

Lorsque le tramway la traversera, le visage de l'avenue Roland-Beaudin sera différent de celui d'aujourd'hui du fait des constructions en cours et des futurs équipements comme le centre de glaces et le bâtiment du marché public de Sainte-Foy. Une vision concertée et intégrée des divers aménagements et équipements à venir, incluant le tramway et ses aménagements, dans le cadre du PPU Plateau centre de Sainte-Foy permettra de tendre vers un développement harmonieux du secteur. L'impact visuel résiduel est considéré comme **mineur**.

Séquence S5 – Laurier

Intention d'aménagement
Entrée de ville : doter d'une signature distinctive les principaux seuils de la capitale

Résistance du paysage

La séquence S5 concerne le boulevard Laurier, qui fait partie du parcours d'accueil de la Commission de la Capitale-Nationale du Québec et qui constitue un des pôles commerciaux, d'affaires et d'emploi majeur pour la ville de Québec. Le boulevard Laurier est un large boulevard urbain de six voies de circulation (trois de chaque côté séparé par un terre-plein central) caractérisé par une mixité du bâti et des usages. Cette concentration d'activités implique la présence de grands générateurs de déplacements dans ce secteur. Il est ainsi bordé d'édifices commerciaux de grand gabarit, avec de vastes stationnements en façade, qui créent des intrusions discordantes, de secteurs résidentiels (immeubles résidentiels et maisons unifamiliales) et de bâtiments institutionnels comme le CHUL. Les aménagements extérieurs présentent un manque d'unité. La présence de la canopée est faible. Ce paysage urbain présente une bonne capacité d'absorption et d'insertion des composantes du tramway. Malgré sa fonction symbolique d'entrée de ville, la situation actuelle fait cependant en sorte que la résistance est évaluée à faible.



Source : Google Street View, octobre 2018.

Photo 9.8 Boulevard Lavigerie à l'intersection du boulevard Laurier (vue vers le nord)



Source : Google Street View, octobre 2018.

Photo 9.9 Boulevard Laurier à proximité de l'autoroute Robert-Bourassa (vue vers l'ouest)

Équipements projetés

- Tramway inséré en souterrain dans la partie ouest de la séquence. Par la suite, tramway en position axiale (au centre) du boulevard Laurier.
- Quatre stations :

  - pôle d'échanges Sainte-Foy (avenue Lavigerie/rue des Châtelets);
  - de l'Église (boulevard Laurier/route de l'Église);
  - CHUL (boulevard Laurier entre l'avenue Germain-des-Prés et l'avenue Jean-De Quen);
  - Place Sainte-Foy (boulevard Laurier/rue Sauvé).

Degré d'intégration et de perception de l'équipement à l'échelle des champs visuels

Les immeubles commerciaux de même que le mobilier urbain en place (fils électriques, feux de circulation, affichage, etc.) offrent un environnement hétérogène et hétéroclite dont le contraste de caractère et d'échelle avec les infrastructures du tramway est faible. Ainsi, la perturbation du paysage (intensité de l'impact) est évaluée à faible.

Le degré d'exposition visuelle est considéré comme grand, les vues étant ouvertes ou filtrées. Le rayonnement de l'impact est régional et la sensibilité des observateurs est grande; il s'agit en effet des résidants, des consommateurs fréquentant les commerces, les nombreux travailleurs qui fréquentent et transitent par ce secteur, les voyageurs/navetteurs qui se rendent sur la Rive-Sud, ainsi que les usagers du transport en commun. En somme, la perception de l'équipement (étendue de l'impact) est considérée comme forte.

Mesures d'atténuation

- Réaliser des aménagements de qualité pour développer une signature paysagère représentative d'une entrée de ville.

- Ajouter des plantations (arbres, arbustes, vivaces, graminées) de chaque côté du boulevard Laurier (nord et sud), entre les voies de circulation routières sud et la plateforme du tramway et entre les voies de circulation routières nord et la plateforme du tramway, afin de verdir et de bonifier le tissu urbain et de partager l'espace public. Le choix des espèces végétales se basera sur les espèces sélectionnées dans la stratégie de plantation pour l'intention d'aménagement « entrée de ville ».

- Ajouter du mobilier urbain représentatif de la fonction de Capitale-Nationale de Québec et/ou rappelant les attributs de la Ville de Québec.

- Intégrer des œuvres d'art public pour bonifier l'expérience paysagère et des usagers.

- Aux quatre stations, miser sur l'expérience piétonne et cycliste : orienter la conception afin de favoriser la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Aménager notamment des traversées sécuritaires des voies de circulation et des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol) ainsi que des cheminements cyclables sur le même principe.

- Assurer la sécurité et le confort piéton par des aménagements de trottoir en banquette lorsque possible et des intersections généreuses à l'échelle de l'emprise de rue.

- Intégrer la signalisation routière et le marquage de chaussée afin qu'ils soient uniformes et qu'ils n'altèrent pas la qualité visuelle des séquences paysagères.

- Concevoir une intégration harmonieuse de la trémie du tunnel dans le milieu récepteur, notamment en portant une attention particulière au design, au traitement des garde-corps, à la mise en lumière, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.

- Choisir un revêtement de plateforme adapté aux particularités du secteur. Privilégier une surface végétale, si possible, afin d'augmenter la superficie de surface perméable et de contribuer à la signature de la séquence.

- Concevoir une promenade commerciale du côté nord du boulevard, entre la route de l'Église et l'autoroute Robert-Bourassa, conformément aux orientations du PPU du plateau centre de Sainte-Foy.

- Concevoir une intégration harmonieuse d'une sous-station électrique dans le milieu récepteur si applicable, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.

Importance de l'impact visuel résiduel

Caractérisé par une mixité dans le bâti et dans les usages, le secteur du boulevard Laurier est en transformation, avec plusieurs immeubles en cours de construction et plusieurs projets immobiliers de grande envergure à venir. Actuellement, le paysage du boulevard Laurier est en grande partie dominé par l'asphalte : toute la place est laissée à l'automobile et la circulation routière. Outre son manque d'attraits esthétiques, ce « large territoire automobile » s'avère parfois difficile à lire et à traverser par les piétons. La situation actuelle et celle après l'implantation du projet à la hauteur de l'intersection avec l'avenue Jean-De Quen (hauteur du CHUL) sont illustrées à la figure 9.4.

L'implantation du tramway accompagnée de la mise en place d'espaces occupés et délimités par des plantations permettra de redistribuer l'espace sur le boulevard Laurier. Ces espaces de plantations, de chaque côté du boulevard et de part et d'autre de la plateforme du tramway, soit entre celle-ci et les voies de circulation routière et la plateforme, permettront en effet de scinder le boulevard Laurier en plusieurs corridors de déplacement : piétons et cyclistes / automobile / tramway / automobile / piétons et cyclistes. En effet, une promenade commerciale sera insérée en rive nord, tandis qu'un trottoir et une piste cyclable le seront en rive sud. La délimitation de ces corridors de déplacement par des espaces de verdure permettra un meilleur partage de l'espace public entre les automobiles, les piétons et les cyclistes. Tous les modes bénéficieront ainsi d'un espace équitable et fonctionnel de déplacement. Cette délimitation par des plantations et des aménagements paysagers permettra également d'amoindrir l'effet routier et de bonifier l'expérience de l'usager de cet axe névralgique. Cette requalification et ce verdissement du boulevard Laurier permettront ainsi d'en faire un boulevard à échelle humaine, attrayant et confortable pour les piétons et cyclistes et les usagers du transport en commun.

L'implantation du tramway constitue donc l'occasion de repenser l'aménagement de ce boulevard urbain, d'une grande importance dans l'agglomération de Quebec, qui est extrêmement fréquenté par des milliers de personnes (travailleurs, clients des centres d'achat, patients du CHUL, etc.) jour après jour. La requalification des espaces qui accompagnera le tramway permettra ainsi d'unifier et de bonifier l'aspect visuel du secteur, tout en soulignant l'importance concrète et symbolique du boulevard Laurier, entrée de ville de la Capitale-Nationale.

L'impact visuel résiduel est considéré comme **positif**. En effet, le projet permettra d'améliorer grandement la qualité paysagère de l'ensemble du secteur, ce qui compensera les effets visuels de l'insertion du tramway, notamment la présence des fils et poteaux qui seront somme toute peu perceptibles dans l'environnement urbain.

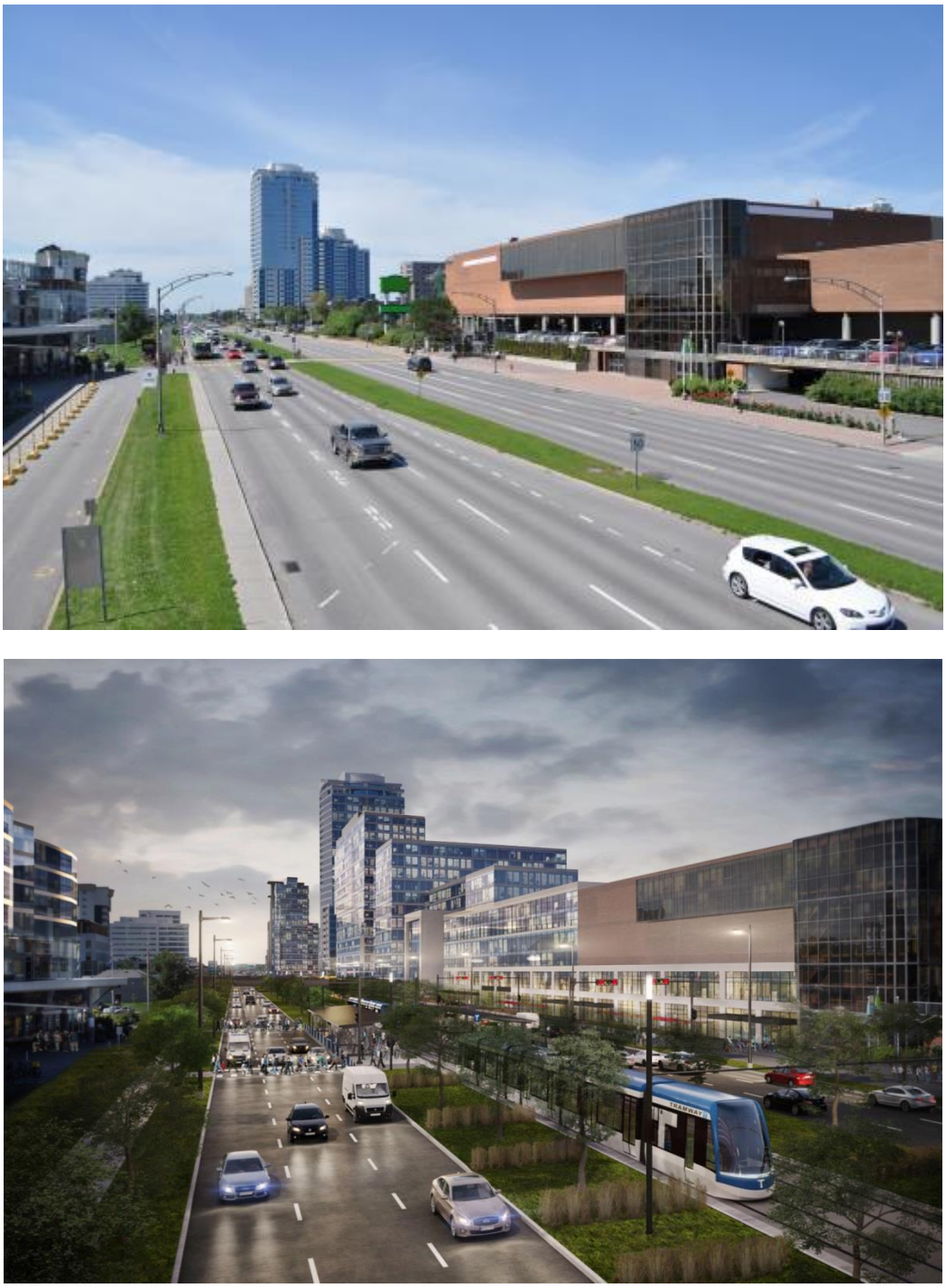


Figure 9.4 Vue aérienne sur le boulevard Laurier, à l'intersection de l'avenue Jean-De Quen, avant et après l'insertion du tramway (vue vers l'ouest, à la hauteur du CHUL)

Séquence S6 – Université Laval

Intention d'aménagement
Corridor vert : accentuer les aménagements naturels et la biodiversité

Résistance du paysage

La séquence S6 correspond à la section du tramway qui traverse le campus de l'Université Laval. La portion ouest de cette séquence comporte des îlots boisés, fragmentés par les routes, sentiers et bâtiments. La rue de l'Université, qui débute au centre de cette séquence, est bordée d'un côté par le pavillon Desjardins et de l'autre par de vastes stationnements. Cette portion est caractérisée par le bâti pavillonnaire, des espaces ouverts et boisés avec un encadrement très variable de la rue et une faible lisibilité de l'accès à l'Université à l'extrémité, soit l'intersection de la rue de l'Université avec le boulevard René-Lévesque. Les environnements piétonniers et cyclistes revêtent une grande importance dans ce secteur.

D'un côté, les îlots boisés, dont la présence façonne le paysage du campus de l'Université Laval, offrent une bonne capacité d'absorption des équipements dans le paysage, mais une faible compatibilité avec un projet tel qu'un tramway. De l'autre, le manque de caractère de la rue de l'Université, qui présente une qualité intrinsèque plutôt moyenne, présente une sensibilité peu élevée. La résistance globale de cette séquence est donc évaluée à moyenne.



Source : Google Street View, avril 2015.

Photo 9.10 Avenue de la Médecine à proximité de la rue de l'Agriculture (vue vers le sud)



Source : Google Street View, juin 2017.

Photo 9.11 Entrée est de l'Université Laval, à partir de l'extrémité du boul. René-Lévesque (vue vers l'ouest)

Équipements projetés

- Tramway hors-rue traversant un îlot boisé classé remarquable (Université Laval et Ville de Québec) dans la partie ouest (entre le boulevard Laurier et l'avenue de la Médecine). Par la suite, tramway inséré hors rue, puis en position latérale nord sur la rue de l'Université.
- Trois stations :

  - pôle d'échanges de l'Université Laval (avenue de la Médecine/rue de l'Université) intégré à une place publique;
  - Desjardins (rue de l'Université/avenue des Sciences-Humaines);
  - Myrand (boulevard René-Lévesque/avenue Myrand).

Degré d'intégration et de perception de l'équipement à l'échelle des champs visuels

Sur la rue de l'Université, malgré la présence de végétation, les bâtiments de même que le mobilier urbain en place (stations d'autobus, jerseys de béton au centre de la chaussée, feux de circulation, etc.) et les nombreuses superficies asphaltées ou bétonnées offrent un environnement peu harmonieux présentant un faible contraste d'échelle avec les infrastructures du tramway. Les îlots boisés offrent un contraste de caractère un peu plus soutenu avec le projet. Ainsi, la perturbation du paysage (intensité de l'impact) est évaluée à moyenne.

Le degré d'exposition visuelle est considéré comme grand, les vues étant ouvertes ou filtrées. Le rayonnement de l'impact est local, voire régional, et la sensibilité des observateurs est grande; il s'agit en effet des nombreux étudiants et travailleurs ainsi que des usagers du transport en commun qui transitent par ce secteur. En somme, la perception de l'équipement (étendue de l'impact) est considérée comme forte.

Mesures d'atténuation

- Créer un pôle d'échanges accueillant et convivial, contribuant au sentiment d'appartenance des étudiants et des citoyens envers l'Université. Penser ce pôle et cette place publique non seulement comme un lieu de transit, mais aussi comme un point de rencontre, qui pourrait devenir à l'instar du pavillon Desjardins, une centralité de l'Université Laval.

- Conserver les arbres existants partout où c'est possible, préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables le cas échéant.

- Minimiser les superficies à déboiser et conserver la végétation en effectuant le balisage complet des aires à déboiser et en évitant tout débordement. S'assurer de circonscrire les périmètres de protection des arbres et arbustes et des îlots de végétation et boisés.

- Ajouter des plantations le long du tracé du tramway sur la rue de l'Université (arbres, arbustes, vivaces, graminées) incluant des conifères, afin de bonifier l'ambiance de ce milieu de vie et de dynamiser le paysage et ce, en toutes saisons. Le choix des espèces végétales se basera sur les espèces sélectionnées dans la stratégie de plantation pour l'intention d'aménagement « corridor vert ».

- Personnaliser la sélection des matériaux utilisés pour les divers aménagements afin d'harmoniser et d'intégrer les équipements, tout en diminuant la part visuelle du béton.

- Aux deux stations et au pôle d'échanges, miser sur l'expérience piétonne et cycliste : orienter la conception afin de favoriser la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Aménager notamment des traversées sécuritaires des voies de circulation et des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol) ainsi que des cheminements cyclables sur le même principe. Raccorder ces aménagements aux réseaux piéton et cycliste existants sur le campus.

- Choisir un revêtement de plateforme adapté aux particularités du secteur. Privilégier une surface végétale, si possible, afin d'augmenter la superficie de surface perméable et de contribuer à la signature de la séquence.

- Assurer la sécurité et le confort piéton par des aménagements de trottoir en banquette lorsque possible.

- Intégrer la signalisation routière et le marquage de chaussée afin qu'ils soient uniformes et qu'ils n'altèrent pas la qualité visuelle de la séquence.

- Concevoir une intégration harmonieuse d'une sous-station électrique dans le milieu récepteur si applicable, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.

Importance de l'impact visuel résiduel

Comme les autres pôles d'échanges du RSTC, le pôle d'échanges de l'Université Laval constituera un endroit névralgique où passeront un grand nombre d'usagers du réseau. Ce pôle et la place publique à laquelle il s'intégrera devront être pensés comme un lieu de rencontre, qui constituera un endroit emblématique de l'Université Laval, à l'instar du pavillon Desjardins. L'implantation du tramway constituera en outre l'occasion de requalifier la rue de l'Université et l'entrée est du campus, notamment par le biais de plantations d'arbres, de l'ajout d'espaces verts et la diminution de la quantité de béton dans les champs visuels. La situation actuelle et celle après l'implantation du projet à la hauteur du pavillon Desjardins sont illustrées à la figure 9.5.

L'impact visuel résiduel est ainsi considéré comme **positif**. En effet, malgré l'insertion à l'ouest du tramway dans l'îlot boisé, l'amélioration de la qualité paysagère de l'ensemble du secteur viendra largement compenser les effets visuels de l'insertion du tramway, notamment la présence des fils et poteaux qui seront somme toute peu perceptibles dans l'environnement urbain.



Figure 9.5 Rue de l'Université, à la hauteur du pavillon Desjardins, avant et après l'insertion du tramway (vue vers le sud-ouest)

Séquence S7 – René-Lévesque

Intentions d'aménagement
Artère dynamique : soutenir la mixité d'usage et la consolidation des axes commerciaux
Résidentiel : maintenir la qualité des milieux de vie et les caractéristiques locales du paysage par l'intégration urbaine de l'infrastructure

Résistance du paysage

La séquence S7 correspond au boulevard René-Lévesque, entre l'avenue Myrand et l'avenue de Salaberry. Il s'agit d'un boulevard à emprise contrainte, majoritairement bordée de résidences, d'institutions et de commerces à certains endroits. Les bâtiments sont généralement situés près de la chaussée et offrent un bon encadrement visuel. La canopée en bordure de rue, comportant des arbres matures, s'avère importante et est caractéristique de ce secteur, tout comme la qualité architecturale et l'aspect patrimonial des bâtiments.

Trois perspectives visuelles marquantes parsèment cette séquence. Entre les avenues Myrand et Painchaud, la séquence paysagère encadrée par les deux cimetières: Saint-Michel-de-Sillery et Beth Israel Ohev Sholom Cemetery forment une perspective visuelle « remarquable[20] ». Elle est caractérisée par la présence de clôtures et murs d'enceinte qui sont indissociables de la fonction de cimetière. Avec ces espaces non-construits et fortement paysagés qui agissent presque en symétrie de part et d'autre de la voie, on retrouve des lieux hautement significatifs dans l'histoire de la ville de Québec (Bergeron Gagnon inc., GroupeA annexe U, 2019a).

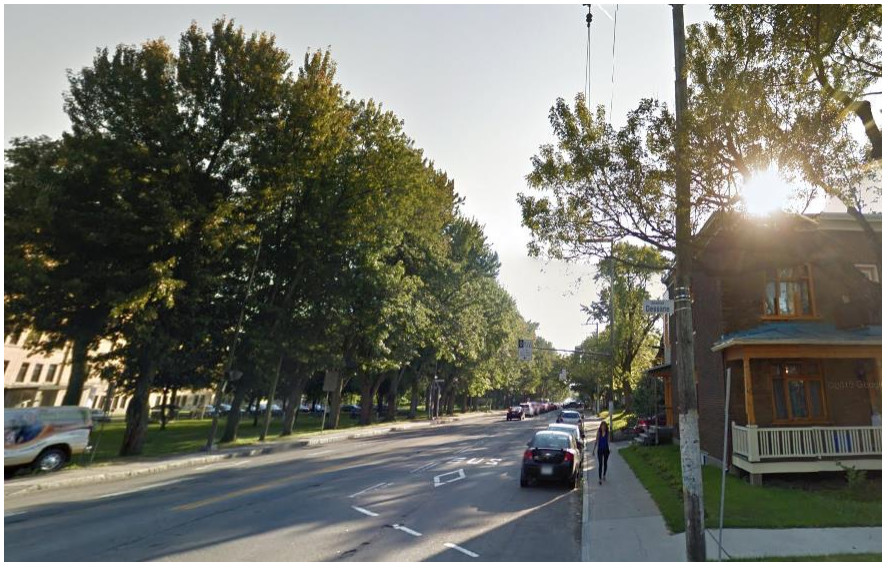


Source : Google Street View, octobre 2018.

Photo 9.12 Boulevard René-Lévesque à la hauteur des cimetières (vue vers l'ouest)

20. Remarquable : perspective dont l'intérêt est défini uniquement par la lisibilité d'une importante accumulation d'éléments constituants le paysage (historique, symbolique et contextuelle).

À partir de l'avenue Thornhill (en provenance de l'ouest) et de l'avenue Dessane (en provenance de l'est), le corridor visuel est clairement défini par l'alignement d'arbres majestueux. Cet alignement est particulièrement significatif aux abords de trois grandes propriétés : le collège Saint-Charles-Garnier, le Domaine Saint-Dominique et l'immeuble du diocèse de Québec. Cette perspective visuelle est remarquable puisqu'elle permet de saisir la relation entre le parcours et les grandes propriétés. En plus de permettre la lecture des bâtiments institutionnels en second plan, ce corridor permet aussi de mettre en valeur certains éléments significatifs comme les clôtures d'enceinte en fer ornemental et le portique d'accueil des sœurs du Domaine Saint-Dominique.



Source : Google Street View, septembre 2015.

Photo 9.13 Boulevard René-Lévesque à la hauteur de l'avenue Dessane (vue vers l'ouest)



Source : Google Street View, septembre 2017.

Photo 9.14 Boulevard René-Lévesque à la hauteur de l'avenue Thornill (vue vers l'est)

À quelques mètres de là, entre la ruelle des Braves et l'avenue de Manrèse, de manière presque ininterrompue, on retrouve des alignements d'arbres matures à grand déploiement qui définissent un corridor lisible et permettent de saisir l'adéquation entre l'architecture et le mode de cité jardin de l'époque du développement urbain du quartier Montcalm. Cette perspective visuelle « intéressante[21] » souffre néanmoins de quelques discontinuités (Bergeron Gagnon inc., GroupeA annexe U, 2019a).



Source : Google Street View, octobre 2018.

Photo 9.15 Boulevard René-Lévesque à l'intersection de l'avenue Murray (vue vers l'ouest)

Dans le secteur de l'avenue des Érables, le tramway passera en mode souterrain et empruntera alors le tunnel sous la colline Parlementaire.

Ce secteur comporte plusieurs enjeux particuliers : le rétrécissement de l'emprise, un fort achalandage piéton dans le secteur mixte entre les avenues Bourlamaque et Salaberry où la capacité d'accueil est réduite, l'implantation d'arbres d'alignement très proche des trottoirs à l'ouest, ce qui crée un risque accru d'impacts. Du fait de ces caractéristiques et surtout de son cachet particulier, tant patrimonial qu'arborescent, la résistance de ce paysage urbain de grande qualité est évaluée à moyenne/forte.

Équipements projetés

- Tramway inséré en position axiale (au centre) sur le boulevard René-Lévesque.
- Tramway souterrain à l'est de l'avenue des Érables marquant l'entrée du tunnel sous la colline Parlementaire (aménagement de trémie).

21. Intéressante : perspective dont l'intérêt est défini par la lisibilité d'une accumulation de plusieurs éléments constituants le paysage (historique, symbolique et contextuelle).

- Six stations :

  - Maguire (boulevard René-Lévesque/avenue Maguire);
  - Holland (boulevard René-Lévesque/avenue Holland);
  - Collège Saint-Charles-Garnier (boulevard René-Lévesque/avenue Joffre);
  - Belvédère (boulevard René-Lévesque/avenue Belvédère);
  - Brown (boulevard René-Lévesque/avenue Brown);
  - Cartier (boulevard René-Lévesque/avenue Cartier) (station souterraine).

Degré d'intégration et de perception de l'équipement à l'échelle des champs visuels

La grande qualité intrinsèque, la bonne qualité architecturale, l'importance patrimoniale de même que l'importance de la canopée dans la séquence présentent une sensibilité à l'insertion du projet. Ainsi, la perturbation du paysage (intensité de l'impact) est évaluée à forte.

Le degré d'exposition visuelle est considéré comme grand, les vues étant ouvertes ou filtrées, surtout dans l'axe du boulevard. Le rayonnement de l'impact est local et la sensibilité des observateurs est grande; il s'agit en effet des résidants, des écoliers et des étudiants, des consommateurs fréquentant les commerces ainsi que des nombreux travailleurs qui transitent par le boulevard René-Lévesque. En somme, la perception de l'équipement (étendue de l'impact) est considérée comme forte.

Mesures d'atténuation

- Conserver les arbres existants partout où c'est possible, préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables le cas échéant.

- S'assurer de circonscrire les périmètres de protection des arbres et arbustes.

- Afin de conserver le plus d'arbres possible, faire preuve d'innovation dans la configuration des infrastructures souterraines afin de minimiser le besoin en espace et éviter l'abattage.

- Ajouter des plantations le long du tracé du tramway (arbres, arbustes, vivaces, graminées) incluant des conifères, afin de dynamiser le paysage et ce, en toutes saisons. Le choix des espèces végétales se basera sur les espèces sélectionnées dans la stratégie de plantation pour les intentions d'aménagement « artère dynamique » et « résidentiel ».

- Au niveau des deux cimetières, implanter le tramway en « site banal », ce qui correspond à une circulation partagée entre le tramway et les autres véhicules routiers, afin de préserver l'intégrité des deux cimetières de part et d'autre de l'axe.

- S'assurer de l'intégration des stations de surface dans un milieu présentant un cachet patrimonial, notamment en portant une attention particulière à la qualité et aux styles architecturaux.

- Concevoir une intégration harmonieuse des édicules des stations souterraines dans le milieu récepteur, notamment en portant une attention particulière à la qualité et aux styles architecturaux, à la sélection des matériaux utilisés et à la localisation.

- Évaluer la possibilité de créer une signature distinctive et aisément reconnaissable pour les édicules des stations souterraines.

- Étant donné le grand achalandage de l'intersection et de la rue commerciale, l'intégration harmonieuse des édicules de la station Cartier dépendra en premier lieu de leur qualité d'implantation (idéalement en retrait du

trottoir, avec dégagement public devant), en second lieu du design. Tout en ayant une signature distinctive commune à tous les édicules, évaluer la possibilité de « personnaliser » les édicules de la station Cartier en y intégrant des éléments de mobilier urbain caractéristiques de cette rue commerciale.

- Intégrer des œuvres d'art autour des accès à la station souterraine.

- La position privilégiée de la trémie (entre les avenues des Érables et Bourlamaque) est beaucoup moins impactante par rapport à une hypothèse d'insertion plus à l'ouest, tant en raison de la maigre canopée que de la qualité moindre des bâtiments riverains. Concevoir une implantation harmonieuse de la trémie du tunnel dans le milieu récepteur, notamment en essayant de ne pas interrompre la perspective sur l'avenue des Érables et en portant une attention particulière au design, à la sélection des matériaux utilisés, au traitement des garde-corps et, à la mise en lumière, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.

- Évaluer la possibilité d'ajouter des plantations sur la trémie, compatibles avec les contraintes de cette structure, afin de l'encadrer visuellement.

- Aux cinq stations de surface, miser sur l'expérience piétonne et cycliste : orienter la conception afin de favoriser la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Aménager notamment des traversées sécuritaires des voies de circulation et des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol) ainsi que des cheminements cyclables sur le même principe.

- Choisir un revêtement de plateforme adapté aux particularités du secteur. Privilégier une surface végétale, si possible, pour la majorité du tracé afin d'augmenter la superficie de surface perméable et une surface en pavé pour la portion en site banal afin de contribuer à la signature de la séquence.

- Évaluer la possibilité de mutualiser les poteaux de la ligne aérienne de contact (LAC) avec l'éclairage urbain, afin de limiter le dédoublement d'éléments verticaux dans le paysage urbain.

- Optimiser les besoins d'emprise afin de sauvegarder les arbres, les seuils d'accès, les bâtiments et leurs composantes (escaliers, balcons, saillies, marquises).

- Intégrer la signalisation routière et le marquage de chaussée afin qu'ils soient uniformes et qu'ils n'altèrent pas la qualité visuelle de la séquence.

- Concevoir une intégration harmonieuse d'une sous-station électrique dans le milieu récepteur si applicable, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.

Importance de l'impact visuel résiduel

Le boulevard René-Lévesque constitue une artère emblématique de la ville de Québec. L'implantation du tramway sur le boulevard René-Lévesque viendra ajouter les composantes de cet équipement dans un milieu reconnu pour ses édifices au cachet patrimonial et sa canopée importante et mature. En raison de ces caractéristiques, les infrastructures rattachées au tramway (fils et poteaux, lignes aériennes de contact) y seront plus perceptibles que d'autres séquences. L'insertion du tramway devra donc se faire de façon douce et harmonieuse en prenant bien soin de préserver les qualités intrinsèques de cet axe. Il faudra notamment porter une attention particulière à la canopée afin de trouver des *modus operandi* permettant de conserver le plus d'arbres possibles, notamment les spécimens matures et/ou remarquables. La situation actuelle et celle après l'implantation du projet à la hauteur de l'intersection avec l'avenue Murray sont illustrées à la figure 9.6. L'impact visuel résiduel est considéré comme **moyen/majeur**, en autant que les principales mesures d'atténuation, notamment pour le maintien des arbres, soient maintenues.



Figure 9.6 Boulevard René-Lévesque à la hauteur de l'avenue Murray, avant et après l'insertion du tramway (vue vers le nord-est)

Séquence S8 – Colline Parlementaire (tramway souterrain)

Intention d'aménagement
Artère dynamique : soutenir la mixité d'usage et la consolidation des axes commerciaux

Résistance du paysage

La séquence S8 correspond au paysage de la colline Parlementaire, le long du boulevard René-Lévesque. Le cadre bâti y est dense et présente une concentration d'immeubles résidentiels, administratifs, institutionnels, culturels et commerciaux. Certains édifices sont de très grand gabarit (jusqu'à 33 étages). La canopée est très présente à certains endroits, notamment du côté sud du boulevard (parc de l'Amérique-Française, promenade des Premiers Ministres, nombreux aménagements paysagers récents). Ce boulevard urbain présente une forte connotation patrimoniale et identitaire, en raison notamment de la présence du Parlement, des fortifications et de bâtiments emblématiques de la ville de Québec comme le Grand-Théâtre et l'édifice Marie-Guyart. La résistance est évaluée à moyenne.



Source : Google Street View, avril 2015.

Photo 9.16 Boulevard René-Lévesque entre l'avenue Turnbull et l'avenue de Salaberry (vue vers l'ouest)



Source : Google Street View, octobre 2018.

Photo 9.17 Boulevard René-Lévesque à la hauteur de la colline Parlementaire (vue vers l'ouest)

Équipements projetés

- Tramway souterrain pour l'ensemble de la séquence.
- Deux stations souterraines :

  - Grand Théâtre de Québec (boulevard René-Lévesque/rue de Claire-Fontaine);
  - Centre des congrès de Québec (boulevard René-Lévesque/rue Louis-Alexandre-Taschereau).

Degré d'intégration et de perception de l'équipement à l'échelle des champs visuels

Étant donné que le tramway sera souterrain pour l'ensemble de cette séquence, seuls les effets visuels des édicules des stations sont évalués. L'aspect ponctuel des aménagements projetés engendre une perturbation potentielle du paysage (intensité de l'impact) évaluée à faible, en raison de contrastes d'échelle et de caractère des équipements projetés (édicules) avec le milieu récepteur qui resteront somme toute limités.

La sensibilité des observateurs est grande; il s'agit en effet des nombreux travailleurs, usagers du transport en commun et touristes qui fréquentent le secteur. Le degré d'exposition visuelle est cependant considéré comme faible, les champs de vision affectés par l'implantation des édicules des stations étant limités et que leur présence prévue dans le champ visuel sera sensiblement comparable aux abribus existants devant le Parlement. En outre, le rayonnement de l'impact est très ponctuel. En somme, la perception de l'équipement (étendue de l'impact) est considérée comme faible.

Mesures d'atténuation

- Concevoir une intégration harmonieuse des édicules des stations souterraines dans le milieu récepteur, notamment en portant une attention particulière à la qualité, au style architectural et à la sélection des matériaux utilisés.
- Évaluer la possibilité de créer une signature distinctive et aisément reconnaissable pour les édicules des stations souterraines.
- Tout en ayant une signature distinctive commune à tous les édicules, évaluer la possibilité de « personnaliser » les édicules en y intégrant des éléments de mobilier urbain caractéristiques du Grand Théâtre et/ou du Centre des congrès.
- Mutualiser les édicules aux arrêts de transport en commun en surface, et ce pour limiter le dédoublement des infrastructures de transport en commun et l'impact sur le domaine public.
- Intégrer des œuvres d'art autour des accès à la station souterraine.
- Concevoir une intégration harmonieuse d'une sous-station électrique dans le milieu récepteur si applicable, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.

Importance de l'impact visuel résiduel

Très ponctuels, les impacts visuels dans cette séquence ne concerneront que l'aspect extérieur de deux stations souterraines, soit les édicules de celles-ci. Le soin et l'attention portée à une intégration harmonieuse de ces édicules dans leur milieu d'accueil permettront de minimiser les impacts de ces nouvelles infrastructures d'accueil de transport en commun. La création d'une signature distinctive et commune à tous les édicules des stations souterraines et la mise en place d'éléments de personnalisation pourraient même contribuer à en faire des éléments d'intérêt dans le paysage urbain et à améliorer l'expérience des usagers. L'impact visuel résiduel est considéré comme **mineur**.

Séquence S9 – Place d'Youville (tramway souterrain)

Intention d'aménagement
Historique : souligner le patrimoine matériel et immatériel du lieu

Résistance du paysage

La séquence S9 correspond au paysage du secteur de la Place d'Youville. Le cadre bâti y est dense, la canopée est peu présente. Bordée par des bâtiments culturels, commerciaux et institutionnels de moyen, grand et très grand gabarit (jusqu'à 24 étages), par le terminus d'autobus du RTC, et par les fortifications du Vieux-Québec, cette place publique se voit attribuer une forte valeur symbolique et patrimoniale. Il s'agit en effet d'un site touristique majeur qui constitue une porte d'entrée vers le site patrimonial du Vieux-Québec, classé par le MCC et par l'UNESCO. Cette place marque d'ailleurs la frontière entre le Vieux-Québec et la colline Parlementaire. Fortement valorisé, la résistance de ce paysage patrimonial est évaluée à forte.



Source : Google Street View, octobre 2018.

Photo 9.18 Avenue Honoré-Mercier, à la hauteur de Place Québec (vue vers le sud)



Source : Google Street View, octobre 2018.

Photo 9.19 Place d'Youville (vue vers le sud)

Équipements projetés

- Tramway inséré en souterrain pour l'ensemble de la séquence.
- Station souterraine : Place D'Youville (rue D'Youville/rue Saint-Jean).

Degré d'intégration et de perception de l'équipement à l'échelle des champs visuels

Étant donné que le tramway sera souterrain pour l'ensemble de cette séquence, seuls les effets visuels de l'édicule de la station sont évalués.

La configuration de la Place d'Youville, la présence des fortifications, la qualité architecturale des bâtiments et la canopée composent un paysage à caractère patrimonial. Les champs de vision y sont ouverts et de grande qualité intrinsèque. Les arbres en place contribuent quelque peu à filtrer les vues à certains endroits, mais ceux-ci sont des feuillus qui perdent beaucoup d'ampleur dans les paysages hivernaux. La légèreté de l'infrastructure et son aspect ponctuel limitent les contrastes d'échelle et de caractère de cet équipement projeté (édicule) avec le milieu récepteur et contribuent à diminuer l'intensité de l'impact. Ainsi, la perturbation potentielle du paysage (intensité de l'impact) est évaluée à moyenne.

Le rayonnement de l'impact est ponctuel, limité à la Place d'Youville. La sensibilité des observateurs est grande; il s'agit en effet des nombreux touristes, travailleurs, étudiants et consommateurs qui fréquentent le secteur et ce, en toute saison. En somme, la perception de l'équipement (étendue de l'impact) est considérée comme moyenne.

Mesures d'atténuation

- Concevoir une intégration harmonieuse de l'édicule de la station souterraine dans le milieu récepteur, notamment en portant une attention particulière à la qualité et au style architecturaux et à la sélection des matériaux utilisés qui devraient respecter l'essence du lieu.
- Évaluer la possibilité de créer une signature distinctive et aisément reconnaissable pour les édicules de la station souterraine.
- Conserver le plus possible les arbres existants.
- Mutualiser les édicules aux arrêts de transport en commun en surface, et ce pour limiter le dédoublement des infrastructures de transport en commun et l'impact sur le domaine public.
- Intégrer des œuvres d'art autour des accès à la station souterraine.
- Concevoir une intégration harmonieuse d'une sous-station électrique dans le milieu récepteur si applicable, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.

Importance de l'impact visuel résiduel

La création d'une signature distinctive et commune à tous les édicules des stations souterraines et la mise en place d'éléments de personnalisation pourraient même contribuer à en faire des éléments d'intérêt dans le paysage urbain. À la Place d'Youville, le soin et l'attention portée à une intégration harmonieuse de cet édicule dans son milieu d'accueil patrimonial devront être encore plus grands, ce qui permettra d'atténuer les impacts de ce nouvel élément de mobilier urbain. Précisons d'ailleurs que la Place d'Youville comporte déjà une infrastructure liée au transport en commun : le terminus du RTC du côté nord. Il s'agit de l'emplacement privilégié pour implanter un édicule, réaffirmant ainsi la fonction reliée au transport en commun dans cette extrémité nord de la Place, tout en évitant une discontinuité de la Place d'Youville. L'impact visuel résiduel est considéré comme **moyen**, voire **mineur** si l'édicule est situé du côté du terminus du RTC.

Séquence S10 – Côte d'Abraham (tramway souterrain)

Intention d'aménagement
Historique : souligner le caractère patrimonial par les matériaux et la diffusion culturelle

Résistance du paysage

La séquence S10 correspond à la Côte d'Abraham. Bordée par des bâtiments résidentiels, institutionnels et culturels proches de la chaussée, agissant comme point de repère, cette rue possède une forte valeur symbolique. Il s'agit également d'un lieu de transit majeur entre la Haute et la Basse-Ville de Québec, où la circulation automobile est très importante, et ce de façon continue. Cette caractéristique lui donne une résistance évaluée à faible.



Source : Google Street View, octobre 2018.

Photo 9.20 Côte d'Abraham près de l'avenue Honoré-Mercier (vue vers l'est)



Source : Google Street View, octobre 2018.

Photo 9.21 Côte d'Abraham à la hauteur de l'ascenseur du Faubourg (vue vers l'est)

Équipements projetés

- Aucun équipement visible dans cette séquence connu à ce jour (tramway souterrain). Des puits d'accès et autres éléments techniques pourraient s'ajouter au cours de la conception préliminaire et pourront faire l'objet de mesures d'atténuation spécifiques.

Mesures d'atténuation

- Minimiser l'impact visuel des puits d'accès et autres éléments techniques du tunnel par une intégration harmonieuse dans le milieu récepteur, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.

Degré d'intégration et de perception de l'équipement à l'échelle des champs visuels

La perturbation du paysage (intensité de l'impact) ainsi que la perception de l'équipement (étendue de l'impact) sont considérées comme faibles en raison du caractère intrinsèque du milieu récepteur et de l'application des mesures d'atténuation qui veilleront à ce que l'insertion des éléments techniques se fasse en cohérence avec le milieu.

Importance de l'impact visuel résiduel

L'impact visuel résiduel est considéré comme **mineur**.

Séquence S11 – Saint-Roch

Intentions d'aménagement
Artère dynamique : soutenir la mixité d'usage et la consolidation des axes commerciaux
Corridor vert : accentuer les aménagements naturels et la biodiversité

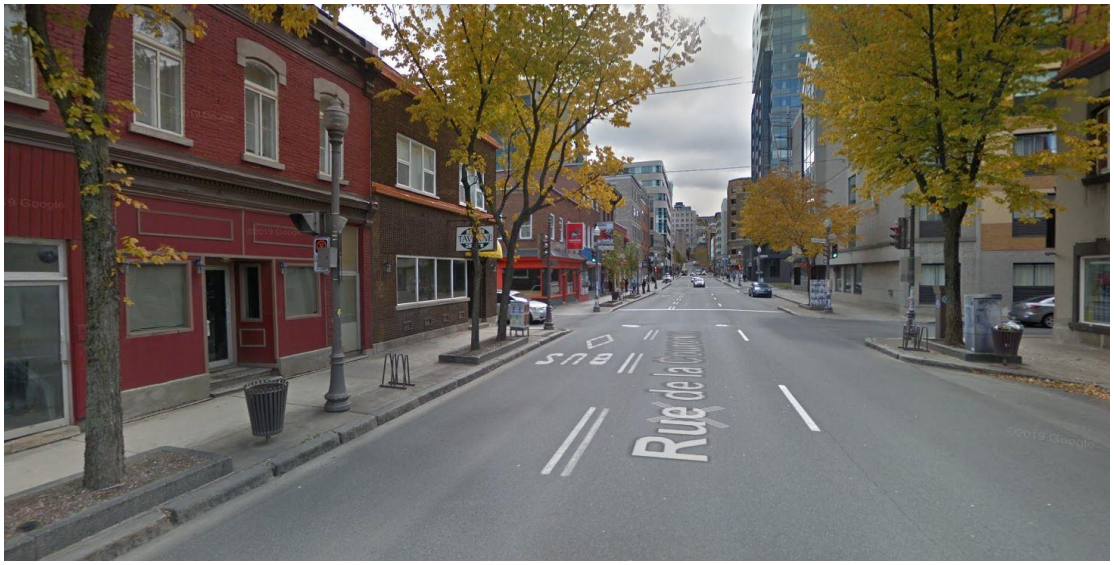
Résistance du paysage

La séquence S11 correspond à la rue de la Couronne, entre la Côte d'Abraham et la rue du Prince-Édouard. Cette rue est bordée par le Jardin Jean-Paul-L'Allier, la place de l'Université du Québec, la place Jacques-Cartier, des bâtiments commerciaux, résidentiels et institutionnels de grand gabarit (jusqu'à 20 étages) et situés proches de l'emprise. La canopée est présente, surtout à la hauteur du Jardin Jean-Paul-L'Allier, élément emblématique du secteur qui présente une belle cohérence paysagère. Au nord du boulevard Charest, ce secteur est en transformation, avec l'aménagement prévu de la place Jacques-Cartier, le réaménagement prévu de certaines rues perpendiculaires (Saint-Joseph et du Roi) et la densification envisagée sur la rue de la Couronne. La résistance de ce paysage urbain, marqué par le Jardin Jean-Paul-L'Allier, espace emblématique du secteur, est évaluée à moyenne.



Source : Google Street View, octobre 2018.

Photo 9.22 Rue de la Couronne à la hauteur du Jardin Jean-Paul-L'Allier (vue vers le sud)



Source : Google Street View, octobre 2018.

Photo 9.23 Rue de la Couronne près de la rue de La Salle (vue vers le sud)

Équipements projetés

- Tramway inséré en position latérale sur la rue de la Couronne.
- Une station : Jardin Jean-Paul-L'Allier (rue De Sainte-Hélène/rue de la Couronne), marquant l'entrée du tunnel sous la colline Parlementaire avec une trémie sur la rue de la Couronne au coin sud-ouest du Jardin Jean-Paul-L'Allier.

Degré d'intégration et de perception de l'équipement à l'échelle des champs visuels

L'espace public et le cadre bâti de cette séquence ont connu de grands changements ces dernières années, avec des plantations d'arbres, l'élargissement des trottoirs, l'enfouissement des fils, l'aménagement d'espaces publics qui ont grandement amélioré ses qualités urbaines. Ainsi, la perturbation du paysage (intensité de l'impact) est évaluée à moyenne.

Le degré d'exposition visuelle est considéré comme grand, les vues encadrées étant ouvertes. Le rayonnement de l'impact est local et la sensibilité des observateurs est grande; il s'agit en effet des résidants, des consommateurs fréquentant les commerces ainsi que les nombreux travailleurs qui travaillent et transitent par ce secteur. En somme, la perception de l'équipement (étendue de l'impact) est considérée comme forte.

Mesures d'atténuation

- Conserver les arbres existants partout où c'est possible, préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables le cas échéant.
- S'assurer de circonscrire les périmètres de protection des arbres et arbustes.
- À la hauteur du Jardin Jean-Paul-L'Allier, minimiser les superficies à déboiser et conserver la végétation en effectuant le balisage complet des aires à déboiser et en évitant tout débordement.
- Concevoir une intégration harmonieuse de la trémie du tunnel dans le milieu récepteur, notamment en portant une attention particulière au design, au traitement des garde-corps, à la mise en lumière, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisésÉvaluer la possibilité d'ajouter des plantations sur la trémie, compatibles avec les contraintes de cette structure, afin de l'encadrer visuellement.
- Intégrer la signalisation routière et le marquage de chaussée afin qu'ils soient uniformes et qu'ils n'altèrent pas la qualité visuelle de la séquence.
- À la station, miser sur l'expérience piétonne et cycliste : orienter la conception afin de favoriser la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Aménager notamment des traversées sécuritaires des voies de circulation et des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol) ainsi que des cheminements cyclables sur le même principe.
- Choisir un revêtement de plateforme adapté aux particularités du secteur. Privilégier une surface végétale, si possible, à la hauteur du Jardin Jean-Paul-L'Allier afin d'augmenter la superficie de surface perméable et une surface en pavé de béton afin de contribuer à la signature de la séquence.
- Considérer la composition des façades et la disposition des ouvertures lors de l'implantation des poteaux latéraux de la ligne aérienne de contact afin d'éviter d'obstruer des vues depuis l'intérieur des bâtiments.
- Concevoir des aménagements en cohérence avec les PPU qui encadrent la transformation future du secteur.

Importance de l'impact visuel résiduel

À la hauteur du Jardin Jean-Paul-L'Allier, l'entrée du tunnel constituera le plus gros changement dans le paysage urbain de ce secteur de Saint-Roch. La situation avant et après l'implantation du projet à la hauteur du Jardin Jean-Paul-L'Allier est illustrée à la figure 9.7. L'intérieur du jardin sera préservé. Sur la rue de la Couronne, l'intensité de l'impact de l'implantation du tramway sur le milieu visuel sera faible puisque le tramway et ses aménagements connexes (y compris les fils, les poteaux, etc.) n'auront pas un caractère contrastant avec le milieu récepteur. Fils et poteaux seront d'ailleurs peu perceptibles dans ce milieu déjà dense visuellement. L'impact visuel résiduel est considéré comme **moyen**.



Figure 9.7 Vue aérienne sur la rue de la Couronne, à l'intersection de la rue De Sainte-Hélène, après l'insertion du tramway (vue vers le sud)

Séquence S12 – Entrée de ville Saint-Roch

Intention d'aménagement
Entrée de ville : doter d'une signature distinctive les principaux seuils de la capitale

Résistance du paysage

Cette séquence correspond à la rue de la Couronne, au nord de la rue du Prince-Édouard, de même que la rue de la Croix-Rouge. À cet endroit, la rue de la Couronne est très large, comportant quatre voies, et est bordée par un immeuble industriel au nord. La largeur de la rue de la Couronne provient du fait que ce secteur constitue une amorce d'autoroute. Cette autoroute crée une barrière visuelle et physique. Des immeubles résidentiels sont également présents, notamment à l'est du futur pôle d'échanges. La résistance de ce paysage urbain, assez hétérogène, est évaluée à faible.



Source : Google Street View, octobre 2018.

Photo 9.24 Rue de la Couronne près de la rue du Prince-Édouard (vue vers l'est)



Source : Google Street View, octobre 2018.

Photo 9.25 Autoroute Laurentienne, intersection rue de la Croix-Rouge (vue vers le sud)

Équipements projetés

- Tramway inséré en position latérale de la rue de la Couronne.
- Pôle d'échanges Saint-Roch entre les rues de la Couronne et de la Croix-Rouge sur un terrain actuellement vacant.

Degré d'intégration et de perception de l'équipement à l'échelle des champs visuels

Les immeubles industriels de même que le mobilier urbain en place (feux de circulation, affichage, passerelle piétonne, etc.) offrent un environnement hétérogène et hétéroclite sans réelle unité dont le contraste de caractère et d'échelle avec les infrastructures du tramway est faible. Ainsi, la perturbation du paysage (intensité de l'impact) est évaluée à faible.

Le degré d'exposition visuelle est considéré comme grand, les vues étant ouvertes et larges. Le rayonnement de l'impact est local et la sensibilité des observateurs est modérée; il s'agit en effet des résidants, des automobilistes en provenance ou en direction de l'autoroute Laurentienne ainsi que les nombreux travailleurs qui se destinent ou qui transitent par ce secteur. En somme, la perception de l'équipement (étendue de l'impact) est considérée comme moyenne.

Mesures d'atténuation

- Concevoir une intégration harmonieuse du pôle d'échanges dans le milieu récepteur, notamment en portant une attention particulière à la qualité architecturale et à la sélection des matériaux utilisés.

- Tenir compte de la vision d'entrée de ville et de la volonté de transformer ce secteur autoroutier en boulevard urbain.

- Réaliser des aménagements de qualité pour développer une signature paysagère représentative d'une entrée de ville.

- Ajouter des plantations (arbres, arbustes, vivaces, graminées) le long du tracé du tramway, afin de verdir et de bonifier le tissu urbain et de partager l'espace public. Le choix des espèces végétales se basera sur les espèces sélectionnées dans la stratégie urbaine de végétalisation pour l'intention d'aménagement « entrée de ville ».

- Comme sur le boulevard Laurier, ajouter du mobilier urbain représentatif de la fonction d'entrée de ville identifiée dans la planification urbaine.

- Intégrer des œuvres d'art public pour bonifier l'expérience paysagère et des usagers.

- Miser sur l'expérience piétonne et cycliste : orienter la conception afin de favoriser la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Aménager notamment des traversées sécuritaires des voies de circulation et des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol) ainsi que des cheminements cyclables sur le même principe.

- Intégrer la signalisation routière et le marquage de chaussée afin qu'ils soient uniformes et qu'ils n'altèrent pas la qualité visuelle des séquences paysagères.

- Choisir un revêtement de plateforme adapté aux particularités du secteur. Privilégier une surface végétale, si possible, entre la rue du Prince-Édouard et le pôle d'échanges afin d'augmenter la superficie de surface perméable et une surface en pavé de béton pour le pôle d'échanges Saint-Roch afin de contribuer à la signature de la séquence.

- Concevoir une intégration harmonieuse d'une sous-station électrique dans le milieu récepteur si applicable, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.

Importance de l'impact visuel résiduel

Actuellement, le paysage de l'entrée de ville Saint-Roch est conçu par et pour l'automobile et la circulation routière. Ce secteur est pour l'instant une amorce d'autoroute, où dominent l'asphalte et le béton. Outre son manque d'attraits esthétiques, ce territoire bétonné s'avère parfois difficile à lire et à traverser pour les piétons. L'implantation du tramway, accompagnée de la mise en place du pôle d'échanges, constitue l'occasion de restructurer l'espace urbain pour changer l'image de cette entrée de ville. L'implantation de ce pôle d'échanges permettra notamment un meilleur partage de l'espace public entre les automobilistes, les piétons, les cyclistes et les usagers du transport en commun en favorisant l'intermodalité.

L'implantation du pôle d'échanges sur un terrain vacant viendra changer le visage de ce secteur. La situation actuelle et celle après l'implantation du pôle d'échanges Saint-Roch sont illustrées à la figure 9.8. Le concept architectural de ce pôle, qui sera intégré à un projet immobilier, n'est cependant pas encore défini. De l'intégration de ce bâtiment dans le milieu, dépendra une partie des impacts visuels de la séquence.

L'implantation du tramway constitue donc l'occasion de repenser l'aménagement de ce secteur névralgique. La requalification des espaces qui accompagnera le tramway constituera ainsi une opportunité d'unifier et de bonifier l'aspect visuel du secteur, entrée de ville de la Capitale-Nationale. L'impact visuel résiduel est donc considéré comme **positif**, du fait de l'amélioration de la qualité paysagère de l'ensemble du secteur qui devrait notamment découler de la mise en place de nouveaux aménagements paysagers et du mobilier urbain, ainsi que d'une meilleure continuité du bâti le long des axes. Cette amélioration viendra largement compenser les effets visuels de l'insertion du tramway, notamment la présence des fils et poteaux qui seront somme toute peu perceptibles dans l'environnement urbain.



Figure 9.8 Vue piétonne sur le futur pôle d'échanges Saint-Roch, entre les rues de la Couronne et de la Pointe-aux-Lièvres, avant et après l'insertion du tramway (simulation visuelle)

Séquence S13 – Rivière Saint-Charles

Intention d'aménagement
Entrée de ville : doter d'une signature distinctive les principaux seuils de la capitale

Résistance du paysage

La séquence S13 va de la rue de la Pointe-aux-Lièvres jusqu'au début de la 1re Avenue en traversant la rivière Saint-Charles. Des bâtiments résidentiels bordent la rivière Saint-Charles, tandis que sur ses berges se trouve le parc linéaire de la rivière Saint-Charles avec ses sentiers pour les piétons, les cyclistes et pour le ski de fond. Le pont Drouin traverse la rivière et relie le quartier Saint-Roch et le quartier du Vieux-Limoilou. Par ailleurs, la traversée du pont Drouin offre la vue la plus remarquable vers le centre-ville de Québec à partir de la rivière Saint-Charles, côté sud. En rive nord-est de la rivière, adjacent au pont Drouin, se trouve le parc des Naissances : entre 1992 et 2011, la Ville de Québec offrait un arbre à chaque nouveau-né dont les parents résidaient sur le territoire de la ville. Ce parc a donc une connotation hautement symbolique, voire affective, pour certains citoyens de la ville. Ce paysage riverain à vocation récréative est ainsi fortement valorisé par la population. La qualité intrinsèque de ce secteur est également grande. Ainsi, la résistance de la séquence S13 est évaluée à forte.



Source : Google Street View, octobre 2018.

Photo 9.26 Extrémité ouest du pont Drouin (vue vers l'est)



Source : Google Street View, octobre 2018.

Photo 9.27 Vue du pont Drouin sur la rivière Saint-Charles et le centre-ville de Québec (vue vers le sud)



Source : Google Street View, octobre 2018.

Photo 9.28 Extrémité est du pont Drouin, à l'entrée du quartier du Vieux-Limoilou (vue vers l'ouest)

Équipements projetés

- « Scénario de référence en avant-projet » : construction d'un deuxième pont sur la rivière Saint-Charles au sud du pont Drouin, dans le prolongement de la rue de la Croix-Rouge et de la 4e Rue, où circulerait uniquement le tramway. Ce pont devrait être de même nature que le pont Drouin existant, c'est-à-dire 2 culées avec 2 piles dans la rivière. Le concept préliminaire prévoit un pont de 12 m de large. Ce pont ne serait pas accessible au public. La circulation automobile et le lien piéton demeurent sur le pont Drouin.

- « Scénario à l'étude » : l'option d'utiliser le pont actuel pour le tramway sera également analysée[22]. Tout comme les impacts sur le milieu biologique, l'évaluation des impacts sur le milieu visuel considère le cas le plus contraignant pour le paysage, soit celui de la construction d'un deuxième pont.

Degré d'intégration et de perception de l'équipement à l'échelle des champs visuels

Le paysage présente des champs visuels ouverts. Depuis le pont Drouin, on bénéficie en effet de vues quasi panoramiques sur la rivière Saint-Charles et ses berges, qui sont aménagées pour les piétons, les cyclistes et les skieurs. Ces vues comptent parmi les plus belles vues sur la rivière Saint-Charles, qu'il faut préserver et mettre en valeur. Il n'en demeure pas moins que le pont Drouin et la rue de la Croix-Rouge sont situés en milieu urbain, ce qui diminue le contraste de caractère avec les équipements du tramway. Cependant, avec l'ajout d'un deuxième pont, les composantes du tramway s'intègrent plus difficilement dans un paysage récréatif et aussi valorisé. Ainsi, la perturbation du paysage (intensité de l'impact) est évaluée à forte.

L'exposition visuelle des observateurs est grande, les champs de vision étant larges à partir du pont Drouin et à partir du parc, des sentiers pédestres et cyclables. Le rayonnement de l'impact est local, considérant l'importance récréotouristique de ce secteur. Enfin, la sensibilité des observateurs est grande; il s'agit de résidants et d'excursionnistes, observateurs plutôt contemplatifs du paysage. En somme, la perception de l'équipement (étendue de l'impact) est considérée comme forte.

Mesures d'atténuation

- Concevoir une intégration harmonieuse du pont dans le milieu récepteur, notamment en portant une attention particulière à la qualité architecturale et à la sélection des matériaux utilisés;

- Prévoir des interfaces visuelles et physiques entre le tracé sur le pont et le parc linéaire de la rivière Saint-Charles;

- Miser sur l'expérience piétonne et cycliste afin de favoriser la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Aménager, sur l'actuel pont Drouin, des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles et des cheminements cyclables sur le même principe;

- Favoriser une insertion qui limite la coupe d'arbres;

- Évaluer la faisabilité de déplacer les arbres ailleurs dans le parc des Naissances ou d'en replanter de nouveaux;

22. La décision de construire un nouveau pont ou d'utiliser le pont Drouin existant n'est pas encore prise à ce stade de la conception du projet.

- Si possible, ajouter des plantations (arbres, arbustes, vivaces, graminées) aux deux extrémités du pont le long du tracé du tramway en respectant l'essence du lieu. Le choix des espèces végétales se basera sur les espèces sélectionnées dans la stratégie de plantation pour l'intention d'aménagement « entrée de ville », tout en assurant une harmonisation avec les aménagements du parc linéaire de la rivière Saint-Charles;

- Adapter l'éclairage nocturne sous le pont Drouin et le futur pont du tramway (s'il y a lieu), afin de sécuriser les déplacements des piétons et cyclistes lors de la période nocturne.

- Choisir un revêtement de plateforme adapté aux particularités du secteur. Privilégier une surface végétale, si possible, afin d'augmenter la superficie de surface perméable et de contribuer à la signature de la séquence.

Importance de l'impact visuel résiduel

Du côté sud du pont Drouin, les champs visuels vers la rivière seront entravés par le nouveau pont, si le scénario de référence est maintenu. Les fils et poteaux du tramway viendront également s'ajouter dans cet espace ne comportant actuellement pas d'intrusion visuelle. Outre l'aspect esthétique lié au déboisement, l'impact sur le parc des Naissances pourra également être émotif pour certains citoyens. L'impact visuel résiduel est considéré comme **majeur.**

Séquence S14 – Vieux-Limoilou

Intentions d'aménagement
Résidentiel : maintenir la qualité des milieux de vie par l'intégration urbaine de l'infrastructure et les caractéristiques locales du paysage
Artère dynamique : soutenir la mixité d'usages et la consolidation des axes commerciaux

Résistance du paysage

Cette séquence correspond à la 1re Avenue, entre la rue de la Croix-Rouge et l'avenue Eugène-Lamontagne. Il s'agit d'un milieu urbain très dense et mature. La 1re Avenue est bordée de bâtiments principalement résidentiels et quelques rez-de-chaussée commerciaux, situés près de la rue, offrant ainsi un bon encadrement visuel. Le cadre bâti est généralement homogène. On trouve également une canopée fragmentée en bordure de rue. Ce paysage urbain possède une signature architecturale distinctive du bâti ancien du Vieux-Limoilou. De plus, on constate une grande présence de piétons lié à la densité résidentielle et à la présence de commerces et de l'hôpital Saint-François d'Assise.

Le noyau paroissial de Saint-François-D'Assise forme une séquence visuelle importante le long du corridor de la 1re Avenue. Les parterres et les grands arbres matures sont les éléments les plus perceptibles de cette séquence. La séquence est « digne de mention[23] » vers le nord, mais devient « intéressante[24] » vers le sud en raison de la percée visuelle et du point focal vers la Haute-Ville qui l'accompagne (Bergeron Gagnon inc., GroupeA annexe U, 2019b).

La résistance de ce paysage urbain avec un projet tel qu'un tramway est évaluée à moyenne.

23. Digne de mention : perspective dont l'intérêt est défini par la lisibilité d'un ou de quelques éléments constituants le paysage et qui mérite d'être distinguée des autres par la nature particulière de ce ou de ces éléments.
24. Intéressante : perspective dont l'intérêt est défini par la lisibilité d'une accumulation de plusieurs éléments constituants le paysage (historique, symbolique et contextuelle).



Source : Google Street View, août 2018.

Photo 9.29 1re Avenue à l'intersection de la rue de la Briqueterie, avec la percée visuelle vers la Haute-Ville (vue vers le sud)



Source : Google Street View, août 2018.

Photo 9.30 1re Avenue à la hauteur de l'hôpital Saint-François d'Assise (vue vers le sud)

Équipements projetés

- Tramway inséré en position latérale est sur la 1re Avenue.
- Trois stations :

  - 9e Rue (1re Avenue/9e Rue);
  - Hôpital Saint-François d'Assise (1re Avenue/rue de l'Espinay);
  - 18e Rue (1re Avenue/18e Rue).

Degré d'intégration et de perception de l'équipement à l'échelle des champs visuels

La présence de bâtiments possédant une signature architecturale distinctive du bâti ancien du Vieux-Limoilou donne une connotation patrimoniale à ce secteur par endroits. Le cadre bâti est généralement homogène. Aussi la perturbation du paysage (intensité de l'impact) est évaluée à moyenne.

Le degré d'exposition visuelle est considéré comme grand, les vues étant ouvertes ou encadrées, surtout dans l'axe de la 1re Avenue. Le rayonnement de l'impact est local et la sensibilité des observateurs est grande; il s'agit en effet des résidants, des consommateurs fréquentant les commerces, les étudiants ainsi que les nombreux travailleurs qui transitent par la 1re Avenue. En somme, la perception de l'équipement (étendue de l'impact) est considérée comme forte.

Mesures d'atténuation

- Tout comme le secteur Chaudière, la 1re Avenue fera l'objet d'une vision d'aménagement de la Ville de Québec dans le cadre du parcours du tramway dans le secteur qui correspond aux séquences paysagères 14 – Vieux-Limoilou et 15 – Lairet. Les visions d'aménagement sont des outils non règlementaires dont les objectifs sont de proposer des interventions concrètes pour valoriser et transformer un secteur en un milieu dynamique, attrayant et convivial; valoriser l'accessibilité du secteur et améliorer l'efficacité des déplacements pour tous les usagers; ainsi que bonifier l'aménagement des rues, des parcs et des espaces publics.

  Soutenir l'implantation du tramway et faciliter l'accès vers ce mode de transport sont deux objectifs préliminaires de la vision d'aménagement. Le processus d'élaboration de cette vision s'accompagnera de démarches de consultation qui jalonneront les étapes importantes du processus. Le résultat de la vision d'aménagement participera donc notamment à l'amélioration et à la bonification des aspects visuels et paysagers du secteur.

  En plus des objectifs préliminaires d'ordre général, la vision d'aménagement pour la 1re Avenue vise notamment à :

  - Préserver les qualités urbaines du tronçon sud de l'axe de la 1re Avenue, notamment dans le Vieux-Limoilou;
  - Valoriser le paysage urbain et accroître le cadre végétal et la canopée;
  - Miser sur des aménagements conviviaux pour les déplacements actifs.

- Conserver les arbres existants partout où c'est possible, préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables le cas échéant.

- S'assurer de circonscrire les périmètres de protection des arbres et arbustes.

- Préserver les arbres matures devant le presbytère et l'église de Saint-François-D'Assise en étudiant la possibilité de réaménager le trottoir en banquette.

- Préserver la séquence visuelle « digne de mention » vers le nord et la séquence visuelle « intéressante » vers le sud.

- Ajouter des plantations le long du tracé du tramway (arbres, arbustes, vivaces, graminées) incluant des conifères, afin de bonifier l'ambiance de ce milieu de vie et de dynamiser le paysage et ce, en toutes saisons.

- Le choix des espèces végétales se basera sur les espèces sélectionnées dans la stratégie de plantation pour les intentions d'aménagement « artère dynamique » et « résidentiel ».

- Personnaliser la sélection des matériaux utilisés pour les divers aménagements afin d'harmoniser et d'intégrer les équipements à l'identité matérielle du Vieux-Limoilou.

- Aux stations, miser sur l'expérience piétonne et cycliste : orienter la conception afin de favoriser la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Aménager notamment des traversées sécuritaires des voies de circulation et des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol) ainsi que des cheminements cyclables sur le même principe.

- Choisir un revêtement de plateforme adapté aux particularités du secteur. Privilégier une surface en pavé de béton, si possible, afin de faciliter le franchissement de la plateforme par les piétons et de contribuer à la signature de la séquence.

- Relocaliser le débarcadère de l'hôpital Saint-François d'Assise sur la 1re Avenue.

- Considérer la composition des façades et la disposition des ouvertures lors de l'implantation des poteaux latéraux de la ligne aérienne de contact afin d'éviter d'obstruer des vues depuis l'intérieur des bâtiments.

- Concevoir une intégration harmonieuse d'une sous-station électrique dans le milieu récepteur si applicable, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.

Importance de l'impact visuel résiduel

Le Vieux-Limoilou constitue un milieu urbain relativement homogène et dense, où l'emprise publique est par moment plus réduite. L'implantation du tramway sur la 1re Avenue viendra ajouter les composantes de cet équipement (y compris les fils et les poteaux, etc) dans un milieu déjà dense, comportant des éléments architecturaux avec un cachet patrimonial. L'insertion du tramway devra se faire de façon douce et harmonieuse en prenant bien soin de préserver les qualités intrinsèques et les qualités urbaines de cet axe. Les caractéristiques de ce milieu ont d'ailleurs dicté une insertion latérale du tramway, qui circulera donc d'un seul côté de la chaussée avec une voie de circulation qui longera la plateforme. L'ajout de plantations le long du tracé permettra d'ajouter des bulles de verdure dans cet environnement urbain consolidé. L'impact visuel résiduel est considéré comme **moyen**.

Le processus de vision d'aménagement permettra de bonifier davantage les aspects visuels et paysagers liés à l'implantation du tramway dans le Vieux-Limoilou.

Séquence S15 – Lairet

Intention d'aménagement
Artère dynamique : soutenir la mixité d'usage et la consolidation des axes commerciaux

Résistance du paysage

La séquence S15 correspond à la 1re Avenue, de la 18e Rue/avenue Eugène-Lamontagne à la 43e Rue (au sud de l'autoroute 40). Il s'agit d'un axe urbain dense, présentant plusieurs visages avec une qualité d'encadrement plutôt inégale, comportant d'importantes variations de gabarit et d'implantation, par exemple des commerces ou des équipements en recul de la rue, avec des stationnements en façade. Il est aussi bordé de bâtiments résidentiels, commerciaux et industriels. On trouve également une canopée fragmentée en bordure de rue. Cette séquence présente des sections relativement hétérogènes et disparates, où se côtoient éléments hétéroclites (affichages, mobilier urbain, etc.), bâtiments de qualité moindre et discordances visuelles comme des sites déstructurés et des aires de stationnements. La résistance de ce paysage urbain est évaluée à faible.



Source : Google Street View, août 2018.

Photo 9.31 1re Avenue, intersection de la rue Bourdon près de la 18e Rue (vue vers le sud)



Source : Google Street View, octobre 2018.

Photo 9.32 1re Avenue, intersection de la rue des Frênes (vue vers le sud)

Équipements projetés

- Tramway inséré en position axiale (au centre) de la 1re Avenue.
- Trois stations :

  - Patro Roc-Amadour (1re Avenue/24e Rue);
  - Des Peupliers (1re Avenue/rue des Peupliers);
  - 41e Rue (1re Avenue/41e Rue).

- CEE secondaire, à l'ouest du tracé, à 650 m à l'ouest du tracé au tramway au sud de la 41e Rue, entre la rue de la Concorde et l'avenue Duval. Cet équipement facilite l'exploitation du tramway dans son extrémité est, sans reproduire l'ensemble des fonctionnalités du CEE principal, dont les réparations majeures.

Degré d'intégration et de perception de l'équipement à l'échelle des champs visuels

Les immeubles résidentiels et commerciaux, de même que le mobilier urbain en place (fils électriques, feux de circulation, lampadaires, affichage, etc.) offrent un environnement hétérogène et hétéroclite qui permet un bon encadrement et un faible contraste de caractère et d'échelle avec les infrastructures du tramway. La réfection du viaduc du CN sur la 1re Avenue, entre la 24e et la 29e Rue, impliquera son rehaussement, ce qui occasionnera une rupture visuelle et affectera la percée visuelle vers la Haute-Ville à partir du quartier Lairet. Ainsi, la perturbation du paysage (intensité de l'impact) est évaluée à moyenne.

Le degré d'exposition visuelle est considéré comme grand, les vues étant ouvertes ou filtrées, surtout dans l'axe de la 1re Avenue. Le rayonnement de l'impact est local et la sensibilité des observateurs est grande; il s'agit en effet des résidants, des consommateurs fréquentant les commerces ainsi que les nombreux étudiants et travailleurs qui transitent par la 1re Avenue. En somme, la perception de l'équipement (étendue de l'impact) est considérée comme forte.

Mesures d'atténuation

- Tout comme le secteur Chaudière, la 1re Avenue fait l'objet d'une « vision d'aménagement » de la Ville de Québec dans le cadre du parcours du tramway dans le secteur qui correspond aux séquences paysagères Vieux-Limoilou et Lairet. Les visions d'aménagement sont des outils non règlementaires dont les objectifs sont de proposer des interventions concrètes pour valoriser et transformer un secteur en un milieu dynamique, attrayant et convivial; valoriser l'accessibilité du secteur et améliorer l'efficacité des déplacements pour tous les usagers; ainsi que bonifier l'aménagement des rues, des parcs et des espaces publics.

  Soutenir l'implantation du tramway et faciliter l'accès vers ce mode de transport sont des objectifs préliminaires de la vision d'aménagement. Le processus d'élaboration de cette vision s'accompagnera de démarches de consultation qui jalonneront les étapes importantes du processus. Le processus de vision d'aménagement participera donc notamment à l'amélioration et à la bonification des aspects visuels et paysagers du secteur.

  En plus des objectifs préliminaires, la vision d'aménagement pour la 1re Avenue vise notamment à :

  - préserver les qualités urbaines du tronçon sud de l'axe de la 1re Avenue, notamment dans le Vieux-Limoilou;
  - valoriser le paysage urbain et accroître le cadre végétal et la canopée;
  - miser sur des aménagements conviviaux pour les déplacements actifs.

- Conserver les arbres existants partout où c'est possible, préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables le cas échéant.

- S'assurer de circonscrire les périmètres de protection des arbres et arbustes.

- Ajouter des plantations le long du tracé du tramway (arbres, arbustes, vivaces, graminées) incluant des conifères, afin de verdir les espaces publics, de bonifier le tissu urbain et l'ambiance de ce milieu de vie et de dynamiser le paysage et ce, en toutes saisons. Le choix des espèces végétales se basera sur les espèces sélectionnées dans la stratégie urbaine de végétalisation pour l'intention d'aménagement « artère dynamique ».

- Implanter le CEE en retrait de l'avenue Duval et ajouter des plantations en avant de celui-ci et entre celui-ci et la 41e Rue pour faciliter son intégration dans la friche urbaine qu'est l'emprise de transport d'énergie.

- Évaluer la possibilité d'ajouter des plantations entre le CEE et la cour arrière des immeubles qui seront situés au sud-est de celui-ci pour également faciliter son intégration dans la friche urbaine qu'est l'emprise de transport d'énergie.

- Évaluer la faisabilité de déplacer le jardin communautaire Sainte-Odile ailleurs dans l'emprise de transport d'énergie ou à proximité.

- Intégrer la signalisation routière et le marquage de chaussée afin qu'ils soient uniformes et qu'ils n'altèrent pas la qualité visuelle des séquences paysagères.

- Aux trois stations, miser sur l'expérience piétonne et cycliste : orienter la conception afin de favoriser la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Aménager notamment des traversées sécuritaires des voies de circulation et des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol) ainsi que des cheminements cyclables sur le même principe.

Importance de l'impact visuel résiduel

L'implantation du tramway constituera donc l'occasion d'ajouter des plantations qui viendront augmenter la présence végétale et bonifier le milieu, tout en diminuant la quantité de béton et d'asphalte dans les champs

visuels. Aux trois stations, les aménagements pour piétons et cyclistes contribueront également à rendre le milieu plus convivial et plus attractif. Notons que la réfection du viaduc du CN sur la 1re Avenue, entre la 24e et la 29e Rue, impliquera son rehaussement, ce qui occasionnera une rupture visuelle et affectera la percée visuelle vers la Haute-Ville à partir du quartier Lairet.

Le CEE secondaire sera situé dans une emprise d'une ligne de transport d'énergie, à 650 m à l'ouest du tracé du tramway au sud de la 41e Rue, entre la rue de la Concorde et l'avenue Duval. Ce garage, implanté en milieu urbain, viendra combler l'espace entre des immeubles résidentiels multilogements situés de part et d'autre de l'emprise. Ce faisant, il empiètera sur le jardin communautaire, le Potager Sainte-Odile, situé dans cette emprise de transport d'énergie. Ce jardin est composé de 48 parcelles d'une dizaine de mètres carrés et d'une aire de pique-nique. L'impact concernant ce dernier variera en fonction de la possibilité qu'il soit déplacé ou non dans l'emprise ou à proximité. Afin d'être harmonieuse, l'insertion du CEE secondaire devra s'accompagner de plantations.

L'impact visuel résiduel est considéré comme **mineur** pour la séquence et **moyen** à l'endroit du CEE secondaire au sud de la 41e Rue.

Le processus de vision d'aménagement permettra de bonifier encore davantage les aspects visuels et paysagers liés à l'implantation du tramway et du CEE dans le quartier Lairet.

Séquence S16 – Saint-Rodrigue

Intention d'aménagement
Artère dynamique : soutenir la mixité d'usage et la consolidation des axes commerciaux

Résistance du paysage

La séquence S16 correspond à la 1re Avenue, de la 43e Rue Ouest (au sud de l'autoroute 40) à la piste cyclable le Corridor des Cheminots. En continuité de la séquence précédente, il s'agit d'un axe urbain dense bordé de bâtiments résidentiels et commerciaux, avec plusieurs stationnements. On trouve également une canopée fragmentée en bordure de rue. Cette séquence présente des sections relativement hétérogènes et disparates, où se côtoient éléments hétéroclites (affichages, mobilier urbain, etc.), bâtiments de qualité moindre et discordances visuelles comme l'autoroute 40 et des aires de stationnements. La résistance de ce paysage urbain est évaluée à faible.



Source : Google Street View, mai 2019.

Photo 9.33 1re Avenue, à la hauteur de l'église Saint-Rodrigue (vue vers le nord)



Source : Google Street View, août 2018.

Photo 9.34 1re Avenue, près de la 56e Rue (vue vers le sud)

Équipements projetés

- Tramway en position axiale (au centre) de la 1re Avenue.
- Deux stations :

  - 47e Rue (1re Avenue/47e Rue);
  - 55e Rue (1re Avenue/55e Rue).

Degré d'intégration et de perception de l'équipement à l'échelle des champs visuels

Les infrastructures résidentielles et commerciales, de même que le mobilier urbain en place (fils électriques, feux de circulation, lampadaires, affichage, etc.) offrent un environnement hétéroclite qui permet un bon encadrement et un faible contraste de caractère et d'échelle avec les infrastructures du tramway. Ainsi, la perturbation du paysage (intensité de l'impact) est évaluée à faible.

Le degré d'exposition visuelle est considéré comme grand, les vues étant ouvertes ou filtrées, surtout dans l'axe de la 1re Avenue. Le rayonnement de l'impact est local et la sensibilité des observateurs est grande; il s'agit en effet des résidants, des consommateurs fréquentant les commerces ainsi que les nombreux travailleurs qui transitent par la 1re Avenue. En somme, la perception de l'équipement (étendue de l'impact) est considérée comme forte.

Mesures d'atténuation

- Conserver les arbres existants partout où c'est possible, préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables le cas échéant.

- S'assurer de circonscrire les périmètres de protection des arbres et arbustes.

- Ajouter des plantations le long du tracé du tramway (arbres, arbustes, vivaces, graminées) incluant des conifères, afin de verdir les espaces publics, de bonifier le tissu urbain et l'ambiance de ce milieu de vie et afin

de dynamiser le paysage et ce, en toutes saisons. Le choix des espèces végétales se basera sur les espèces sélectionnées dans la stratégie urbaine de végétalisation pour l'intention d'aménagement « artère dynamique ».

- Intégrer la signalisation routière et le marquage de chaussée afin qu'ils soient uniformes et qu'ils n'altèrent pas la qualité visuelle des séquences paysagères.

- Aux deux stations, miser sur l'expérience piétonne et cycliste : orienter la conception afin de favoriser la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Aménager notamment des traversées sécuritaires des voies de circulation et des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol) ainsi que des cheminements cyclables sur le même principe.

- Choisir un revêtement de plateforme adapté aux particularités du secteur. Privilégier une surface végétale, si possible, afin d'augmenter la superficie de surface perméable et de contribuer à la signature de la séquence.

- Évaluer la possibilité de mutualiser les poteaux de la ligne aérienne de contact (LAC) avec l'éclairage urbain, afin de limiter le dédoublement d'éléments verticaux dans le paysage urbain.

- Élargir les trottoirs aux endroits où l'emprise disponible le permet, et ce pour améliorer le confort et la sécurité des piétons.

- Minimiser la présence de dispositifs techniques par l'intégration d'aménagements paysagers pour les bassins de rétention souterrains.

- Concevoir une intégration harmonieuse d'une sous-station électrique dans le milieu récepteur si applicable, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.

- Intégrer l'aménagement paysager existant devant l'église Saint-Rodrigue.

Importance de l'impact visuel résiduel

Tout comme pour la séquence Lairet, l'intensité de l'impact de l'implantation du tramway sur le milieu visuel de la séquence Saint-Rodrigue sera faible puisque le tramway et ses équipements connexes (y compris les fils, les poteaux, etc.) n'auront pas un caractère contrastant avec les caractéristiques intrinsèques de la 1re Avenue. Il n'y aura pas d'effets intrusifs dans le paysage urbain de la 1re Avenue dans cette séquence, en raison du peu d'unité visuelle et esthétique de celle-ci. L'implantation du tramway constituera en outre l'occasion d'ajouter des plantations qui viendront augmenter la présence végétale et bonifier le milieu, tout en diminuant la quantité de béton et d'asphalte dans les champs visuels. Les aménagements pour piétons et cyclistes contribueront également à rendre le milieu plus convivial et plus attractif. La situation actuelle et celle après l'implantation du projet à la hauteur de l'église Saint-Rodrigue sont illustrées à la figure 9.9. L'impact visuel résiduel est considéré comme **mineur**, voire **positif**. En effet, le projet permettra d'améliorer la qualité paysagère de l'ensemble du secteur, ce qui compensera les effets visuels de l'insertion du tramway, notamment la présence des fils et poteaux qui seront somme toute peu perceptibles dans le décor existant.



Figure 9.9 Vue sur la 1re Avenue, à la hauteur de l'église Saint-Rodrigue, avant et après l'insertion du tramway (vue vers le sud)

Séquence S17 – Charlesbourg

Intentions d'aménagement
Artère dynamique : soutenir la mixité d'usage et la consolidation des axes commerciaux
Historique : souligner le patrimoine matériel et immatériel du lieu

Résistance du paysage

La séquence S17 correspond à la 1re Avenue, depuis la piste cyclable le Corridor des Cheminots ainsi que l'avenue Isaac-Bédard, de la 62e Rue Ouest à la 70e Rue, en plus du boulevard Henri-Bourassa, jusqu'à la 76e Rue. Il s'agit d'axes urbains bordés de bâtiments résidentiels et commerciaux, avec présence de stationnements de surface.

Entre la 58e Rue (Corridor des Cheminots) et la 64e Rue Ouest, une séquence visuelle est « digne de mention[25] » vers le nord et « intéressante[26] » vers le sud. La propriété des Eudistes est une marque importante dans le paysage. La présence de plusieurs arbres matures en bordure de la 1re Avenue témoigne de l'histoire et de l'importance de ce petit promontoire dans le développement de Charlesbourg.

Vers le nord, la seule présence arbustive du terrain des Eudistes révèle une séquence « digne de mention », qui pourrait être mise en valeur. La lecture du dénivelé topographique est aussi un élément significatif qui enrichit ces deux séquences visuelles (Bergeron Gagnon inc., GroupeA annexe U, 2019c).



Source : Google Street View, août 2018.

Photo 9.35 1re Avenue, près du Corridor des Cheminots et de la 58e Rue (vue vers le nord) : présence arbustive du terrain des Eudistes

Vers le sud, la séquence intéressante combine la présence de percées visuelles vers la silhouette urbaine du promontoire de Québec et l'encadrement du boisé des Eudistes (Bergeron Gagnon inc., GroupeA annexe U, 2019c).

25. Digne de mention : perspective dont l'intérêt est défini par la lisibilité d'un ou de quelques éléments constituants le paysage et qui mérite d'être distinguée des autres par la nature particulière de ce ou de ces éléments.
26. Intéressante : perspective dont l'intérêt est défini par la lisibilité d'une accumulation de plusieurs éléments constituants le paysage (historique, symbolique et contextuelle).



Source : Google Street View, juillet 2017.

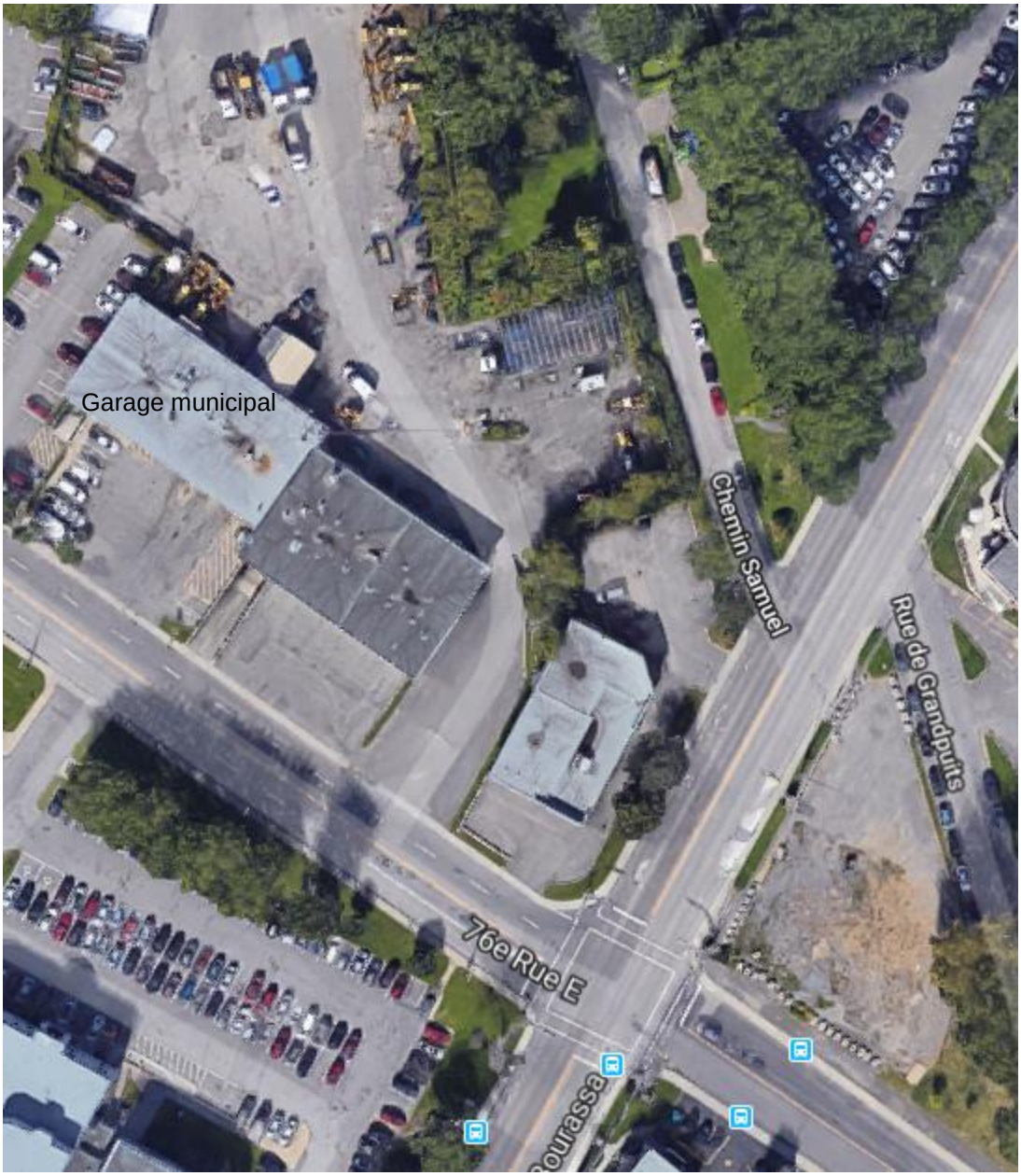
Photo 9.36 1re Avenue, près de la 62e Rue (vue vers le sud)



Source : Google Street View, août 2018.

Photo 9.37 Boulevard Henri-Bourassa près de la 68e Rue (vue vers le sud)

Le tramway finit son parcours dans un espace actuellement occupé par un garage municipal désaffecté, situé à l'ouest du boulevard Henri-Bourassa, entre la 76e Rue et le chemin Samuel, et à l'intérieur du site patrimonial de Charlesbourg. Secteur emblématique, le site est connu comme le Trait-Carré de Charlesbourg, avec ses anciennes voies historiques qui sont des témoins importants de la colonisation (parcellaire radial unique en Amérique du Nord).



Source : Google Street View, août 2018.

Photo 9.38 Emplacement du futur terminus Charlesbourg : entre la 76e Rue et le chemin Samuel (vue aérienne)



Source : Google Street View, août 2018.

Photo 9.39 Boulevard Henri-Bourassa à l'intersection de la 76e Rue (vue vers le sud)

À l'exception de la partie située au nord de la 76e Rue (Trait-Carré), la résistance est évaluée à faible. Pour la partie située dans le Trait-Carré (au nord de la 76e Rue), la résistance est évaluée à forte.

Équipements projetés

- Tramway inséré en position axiale (au centre) sur la 1re Avenue.
- Une station et un terminus :

  - 70e Rue (boulevard Henri-Bourassa/70e Rue);
  - Terminus Charlesbourg (boulevard Henri-Bourassa/76e Rue).

Degré d'intégration et de perception de l'équipement à l'échelle des champs visuels

Dans l'axe de Henri-Bourassa, les immeubles résidentiels et commerciaux, de même que le mobilier urbain en place (fils électriques, feux de circulation, lampadaires, affichage, etc.) offrent un environnement hétéroclite qui permet un bon encadrement et un faible contraste de caractère et d'échelle avec les infrastructures du tramway. Ainsi, la perturbation du paysage (intensité de l'impact) est évaluée à faible. Par contre, pour les rues bordant la station finale, soit le chemin Samuel et le chemin du Trait-Carré Est en raison de leur caractère patrimonial et de leur implantation, la perturbation du paysage (intensité de l'impact) est évaluée à forte.

Le degré d'exposition visuelle est considéré comme grand, les vues étant ouvertes ou filtrées, surtout dans l'axe du tramway. Le rayonnement de l'impact est local et la sensibilité des observateurs est grande; il s'agit en effet des résidants, des consommateurs des commerces ainsi que les nombreux étudiants et travailleurs qui transitent par ce secteur. En somme, la perception de l'équipement (étendue de l'impact) est considérée comme forte.

Mesures d'atténuation

- Protéger les percées visuelles vers le site patrimonial de Charlesbourg.
- Aménager le terminus en tenant compte du cadastre historique afin d'intégrer la fin de ligne au site patrimonial.
- Présenter les aménagements prévus au nord de la 76e Rue au ministère de la Culture et des Communications pour validation et bonification le cas échéant.
- Conserver les arbres existants partout où c'est possible, préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables le cas échéant.
- S'assurer de circonscrire les périmètres de protection des arbres et arbustes.
- Ajouter des plantations le long du tracé du tramway (arbres, arbustes, vivaces, graminées) incluant des conifères, afin de verdir les espaces publics, de bonifier le tissu urbain, d'offrir un meilleur encadrement visuel de l'axe et de dynamiser le paysage en toutes saisons. Le choix des espèces végétales se basera sur les espèces sélectionnées dans la stratégie de plantation pour l'intention d'aménagement « artère dynamique ».
- Mettre en valeur la présence arbustive du terrain des Eudistes (séquence digne de mention).
- Intégrer la signalisation routière et le marquage de chaussée afin qu'ils soient uniformes et qu'ils n'altèrent pas la qualité visuelle des séquences paysagères.
- À la station et au terminus, miser sur l'expérience piétonne et cycliste : orienter la conception afin de favoriser la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Aménager notamment des traversées sécuritaires des voies de circulation et des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol) ainsi que des cheminements cyclables sur le même principe.
- Évaluer la possibilité d'ajouter des plantations le long du chemin Samuel afin de favoriser l'intégration visuelle des infrastructures.
- Évaluer la possibilité de réduire la distance entre l'arrière-gare et le terminus avec les résidences à l'intérieur du site patrimonial.
- Choisir un revêtement de plateforme adapté aux particularités du secteur. Privilégier une surface végétale, si possible jusqu'à la 76e Rue afin d'augmenter la superficie de surface perméable et une surface en pavé de béton pour le terminus Charlesbourg afin de contribuer à la signature de la séquence.
- Évaluer la possibilité de mutualiser les poteaux de la ligne aérienne de contact (LAC) avec l'éclairage urbain, afin de limiter le dédoublement d'éléments verticaux dans le paysage urbain.
- Élargir les trottoirs aux endroits où l'emprise disponible le permet, et ce pour améliorer le confort et la sécurité des piétons.
- Minimiser la présence de dispositifs techniques par l'intégration d'aménagements paysagers pour les bassins de rétention souterrains.
- Concevoir une intégration harmonieuse d'une sous-station électrique dans le milieu récepteur si applicable, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.

Importance de l'impact visuel résiduel

Au sud du Trait-Carré et donc au sud de la 76e Rue, dans la continuité des séquences précédentes, l'intensité de l'impact de l'implantation du tramway sur le milieu visuel de la séquence Charlesbourg sera faible puisque le tramway et ses équipements connexes (y compris les fils, poteaux, etc.) n'auront pas un caractère contrastant avec les caractéristiques intrinsèques de la 1re Avenue. L'implantation du tramway constituera en outre l'occasion d'ajouter des plantations qui viendront augmenter la présence végétale et bonifier le milieu, tout en diminuant la quantité de béton et d'asphalte dans les champs visuels. Les aménagements pour piétons et cyclistes contribueront également à rendre le milieu plus convivial et plus attractif.

Dans cette séquence, l'intersection de la 1re Rue et de l'avenue Isaac-Bédard, parcours fondateur de la ville, voie de transport historique, a changé de visage en fonction des besoins de la société et aujourd'hui l'asphalte y domine. Un aménagement paysager est prévu avec le maintien d'un axe de déplacement piéton. Ce faisant, les surfaces asphaltées y seront réduites (figure 9.10).



Figure 9.10 Vue aérienne de la station de la 70e Rue, à l'intersection du boulevard Henri-Bourassa et de l'avenue Isaac-Bédard, avant et après l'insertion du tramway

L'impact visuel résiduel est considéré comme **mineur**, voire **positif** pour la section au sud de la 76e Rue. En effet, le projet permettra d'améliorer la qualité paysagère de l'ensemble du secteur, ce qui compensera les effets visuels de l'insertion du tramway, notamment la présence des fils et poteaux qui seront somme toute peu perceptibles dans le décor existant.

Au niveau du Trait-Carré, l'insertion des composantes du tramway et du terminus devra se faire dans le respect le plus total du secteur, notamment en protégeant les percées visuelles vers le site patrimonial de Charlesbourg, mais aussi vers la Haute-Ville. La situation après l'implantation du projet près de l'intersection de la 76e Rue Est (en direction sud) est illustrée à la figure 9.11, tandis que le terminus projeté de Charlesbourg est illustré aux figures 9.12 et 9.13. Pour la section au nord de la 76e Rue, l'impact visuel résiduel est considéré moyen en raison de la très grande sensibilité du secteur.



Figure 9.11 Vue surélevée sur le boulevard Henri-Bourassa et la ville de Québec, près de l'intersection de la 76e Rue Est, après l'insertion du tramway (vue vers le sud)

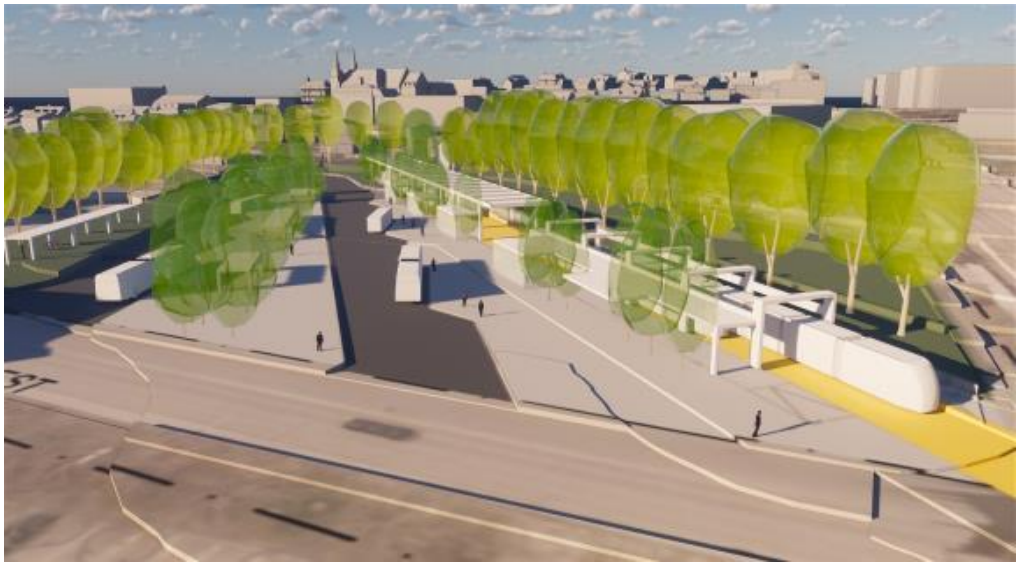


Figure 9.12 Vue surélevée sur le terminus Charlesbourg projeté depuis la 76e Rue Est, après l'insertion du tramway (vue vers le nord)



Figure 9.13 Vue surélevée sur le terminus Charlesbourg projeté, après l'insertion du tramway

9.2.15.2.3 Bilan

Le tableau 9.16 dresse le bilan des impacts visuels résiduels du tramway en phase d'exploitation. L'impact visuel résiduel est évalué après l'application des mesures d'atténuation (décrites dans les sections précédentes pour chacune des séquences) et varie en fonction de la résistance de la séquence paysagère.

Tableau 9.16 Importance de l'impact résiduel sur les séquences paysagères de la zone d'étude

Séquence	Résistance du paysage	Perturbation du paysage (intensité)	Perception de l'équipement (étendue)	Impact visuel résiduel
S1 – Chaudière	Faible	Faible	Faible	Mineur
S2 – Pie-XII	Moyenne	Faible	Moyenne	Mineur
S3 – Quatre-Bourgeois	Faible	Faible	Forte	Mineur, voire positif
S4 – Roland-Beaudin	Faible	Faible	Forte	Mineur
S5 – Laurier	Faible	Faible	Forte	Positif
S6 – Université Laval	Moyenne	Moyenne	Forte	Positif
S7 – René-Lévesque	Moyenne/Forte	Forte	Forte	Moyen/Majeur
S8 – Colline Parlementaire	Moyenne	Faible	Faible	Mineur
S9 – Place d'Youville	Forte	Moyenne	Moyenne	Moyen, voire mineur
S10 – Côte d'Abraham	Faible	Faible	Faible	Mineur
S11 – Saint-Roch	Moyenne	Moyenne	Forte	Moyen
S12 – Entrée de ville Saint-Roch	Faible	Faible	Moyenne	Positif
S13 – Rivière Saint-Charles	Forte	Forte	Forte	Majeur
S14 – Vieux-Limoilou	Moyenne	Moyenne	Forte	Moyen
S15 – Lairet	Faible	Moyenne	Forte	Mineur, moyen pour le CEE
S16 – Saint-Rodrigue	Faible	Faible	Forte	Mineur, voire positif
S17 – Charlesbourg	Forte/Faible	Faible	Forte	Mineur voire positif, au sud de la 76e Rue Moyen, au nord de la 76e Rue

Outre les impacts liés à l'insertion des équipements du tramway, comme les poteaux et les fils nécessaires à son alimentation, ce sont les impacts positifs liés à la requalification urbaine et à la reconfiguration d'espaces publics que permet le tramway qui ressortent. La mise en place du tramway s'accompagnera en effet d'un verdissement tout le long de son parcours avec de nombreuses plantations et la mise en place d'aménagements plus conviviaux pour tous les modes de déplacements, permettant un meilleur partage de l'espace public et une amélioration de l'image urbaine.

En outre, le projet de tramway offre l'opportunité de donner une signature distincte à des secteurs symboliques de la ville de Québec, comme le boulevard Laurier, de dessiner et d'inscrire leur fonction dans l'espace, mais aussi de rendre certains secteurs plus lisibles, plus homogènes.

Certains secteurs présentent par contre une plus grande sensibilité, le boulevard René-Lévesque, le secteur de la rivière Saint-Charles, le Vieux-Limoilou et le Trait-Carré. L'insertion du tramway devra s'y faire de façon douce et harmonieuse en prenant bien soin de préserver les qualités intrinsèques respectives de ces secteurs.

9.3 Impacts sur la santé : santé physique, santé psychologique et impacts sociaux

Cette section traite des impacts potentiels du projet sur la **santé**, qui comprennent les impacts sur la **santé physique** ainsi que les impacts sur la santé **psychologique** et les impacts **sociaux**.

Du fait de ses caractéristiques particulières, une méthodologie spécifique a été développée pour l'évaluation des impacts sur cette composante : elle est présentée en premier lieu à la section 9.3.1, puis l'évaluation des impacts à proprement parler est effectuée à la section 9.3.2.

9.3.1 Méthodologie pour l'évaluation des impacts sur la santé

Cette section présente la méthodologie spécifique qui sera suivie pour évaluer les impacts du projet de construction et de mise en service d'un tramway sur la santé de la population de l'agglomération de Québec.

Trois principaux documents de référence ont servi de base à l'élaboration de cette méthodologie :

- guide de soutien destiné au réseau de la santé : l'évaluation des impacts sociaux en environnement. Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), 2013, cité dans la Directive;
- emplacement de la voie ferroviaire à Lac-Mégantic : pertinence pour une évaluation d'impact sur la santé. Direction de Santé publique de l'Agence de la santé et des services sociaux de l'Estrie (DSP de l'ASSSE[27]), 2015;
- évaluation d'impact sur la santé du projet domiciliaire à Action Vale : Rapport sur les impacts potentiels et recommandations. Émile Tremblay, Agence de la santé et des services sociaux de la Montérégie (ASSSM), 2012.

Le document « Le RSTC, une implantation bénéfique pour le milieu de vie universitaire? », un essai-laboratoire en Santé Publique par des étudiants de l'Université Laval a également été consulté (Goyette *et al.*, 2019).

27. DSP dans le présent document.

9.3.1.1 Définitions et cadre théorique

9.3.1.1.1 Impact

Selon l'Institut national de la Santé publique du Québec (INSPQ, 2013), dans le cadre de l'évaluation des impacts environnementaux, il y a un **impact** lorsqu'un effet positif ou négatif est produit par un événement ou une action, pendant un temps donné et pour un espace défini, sur les éléments qui composent une communauté et son environnement.

9.3.1.1.2 Santé et ses déterminants

La **santé** se définit comme « un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité » selon l'Organisation mondiale de la Santé (OMS, 1946).

Selon l'OMS, la santé d'un individu résulte de l'influence complexe de plusieurs facteurs (personnels, sociaux, économiques et environnementaux), qui interagissent les uns avec les autres. Outre le bagage génétique, l'âge et le sexe, la santé de chaque personne est en effet également tributaire des conditions dans lesquelles elle naît, grandit, vit, travaille et vieillit. Ces facteurs sont appelés **déterminants de la santé**.

Interactions et influence des municipalités sur la santé et les déterminants de la santé

Les municipalités influencent la santé et le bien-être de leurs citoyens.

Plus que des entités administratives, les villes et les municipalités (« les municipalités »), comme la Ville de Québec, sont avant tout des territoires habités par des communautés. L'écosystème municipal est donc un milieu de vie où les citoyens résidant dans cet espace donné interagissent entre eux, ainsi qu'avec leur environnement (ASSSM, 2012).

La figure 9.14 illustre le modèle des déterminants de la santé et du bien-être dans les municipalités, selon Barton et Grant, 2006 dans INSPQ, 2017.

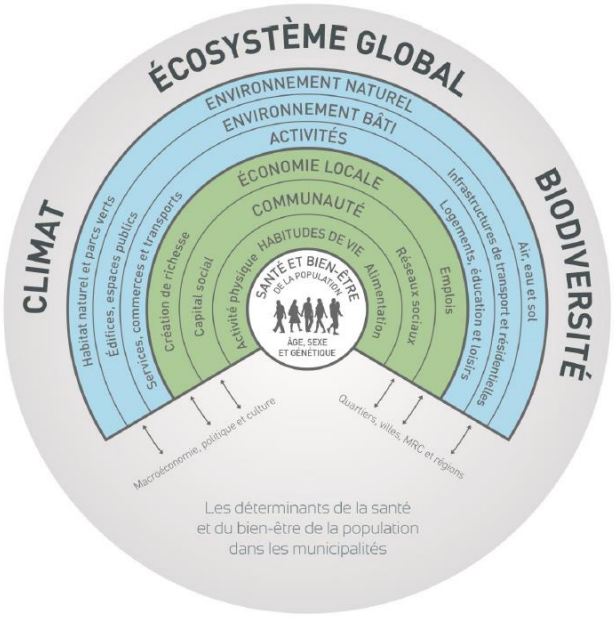


Figure 9.14 Écosystème municipal et déterminants de la santé

Ce schéma comprend les diverses composantes du milieu de vie municipal : les champs d'action directs de la municipalité sont en bleu (environnement naturel, environnement bâti[28], activités et services municipaux) et ses champs d'action indirects sont en vert (économie locale, communauté et habitudes de vie) (DSP, 2015).

La municipalité peut donc influencer la santé et le bien-être de ses citoyens par le biais de trois domaines d'action qui sont l'environnement naturel, l'environnement bâti, qui inclut les infrastructures de transport, et les activités et services municipaux (ASSSM, 2012).

Déterminants de la santé dans le cadre du projet du tramway

Le tableau 9.17[29] énumère les déterminants de la santé, de façon non exhaustive, ventilés en six grandes catégories. Les déterminants **en gras** sont ceux qui peuvent être particulièrement influencés par le projet de tramway.

Tableau 9.17 Déterminants de la santé

Catégories	Déterminants de l'état de santé et de bien-être
Caractéristiques individuelles	Âge, sexe, prédispositions biologiques et génétiques
Habitudes de vie et comportements	Alimentation, **activité physique**, **moyens de transport utilisés**, tabagisme, consommation de drogues et d'alcool, usage des médicaments, comportements sexuels, hygiène et soins, attitudes et comportements reliés à la sécurité
Environnement social	**Qualité du milieu de vie (ex. : famille**, **école, travail**, **services de garde**, **résidences pour personnes âgées)**, stabilité et soutien social, implication dans la communauté, climat de travail, **sentiment de sécurité**, harmonie dans les relations personnelles, élimination de la discrimination, cohésion sociale, relations intergénérationnelles
Environnement physique	**Environnement bâti et infrastructures vertes (espaces verts**, **espaces de loisirs**, **etc.)**, **qualité de l'air**, qualité de l'eau potable, qualité des sols, **bruit**, **vibrations**, **qualité et sécurité des aménagements physiques**, **qualité de l'aménagement du territoire**, **fluidité des déplacements**, **accessibilité universelle au transport en commun**, **accès au logement**, salubrité des logements, **accès aux services**, accès physique aux aliments, qualité des produits de consommation, sécurité et salubrité des aliments, disposition des déchets dangereux
Environnement économique	**Activités et croissance économique**, accès économique aux aliments, revenu et répartition de la richesse, sécurité économique, **possibilités d'emploi**, conditions de travail, **accès à la propriété**, **coût des biens et services dont des logements**
Facteurs sociétaux	Démocratie, **lutte à la pauvreté**, implication des citoyens dans la prise de décision, **dynamisme local et régional**, **accès équitable aux ressources et aux services**, respect de la diversité, politique de conciliation travail – famille, prévention de la criminalité

28. Tout élément dans l'environnement physique qui a été construit par l'homme comme les routes, les bâtiments, les infrastructures ou les parcs. Celui-ci regroupe donc autant le système de transport, les modes d'occupation du sol que le design urbain (Bergeron *et al.*, 2010 dans Goyette *et al.*, 2019).
29. Tiré et adapté du rapport de la DSP de l'ASSSE (2015) et du rapport « La santé et ses déterminants, mieux comprendre pour mieux agir ». Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS), 2012.

9.3.1.2 Impacts sur la santé

Les **impacts sur la santé peuvent être physique, psychologique ou social** (DSP, 2015).

Impacts sur la santé physique

La santé physique recouvre l'ensemble des maladies touchant tous les systèmes du corps humain, tels que le système respiratoire, digestif, nerveux, reproducteur, etc., et tous les types de traumatismes qu'il peut subir. On peut y inclure les événements survenant à l'échelle d'un milieu ou d'une population (épidémies) (MSSS, 2010). Un **impact sur la santé physique** peut être négatif ou positif. Par exemple, le transport actif incluant la marche et le vélo a un impact positif sur la santé physique.

Impacts psychologiques

La définition de « psychosocial » varie selon les auteurs et les sources. Une d'entre elles est « relatif à l'interaction entre les faits psychologiques et les faits sociaux » (CNRTL, 2019[30]).

Le Guide de l'INSPQ (2013) distingue les impacts psychologiques et les impacts sociaux. L'INSPQ précise que les **impacts psychologiques**, qui peuvent être positifs ou négatifs, sont attribuables au comportement des individus, à l'autonomie, au jugement, au raisonnement, à l'identité, à la capacité de résilience, etc. Les impacts psychologiques les plus fréquemment relevés en évaluation des impacts sont la satisfaction, le bien-être, le soulagement, le stress, l'anxiété, l'angoisse, le désespoir, la colère et l'abattement. Dans le cadre de la présente évaluation des impacts sur la santé du projet du tramway, les impacts psychologiques qui seront évalués sont ceux ressentis par les individus en lien avec les divers aspects du projet de tramway.

Impacts sociaux

Selon l'INSPQ (2013), le domaine social se penche sur la dynamique des groupes, et les **impacts sociaux** sont les impacts sur les groupes qui peuvent entraîner des changements dans le quotidien des gens (style de vie, milieu de vie), de la culture (valeurs, affrontement culturel, marginalisation), de la communauté (cohésion, ressources, tension sociale, violence), la participation sociale ou du système politique.

Objectifs

Ainsi, outre les **impacts potentiels sur la santé physique** de la population, l'évaluation des impacts sur la santé du projet de tramway sur le territoire de la Ville de Québec s'attardera à **l'évaluation des impacts sociaux et psychologiques du projet**. Dans le cadre de la Procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, l'évaluation des impacts doit se limiter aux impacts sociaux directement en lien avec le projet examiné.

Les objectifs poursuivis seront d'anticiper et de **circonscrire les impacts potentiels**, **d'éliminer ou de diminuer les effets négatifs** anticipés sur la santé et de **maximiser les effets positifs**. Pour ce faire, des **mesures d'atténuation** visant à minimiser les effets négatifs et des **mesures de bonification** visant à maximiser les effets positifs seront définies, avec comme fil conducteur, entre autres, de contribuer à la réduction des inégalités de santé existantes entre les citoyens, ainsi qu'à éviter d'en créer de nouvelles.

Démarche

La démarche proposée comprend trois grandes étapes, ainsi qu'une étape transversale (qui aura lieu tout au long du projet) qui sont présentées ci-dessous. La détermination de ces étapes a été effectuée sur la base du document de l'INSPQ (2013) et de celui de l'ASSSM (2012).

30. Centre National de Ressources textuelles et lexicales. [En ligne] : https://www.cnrtl.fr/definition/psychosocial.

Étape transversale : Participation citoyenne

La prise en compte de la participation citoyenne fait évidemment partie des aspects incontournables d'un projet de transport collectif comme le tramway, et, par définition, l'évaluation des impacts sociaux ne saurait être complète si elle n'intégrait pas cette dimension.

Tel que mentionné par l'INSPQ (2013), certains auteurs estiment que cette étape devrait constituer un préalable à l'évaluation des impacts sociaux, être mise en œuvre dès le début de la procédure et perdurer tout au long du projet.

Au cours des 10 dernières années, plusieurs activités d'informations et de consultations ont été faites dans le but de mieux définir le projet de réseau structurant de transport en commun de la Ville de Québec et de l'expliquer à la population. En 2018, plus de 5 000 personnes ont ainsi assisté aux consultations menées par la Ville. En outre, la Ville a tenu des rencontres publiques d'information en juin 2019. Elle a également mené des consultations ciblées avec la Nation huronne-wendat. Une tournée d'information a eu lieu au cours de l'été 2019. Par ailleurs, le MELCC a mené en 2019 une consultation publique sur les sujets d'intérêt et les préoccupations par rapport au projet que l'étude d'impact devrait aborder.

L'évaluation des impacts prend en compte les préoccupations soulevées qui concernent la santé.

<u>Étape 1 – Description de l'environnement humain : profil de la communauté</u>

La première étape consiste à dresser le portrait de la population résidant dans le milieu où viendra s'insérer le tramway, y compris les composantes relatives aux populations autochtones, en d'autres termes à caractériser l'état de référence du milieu humain.

Concrètement cette étape correspond à la section 7.5 « Description du milieu humain » du chapitre 7 du présent rapport d'étude d'impact (chapitre 7), qui établit notamment un portrait des quartiers traversés dressé, entre autres, à partir :

- de leur profil démographique et socio-économique qui prend notamment en compte l'indice de défavorisation matérielle et sociale;
- de dix-huit indicateurs du Plan national de surveillance (PNS) du Québec;
- de l'environnement physique des milieux traversés.

Cette analyse a permis d'identifier les groupes de la population et les milieux les plus sensibles et les plus vulnérables parmi ceux traversés. Tel que mentionné à la section 7.5.3.10, certains quartiers qui seront traversés par le tramway constituent des milieux plus sensibles qui présentent une plus grande vulnérabilité, en raison d'un cumul de plusieurs conditions socio-économiques désavantageuses. Il s'agit des quartiers Saint-Rodrigue, Lairet, Vieux-Limoilou (sections Charlesbourg et Limoilou dans le secteur Est) et Saint-Roch (section Saint-Roch dans le secteur Centre). À noter que ces quatre quartiers sont géographiquement adjacents les uns aux autres : le tramway traversera successivement du nord au sud les quartiers de Saint-Rodrigue, Lairet, Vieux-Limoilou et Saint-Roch.

<u>Étape 2 – Cadrage : identification des impacts probables</u>

L'identification des impacts probables s'effectue en deux étapes, détaillées ci-après.

Étape 2.1 : Identification des groupes touchés

La première consiste à identifier les groupes touchés ou susceptibles d'être touchés par le projet de tramway, notamment les groupes les plus vulnérables. En effet, les impacts pourront varier selon les groupes touchés.

De façon préliminaire, sur la base des consultations publiques déjà effectuées, des caractéristiques du milieu humain traversé et des caractéristiques du projet, les groupes susceptibles d'être touchés sont :

- les populations des quartiers traversés par le tramway, ce qui inclut notamment les personnes âgées, les personnes à mobilité réduite, les cyclistes, les piétons;
- les résidants des quartiers Saint-Rodrigue, Lairet, Vieux-Limoilou (sections Charlesbourg et Limoilou dans le secteur Est) et Saint-Roch (section Saint-Roch dans le secteur Centre);
- les résidants du secteur Pie-XII, du boulevard René-Lévesque, du sud de la 1re Avenue et de la rue du Chalutier en raison de leurs appréhensions face au projet;
- les personnes qui seront touchées par des acquisitions;
- la population autochtone (la Nation huronne-wendat);

À noter que plusieurs impacts sont communs à tous les groupes identifiés. Lorsque non précisé, l'évaluation des impacts concerne « par défaut » l'ensemble de la population. Lorsque des différences sont constatées pour un ou plusieurs des groupes mentionnés ci-dessus, une évaluation spécifique des impacts est alors détaillée pour chacun d'entre eux à chaque fois.

Étape 2.2 : Impacts probables

La seconde étape consiste à identifier les impacts probables du projet en tant que tel.

Il s'agit donc, en premier lieu, de déterminer quelles sont les activités du projet qui sont susceptibles d'influencer positivement ou négativement la santé et le bien-être de la population.

Cette identification est faite sur la base de la description du projet, qui fait l'objet du chapitre 6 de l'étude d'impact, pour les phases d'aménagement, de construction et d'exploitation du projet.

À l'instar de la démarche suivie pour les autres impacts environnementaux du projet, une grille est utilisée : elle met en relation les activités du projet au cours de ses trois phases mentionnées ci-dessus, qui constituent les sources d'impact, avec les déterminants de la santé sur lesquels le projet pourrait avoir une influence. Ces déterminants ont été identifiés au tableau 9.17 et pour les fins de l'exercice, quelques-uns ont été regroupés.

Cette recherche de liens entre les activités du projet (sources d'impact) et les déterminants susceptibles d'être affectés est présentée dans la grille ci-dessous (tableau 9.18), où chaque interrelation représente un impact probable : chacune des cases ombragées identifie ainsi un impact probable dont l'importance sera par la suite évaluée (étape 3).

Précisons que, par rapport à l'ensemble des impacts environnementaux, certaines des activités du projet ont été regroupées, leurs impacts étant similaires sur les déterminants de la santé. À noter qu'un impact probable peut s'avérer nul (aucun impact), négatif, positif ou encore comporter à la fois des effets négatifs et positifs, ce qui sera détaillé lors de l'évaluation des impacts.

Tableau 9.18 Matrice d'identification des impacts probables du projet du tramway de la Ville de Québec sur la santé

Déterminants de la santé	Transports actifs (activité physique)	Environnement bâti et infrastructures vertes[1]	Qualité de l'air	Bruit et vibrations	Sécurité et sentiment de sécurité	Requalification et reconfiguration urbaine[2]	Accessibilité et mobilité[3]	Activités et croissance économique[4]	Accès à la propriété, coût des biens et des services dont des logements
Habitudes de vie	X					X	X		
Environnement social		X			X	X		X	
Environnement physique		X	X	X	X	X	X		
Environnement économique							X	X	X
Facteurs sociétaux							X	X	X
Phase d'aménagement									
Tracé envisagé									
Acquisition des terrains et des bâtiments									
Phase de construction									
Travaux (déboisement, déplacement des infrastructures, etc.)									
Circulation des camions									
Émissions atmosphériques									
Phase d'exploitation									
Présence des équipements et des infrastructures									
Circulation du tramway									

1. Comprend les changements dans le milieu de vie, les processus d'expropriation et de compensation, et l'effet d'îlot de chaleur en milieu urbain.
2. Comprend la qualité de l'aménagement du territoire et la qualité des aménagements physiques.
3. Comprend la fluidité des déplacements, l'accès aux logements et aux services (accessibilité spatiale) l'accessibilité universelle au transport en commun, l'accès équitable aux ressources et aux services.
4. Comprend les changements dans l'environnement des commerces; les possibilités d'emplois, le dynamisme local et régional.

Ces impacts potentiels sont ensuite évalués lors de l'étape 3.

Étape 3 – Évaluation des impacts

L'évaluation des impacts consiste à analyser les conséquences possibles sur la santé physique, sociale et/ou psychologique des impacts probables identifiés à l'étape précédente.

Pour ce faire, la méthodologie préconisée pour l'évaluation des autres impacts environnementaux du tramway, et détaillée précédemment au chapitre 8, est mise en œuvre.

9.3.2 Impacts sur la santé

Plusieurs des impacts identifiés dans les sections portant sur les milieux humain et biophysique sont également susceptibles d'engendrer des impacts sur la santé, qu'il s'agisse d'impacts sur la santé physique, sociaux ou psychologiques.

9.3.2.1 Anticipation et appréhensions liées aux changements dans le milieu de vie

Une synthèse des impacts sur la santé découlant des appréhensions liées aux changements dans le milieu de vie liés au projet et relatifs aux processus d'expropriation et de compensation, est présentée au tableau 9.19 et leur détail est donné dans le texte qui suit.

Le maintien de la **qualité de vie**, tant en phase de construction qu'en phase d'exploitation, constitue un des grands enjeux du projet. Or, actuellement, en phase d'aménagement, certains citoyens, dont les résidences sont situées à proximité du tracé du tramway, ont des appréhensions au sujet du projet. Ils craignent que les changements qui accompagneront la mise en œuvre du projet affectent négativement leur qualité de vie. Il s'agit notamment :

- de certains résidants du boulevard Pie-XII, où le tracé emprunte l'emprise d'une ligne de transport d'énergie située en arrière des résidences. Ces résidants appréhendent des impacts sonores, l'insertion physique du tramway dans cette emprise et la nouvelle proximité future de leur résidence avec cette infrastructure de transport;

- de certains résidants du boulevard René-Lévesque qui anticipent des problèmes d'insertion notamment avec la trémie du tunnel;

- de certains résidants du sud de la 1re Avenue qui anticipent des problèmes d'insertion et de cohabitation avec le tramway en raison de l'étroitesse de cette artère à cet endroit;

- de certains résidants de la rue du Chalutier qui appréhendent la construction et l'insertion du pôle d'échanges Saint-Roch.

Ces quatre groupes de résidants anticipent donc négativement les transformations que le tramway amènera dans leur milieu de vie, à savoir la proximité avec cette nouvelle infrastructure de transport en commun et les impacts afférents (bruit, achalandage, insertion visuelle, etc.) qu'ils y associent. Ces anticipations négatives quant à des changements dans leur milieu de vie constituent un impact social qui engendre stress, frustration et/ou colère chez certains résidants (impact psychologique). Cette nouvelle configuration de leur milieu de vie, plus précisément l'*idée* qu'ils s'en font en amont de la réalisation du projet, constitue donc un stresseur, d'intensité plus ou moins forte pour certaines personnes. Ce à quoi s'ajoute le fait que certains de ces citoyens vivent cette future proximité avec le tramway comme « subie » et ne résultant pas d'un choix délibéré, contrairement à des personnes qui se localisent près d'un système de transport ou de toute autre infrastructure existant(e) en toute connaissance de cause (par exemple une ligne d'autobus ou une voie ferrée). Ce qui ajoute au sentiment de frustration.

Certains commerçants situés sur le tracé du tramway sont également concernés par cet impact social (appréhension par rapport aux changements dans le milieu de vie/l'environnement) et l'impact psychologique (stress, frustration et/ou colère) qui en découle. Ces commerçants situés sur le tracé anticipent négativement la période des travaux, en raison des contraintes que ceux-ci vont amener pour l'exploitation de leur commerce, notamment les conditions d'accès plus difficiles et les nuisances associées aux chantiers (bruit, poussières). Certains commerçants peuvent donc ressentir du stress en s'inquiétant pour la santé financière future de leur établissement.

Par ailleurs, dans certains quartiers plus vulnérables situés sur le tracé du tramway (Saint-Rodrigue, Lairet, Vieux-Limoilou (sections Charlesbourg et Limoilou dans le secteur Est) et Saint-Roch (section Saint-Roch dans le secteur Centre[31]), certains résidants ne verront pas l'intérêt, ou n'oseront pas nécessairement s'exprimer, faire part de leurs questionnements et/ou préoccupations qui sont pourtant bien évidemment tout aussi légitimes. La prise en compte de leurs préoccupations pourrait passer par le canal des comités de bon voisinage, tel que décrit dans les mesures d'atténuation.

Mesures d'atténuation

Trois rencontres publiques d'information ont eu lieu les 11, 13 et 18 juin 2019 pour rencontrer les citoyens et les commerçants afin de les informer sur l'avancée du projet, de mettre en lumière les retombées positives et les enjeux soulevés par le projet, puis d'écouter et de répondre aux interrogations de la population.

Concernant les commerçants, un programme de compensation spécifique pour ceux qui seront touchés par les travaux du tramway sera mis en place par la Ville. En outre, tel que détaillé à la section 9.2.8, des mesures d'atténuation et d'accompagnement seront mises en place par la Ville. Sachant qu'ils pourront bénéficier d'un soutien financier et technique de la Ville, les appréhensions et donc le stress de certains commerçants pourraient diminuer. Rappelons que si les travaux s'échelonnent au total sur 5 ans sur l'ensemble du territoire de la ville de Québec, ils seront effectués par phase et par secteur et chacune des phases durera ±8 mois. La durée définitive des travaux sera modulée en fonction des réalités propres à chaque secteur.

Dans le secteur Est, où se situent les quartiers les plus vulnérables traversés par le tramway, les comités de bon voisinage incluront également la voix des résidants plus défavorisés qui doit être prise en compte et entendue afin d'assurer une bonne représentativité de tous les citoyens. Ces résidants ne feront cependant pas nécessairement d'eux-mêmes des démarches en ce sens. Aussi il est proposé que la Ville entre en contact avec les parties prenantes qui interviennent auprès des clientèles vulnérables. Cette mesure s'appliquera également au secteur Centre afin de faire entendre la voix des citoyens de Saint-Roch.

Importance de l'impact résiduel

Concernant les résidants du boulevard Pie-XII, du boulevard René-Lévesque, de la 1re Avenue, de la rue du Chalutier et les commerçants, les impacts social et psychologique sont variables suivant les personnes et dépendent de plusieurs facteurs, notamment les caractéristiques individuelles de chacun et le degré des impacts appréhendés. Certains citoyens et commerçants auront eu des réponses à leurs questions lors des rencontres d'information de juin 2019, tandis que d'autres auront, au contraire, le sentiment de ne pas avoir été entendus. Comme l'intensité de ces impacts négatifs est variable selon les personnes et varie de faible à forte, elle est jugée moyenne. Puisque ces impacts concernent des groupes particuliers de citoyens, leur étendue est ponctuelle. S'agissant d'appréhensions face au projet, la durée des impacts est jugée temporaire : les appréhensions de certains pourraient en effet disparaître une fois le projet mis en place ou pour d'autres, à l'inverse, se concrétiser, mais à une intensité moindre ou pas en fonction des réalités du projet et des mesures d'atténuation mises en place. Au final, l'importance globale de ces impacts social et psychologique est mineure.

Impact social, impact psychologique Résidants et commerçants : anticipation et appréhensions négatives liées aux changements dans le milieu de vie/environnement des commerces	
Intensité : Moyenne	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Temporaire	

31. Voir section 7.3.3.9 « Quartiers les plus vulnérables ».

Concernant les résidants des quartiers plus vulnérables, la présence dans les comités de bon voisinage des parties prenantes qui interviennent auprès des clientèles vulnérables permettra de faire entendre la voix des personnes plus défavorisées, qui n'ont pas toujours accès à ce genre de tribunes. La prise en compte de leurs préoccupations est un processus qui débutera en phase d'aménagement et qui se poursuivra lors des phases de construction et d'exploitation. La durée est donc jugée permanente. Si la mesure d'atténuation se concrétise, l'impact social sera positif. L'intensité est faible. L'étendue est ponctuelle puisque cet impact concerne des groupes particuliers de citoyens. L'importance de cet impact social positif est donc mineure.

Impact social Prise en compte des préoccupations liées au projet des résidants plus vulnérables des quartiers Saint-Rodrigue, Lairet, Vieux-Limoilou (sections Charlesbourg et Limoilou dans le secteur Est) et Saint-Roch (secteur Centre)	
Intensité : Faible	**Positif Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Permanente	

9.3.2.2 Stress lié au processus d'expropriation et de compensation

Selon l'avancement actuel du projet, en phase d'aménagement, tel que mentionné à la section 9.2.2.1.1, l'implantation du projet nécessitera l'acquisition de 358 terrains ou parties de terrain compris dans l'emprise du futur tramway. De ce nombre, 19 sont des acquisitions totales. Des bâtiments se trouvent sur certains de ces immeubles et ces acquisitions concerneront aussi des immeubles locatifs. Au fur et à mesure de l'avancement des travaux de conception, le nombre d'acquisitions pourrait varier.

Les personnes concernées par ces acquisitions pourraient être préoccupées et stressées par cette situation.

Mesures d'atténuation

Diverses mesures seront mises en œuvre afin d'informer les personnes concernées sur le projet et le processus d'acquisition. La Ville s'est engagée, par souci de respect et d'acceptabilité sociale, à rencontrer individuellement chaque propriétaire affecté par une acquisition partielle ou totale, l'objectif étant de finaliser le plus d'ententes en mode « gré à gré » plutôt que par la voie légale de l'expropriation.

Les propriétaires touchés par les acquisitions seront compensés financièrement selon les règles d'indemnisation en vigueur en matière d'expropriation, lesquelles font l'objet d'un cadre administratif et juridique bien défini. La Ville mettra aussi des ressources à la disposition des citoyens (ex. : services comptables, ombudsman).

En outre, un contact personnalisé sera offert aux propriétaires et aux locataires pour les accompagner au cours de ce processus. Une personne-ressource de référence de la Ville sera identifiée et ses coordonnées seront transmises aux personnes concernées par les acquisitions pour qu'elles puissent se référer à cette ressource en cas de besoin pour toute question ou préoccupation au cours du processus d'acquisition.

Importance de l'impact résiduel

Ces acquisitions foncières et les expropriations qui y sont associées constituent un impact social, qui est associé à un impact psychologique. En effet, tel que le stipule la Direction de santé publique (2015), au niveau individuel, vivre une expropriation affecte le réseau social et le niveau de stress même si c'est au bénéfice du bien collectif. Les personnes concernées par des acquisitions foncières pourraient en effet être préoccupées et stressées par ces acquisitions, que ce soit du point de vue financier, administratif ou logistique. Les locataires pourraient aussi vivre du stress du fait de l'obligation pour eux de changer de lieu de résidence, associé à la préoccupation de retrouver un logement adéquat. Les propriétaires de résidence pourraient devoir vivre ces mêmes désagréments dans le cas où ils doivent se relocaliser à d'autres endroits. Certains propriétaires ou locataires concernés

pourraient être défavorables à ces acquisitions, considérant la valeur économique et/ou sentimentale qu'ils peuvent attribuer à leur terrain et/ou à leur propriété. Les propriétaires et les locataires touchés seront indemnisés financièrement, selon les règles d'indemnisation en vigueur en matière d'expropriation. Tous les propriétaires concernés pourront éventuellement être préoccupés par le niveau de compensation monétaire qui leur sera octroyé. Pour certains propriétaires, la valeur sentimentale qu'ils accordent à leur propriété ne pourra jamais être compensée par un quelconque montant d'argent, tandis que pour d'autres propriétaires, cette compensation financière contribuera à réduire voire à annuler l'intensité de l'impact. Certains commerçants pourraient également être préoccupés par le niveau de compensation monétaire qui leur sera octroyé.

L'intensité de l'impact peut donc varier de faible à forte selon les individus, aussi elle est jugée moyenne. Son étendue est locale et sa durée est permanente (temporaire pour les locataires). L'impact résiduel concernant les acquisitions et les expropriations est d'importance moyenne (mineure pour les locataires).

Impact social, impact psychologique Stress lié au processus d'expropriation et de compensation	
Intensité : Faible à forte (moyenne)	**Importance : Moyenne (mineure pour les locataires)**
Étendue : Locale	
Durée : Permanente (temporaire pour les locataires)	

Tableau 9.19 Impacts probables du projet liés aux changements dans le milieu de vie et au processus d'expropriation et de compensation et mesures d'atténuation applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet			Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Amén.	Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Impacts social et psychologique Résidants : anticipations négatives vis-à-vis des transformations que le projet amènera dans leur milieu de vie Sources de stress, frustration et/ou colère	Résidants du boulevard Pie-XII, résidants du boulevard René-Lévesque, résidants de la 1re Avenue, résidants de la rue du Chalutier – Étendue ponctuelle	X			CM1		X		Mineure
Impacts social et psychologique Commerçants : anticipations négatives de la période des travaux en regard de la santé financière de leur entreprise Sources de stress, frustration et/ou colère	Commerçants situés le long des axes routiers concernés par les travaux – Étendue locale	X			CM1, AC1 à AC8, AC20		X		Mineure
Impact social Prise en compte des préoccupations liées au projet des résidants plus vulnérables	Quartiers Saint-Rodrigue, Lairet, Vieux-Limoilou (sections Charlesbourg et Limoilou dans le secteur Est) et Saint-Roch (section Saint-Roch dans le secteur Centre) – Étendue ponctuelle	X	X	X	CM2	X			Positif Mineure
Impacts social et psychologique Stress lié au processus d'expropriation et de compensation	Propriétaires et locataires le long du tracé – Étendue locale	X			BF1 à BF4, AC20		X		Moyenne (Mineure pour les locataires)

Mesures d'atténuation applicables

CM1 Des consultations ont eu lieu en 2019 avec diverses parties prenantes ayant soulevé des préoccupations lors des consultations menées en 2018. Trois rencontres publiques d'information ont ainsi eu lieu les 11, 13 et 18 juin 2019 pour rencontrer les citoyens et les commerçants afin de les informer sur l'avancée du projet, de mettre en lumière les retombées positives et les enjeux soulevés par le projet, puis d'écouter et de répondre aux interrogations de la population.

CM2 Proposer aux parties prenantes qui interviennent auprès des clientèles vulnérables de faire partie des comités de voisinage pour que les voix de tous les citoyens, y compris les plus vulnérables, puissent être entendues.

BF1 Informer les personnes concernées sur le processus d'acquisition.

BF2 Transmettre les coordonnées d'une personne-ressource de référence de la Ville aux personnes concernées par les acquisitions pour qu'elles puissent se référer à cette ressource pour toute question ou préoccupation au cours du processus d'acquisition. Mettre des ressources à la disposition des citoyens (ex. : services comptables, ombudsman).

BF3 Rencontrer individuellement chaque propriétaire affecté par une acquisition partielle ou totale.

BF4 Compensation financière selon les règles d'indemnisation en vigueur en matière d'expropriation.
AC1 Élaborer des outils d'information, incluant des séances publiques, présentant aux commerçants le déroulement des travaux et leurs impacts attendus sur la circulation et le stationnement pour leur permettre d'ajuster leurs opérations. Ces échanges d'information seront mis à jour périodiquement.
AC2 Maintenir un lien constant de communication entre la Ville et les regroupements de gens d'affaires et/ou commerçants opérant dans les secteurs touchés par des travaux pour les informer de l'évolution des travaux et limiter les irritants.
AC3 Identifier nommément des répondants sur le chantier auxquels pourront se référer directement les commerçants pour réduire au maximum les situations indésirables (ex. : entraves non planifiées).
AC4 Maintenir en tout temps un accès piétonnier sécurisé à chaque commerce, permettant la circulation des personnes à mobilité réduite et des poussettes.
AC5 Offrir un soutien à la promotion et à l'animation des secteurs commerciaux touchés par des travaux;
AC6 Lorsque cela est possible, mettre en place des parcours alternatifs, voire des stationnements alternatifs, pour accéder aux secteurs commerciaux concernés pour favoriser la livraison des commerces et l'accès pour les consommateurs, accompagnés d'une signalisation adéquate.
AC7 S'assurer de maintenir un accès aux pôles commerciaux situés le long du parcours.
AC8 Développer une signalisation adéquate et soignée pour l'accès aux commerces touchés par les travaux.
AC20 Un programme de compensation spécifique pour les commerçants qui seront touchés par les travaux du tramway sera mis en place par la Ville.

9.3.2.3 Accessibilité à la propriété et au logement

Tel que mentionné à la section 9.2.2.3.2, à la section traitant des impacts sur le bâti et le foncier, l'implantation du tramway fera en sorte que de nombreuses résidences se trouveront dorénavant à proximité d'une infrastructure de transport en commun « lourde », ce qui pourrait avoir un effet sur la valeur de certaines de ces propriétés résidentielles. Cet impact se fera sentir en phase d'exploitation.

Le maintien de la **qualité de vie** constitue un des grands enjeux du projet. L'accessibilité à des logements adéquats adaptés aux besoins variés des citoyens fait partie des composantes inhérentes à la qualité de vie sur le territoire de la ville de Québec.

Une synthèse des impacts du projet sur la santé relative à l'accessibilité à la propriété et au logement est présentée au tableau 9.20 et leur détail est donné dans le texte qui suit.

Tel que mentionné à la section 9.2.2.3.2, plusieurs études démontrent qu'une propriété résidentielle située à proximité d'une infrastructure de transport en commun a plus de valeur sur le marché immobilier qu'une propriété identique à plus grande distance de cette infrastructure, comme c'est le cas pour le Métrobus à Québec.

Du fait du confort accru et du temps de déplacement amélioré offerts par le tramway, celui-ci devrait entrainer une augmentation de valeur immobilière plus importante que le Métrobus. Il est toutefois difficile de prévoir en pourcentage l'effet qu'il pourrait avoir dixit Jean Dubé, (Le Soleil, 2018a). Cet impact sur la valeur des propriétés résidentielles intégrera diverses composantes et sera vraisemblablement modulé par plusieurs facteurs. Ainsi dans des milieux présentant un bon « Walk Score » [32] (et donc une bonne accessibilité piétonnière et des services à proximité), l'augmentation de valeur risque d'être plus importante que dans des secteurs moins denses.

Cet impact potentiel de la présence du tramway constituera donc un impact social positif pour les propriétaires à proximité du tramway dont la propriété connaîtra effectivement une hausse de valeur. Ces derniers en éprouveront certainement une certaine satisfaction (impact psychologique positif). Cependant, dans certains quartiers plus vulnérables, en fonction des caractéristiques intrinsèques de ces derniers (densité intéressante, bon « Walk Score »), si la valeur des propriétés résidentielles augmente, cela favorisera certes les propriétaires déjà en place, mais à l'inverse pourra également faire diminuer l'accessibilité à la propriété pour certains résidants plus vulnérables. L'accessibilité au logement pourrait également être plus difficile car l'augmentation du foncier pourrait également se répercuter sur le locatif.

La Direction de santé publique (2015) rappelle que la Charte d'Ottawa pour la promotion de la santé reconnaît le logement adéquat comme étant un préalable de base de la santé. La disponibilité de logements adéquats contribue à augmenter la stabilité résidentielle des ménages, le développement des réseaux sociaux et favorise l'appartenance et le bien-être. Si les loyers augmentent, ce coût a un impact sur le budget de certaines familles qui doivent donc moins dépenser ailleurs (alimentation, etc.) (DSP, 2015). Certaines sections sur le tracé du tramway qui sont des milieux plus sensibles présentant une plus grande vulnérabilité en raison d'un cumul de plusieurs conditions socio-économiques désavantageuses, seraient plus à risque concernant cet impact social. Il s'agit des quartiers Saint-Rodrigue, Lairet, Vieux-Limoilou et d'une partie de Saint-Roch.

32. Un « 'Walk Score »' permet d'évaluer la facilité à laquelle les résidants peuvent accomplir leurs courses quotidiennes à pied. Plus une maison ou un condo est à proximité des services tels que les épiceries, les pharmacies, les banques, les restaurants, les parcs et les loisirs, plus ce chiffre est élevé (entre 0 et 100).

Le quartier Saint-Roch est d'ailleurs caractérisé depuis plusieurs années par un phénomène de gentrification[33]. Ce phénomène, plus large que l'impact décrit ci-dessus, est cependant multifactoriel. Saint-Roch a notamment fait l'objet de plusieurs programmes de revitalisation depuis 1992 et les entreprises privées et la Ville y ont massivement investi. La seule arrivée du tramway ne pourrait être la cause de la gentrification d'autres quartiers sur le territoire de la ville de Québec, même si elle peut constituer un facteur contributeur.

La hausse de la valeur foncière constituera donc un impact social, qui aura plusieurs facettes. L'impact social (et psychologique) sera positif pour les propriétaires en place qui bénéficieront de cette hausse de valeur de leur propriété. L'impact social pourra cependant être négatif pour certains résidants plus vulnérables de ces quartiers, qui pourraient être touchés par une augmentation du prix des loyers et/ou pour qui, l'accessibilité à la propriété deviendrait plus difficile. Dans ce dernier cas, cet impact social pourrait également engendrer un impact sur la santé physique si les ménages coupent sur certains postes budgétaires, comme l'alimentation, pour pallier la hausse de leurs dépenses consacrées au logement. Des impacts psychologiques comme l'inquiétude ou le stress pourraient alors en découler.

Mesures d'atténuation

Afin d'assurer une bonne représentativité de tous les citoyens, les comités de bon voisinage se doivent d'inclure également la voix des résidants plus défavorisés. Ces résidants ne feront cependant pas nécessairement d'eux-mêmes des démarches en ce sens. Aussi il sera proposé aux parties prenantes qui interviennent auprès des personnes vulnérables, qui connaissent bien les spécificités sociales du territoire, de faire partie de ces comités.

Soulignons que la Ville de Québec est actuellement en train de mener une démarche devant aboutir à l'adoption de sa Vision de l'habitation. La nouvelle Vision de l'habitation de la Ville de Québec vise notamment à favoriser une meilleure intégration des enjeux de l'habitation dans le développement urbain, économique, culturel et social de la ville, en prenant comme prémisse que les besoins des citoyens sont variés et requièrent une offre diversifiée de logements. Cette Vision s'articule autour de trois grands axes : 1) Québec, ville attractive; 2) Québec, ville inclusive et 3) Québec, ville innovante. L'axe « Québec, ville inclusive » se définit comme suit : « Faire de Québec une ville inclusive, c'est prendre en compte les besoins variés de la population en matière d'habitation et la diversité des ménages, tant en ce qui concerne leur composition que leurs caractéristiques socio-économiques et les différents parcours résidentiels que ceux-ci peuvent emprunter. » (Ville de Québec, 2019h).

La Ville a également lancé le programme « Accès famille » qui consiste en une aide financière offerte aux familles admissibles pour l'achat d'une propriété neuve sur le territoire de la ville de Québec. Ce programme constitue un « coup de pouce » pour certaines familles pour accéder à la propriété.

33. La gentrification désigne « les transformations de quartiers populaires dues à l'arrivée de catégories sociales plus favorisées, qui réhabilitent certains logements et importent des modes de vie et de consommation différents. » (Clair, 2018). Il désigne donc un processus de renouvellement de la composition sociale et démographique d'un quartier au profit de ménages plus aisés. C'est un phénomène qui touche principalement les centres et les péricentres des métropoles.

Importance de l'impact résiduel

Pour les propriétaires, qui bénéficieront de cette hausse potentielle de valeur de leur propriété, l'impact social et psychologique sera positif. S'agissant d'un impact potentiel, son intensité est faible. Il sera permanent et son étendue sera locale. En effet, tel que mentionné à la section 9.2.2.3.2, si l'effet sera variable selon les milieux traversés, la plupart des milieux sur le parcours du tramway sont relativement denses et bien pourvus en commerces et services et donc propices à une augmentation. Son importance résiduelle est donc moyenne.

Impact social, impact psychologique Propriétaires Influence du tramway sur la valeur foncière	
Intensité : Faible	**Positif Importance : Moyenne**
Étendue : Locale	
Durée : Permanente	

L'impact social pourra cependant être négatif pour certains résidants plus vulnérables, notamment dans les quartiers Saint-Rodrigue, Lairet, Vieux-Limoilou et Saint-Roch, qui pourraient être touchés par une augmentation du prix des loyers et/ou pour qui, l'accessibilité à la propriété et au logement deviendrait plus difficile. Dans ce dernier cas, cet impact social pourrait également engendrer un impact sur la santé physique (si coupure de certains postes budgétaires, comme l'alimentation) et des impacts psychologiques (comme l'inquiétude ou le stress). L'intensité variera selon les individus et les situations de faible à moyenne, l'étendue est locale et la durée est permanente. L'importance résiduelle de ces impacts est donc moyenne.

Impact social, impact psychologique, impact sur la santé physique Résidants non propriétaires fonciers Influence du tramway sur la valeur foncière et sur l'accessibilité à la propriété et au logement	
Intensité : Faible à moyenne	**Importance : Moyenne**
Étendue : Locale (notamment les quartiers plus vulnérables : Saint-Rodrigue, Lairet, Vieux-Limoilou et Saint-Roch)	
Durée : Permanente	

Tableau 9.20 Impacts probables du projet sur l'accessibilité à la propriété et au logement et mesures d'atténuation applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Impacts social et psychologique Propriétaires fonciers Influence du tramway sur la valeur foncière	Zone d'influence du tramway – Étendue locale		X	Aucune	X			Positif Moyenne
Impacts social, psychologique et sur la santé physique Résidants non propriétaires fonciers Influence du tramway sur la valeur foncière et sur l'accessibilité à la propriété et au logement	Zone d'influence du tramway – Étendue locale, et notamment les quartiers plus vulnérables : Saint-Rodrigue, Lairet, Vieux-Limoilou et Saint-Roch		X	APL1 à APL3	X	X		Moyenne

Mesures de bonification applicables

APL1 Entrer en contact avec les parties prenantes qui interviennent auprès des clientèles vulnérables.
APL2 Poursuivre l'application du programme d'aide financière « Accès famille » de la Ville de Québec qui accorde une aide financière à des familles admissibles pour l'achat d'une propriété résidentielle neuve.
APL3 Le cas échéant, se servir des outils pertinents proposés par la future Vision de l'habitation.

9.3.2.4 Qualité de l'air

Le maintien de la **qualité de vie** constitue un des grands enjeux du projet. La qualité de l'air fait partie des composantes inhérentes à la qualité de vie sur le territoire de la ville de Québec.

Une synthèse des impacts du projet sur la santé liée à la qualité de l'air est présentée au tableau 9.21 et leur détail est donné dans le texte qui suit.

Les polluants atmosphériques peuvent entraîner des impacts sur la santé physique des populations, notamment lorsque leurs concentrations sont élevées. En 2008, au Québec, les particules fines ($PM_{2.5}$), l'ozone (O_3) et les oxydes d'azote (NOx) étaient associés à quelques milliers de décès prématurés et visites à l'urgence pour des problèmes cardiaques et respiratoires et à des millions de journées de symptômes d'asthme annuellement (plus de cinq millions dans les régions métropolitaines de la province uniquement) (données non publiées). À l'échelle mondiale, selon le « Global Burden of Disease » de 2010, plus de deux millions de décès annuels seraient attribuables à l'exposition aux $PM_{2.5}$ (Lim et collab., 2013, INSPQ, 2017).

Pour rappel, tel que détaillé à la section 7.5.2 « Qualité de l'air » du présent document, en 2017, l'indice de qualité de l'air dans la région de Québec a été qualifié de « bon » près de 46 % du temps, et d'« acceptable » près de 52 % du temps. Les occurrences de « mauvaise » qualité de l'air se résument à un peu moins de 3 % (MELCC, 2019a).

Le potentiel d'exposition aux principaux contaminants de l'air est un peu plus important autour de la station du Vieux-Limoilou comparativement aux autres stations de mesure de la qualité de l'air de la région. On y observe entre autres des concentrations moyennes en particules en suspension dans l'air $PM_{2,5}$ (particules fines : particules de moins de 2,5 µm) et en NO2 (dioxyde d'azote) plus élevées qu'aux autres stations (CIUSSSCN, 2019b). Ainsi, sur le territoire de la ville de Québec, des préoccupations en matière de qualité de l'air concernant notamment les territoires de Limoilou, Vanier et de la Basse-Ville de Québec persistent dans un contexte d'inégalités de santé et de cumul de risque (CIUSSSCN, 2019b).

9.3.2.4.1 Phase de construction

<u>Altération temporaire de la qualité de l'air due aux poussières et aux gaz d'échappement des chantiers et au déplacement des émissions et des poussières dues à la circulation sur les voies de déviation pendant les travaux</u>

Durant les travaux de construction, plusieurs activités, comme la démolition des chaussées, le terrassement de l'emprise de la plateforme, le déboisement et la coupe de la végétation ou le transport de matériaux, induiront un accroissement des concentrations de poussières normalement présentes dans le milieu environnant. Ces poussières seront emportées par les vents ou disséminées par les véhicules lourds de transport de matériaux.

L'utilisation des véhicules et de la machinerie liés au chantier se traduira aussi par des émissions de gaz d'échappement qui accroîtront les concentrations de polluants dans l'air.

En outre, étant donné la mise en place des déviations sur les rues avoisinantes, il y aura un déplacement des émissions et des poussières liées à la circulation sur les axes concernés par les travaux vers ces rues avoisinantes. En phase de construction, des parcours alternatifs nécessaires au maintien de la circulation commenceront à être mis en place et perdureront lors de la mise en œuvre du tramway et du RSTC. En effet, le schéma de circulation des voies routières à proximité du tramway sera modifié de façon permanente puisque certains mouvements, comme les virages à gauche, ne seront plus possibles qu'en certains points du réseau routier du fait de la présence de la plateforme du tramway. Du fait de la déviation du trafic, les rues utilisées comme parcours alternatifs connaîtront une augmentation de la circulation par rapport à la situation actuelle. Cette augmentation sera plus importante en phase de construction qu'en phase d'exploitation. En effet, suite à la mise en œuvre du tramway et du RSTC, les débits de circulation diminueront sur les rues utilisées comme parcours alternatifs par rapport à la situation pendant les travaux. En phase d'exploitation, les autobus seront

moins nombreux (car remplacés au moins en partie par le tramway) et il devrait y avoir un certain report modal de l'automobile vers le tramway sur ces axes.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation en matière de qualité de l'air, énumérées au tableau 9.21, visent à réduire les nuisances liées aux activités de construction (déplacement des réseaux d'utilités publiques et implantation du tramway) en limitant la génération de poussières, notamment en arrosant les sols et en nettoyant régulièrement et au besoin les chaussées et les trottoirs. En outre, une gestion responsable des carburants des véhicules (ne pas laisser tourner un moteur inutilement, systèmes antipollution opérationnels, etc.) permettront également de réduire les nuisances liées au gaz d'échappement dus aux travaux.

Importance de l'impact résiduel

Les travaux se feront par phase tout le long du parcours du tramway pendant les cinq années de construction et donc les chantiers se « déplaceront » au gré des déplacements des réseaux d'utilités publiques et de l'insertion de la plateforme.

Comme la qualité de l'air est bonne à acceptable 97 % du temps dans la région, une altération des conditions liée aux activités des chantiers pendant la période de construction ne risque pas d'occasionner des problèmes pour la population environnante, l'intensité de l'impact est donc jugée faible. Cependant, pour les sections Limoilou et Pont-Drouin, étant donné leur vulnérabilité de base en la matière, l'intensité de l'impact est jugée moyenne.

Les impacts potentiels sur la santé physique liés à l'altération de la qualité de l'air pendant les travaux sera perceptible localement, essentiellement aux abords de l'emprise de la plateforme du tramway, aux abords des aires de travaux connexes, en bordure des voies de circulation du réseau local qui seront empruntées par les camions et en bordure des voies qui seront utilisées pour la déviation de la circulation. Dans ce dernier cas, il y aura déplacement des émissions et poussières qui correspondront au déplacement de la circulation entre les axes en travaux et où passera le tramway vers les rues identifiées comme rues de déviation. La durée de l'impact, reliée aux travaux, est temporaire. Globalement, l'importance de l'impact sur la santé physique en matière de qualité de l'air lié aux travaux de construction et au déplacement des émissions et des poussières émanant de la circulation est considérée mineure, y compris pour les sections Pont Drouin et Limoilou qui présentent une sensibilité particulière en matière de qualité de l'air.

Impact sur la santé physique Altération temporaire de la qualité de l'air due aux poussières et aux gaz d'échappement des chantiers et au déplacement de la circulation sur les voies de déviation pendant les travaux	
Intensité : Faible – Moyenne pour les sections Limoilou et Pont Drouin	**Importance : Mineure**
Étendue : Locale	
Durée : Temporaire	

<u>Risque de propagation et d'exposition au monoxyde de carbone durant les travaux</u>

Les travaux nécessitent du dynamitage pour le creusement du tunnel sous la colline Parlementaire. Or, l'utilisation d'explosifs à proximité de zones résidentielles peut être une source d'exposition au monoxyde de carbone (CO) pour la population. Ce gaz toxique peut se déplacer dans le sol et s'infiltrer dans les habitations environnantes. Si tel est le cas, le CO peut intoxiquer sournoisement les personnes qui s'y trouvent, car ce gaz dangereux pour la santé est invisible et inodore (MSSS, 2012). Les risques et les précautions associées pour les éviter sont décrits plus loin.

Le risque de propagation de CO à proximité des zones de dynamitage est donc susceptible d'engendrer des impacts sur la santé physique des citoyens vivant ou travaillant à proximité des zones de dynamitage. Les effets d'exposition au monoxyde de carbone sont tributaires de l'intensité de l'activité des personne exposées, ainsi que de la durée et de la fréquence d'exposition. Ces effets sont notamment des céphalées, des vertiges, des nausées, de la tachycardie, de la confusion ou une perte de conscience, voire le décès dans les cas extrêmes (INSPQ, 2000).

Ces risques sont cependant évitables en prenant certaines précautions (INSPQ, 2000). Ces précautions constituent les mesures d'atténuation énumérées ci-dessous.

Mesures d'atténuation

Les épisodes de sautage seront systématiquement annoncés d'avance aux résidants et aux travailleurs du secteur concerné. En outre, des détecteurs de CO seront installés dans tous les bâtiments situés à moins de 100 m des sites de sautage, ce qui permettra de constater si une infiltration a eu lieu et de prendre alors les mesures nécessaires de façon diligente.

Importance de l'impact résiduel

L'exposition au monoxyde de carbone peut engendrer des impacts sérieux sur la santé. Le fait que ce gaz soit inodore et invisible accentue sa dangerosité, les personnes exposées n'ayant pas de signaux d'alerte pour constater sa présence. La mise en place des mesures d'atténuation, soit l'annonce à l'avance des épisodes de sautage conjuguée à la mise en place de détecteurs, permettra de limiter les risques pour la population. L'intensité de l'impact est donc jugée moyenne.

Le risque d'exposition au CO pendant les travaux sera perceptible ponctuellement, dans la zone située aux alentours des sites de sautage. Par sa nature, cet impact est temporaire. Globalement, l'importance de l'impact des travaux de dynamitage sur le risque d'exposition au CO est considérée mineure.

Impact sur la santé physique Risque d'exposition au monoxyde de carbone	
Intensité : Moyenne	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Temporaire	

9.3.2.4.2 Phase d'exploitation

Les polluants liés au trafic routier peuvent être classés en deux catégories : les gaz d'échappement et les particules. La toxicité de la pollution générée par le trafic routier est due aux gaz d'échappement et aux particules émis par les véhicules (échappement, usure des pneus et freins, technologies de climatisation du véhicule, usure des voies routières et entretien de leurs abords, etc.) et, entre autres, aux fortes teneurs des émissions en hydrocarbures aromatiques polycycliques, en composés organiques volatils (COV) et en métaux dont les propriétés mutagènes et cancérogènes sont très marquées. Des polluants comme les particules ultrafines (particules de taille inférieure à 0,1 µm) se trouvent en grandes concentrations à proximité des rues et des routes connaissant un fort trafic automobile (Ministère des Solidarités et de la Santé, France, 2019).

Tel que mentionné pour les impacts en phase de construction, dès le début des travaux, il y aura un déplacement des émissions et des poussières liées à la circulation sur des rues avoisinantes qui seront utilisées comme parcours alternatifs pour maintenir la continuité de la circulation. Ces parcours alternatifs seront maintenus en phase d'exploitation. En effet, le schéma de circulation des voies routières à proximité du tramway sera modifié de façon permanente puisque certains mouvements, comme les virages à gauche, ne seront plus possibles qu'en certains points du réseau routier du fait de la présence de la plateforme du tramway. Les rues utilisées comme

déviations connaitront une augmentation de la circulation par rapport à la situation actuelle. Cette augmentation sera cependant plus importante en phase de construction qu'en phase d'exploitation. En effet, suite à la mise en œuvre du tramway et du RSTC, les débits de circulation diminueront sur les rues utilisées comme parcours alternatifs par rapport à la situation pendant les travaux. En phase d'exploitation, les autobus seront moins nombreux (car remplacés au moins en partie par le tramway) et il devrait y avoir un certain report modal de l'automobile vers le tramway sur ces axes.

Afin de réduire la quantité de polluants dans l'air, le Gouvernement du Québec recommande de privilégier des types de transport qui permettent d'aller en ce sens : les transports collectifs, les déplacements à vélo ou à pied (lorsque la qualité de l'air est bonne) et le covoiturage (Gouvernement du Québec, 2019).

Goyette *et al.* (2019) rapportent à ce sujet qu'il a été montré que le transport en commun réduit les émissions de polluants par passager et qu'un développement axé sur le transport en commun permet de réduire davantage les émissions en réduisant le nombre de déplacements en automobile par personne et donc les polluants émis par ces véhicules (Litman, 2010 dans Goyette *et al.*, 2019).

Dans le cadre du projet « Mon Environnement, ma Santé : volet de la qualité de l'air extérieur », la Direction de Santé publique du CIUSSS-CN[34] émet quelques pistes de réflexion pour l'élaboration de futures recommandations concernant l'amélioration de la qualité de l'air. Parmi celles-ci, se trouvent notamment :

- verdir les espaces urbains;
- agir sur l'efficacité, la sécurité et l'utilisation du transport actif et des transports en commun (modes de transport alternatifs) comme solutions de rechange à l'automobile (CIUSSSCN, 2017).

La mise en œuvre du RSTC s'inscrit justement dans le sens de ces recommandations. Propulsé par énergie électrique, le tramway est une infrastructure de transport en commun qui n'émet aucun polluant atmosphérique. Rappelons d'ailleurs qu'à terme, l'ensemble de la flotte du RSTC (trambus, etc.) sera électrique. En offrant une alternative efficiente à l'usage de l'automobile en solo pour les déplacements urbains, sa mise en place permet une diminution des émissions de polluants qui en découlent.

Selon les projections, la mise en place du réseau structurant de transport en commun (RSTC) s'accompagnera d'un certain report modal de l'automobile vers le transport en commun. En effet, dans les années à venir, si le nombre de déplacements en automobile continuera d'augmenter, la mise en place du RSTC permettra de diminuer cette augmentation, qui aurait été supérieure sans la mise en place du projet. Le nouveau réseau permettra de réduire de près de la moitié la croissance prévue des déplacements automobiles (RTC, 2019a). Selon les projections d'achalandage (RTC, 2019a), à l'issue de la première année suivant l'implantation du RSTC, une augmentation de l'achalandage annuel en transport en commun de 30,8 % sera observée. Quinze ans plus tard, la croissance atteindra 36,8 %, soit 47,9 millions de déplacements. Cela représente un gain total de 12,9 millions de déplacements en transport en commun sur le territoire de l'agglomération de Québec par rapport à l'année de référence 2017. La hausse d'achalandage prévue découle d'un changement de mode de transport provenant principalement des automobilistes. En pointe matinale, c'est près de 9 000 automobilistes qui changeront leurs habitudes de déplacement pour utiliser le transport en commun. Cette diminution de l'utilisation de l'auto-conducteur sur le réseau municipal est non négligeable : 9 000 voitures de moins sur les routes en période de pointe vers Québec, c'est l'équivalent du volume automobile actuel des boulevards Charest, Laurier et Wilfrid-Hamel combinés.

34. Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de la Capitale-Nationale.

Concrètement, le long de son parcours, la mise en place de ce moyen de transport non polluant s'accompagnera d'une diminution physique des flux de circulation. En effet, le nombre de voies de circulation sera réduit et la circulation des autobus diesel et hybrides sera éliminée ou réduite sur plusieurs axes existants qui seront empruntés par le tramway (chemin des Quatre-Bourgeois, boulevard Laurier, boulevard René-Lévesque, Côte d'Abraham, rue de la Couronne, 1re Avenue).

Les moteurs diesel qui équipent la plupart des poids lourds, y compris les autobus, sont des grands émetteurs d'oxydes d'azote (NOx) et de particules fines (PM). Dans certaines rues, où la fréquence des autobus est élevée, ces derniers peuvent contribuer notablement à la pollution locale (Ballaman, R., Evéquoz, R., Keller, M., 1998). En matière de consommation de carburant, le RTC prévoit qu'en 2026, le nouveau réseau structurant permettra de réduire la consommation de diesel de 2 839 litres par an, ce qui correspond à une diminution de 7 381 tonnes de dioxyde de carbone (CO_2).

Mesures d'atténuation

La mise en place du tramway s'accompagnera en outre de plantations végétales. Le bureau de projet du RSTC a en effet développé une stratégie urbaine de végétalisation ayant pour objectif l'augmentation de la végétation et de la canopée urbaine. Même si les travaux nécessiteront du déboisement, au final, le bilan entre les pertes et les gains de végétation sera positif. En effet, les pertes d'arbres seront compensées par de la plantation, avec une bonification du nombre d'arbres. De plus, en fonction de leur disponibilité, la plantation d'arbres de gros calibre sera favorisée pour les plantations de compensation (voir les mesures d'atténuation relatives à la canopée urbaine à la section 9.7.1). L'augmentation de la végétation urbaine constituera un facteur d'amélioration de la qualité de l'air dans les quartiers traversés par le tramway grâce à ses fonctions de production d'oxygène, de captation de CO_2 et de filtration des particules.

Importance de l'impact résiduel

Il y aura déplacement de la circulation sur certaines voies utilisées comme déviations par rapport au patron de circulation actuel et les émissions correspondantes se déplaceront elles aussi le long de ces voies de déviation. La mise en place du RSTC s'accompagnera d'un report modal de l'automobile vers le transport en commun, d'une diminution des flux de circulation routière le long des axes empruntés par le tramway et de l'élimination ou de la diminution de la circulation des autobus hybrides et diesel sur les axes routiers qu'empruntera le tramway.

Globalement il est donc anticipé que le tramway ait un impact positif sur la qualité de l'air le long de son parcours, d'autant plus que sa mise en œuvre s'accompagnera de plantations et qu'au final, malgré le déboisement, la canopée urbaine sera plus importante une fois le projet en exploitation.

Les bénéfices potentiels du tramway en matière de qualité de l'air se feront surtout sentir le long de son corridor, soit aux endroits où les flux de circulation diminueront par rapport à la circulation actuelle. Cette amélioration de la qualité de l'air constituera notamment un bénéfice particulier pour les riverains situés le long de la 1re Avenue dans les sections Pont Drouin et Limoilou, en raison des préoccupations relatives à la qualité de l'air qui subsistent dans cette partie de la ville.

Cet impact positif est d'intensité faible étant donné que la qualité de l'air est bonne à acceptable 97 % du temps dans la région. Il pourrait néanmoins être d'intensité moyenne dans les sections Pont Drouin et Limoilou en fonction de l'importance des améliorations qui seront observées par rapport à la situation actuelle. Les bénéfices en termes de qualité de l'air se concentreront principalement le long du corridor du tramway, son étendue est donc locale. La durée de cet impact positif est permanente. L'importance de l'impact positif sur la santé physique en matière d'amélioration de la qualité de l'air lié à la mise en service du tramway est donc considérée moyenne.

Impact sur la santé physique Amélioration de la qualité de l'air sur les axes routiers le long du corridor du tramway	
Intensité : Faible	**Positif Importance : Moyenne**
Étendue : Locale	
Durée : Permanente	

Tableau 9.21 Impacts probables du projet sur la qualité de l'air et mesures d'atténuation applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Impact sur la santé physique Altération temporaire de la qualité de l'air due aux poussières et aux gaz d'échappement des chantiers et au déplacement de la circulation sur les voies de déviation	Aires des travaux et alentours Rues avoisinantes utilisées comme voies de déviation – Étendue locale	X		A1 à A9	X	X Sections Limoilou et Pont Drouin		Mineure
Impact sur la santé physique Risque d'exposition au monoxyde de carbone provenant des travaux de dynamitage	Habitations situées dans un rayon de 100 autour des zones de sautage (section Tunnel) – Étendue ponctuelle	X		A10 à A12		X		Mineure
Impact sur la santé physique Amélioration de la qualité de l'air du fait du report modal de l'automobile au transport en commun, de la réduction des voies de circulation, de l'élimination ou la diminution des autobus diesel et hybrides et de la plantation de végétation	Ensemble des voies routières existantes où sera implanté le tramway – Étendue locale		X	Toutes les mesures relatives à la plantation de végétation qui accompagnera le projet. Voir les mesures relatives à la canopée urbaine (section 9.7.1) et au milieu visuel (section 9.2.15)	X			Positif Moyenne

Mesures d'atténuation applicables

A1 Par temps sec, arroser avec de l'eau ou utiliser un abat-poussière conforme à la norme NQ 2410-300 « Abat-poussières pour routes non pavées et autres surfaces similaires », sur les voies d'accès à la zone des travaux qui sont sur fondation granulaire.
A2 Compacter rapidement les terres et arroser les surfaces nivelées par temps sec.
A3 Réaliser les travaux de sciage, de planage ou d'enlèvement d'enrobé bitumineux contenant de l'amiante conformément au « Code de sécurité pour les travaux en construction (CSTC) ».
A4 Nettoyer régulièrement les rues empruntées par les camions pour éviter l'accumulation de matériaux meubles pouvant être la source de poussières.
A5 Toujours maintenir en parfait état de propreté les chaussées et les trottoirs : nettoyer au besoin les voies publiques ou privées et les trottoirs aux abords du chantier, avec si possible des équipements de nettoyage munis d'aspirateur.
A6 Lors de leur transport, recouvrir les matériaux fins avec des bâches solidement fixées.
A7 Éviter de laisser tourner inutilement les moteurs.
A8 S'assurer que les systèmes antipollution des véhicules et équipements sont opérationnels et conformes aux normes des règlements relatifs à la qualité de l'air.
A9 Limiter la vitesse aux abords du chantier à 30 km/h.
A10 Se conformer à la norme BNQ 1809-350, qui porte sur la prévention des intoxications par monoxyde de carbone lors des excavations par sautage.
A11 Installer des détecteurs de CO dans tous les bâtiments situés à moins de 100 m des sites de sautage, tel que recommandé par le Comité intersectoriel pour la prévention des intoxications au monoxyde de carbone en lien avec les explosifs dans le Guide de pratiques préventives du MSSS (MSSS, 2012).
A12 Annoncer d'avance et systématiquement les épisodes de sautage aux autorités, aux résidants et aux travailleurs concernés, soit les usagers des bâtiments situés à moins de 100 m des sites de sautage.

9.3.2.5 Bruit

Le maintien de la **qualité de vie** constitue un des grands enjeux du projet. Un environnement sonore adéquat fait partie des composantes inhérentes à la qualité de vie sur le territoire de la ville de Québec.

Une synthèse des impacts du projet sur la santé relative au bruit est présentée au tableau 9.22 et leur détail est donné dans le texte qui suit.

Selon l'INSPQ (2016), le bruit est défini comme une sensation auditive indésirable et peut être causé par l'arrivée d'un nouveau projet de développement et des actions qui le composent, telles que des activités de construction, l'utilisation de machinerie et l'augmentation de la circulation.

Les émissions de bruit occasionnent des impacts physiques et psychologiques pouvant affecter la santé et la qualité de vie. Associé aux bruits de voisinage, au transport routier, ferroviaire, aérien et aux activités industrielles, le bruit environnemental crée des dommages (DSP, 2015). En effet, l'exposition au bruit environnemental dérange les populations, perturbe leur sommeil et induirait l'hypertension et l'infarctus du myocarde en raison du stress qu'il génère (Basner et collab., 2014; Martin et collab., 2015 dans INSPQ, 2017). Des bruits forts et répétés peuvent nuire à la santé et à la qualité de vie de différentes façons, principalement lorsqu'ils surviennent pendant les heures du sommeil qui est alors perturbé. Le stress physiologique engendré, ainsi que les épisodes de réveil, provoquent pour plusieurs de la fatigue accrue, des changements de l'humeur, un état anxieux et dépressif et des performances réduites. Chez les enfants, les troubles du sommeil peuvent apporter des déficits cognitifs et des difficultés d'apprentissage (ANSES, 2013; HO, 2011 dans DSP, 2015).

9.3.2.5.1 Phase de construction

Tel que mentionné à la section 9.2.12, en période de construction, les principales sources d'impacts du projet sur le climat sonore seront associées à l'utilisation de la machinerie lourde et des engins de chantier, ainsi qu'au transport des matériaux. Les épisodes de dynamitage prévus pour la section Tunnel génèreront également du bruit.

Mesures d'atténuation

Tel que mentionné à la section 9.2.12, de nombreuses mesures d'atténuation seront mises en place afin de diminuer les impacts sonores des travaux pendant la phase de construction à proximité des secteurs sensibles (voir tableau 9.13). Ce faisant, les niveaux sonores devraient respecter les limites prescrites par la Ville de Québec. Un programme de suivi acoustique en phase de construction sera d'ailleurs mis en place afin de s'en assurer. Si ce n'était pas le cas, d'autres mesures seraient mises en place. Outre les mesures courantes en matière de bruit sur les chantiers, pendant toute la durée des travaux, en cas de besoin ou de préoccupation, les citoyens pourront directement s'adresser à un responsable de chantier pour tout problème/interrogation relié aux travaux.

Importance de l'impact résiduel

L'intensité de l'impact du bruit émanant des chantiers sur la santé physique et psychologique est jugée faible puisque les niveaux sonores des travaux devraient respecter les limites prescrites par la Ville de Québec. Si ce n'est pas le cas des mesures additionnelles seront mises en place.

Les activités reliées au forage du tunnel sous la colline Parlementaire seront autorisées 24 heures par jour. Lors de la période nocturne, ces activités seront du type évacuation des déblais par camions. Bien que ces activités soient des événements ponctuels, le bruit en émanant pourrait avoir plus d'impact lors des travaux réalisés en période nocturne et pourrait gêner le sommeil de certains citoyens situés aux alentours de la section Tunnel. En outre, si des travaux de dynamitage sont réalisés en période nocturne, ceux-ci pourraient également affecter également le sommeil de certains citoyens. En perturbant le sommeil des riverains, il est susceptible d'engendrer des impacts sur la santé physique et psychologique de certains d'entre eux. Une intensité forte lui est donc accordée. Au final, du fait de son caractère temporaire et ponctuel, l'importance de l'impact résiduel sur la santé physique et psychologique du bruit associé aux épisodes de dynamitage sera lui aussi mineur.

Impact sur la santé physique, impact psychologique Nuisances occasionnées par le bruit en période de construction	
Intensité : Faible pour les chantiers – Forte pour le dynamitage	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Temporaire	

9.3.2.5.2 Phase d'exploitation

Une étude sectorielle spécifique au climat sonore (Systra, 2019a) a été réalisée afin de caractériser le climat sonore actuel (présenté à la section 7.3.8 « Climat sonore » du chapitre 7 « Description du milieu ») et de pouvoir par la suite modéliser l'état acoustique futur lors de l'exploitation de la ligne de tramway. Cette modélisation a permis de caractériser les impacts sonores attendus du projet. Cette étude sectorielle présente également les mesures d'atténuation qui ont été identifiées pour diminuer les impacts le cas échéant.

Les impacts du projet sur le climat sonore en phase d'exploitation, y compris les améliorations liées notamment au retrait d'autobus de la circulation, sont intégralement présentés dans l'étude sectorielle spécifique au climat sonore qui s'intitule « Mémoire technique - Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a.

Tableau 9.22 Impacts probables du projet sur le climat sonore et mesures d'atténuation applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Impacts sur la santé physique et psychologique Les travaux de construction du tramway généreront du bruit dans les milieux environnants	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale	X		CS1 à CS10	X			Mineure
Impacts sur la santé physique et psychologique Impacts sonores dans certains secteurs – Voir le « Mémoire technique – Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a	Voir le « Mémoire technique – Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a		X	Voir le « Mémoire technique – Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a				Voir le « Mémoire technique – Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a
Impacts sur la santé physique et psychologique Amélioration du climat sonore dans certains secteurs due au retrait d'autobus de la circulation – Voir le « Mémoire technique – Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a	Voir le « Mémoire technique – Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a		X	Voir le « Mémoire technique – Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a				Positif Voir le « Mémoire technique – Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a

Mesures d'atténuation et de compensation

CS1 Réaliser une étude des impacts sonores des activités de construction pour les différents secteurs sensibles (résidences situées dans un rayon de 300 m de la zone de travaux) dès que les informations nécessaires seront disponibles. La réalisation de cette étude incombera à l'entrepreneur avant le début des travaux.
CS2 Aviser à l'avance les résidants des secteurs sensibles des périodes de travaux, notamment à proximité des zones habitées.
CS3 À la hauteur des secteurs sensibles, les travaux bruyants devront préférablement être réalisés en période diurne, de préférence entre 8h00 et 19h00, et du lundi au vendredi.
CS4 Aviser à l'avance les autorités et les résidants des secteurs sensibles en cas d'activités bruyantes et limitées dans le temps (ex. : dynamitage).
CS5 Localiser les équipements les plus bruyants le plus loin possible des secteurs sensibles.
CS6 Les équipements à moteurs, les compresseurs ou autres équipements bruyants devraient être munis de silencieux ou enceintes acoustiques; les marteaux hydrauliques devraient être munis de dispositifs antibruit; les alarmes de recul devraient être à intensité variable à bruit blanc et/ou à lumière stroboscopique.
CS7 Limiter la vitesse de circulation sur le chantier à 30 km/h.
CS8 Proscrire l'utilisation des freins moteurs et exiger l'arrêt des moteurs pour les véhicules en attente.
CS9 Pendant toute la durée des travaux, fournir aux citoyens les coordonnées téléphoniques d'un responsable de chantier de façon à ce qu'un répondant soit toujours disponible. Les citoyens pourront directement s'adresser à ce responsable pour tout problème/interrogation relié aux travaux.
CS10 Mettre en place un programme de suivi acoustique en phase de construction afin de s'assurer du respect des limites sonores. Ce programme comprendra, sans s'y restreindre, les éléments suivants : secteurs sensibles et points de mesures, type de relevés sonores, description des activités, évaluation du niveau sonore de référence avant le début des travaux, calendrier des suivis acoustiques, procédure en cas de plainte. Advenant un dépassement des limites sonores, des mesures d'atténuation seront mises en place afin de réduire le bruit des activités concernées (ex. : écrans acoustiques temporaires).

9.3.2.6 Vibrations

Tel que mentionné à la section 9.2.13, les principaux impacts appréhendés sur le milieu du fait des vibrations d'origine ferroviaire émanant du tramway (risque de dommages aux structures; risque de perception tactile des vibrations par les occupants; risque de perception auditrice des vibrations (bruit solidien) et risque de dysfonctionnement des équipements sensibles (laboratoires, hôpitaux) sont traités dans l'étude sectorielle spécifique aux vibrations qui s'intitule « Mémoire technique - Rapport d'étude d'impact vibratoire» produit par Systra, 2019b.

9.3.2.7 Activité physique et habitudes de vie : transports actifs

Une synthèse des impacts du projet sur la santé relative à l'activité physique et aux transports actifs est présentée au tableau 9.23 et leur détail est donné dans le texte qui suit. Ces impacts se feront ressentir en phase d'exploitation.

Le maintien de la **qualité de vie** constitue un des grands enjeux du projet. De saines habitudes de vie incluant l'activité physique et les impacts positifs qu'elles entrainent sur la santé contribuent de façon évidente à la qualité de vie.

La pratique de l'activité physique présente des avantages importants pour la santé. Afin d'atteindre le niveau recommandé par les organismes de santé, l'activité physique ne devrait pas être limitée aux loisirs mais devrait faire partie intégrante de la vie quotidienne (tâches domestiques, travail, déplacements, etc.). Le transport actif, soit les déplacements utilitaires à pied ou en vélo, peut donc devenir un moyen efficace d'atteindre le niveau d'activité physique souhaité (King *et al.*, 2006).

Il est reconnu que de nombreux bénéfices pour la santé peuvent découler de la pratique du transport actif (Bassett Jr *et al.*, 2008; Besser et Dannenberg, 2005; Pucher *et al.*, 2010; Greenberg et Renne, 2005; Wanner *et al.*, 2012 dans INSPQ, 2017). Par exemple, le transport actif incluant la marche et le vélo est associé à une diminution de 11 % des risques de maladies cardiovasculaires (Hamer et Chida, 2008 dans INSPQ, 2017). Plusieurs études scientifiques indiquent que l'utilisation du transport collectif peut favoriser le transport actif (Litman, 2013a; Villanueva *et al.*, 2012; Brown et Werner, 2011; Lachapelle *et al.*, 2011; Lachapelle et Noland, 2012; Lachapelle et Frank, 2009; Morabia et Costanza, 2010; Rissel *et al.*, 2010 dans INSPQ, 2017). Par exemple, une revue de littérature conclut que chez les usagers du transport en commun, on observe en général de 8 à 33 minutes de marche attribuable à l'utilisation de ce mode de transport quotidiennement. Ces chercheurs ont montré qu'en Australie, si 20 % des adultes considérés non suffisamment actifs augmentaient la marche de 16 minutes par jour en combinant le transport en commun 5 jours par semaine, il y aurait une augmentation significative (7 %) des gens considérés suffisamment actifs (Rissel *et al.*, 2012 dans INSPQ, 2017). Les usagers du transport en commun accumuleraient donc du temps d'activité physique non négligeable. Tel que mentionné au chapitre 4, 20 médecins et chercheurs de la région de Québec appuient ces propos en stipulant, dans une lettre datée du 14 avril 2019 et présentée à l'annexe A, qu'en plus de lutter contre la congestion routière, le transport en commun améliore la santé de la population. Ils mentionnent que les gens qui prennent le transport en commun marchent plus que ceux qui prennent leur auto car ils doivent se déplacer à pied ou à vélo pour se rendre à l'arrêt de transport en commun et en revenir. Les usagers du transport en commun sont quatre fois plus susceptibles de marcher les 10 000 pas/jour recommandés que les automobilistes.

L'augmentation de la pratique des transports actif et collectif entraîne par ailleurs d'autres bénéfices pour la santé. Ainsi, lorsque des mesures reconnues efficaces sont prises pour protéger les cyclistes et les piétons, s'ensuivent l'amélioration du bilan routier, la réduction de l'émission de polluants atmosphériques et la diminution de la pollution par le bruit (Tranter, 2010; Martin *et al.*, 2015; Woodcock *et al.*, 2009 dans INSPQ, 2017). Promouvoir le transport actif constitue également une mesure d'adaptation aux changements climatiques. Cette mesure peut en effet contribuer considérablement à la réduction des gaz à effet de serre, des îlots de chaleur et de la pollution atmosphérique et ces réductions auront à leur tour des bénéfices pour la santé et la qualité de vie (Hosking *et al.*, 2011).

Cet aspect, soit la complémentarité entre le transport en commun et les modes actifs de déplacement, a été intégré et pris en compte dès la conception du projet de tramway à Québec. En effet, 28 stations sur 35 seront directement connectées au réseau cyclable et équipées de supports et d'abris sécurisés pour les vélos, tandis que des aménagements piétonniers sécuritaires, accessibles et conviviaux seront mis en place tout le long du tracé. Des itinéraires pour piétons confortables et faciles « à lire » au niveau de l'orientation permettront de rendre l'expérience de marche précédant et/ou suivant le déplacement en tramway agréable et sécuritaire, constituant un incitatif à renouveler l'expérience. Cette bonification de l'offre en déplacement, qui permet de faire de nouveaux choix par rapport à la situation actuelle, constitue un impact social positif découlant du projet.

Ainsi, la présence et l'utilisation du tramway pourrait constituer un outil facilitant et encourageant de saines habitudes de vie (déplacements actifs) chez certains résidants de l'agglomération de Québec, qui pourraient choisir de délaisser leur automobile pour certains de leurs déplacements et d'adopter une intermodalité marche/tramway ou vélo/tramway. Or il est reconnu que l'activité physique présente des avantages importants et indéniables pour la santé, tant physique que mentale. De cet impact social découlent donc des impacts positifs sur la santé physique et sur la santé psychologique.

Mesures de bonification

Des mesures de bonification permettant de faciliter l'intermodalité, soit de favoriser la cohabitation entre les modes de transport et de faciliter la vie aux usagers multimodaux, notamment les cyclistes qui désirent emprunter le tramway, seront mises en œuvre, dans la continuité des caractéristiques actuelles du projet.

Ainsi, les vélos seront autorisés dans les rames de tramways en-dehors des heures de pointe, lors des fins de semaine et lors des journées fériées. Lors de la planification de futurs aménagements cyclables, une attention particulière devra être apportée aux connexions entre pistes cyclables et stations tramway et les possibilités d'aménager des stationnements sécuritaires pour les vélos aux stations qui n'en sont pas pourvues devront être prises en compte.

Importance de l'impact résiduel

Concrètement cet impact de la mise en œuvre du tramway ne constituera qu'un incitatif et un facilitateur permettant de saines habitudes de vie, son intensité est donc faible. Lorsqu'il se concrétisera, cet impact positif sera permanent. Bien qu'il concernera l'ensemble de l'agglomération de Québec, il ne touchera qu'un certain nombre d'individus (dont le nombre pourra cependant varier au fil du temps). Son étendue est ainsi locale. Son importance globale sera donc moyenne. De la même façon, les impacts sur la santé physique et psychologique sont d'importance moyenne.

Impact sur la santé physique, impact psychologique, impact social Impact sur les habitudes de vie et l'activité physique (transports actifs)	
Intensité : Faible	**Positif** **Importance : Moyenne**
Étendue : Locale	
Durée : Permanente	

Tableau 9.23 Impacts probables du projet sur les habitudes de vie et l'activité physique (transports actifs) et mesures de bonification applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures de bonification	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Impacts sur la santé physique, psychologique et social La présence et l'utilisation du tramway pourrait constituer un outil facilitant et encourageant de saines habitudes de vie (déplacements actifs) chez certains résidants de l'agglomération de Québec	Zone d'influence du tramway – Étendue locale		X	AP1 à AP3	X			Positif Moyenne

Mesures de bonification applicables

AP1 Permettre de voyager avec son vélo, hors des heures de pointe (9 h-15 h 30 et 19 h-1 h) durant la semaine et toute la journée les fins de semaine et les journées fériées.
AP2 Lors de la planification de nouvelles pistes cyclables, essayer d'assurer, dans la mesure du possible, une connexion avec les stations de tramway.
AP3 Augmenter le parc de supports et d'abris sécurisés pour les vélos aux stations qui n'en sont pas pourvues.

9.3.2.8 Sécurité

La **sécurité** des résidants et des usagers constitue un des grands enjeux dans la conception et l'exploitation du projet de tramway, notamment en ce qui concerne le partage de la chaussée qui doit être sécuritaire pour tous les utilisateurs.

Une synthèse des impacts du projet sur la santé relative à la sécurité est présentée au tableau 9.25 et leur détail est donné dans le texte qui suit.

9.3.2.8.1 Phase de construction

Risques pour la sécurité des piétons, des cyclistes et des automobilistes

La présence et la circulation de la machinerie lourde et des camions ainsi que la réalisation des divers travaux de construction peuvent entraîner des risques pour la sécurité physique des résidants riverains, de la population en général et des visiteurs circulant à proximité des chantiers. Ces risques concernent autant la circulation piétonne qu'automobile et cycliste.

Les risques en matière de sécurité auxquels pourraient être confrontés les piétons sont surtout liés à la circulation des engins, à l'état des revêtements provisoires, à la présence de nombreuses tranchées et à la mise en place de nouveaux itinéraires. Les risques pour les usagers des voies de circulation (automobilistes, motocyclistes, cyclistes) sont principalement liés à la signalisation provisoire aux carrefours, au rétrécissement des chaussées (diminution du nombre de voies ou réduction d'emprise) et à la circulation de la machinerie lourde et des camions. Les divers travaux de construction comportent aussi des risques, notamment la présences de tranchées dans les rues lors des travaux de déplacement des réseaux d'utilité publique. Aussi, lors des travaux de forage et de dynamitage, si les conditions de terrains constituent un risque, les travaux seront temporairement arrêtés ou reportés. Un plan des mesures d'urgence (PMU) sera élaboré par le maître d'œuvre. Le chapitre 10 de la présente étude établit les lignes directrices pour le PMU qui devra être développé pour la phase de construction. Tous les intervenants devront s'accorder sur les procédures afin d'assurer la sécurité des citoyens et des travailleurs sur le chantier.

Enfin, diverses mesures seront mises en place pour permettre de traverser de façon sécuritaire les zones de travaux.

Mesures d'atténuation

- Élaborer un plan de circulation pour le camionnage visant à confiner la circulation de la machinerie sur des tracés privilégiés à l'intérieur de la zone d'intervention et interdire la circulation de la machinerie lourde hors des zones désignées.
- Communiquer le plan de circulation aux services d'urgence pour garantir l'accès aux propriétés en tout temps.
- S'assurer du maintien en tout temps d'une voie d'accès tout le long du parcours du futur tramway pour garantir la circulation des véhicules d'urgence.
- Pour la circulation des piétons, aménager des cheminements piétonniers sécurisés dans tous les secteurs en travaux permettant la circulation des personnes à mobilité réduite et des poussettes.
- Mettre en place et maintenir une signalisation adéquate indiquant l'aire des travaux et les détours.
- Baliser les camions et la machinerie afin de les rendre visibles et sécuritaires.
- Installer des clôtures solides et régulièrement entretenues afin de délimiter les aires de chantier.
- Installer un bon éclairage nocturne lorsque l'éclairage public s'avère insuffisant.
- Bien délimiter les limites de la chaussée.

Importance de l'impact résiduel

Comme il s'agit de risques, ces impacts potentiels sur la santé physique sont considérés d'intensité faible. L'étendue est ponctuelle et la durée est temporaire, l'importance résiduelle de l'impact est donc mineure.

Impact sur la santé physique Risques pour la sécurité des piétons, des cyclistes et des automobilistes pendant les travaux	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Temporaire	

9.3.2.8.2 Phase d'exploitation

Le maintien de la sécurité des résidants et des usagers sera un enjeu important lors de l'exploitation du système de tramway. Tout sera mis en œuvre afin que le partage de la chaussée se fasse de façon sécuritaire pour tous les utilisateurs.

Mentionnons que le chapitre 10 de la présente étude établit les lignes directrices pour le plan de mesures d'urgence qui devra être développé pour la phase d'exploitation.

Partage de la chaussée – Risques de collision

Le tramway viendra s'ajouter aux autres moyens de transport qui empruntent les rues de Québec (automobile, autobus, véhicule lourd, vélo, piéton). Par rapport aux autres modes de transport, il possède la spécificité de circuler en site propre, c'est-à-dire un espace qui lui sera entièrement dédié et séparé des autres modes sur la chaussée. En raison du manque d'espace, un court segment d'environ 250 m sur le boulevard René-Lévesque Ouest (entre l'avenue Le Normand et la rue du Parc-Gomin) pourrait être en site banal, c'est-à-dire que la route accueille une circulation mixte entre le tramway et les autres véhicules routiers.

Comme pour tout moyen de transport, des risques de collision entre le tramway et les autres modes de déplacement seront présents. Comme le tramway circule très majoritairement en site propre (et en tunnel à deux endroits), les risques de collision notamment avec les automobiles, les camions et les autobus sont limités et circonscrits dans l'espace. En effet, ils seront essentiellement présents aux intersections entre le tramway et les voies routières, qui seront en nombre limité et, aux endroits où le tramway sera en site banal. Les vélos et les piétons peuvent par contre être tentés d'emprunter ou de traverser la plateforme sur l'ensemble du tracé. Les enjeux de sécurité du tramway concernent donc notamment sa cohabitation avec ces deux modes de transport.

Les chiffres d'une campagne de sensibilisation de sécurité par rapport au tramway à Bordeaux en France, ville jumelle de Québec, rappelle aux résidants qu'un tramway pèse 52 tonnes à vide. Les distances de freinage sont variables et dépendent de la vitesse du tramway. Un tramway roulant à 30 km/h, vitesse la plus fréquente en centre-ville, met entre 13 et 31 m pour s'arrêter, à 40 km/h, cette distance passe de 23 à plus de 50 m. De plus, guidé sur rail, un tramway ne peut pas dévier de sa trajectoire (Aquitaineonline, 2019).

En outre, contrairement aux autobus diesel ou hybrides ou la plupart des automobiles, le tramway est silencieux. Cet avantage du point de vue des nuisances sonores peut paradoxalement constituer un désavantage en matière de sécurité : certaines personnes peuvent être surprises par son arrivée, d'autant plus si elles sont absorbées (écouteurs, cellulaire, etc.). L'inattention des usagers et le manque de vigilance sont responsables de plusieurs des accidents constatés sur les réseaux existants. « Le tram est trop souvent victime du manque de vigilance des autres acteurs de la route avec qui il partage la voie », constatent Marc Del Borello et Jean-Michel Lattes, président de Tisséo Collectivités, l'autorité organisatrice des transports de l'agglomération toulousaine. Or le tramway est « prioritaire, imposant et silencieux » rappelle une campagne de sécurité à Toulouse (La Dépêche, 2018).

Les autres modes de transport, notamment l'automobile, les véhicules lourds et les autobus présentent eux aussi des risques de collisions et d'accidents. En France, le ministère de l'Équipement tient le compte exact des accidents de tramway depuis 2004 pour l'ensemble du pays. A titre indicatif, le Service technique des remontées mécaniques et des transports guidés (STRMTG) français a comparé le nombre d'accidents entre autobus et tramway, en utilisant les données pour 5 réseaux de tramway représentatifs. Les événements pris en compte pour les autobus sont sensiblement identiques à ceux définis pour les tramways, pour l'essentiel répartis entre les collisions avec tiers et les événements voyageurs (chute d'un voyageur dans l'autobus ou le tramway due à un freinage d'urgence par exemple). En 2017, pour les tramways, les événements voyageurs ont représenté 57 % des événements et les collisions avec un tiers ont représenté 42 % des événements (le 1 % restant correspond à des événements autres que ces deux catégories) (STRMTG, 2017).

Tableau 9.24 Comparaison du nombre d'accidents autobus/tramway en France – Événements pour 10 000 km

Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Autobus	0,80	0,80	0,79	0,73	0,67	0,75	0,68	0,65
Tramway	0,39	0,39	0,34	0,34	0,42	0,38	0,39	0,39

Source : Service technique des remontées mécaniques et des transports guidés (STRMTG), 2017

En moyenne, le nombre d'accidents de tramway pour 10 000 km, autour de 0,39, est deux fois inférieur au même bilan pour l'autobus (tableau 9.23), ce qui fait du tramway un mode de transport en commun deux fois moins accidentogène que l'autobus.

Mesures d'atténuation

Les rames du tramway seront équipées d'un bref avertisseur sonore (clochette), afin d'avertir les autres usagers de la voie publique (piétons, vélos, etc.) de l'arrivée du tramway.

Un éclairage et une signalisation adéquats seront installés tout au long du parcours : des feux de circulation géreront notamment la circulation à toutes les intersections entre le tramway et la circulation automobile. Lors de son passage, le tramway est toujours prioritaire, il ne s'arrête pas pour laisser passer les automobiles.

La mise en œuvre d'une campagne d'information et de sensibilisation auprès de la population constituera une mesure clé en matière de sécurité. Cette campagne, qui devra être conçue comme un outil pédagogique, devra être lancée avant la mise en œuvre du tramway pour préparer en amont la population à cette nouvelle cohabitation. Cette campagne visera à sensibiliser les citoyens aux nouvelles conditions de déplacement en présence du tramway et aux règles de sécurité à respecter, comme ne pas marcher ou rouler à vélo sur la plateforme mais utiliser les trottoirs alentours[35]; traverser la plateforme aux endroits prévus, etc. Ce genre de campagnes devra être répété régulièrement pendant l'exploitation du tramway. Outre les conseils concrets, cet outil permettra d'amoindrir l'impact psychologique associé à cette composante, à savoir l'appréhension que pourraient avoir certains citoyens face à l'intégration de ce nouveau mode de transport dans la trame urbaine de Québec, et permettra ainsi de démystifier la nouvelle cohabitation avec le tramway.

35. Précisons d'ailleurs que l'aménagement de trottoirs élargis qui accompagnera la mise en place du tramway à plusieurs endroits contribuera à une amélioration du confort et de la sécurité des piétons.

Importance de l'impact résiduel

Comme tout moyen de transport, l'exploitation du tramway comporte des risques de collision ou d'autres incidents (chute de voyageur dans la rame, etc.). L'atténuation des risques passera bien sûr par les mesures physiques qui seront mises en œuvre (avertisseur sonore, signalisation, etc), mais les campagnes de sensibilisation constitueront un élément clé en matière de sécurité. Elles devront être pédagogiques et renouvelées régulièrement pour enseigner aux citoyens de Québec les règles à observer dans le cadre de cette nouvelle cohabitation.

Les risques de collision seront toujours présents et ne pourront jamais être complétement éliminés. Mis en perspective, les statistiques d'accidents du réseau français montrent cependant que par rapport à l'autobus, qui est le mode de transport en commun actuellement en exploitation à Québec, le tramway est deux fois moins accidentogène. L'intensité de cet impact sur la santé physique est donc jugée faible. L'étendue de cet impact est ponctuelle, car les éventuelles collisions seront des événements ponctuels à des points précis du réseau, et sa durée est permanente. Son importance est donc mineure.

Impact sur la santé physique, impact psychologique Partage de la chaussée – risques de collisions	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Permanente	

Sécurité des aménagements pour piétons et cyclistes

Rappelons que la mise en œuvre du tramway s'accompagnera de l'amélioration des aménagements pour les piétons et les cyclistes, favorisant ainsi le confort et la sécurité des adeptes du transport actif. Le sentiment de sécurité des cyclistes et piétons en sera également amélioré, ce qui peut favoriser la pratique de ces modes de locomotion.

Importance de l'impact résiduel

L'intensité de cet impact sur la sécurité et le sentiment de sécurité des piétons et des cyclistes (impact sur la santé physique et impact psychologique) est jugé faible. L'étendue de cet impact est ponctuelle et sa durée est permanente. Son importance est donc mineure.

Impact sur la santé physique, impact psychologique Améliorations des aménagements pour les piétons et les cyclistes	
Intensité : Faible	**Positif Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Permanente	

Pont Drouin

Si la construction d'un nouveau pont traversant la rivière Saint-Charles dédié uniquement au tramway est retenue, l'ajout de cet ouvrage combiné au pont Drouin pourrait être source d'un sentiment d'insécurité pour les usagers (piétons et cyclistes) qui circuleront sous les deux ponts. Le temps de passage et la longueur sous les infrastructures seront en effet doublés par rapport à la situation actuelle.

Mesure d'atténuation

L'éclairage nocturne sous le pont Drouin et le futur pont du tramway devra donc être adapté afin de sécuriser les déplacements des piétons et cyclistes lors de la période nocturne.

Importance de l'impact résiduel

L'intensité de cet impact sur le sentiment de sécurité et la sécurité des piétons et des cyclistes (impact psychologique et impact sur la santé physique) est jugé faible. L'étendue de cet impact est ponctuelle et sa durée est permanente. Son importance est donc mineure.

Impact psychologique, impact sur la santé physique Prolongement de la zone à traverser sous des ouvrages d'art (Pont Drouin et futur pont adjacent) pour les piétons et les cyclistes	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Permanente	

Tableau 9.25 Impacts probables du projet sur la sécurité et mesures d'atténuation applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Impact sur la santé physique Risques pour la sécurité des piétons, des automobilistes et des cyclistes pendant les travaux	Ensemble du parcours du tramway – Étendue ponctuelle	X		SE3, SE6 à SE9	X			Mineure
Impacts sur la santé physique et psychologique Partage de la chaussée entre le tramway et les autres utilisateurs – risques de collisions	Ensemble du parcours du tramway – Étendue ponctuelle		X	SECU1 à SECU3	X			Mineure
Impacts sur la santé physique et psychologique Amélioration des aménagements pour les piétons et les cyclistes	Ensemble du parcours du tramway – Étendue ponctuelle		X	Aucune	X			Positif Mineure
Impacts sur la santé physique et psychologique Prolongement de la zone à traverser sous des ouvrages d'art (Pont Drouin et futur pont adjacent) pour les piétons et les cyclistes	Section Pont Drouin – Étendue ponctuelle		X	SECU4	X			Mineure

Mesures d'atténuation et de compensation

SE3 Maintenir une voie d'accès tout le long du parcours du tramway pour garantir l'accès sécuritaire aux établissements et la circulation des véhicules d'urgence.
SE6 Aménager des cheminements piétons sécurisés permettant la circulation des personnes à mobilité réduite, des poussettes et des enfants.
SE7 Mettre en place une signalisation et un éclairage adéquats dans l'aire des travaux.
SE8 Installer des clôtures afin de délimiter les aires de chantier.
SE9 Baliser les camions et la machinerie afin de les rendre visibles et sécuritaires.
SECU1 Équiper les rames d'un bref avertisseur sonore (clochette) pour avertir de l'arrivée du tramway.
SECU2 Mettre en place une signalisation et un éclairage adéquats, notamment des feux à toutes les intersections entre le tramway et la circulation automobile.
SECU3 Mettre en place une campagne d'information auprès de la population afin de la sensibiliser aux nouvelles conditions de déplacement en présence du tramway et aux règles de sécurité à respecter : ne pas marcher ou rouler à vélo sur la plateforme mais utiliser les trottoirs la longeant; traverser la plateforme aux endroits prévus, etc. Répéter ces campagnes régulièrement pendant l'exploitation du tramway.
SECU4 Adapter l'éclairage nocturne sous le pont Drouin et le futur pont du tramway afin de sécuriser les déplacements des piétons et cyclistes lors de la période nocturne.

9.3.2.9 Îlots de chaleur en milieu urbain

La **lutte contre les changements climatiques** constitue un des grands enjeux du projet pour le gouvernement.

Dans un contexte de changements climatiques, où les températures moyennes sont appelées à augmenter tel que documenté à la section 7.5.1.2 du présent rapport, la lutte contre les îlots de chaleur devient un incontournable dans l'aménagement des projets de développement (INSPQ, 2016). C'est donc dire que la lutte contre les îlots de chaleur devient un incontournable dans l'aménagement du projet du tramway.

Une synthèse des impacts du projet sur la santé relative au phénomène des îlots de chaleur est présentée au tableau 9.26 et leur détail est donné dans le texte qui suit. Cet impact se fera ressentir en phase d'exploitation.

Les îlots de chaleur sont des zones où la température est plus élevée (jusqu'à 12 degrés) que dans les zones environnantes (INSPQ, 2016). Tel que mentionné à la section 7.5.3, outre le climat local (température, humidité et vents), plusieurs causes de source anthropique favorisent l'émergence et l'intensification des îlots de chaleur urbains. Parmi ces causes figurent les émissions de gaz à effet de serre, la perte progressive du couvert forestier dans les milieux urbains, l'imperméabilisation des sols, la présence de matériaux sombres, l'imperméabilité des matériaux, la morphologie urbaine et la taille des villes, ainsi que la chaleur anthropique[36].Outre leurs conséquences environnementales[37], il a été démontré que les îlots de chaleur ont des impacts sur la santé humaine, et particulièrement chez les populations vulnérables, car la chaleur est responsable de nombreux troubles (Giguère, 2009).

Parmi les personnes les plus vulnérables au phénomène d'îlot de chaleur figurent les personnes atteintes de maladies chroniques, en particulier de troubles mentaux; les personnes défavorisées socialement ou économiquement; les travailleurs extérieurs; les sportifs extérieurs de haut niveau; les très jeunes enfants; et les personnes âgées (INSPQ, 2019).

Les troubles que peut engendrer la chaleur vont de divers symptômes (inconfort, faiblesse, crampes, etc.), à l'exacerbation des effets de plusieurs maladies chroniques comme le diabète et les maladies cardiovasculaires jusqu'au décès (INSPQ, 2019).

Rappelons que la majorité du tracé du tramway s'insère dans des emprises routières déjà existantes. Cependant, dans les sections Chaudière, Pie-XII, Roland-Beaudin, Université Laval, Pont Drouin et Limoilou (à l'endroit du CEE secondaire au sud de la 41e Rue), l'installation de la plateforme et des structures connexes (stations, CEE, pont) modifiera la nature des sols présents dans les tronçons du tracé hors-rue. La présence à long terme du tramway et de ses aménagements connexes aura ainsi un effet permanent sur la vocation des sols, qui n'assumeront plus les mêmes fonctions. Dans les sections Chaudière, Pie-XII, Roland-Beaudin, Université Laval et Limoilou (à l'endroit du CEE secondaire au sud de la 41e Rue), les sols naturels seront imperméabilisés, sauf aux endroits où la plateforme du tramway pourrait être végétalisée ou aménagée avec un revêtement perméable, ce qui sera évalué plus en détail et fait partout où c'est possible. En outre, l'implantation du tramway et de ses infrastructures nécessitera du déboisement.

Cependant, ces deux impacts, l'imperméabilisation des sols et le déboisement à certains endroits, seront largement compensés par plusieurs mesures intégrées au projet du RSTC dès sa conception. En effet, la mise en place du tramway, et celle de l'ensemble du RSTC, s'accompagnera surtout de mesures permettant de lutter et d'avoir des résultats concrets contre l'effet d'îlots de chaleur urbains.

36. La production de chaleur anthropique réfère à la chaleur émise par les activités humaines, comme l'usage de véhicules, l'utilisation de la climatisation et l'activité industrielle. La chaleur anthropique contribue au développement d'Îlots de chaleur, en particulier dans les milieux urbains denses, où les activités se concentrent. (United States Environmental Protection Agency, 2008b dans Giguère, 2009).
37. Voir section 7.5.3 : contribution à la formation de smog, influence sur la qualité de l'air intérieur, hausse de la demande en énergie, hausse de la demande en eau potable (INSPQ, 2019).

Mesures d'atténuation et de bonification

Tel que mentionné à la section 6.6, afin de lutter contre les vagues de chaleur ou plus précisément l'effet d'îlot de chaleur en milieu urbain, la ville de Québec a mis en place sa vision de l'arbre 2015-2025 ainsi qu'un plan d'adaptation aux changements climatiques[38].

Le bureau de projet du RSTC a intégré ces orientations municipales en développant une stratégie urbaine de végétalisation ayant pour objectif l'augmentation de la végétation et de la canopée le long des axes de transport en commun. Les objectifs de cette approche sont énumérés à la section 6.6.

Végétaliser et protéger les espaces verts et boisés est en effet primordial dans la lutte contre les îlots de chaleur urbains. La végétation permet de créer de la fraîcheur, soit en créant de l'ombrage l'été sur les bâtiments et autres infrastructures, soit en rejetant de l'eau du sol gazonné et des végétaux vers l'atmosphère par évapotranspiration, soit en minimisant les écarts de température au sol (INSPQ, 2019).

Même si les travaux nécessaires à l'implantation du tramway nécessiteront du déboisement, le bilan entre les pertes et les gains de végétation sera au final positif : les pertes seront en effet compensées par la plantation d'arbres, avec une bonification du nombre d'arbres. De plus, en fonction de leur disponibilité, la plantation d'arbres de gros calibre sera favorisée pour les plantations de compensation (voir les mesures d'atténuation relatives à la canopée urbaine à la section 9.7.1).

En outre, tel que mentionné à la section 6.6, les infrastructures urbaines telles que les stations et pôles d'échanges, les bâtiments et les espaces publics nécessaires à l'implantation du réseau structurant de transport en commun intégreront plusieurs mesures pour la protection contre la chaleur. Citons par exemple la mise en place d'abris solaires, l'utilisation de matériaux réfléchissants, de pavés à l'albédo[39] élevé, la mise en place de mur végétal de façade, l'aménagement de plate-bande de vivaces en quai, ainsi que l'intégration des principes d'une ventilation naturelle afin d'assurer le confort thermique des usagers du réseau.

Qui plus est, une attention particulière est accordée à la connexion du réseau cyclable avec le réseau structurant afin de favoriser le transport actif et de réduire la chaleur anthropique liée aux transports motorisés.

Toujours dans l'objectif de réduire la chaleur anthropique liée aux transports motorisés, une des solutions envisageables afin de garantir plus de fraîcheur dans les milieux urbains est d'y limiter l'accès et la circulation des véhicules. Parmi les moyens permettant d'y parvenir figure l'aménagement de stationnements près des terminaux de transport en commun destinés à la population vivant en périphérie (Vivre en ville, 2004 dans Giguère, 2009). Ces stationnements permettent de laisser la voiture en périphérie et réduire le trafic automobile en ville. Ces mesures peuvent être combinées à de meilleurs services de transports collectifs et actifs, dont les tramways, les autobus et les vélos (service de location) (Vivre en ville, 2004 dans Giguère, 2009). La mise en place du stationnement incitatif Parc-O-Bus Le Gendre dans le secteur Chaudière s'inscrit dans cet objectif.

38. Plan de réduction des gaz à effet de serre (PRGES) 2011-2020. Ville de Québec.
39. Capacité d'un matériau à réfléchir les rayons du soleil.

À ce propos, dans l'aire du stationnement incitatif Parc-O-Bus Le Gendre qui sera aménagé dans un milieu boisé humide, il s'avérera judicieux d'évaluer la possibilité de conserver des arbres et de les intégrer à un bassin de biorétention. Outre la plus-value esthétique, cela permettrait l'aménagement d'un îlot de fraîcheur grâce à la canopée des arbres et la présence d'eau. La norme BNQ-3019-190 sur l'aménagement des aires de stationnement, qui est un guide qui propose une série de moyens concrets utiles à l'aménagement des aires de stationnement avec pour objectif de contrer la formation des îlots de chaleur, pourra constituer un outil intéressant à consulter dans le cadre de cette conception.

En outre, à moyen et long terme, advenant le cas où des « débordements » fréquents du Parc-O-Bus Le Gendre soient constatés[40], il s'avérera judicieux de consulter les magasins à grande surface du secteur pour envisager un partenariat. Ce partenariat permettrait aux usagers du tramway de se stationner, uniquement si le Parc-O-Bus affiche complet et uniquement les jours de semaine, dans des espaces identifiés dans les stationnements de ces magasins. Une entente de ce type permettrait d'utiliser des espaces de stationnement déjà existants et rarement remplis à capacité durant la semaine, avant d'envisager la construction d'espaces de stationnement supplémentaires.

Importance de l'impact résiduel

Les sols naturels situés dans les sections Chaudière, Pie-XII, Roland-Beaudin, Université Laval, Pont Drouin et Limoilou (à l'endroit du CEE secondaire au sud de la 41e Rue) verront donc leur nature et leur vocation changer de façon permanente en raison de l'implantation des infrastructures du tramway. En outre, l'implantation du tramway et de ses infrastructures nécessitera du déboisement.

Cependant, de nombreuses mesures d'atténuation et de bonification seront mises en œuvre, et ce dès la conception du réseau structurant. En effet, tel que mentionné au tableau 9.26 ci-dessus, la plateforme sera végétalisée partout où c'est possible; de la végétation sera implantée ou densifiée dans de nombreux espaces, notamment le long du tracé; les infrastructures intégreront des matériaux et des aménagements permettant de réfléchir ou d'atténuer la chaleur, etc. L'intégration et la mise en œuvre de ces mesures d'atténuation et de bonification feront en sorte que l'implantation du réseau structurant, et notamment du tramway, favorisera la fraîcheur dans les milieux qu'il traversera et aura un impact positif sur l'effet d'îlot de chaleur en milieu urbain. Ce qui signifie que l'implantation du tramway permettra concrètement d'atténuer l'effet d'îlots de chaleur en milieu urbain sur le territoire de la ville de Québec.

Toutes ces mesures et cette attention portée à l'atténuation des îlots de chaleur dans le cadre de l'implantation du RSTC fait partie intégrante de la stratégie globale mise en place par la Ville de Québec concernant cette problématique. Stratégie globale qui s'incarne notamment dans la vision de l'arbre 2015-2025 et le plan d'adaptation aux changements climatiques de la Ville.

Il est d'ailleurs primordial de souligner que la mise en place d'un réseau de transport en commun structurant constitue en soi une mesure importante de lutte aux îlots de chaleur en milieu urbain en permettant de réduire la chaleur anthropique liée aux transports motorisés. L'INSPQ (2017) mentionne que toute mesure de mobilité diminuant le nombre et l'intensité des îlots de chaleur urbains améliorera la santé de la population. Les impacts liés à la chaleur et la pollution de l'air qu'engendre l'utilisation accrue de la voiture dans les centres urbains où le transport collectif n'est pas suffisamment développé sont en effet inévitables. Les voitures consomment deux fois plus d'énergie par kilomètre qu'un train et quatre fois plus qu'un autobus (Vivre en ville, 2004 dans Giguère, 2009). Les services de transport collectif faciles d'usage et répondant aux besoins des consommateurs permettent de réduire les effets néfastes du transport individuel. De plus, l'utilisation de véhicules moins énergivores et à faibles émissions polluantes peut améliorer la qualité de l'air et contribuer à la lutte aux îlots de chaleur urbains (Vivre en ville, 2004 dans Giguère, 2009).

40. Actuellement, précisons que les prévisions ne vont pas en ce sens. Selon les prévisions, le Parc-O-Bus Legendre aura une capacité d'accueil permettant de répondre à la demande.

Rappelons que parmi les personnes les plus vulnérables au phénomène d'îlot de chaleur figurent les personnes défavorisées socialement ou économiquement. Or les quartiers Saint-Rodrigue, Lairet, Vieux-Limoilou et Saint-Roch constituent des milieux plus sensibles qui présentent une plus grande vulnérabilité, en raison d'un cumul de plusieurs conditions socio-économiques désavantageuses (section 7.3.3.9.2). Une étude menée en 2013 dans les quartiers très défavorisés des neuf plus grandes villes du Québec montrait que, lors de grandes chaleurs, jusqu'à 12 % des personnes doivent consulter un médecin ou une infirmière (Bélanger *et al.*, 2013 dans INSPQ, 2019). Les sections Saint-Roch, Pont Drouin et Limoilou présentent d'ailleurs des concentrations importantes d'îlots « chauds » et « très chauds », tel qu'illustré à la figure 7.127 qui montre la distribution des îlots de chaleur dans la zone d'étude.

Les mesures de lutte aux îlots de chaleur urbains favorisent la fraîcheur dans les milieux urbains, et contribuent à la santé et à la qualité de vie des populations qui y vivent ou qui y travaillent (Giguère, 2009). Les gains en matière d'atténuation de l'effet d'îlot de chaleur en milieu urbain que permettra l'implantation du tramway donnent une intensité moyenne à cet impact positif. Son étendue est locale puisque ces bénéfices se feront sentir tout le long du corridor du tramway[41]. Les bénéfices seront d'autant plus accentués dans certaines sections du tracé, comme dans les sections Charlesbourg, Limoilou et Saint-Roch, où résident, entre autres, des personnes plus vulnérables et où les îlots de chaleur sont plus concentrés. Aussi, l'importance de l'impact résiduel positif est jugée moyenne.

Impact sur la santé physique Atténuation de l'effet d'îlot de chaleur en milieu urbain	
Intensité : Moyenne	**Positif Importance : Moyenne**
Étendue : Locale	
Durée : Permanente	

41. Ainsi que le long des tracés du RSTC, qui seront également végétalisés, etc., mais ces aspects ne font pas partie de cette évaluation d'impacts.

Tableau 9.26 Impacts probables du projet sur l'effet d'îlots de chaleur et mesures d'atténuation et de bonification applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation/ de bonification	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Impact sur la santé physique Atténuation de l'effet d'îlots de chaleur en milieu urbain	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale		X	IC1 à IC9		X		Positif Moyenne

Mesures d'atténuation et de bonification applicables

IC1 Conserver les arbres existants partout où c'est possible, préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables le cas échéant.

IC2 La végétation sera disposée ou densifiée dans de nombreux espaces comme le long des axes de transport en commun, sur les terrains publics le long des tracés, sur les terrains privés le long des tracés, dans tous les nouveaux espaces publics associés aux infrastructures (tels que les pôles d'échanges, stations et centres d'entretien), au pourtour des bâtiments, les stationnements (parc-O-bus).

IC3 Chaque fois que l'espace libre le permettra et en fonction de la disponibilité de tels arbres, favoriser la plantation d'arbres à grand déploiement : ce qui apportera à moyen et long terme une ombre appréciable le long du tracé.

IC4 Favoriser une croissance optimale des arbres plantés sur rues grâce à des aménagements dits cellulaires, partout où c'est possible.

IC5 Végétaliser la plateforme du tramway ou l'aménager avec un revêtement perméable partout où cela sera possible afin de limiter les surfaces imperméables.

IC6 Lors de la conception et de la mise en place des infrastructures urbaines tels que les stations et les pôles d'échanges, intégrer des mesures pour la protection contre la chaleur, par exemple : abri solaire, matériaux réfléchissants, pavés à l'albédo élevé, mur végétal de façade, aménagement de plate-bande de vivaces en quai, ainsi que les principes d'une ventilation naturelle afin d'assurer le confort thermique des usagers du réseau.

IC7 Lors de la construction future de pistes cyclables, toujours évaluer la possibilité de les connecter avec le RSTC, et notamment les stations du tramway, afin de favoriser le transport actif et de réduire la chaleur anthropique liée aux transports motorisés.

IC8 Dans le secteur Chaudière, dans l'aire du stationnement incitatif Parc-O-Bus Legendre qui sera aménagé dans un milieu boisé humide, évaluer la possibilité de conserver des arbres et de les intégrer à un bassin de biorétention. Outre la plus-value esthétique, cela permettrait l'aménagement d'un îlot de fraîcheur grâce à la canopée des arbres et la présence d'eau. S'inspirer de la norme BNQ-3019-190 sur l'aménagement des aires de stationnement, qui est un guide qui propose une série de moyens concrets utiles à l'aménagement des aires de stationnement, avec pour objectif de contrer la formation des îlots de chaleur.

IC9 Advenant le cas où des « débordements » fréquents du Parc-O-Bus Legendre soient constatés[1], consulter les magasins à grande surface pour envisager un partenariat. Ce partenariat permettrait aux usagers du tramway de se stationner, uniquement si le Parc-O-Bus affiche complet et uniquement les jours de semaine, dans des espaces identifiés dans les stationnements de ces magasins. Une entente de ce type permettrait d'utiliser des espaces de stationnement déjà existants et rarement remplis à capacité durant la semaine, avant d'envisager la construction d'espaces de stationnement supplémentaires.

9.3.2.10 Requalification et reconfiguration urbaine

Le maintien de la **qualité de vie** constitue un des grands enjeux du projet. Le fil conducteur de la requalification et la reconfiguration urbaine qui accompagneront le projet sera justement de bonifier le bien-être et la qualité de vie des citoyens et des visiteurs de Québec. Cet impact se fera ressentir en phase d'exploitation.

La section 9.2.15 consacrée aux impacts sur le milieu visuel décrit les transformations des espaces publics qui accompagneront le tramway tout au long de son parcours. La transformation des espaces sur le passage du tramway constitue un impact-clé, voire même emblématique du projet, qui sera forcément perceptible par tous.

La reconfiguration des espaces publics et les aménagements paysagers viseront à créer des espaces plus esthétiques, conviviaux et confortables. Le projet s'accompagnera en effet de plusieurs bénéfices en termes de bien-être et de qualité de vie du fait de l'embellissement des quartiers traversés grâce à l'aménagement des espaces publics, de la végétalisation, du renouvellement du mobilier urbain, qui modernisera l'espace, et de l'élargissement de certains trottoirs. Le projet est, de plus, assujetti à la politique d'intégration des arts à l'architecture et à l'environnement des bâtiments et des sites gouvernementaux et publics, ce qui aura pour effet d'agrémenter davantage les espaces publics.

La qualité apportée à la conception de ces réaménagements physiques devrait donc non seulement transformer certaines portions du cadre de vie urbain, mais également le valoriser, notamment dans les secteurs où le tissu urbain est plus hétérogène et/ou présente des coupures, comme par exemple, à l'endroit de l'entrée de ville Saint-Roch. Ce faisant, la mise en place du tramway permettra un meilleur partage de l'espace public et une amélioration de l'image urbaine.

Comme le souligne Grossetti (2013), à l'inverse du métro qui chemine sous terre, le tramway est un objet de l'espace urbain, il en fait partie intégrante. La rue est reconfigurée, reconstruite autour du tramway, de façade à façade. Les projets d'implantation de tramway sont toujours associés à des projets architecturaux et d'embellissement. Grossetti (2013) cite Gagnière (2012) à ce sujet qui mentionne qu'il se créé « à partir de ce moment [...] une rhétorique du tramway, où le rééquilibrage face à l'automobile n'est plus le seul argument. Le tramway reste certes un outil au service d'un meilleur partage modal au bénéfice du transport public, mais il devient également, pour les techniciens comme pour les élus, un outil d'aménagement urbain ». Pêcheur (1998) dans Grossetti (2013) souligne que le tramway permet une profonde requalification de l'espace urbain : création de places, de promenades, d'espaces verts, de traversées piétonnes et de zones où la vitesse automobile est réduite, suppression des effets de coupure, espaces redonnés aux piétons et cyclistes, etc. Les espaces ainsi requalifiés sont réinvestis par un tissu social dense; on observe la réappropriation de certains quartiers, de centres commerciaux. L'effet global, l'embellissement, touche tant les commerces, l'habitat, que l'espace public. Le tramway, transport en commun en site propre, devient un projet d'urbanisme structurant, mais aussi un outil de cohésion urbaine. Toutefois, les effets des transports en commun en site propre sur un quartier ne sont pas linéaires. Les impacts sont inégaux selon la nature du tissu urbain traversé et les spécificités d'un quartier (CERTU, 2012 dans Grossetti, 2013).

Un des outils de cette transformation est la végétation, qui fait preuve d'une grande polyvalence. En effet sa flexibilité, sa diversité d'essences, de formes, de couleurs, de tailles, etc. permet de disposer d'une gamme étendue d'outils d'intervention adaptés aux différents contextes. Elle s'avère également souvent plus structurante dans l'espace que les solutions strictement techniques (par exemple le choix de revêtement ou le mobilier urbain) et plus conviviale pour les usagers du transport en commun mais aussi pour les piétons et les cyclistes. Mentionnons que les résidants des milieux urbains pourvus d'espaces verts bénéficient par ailleurs d'une meilleure santé physique globale. Ces citoyens déclareraient en effet moins de problèmes de santé. Cette meilleure santé physique est plus marquée chez les groupes de personnes sensibles comme les femmes enceintes ou les personnes âgées (APPANPC, 2014). La végétation en milieu urbain a également une incidence psychologique positive. Le contact ou la vue de végétation permettent généralement bien-être et apaisement. En tant qu'élément esthétique, la végétation améliore aussi le bien-être mental en pouvant atténuer les pollutions visuelles ou en mettant en valeur une architecture ou des aménagements remarquables (APPANPC, 2014).

Ainsi, en engendrant des changements touchant au cadre de vie des citoyens de Québec, la requalification et la reconfiguration des espaces, incluant les aménagements paysagers, constituera un impact social. En phase d'exploitation, ces transformations devraient permettre d'améliorer les espaces publics. Non seulement d'un point de vue fonctionnel, avec la mise en place d'aménagements plus conviviaux pour tous les modes de déplacements, mais également des points de vue esthétique et de l'identité collective. L'insertion du projet dans l'espace public visera en effet à renforcer le sentiment d'appartenance et la fierté d'habiter Québec. En outre, le projet favorisera la consolidation de la trame urbaine à proximité de son parcours en constituant une infrastructure attractive pour le développement et l'établissement des diverses fonctions et activités urbaines. Ces effets varieront cependant dans l'espace en fonction des milieux traversés et ne toucheront pas tous les citoyens de la même façon.

Rappelons que ces derniers seront invités à se prononcer plus particulièrement quant à l'aménagement de trois secteurs dans le cadre des visions de développement élaborées par la Ville, soit le secteur Chaudière, la 1re Avenue et l'axe Laurentien. Outils non règlementaires, les visions d'aménagement visent à proposer des interventions concrètes pour valoriser et transformer un secteur en un milieu dynamique, attrayant et convivial; valoriser l'accessibilité du secteur et améliorer l'efficacité des déplacements pour tous les usagers; ainsi que bonifier l'aménagement des rues, des parcs et des espaces publics. Deux objectifs spécifiques de ces visions sont notamment de soutenir l'implantation du tramway et de faciliter l'accès vers ce mode de transport. Le processus d'élaboration de ces visions s'accompagnera de démarches de consultation qui jalonneront les étapes importantes du processus. La population est donc appelée à faire partie intégrante du processus de transformation dans des secteurs faisant l'objet d'une vision de développement.

Ainsi, l'impact social engendré par les modifications des changements du cadre de vie des citoyens, soit la requalification et la reconfiguration des espaces accompagnant la mise en œuvre du tramway constituera un impact social positif. Composante du réseau structurant de transport en commun de Québec, le tramway constituera en lui-même un outil d'urbanisme structurant pour la Ville et lui donnera un tout autre visage. En outre, un impact positif pourra également se faire sentir sur la santé psychologique et la santé physique globale du fait notamment des apports positifs de l'ajout de végétation le long du tracé.

Au vu des transformations anticipées, l'intensité de cet impact positif en matière de requalification urbaine est jugée forte. Son étendue est locale et sa durée sera permanente. L'importance résiduelle de cet impact positif est donc majeure.

Impact social, impact psychologique et impact sur la santé physique Requalification et reconfiguration urbaine et aménagements paysagers : transformation des espaces publics	
Intensité : Forte	**Positif** **Importance : Majeure**
Étendue : Locale	
Durée : Permanente	

Tableau 9.27 Impacts probables du projet sur la requalification et la reconfiguration urbaine et mesures d'atténuation et de bonification applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation/ de bonification	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Impacts social, psychologique et sur la santé physique Reconfiguration et requalification urbaine	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale		X	Visions d'aménagement Toutes les mesures liées au milieu visuel, au verdissement et à la végétation			X	Positif Majeure

9.3.2.11 Mobilité et accessibilité

Une synthèse des impacts du projet sur la mobilité et l'accessibilité est présentée au tableau 9.28 et leur détail est donné dans le texte qui suit.

9.3.2.11.1 Phase de construction

Les mesures de maintien de la circulation durant les travaux et leurs impacts afférents sont décrits à la section 9.2.3.

Dès le début des travaux, l'impact social concernant les changements d'habitude et les détours que devront faire les automobilistes et les usagers du transport en commun pourront engendrer un impact psychologique négatif pour ces personnes qui pourront ressentir stress, frustration, voire colère ou être inquiets à l'idée de devoir changer leurs habitudes. Ces impacts social et psychologique seront ressentis avec force, surtout au début lors de la mise en œuvre des travaux et des déviations. Ils iront ensuite en s'amenuisant avec le temps, sans disparaître pour autant. Ils ressurgiront d'ailleurs de façon récurrente, par exemple, lors d'épisodes de congestion. Les impacts social et psychologique sont variables suivant les personnes et dépendent de plusieurs facteurs, notamment les caractéristiques individuelles de chacun. Une intensité moyenne leur est donc accordée. L'étendue est locale et la durée permanente puisque certains détours subsisteront en phase d'exploitation. L'importance résiduelle de ces impacts est donc moyenne.

Impact social, impact psychologique Fluidité de la circulation automobile : détours, nouveaux itinéraires et épisodes de congestion	
Intensité : Moyenne	**Importance : Moyenne**
Étendue : Locale	
Durée : Permanente	

9.3.2.11.2 Phase d'exploitation

Tel que mentionné au chapitre 3, la **mobilité des personnes** constitue un enjeu majeur pour l'avenir de l'agglomération de Québec.

Accessibilité et mobilité ne sont pas synonymes. La mobilité réfère au potentiel de mouvement tandis que l'accessibilité est un potentiel d'interaction (Handy 2002 dans Goyette *et al.*, 2019). Ainsi, l'accessibilité est plus une question de capacité à atteindre un but que le moyen pour y accéder (mobilité) (Goyette *et al.*, 2019).

Goyette *et al.* (2019) définissent l'accessibilité en termes de système de transport, d'aménagement et des activités anthropiques. L'accessibilité lie distribution spatiale et destinations potentielles, la facilité pour se rendre à ces destinations tout comme l'importance, la qualité et les types d'activités qui s'y retrouvent (Gallez et Fol, 2014 dans Goyette *et al.*, 2019). L'individu devient un élément central dans l'accessibilité puisque sa mobilité en termes de mouvement est motivée par ses besoins, mais aussi encadrée par ses capacités et ses opportunités conditionnées par son âge, son revenu, sa condition de logement, sa condition physique et son accessibilité aux transports. Ce qui suggère la possibilité d'exclusion sociale pour certains groupes de populations désavantagés (Goyette *et al.*, 2019).

Et en effet, la mobilité ou la capacité de se déplacer varie selon les individus. Il existe des inégalités par rapport à l'accessibilité aux biens et aux services reliées aux différents modes de transport. Les freins à la mobilité peuvent être d'ordre financier, soit les coûts associés à l'achat et à l'entretien d'une voiture ou les frais d'utilisation du transport collectif. Ils peuvent aussi être physiques, c'est-à-dire associés à l'aménagement urbain (absence de trottoir ou de rampe d'accès, de piste cyclable, d'éclairage, etc.) et aux conditions des personnes elles-mêmes (ex. : personnes âgées ou handicapées, jeunes enfants). Ces obstacles à la mobilité peuvent diminuer l'accès au marché du travail, aux différents services publics, notamment la santé et l'éducation, mais aussi l'accès à des

commerces offrant des aliments sains, ainsi qu'aux activités et installations qui favorisent l'activité physique et les loisirs (Badland et collab., 2014 dans INSPQ, 2017). C'est sous cet angle que certaines recherches ont tenté de démontrer l'impact des transports sur la santé (Dora, 1999, Dora *et al.*, 2000 dans Goyette *et al.*, 2019) et comment ceux-ci peuvent améliorer l'accès à des services qui à leur tour améliorent la santé (Litman, 2012 dans Goyette *et al.*, 2019).

Lorsque les options de transport sont variées, flexibles et complémentaires dans une ville comme Québec, la mobilité et, par le fait même, la liberté de l'ensemble de la population d'aller où elle le souhaite à des coûts raisonnables sont accrues. Si on souhaite qu'une part plus importante de la population dispose d'un degré de mobilité plus élevé, il est nécessaire que le transport en commun soit disponible quand on en a besoin (amplitude de service), qu'il soit à haute fréquence, que la durée des déplacements (temps de parcours) soit attractive, que les voyages soient confortables, que sa capacité d'accueil soit suffisante pour répondre à la demande et que le coût d'utilisation des voyages ne soit pas dissuasif. Ce qui est le cas avec le tramway, tel que détaillé ci-dessous.

Amplitude de service et fréquence

L'amplitude de service du tramway sera de 20h/24h puisque le service sera offert de 5 h à 1 h et sa fréquence sera aux 4 à 8 minutes aux heures de pointe et aux 10 à 15 minutes hors pointe.

Temps de parcours

Les temps de parcours en fonction de plusieurs origines/destinations sans RSTC et avec RSTC à l'an 1, avec une correspondance avec le tramway et/ou le trambus, font l'objet d'une note technique distincte émise par le RTC (2019b) : Réseau structurant de transport en commun (RSTC) – Analyse des temps de parcours – Analyse complémentaire. Les résultats, présentés en durée du parcours en minutes[42], permettent de comparer la situation avec et sans RSTC et ainsi d'évaluer de façon précise les gains et les pertes en termes de durée des déplacements, à l'échelle du territoire d'influence du projet.

Le rapport d'achalandage du RTC précise à ce sujet que, de manière générale, l'implantation du RSTC viendra non seulement diminuer le temps moyen d'un déplacement en transport en commun par rapport à la situation de 2017, mais elle permettra également de contenir l'augmentation des temps de parcours dans le futur, voire de les diminuer pour l'an 1 (RTC, 2019a).

Confort

Tel que détaillé à la section 6.2.2 dans la description du projet, de nombreux facteurs contribueront au confort des passagers, notamment l'aspect et la configuration des stations; l'adaptation des stations et des tramways aux variations des températures et aux conditions hivernales; les équipements d'information voyageurs et la configuration des espaces; les caractéristiques générales des tramways (espaces et sièges confortables; niveau sonore aussi faible que possible; rames bien ventilées, chauffées l'hiver et climatisées lors des grandes chaleurs; système d'annonce sonore et visuel); etc.

42. Cette durée comprend le temps total d'attente, le temps passé en correspondance, le temps d'embarquement et le temps à bord des véhicules.

Capacité d'accueil

La capacité d'accueil sera suffisante pour répondre à la demande aux heures de pointe, sans nuire au confort des usagers. Des rames de tramway trop achalandées pourraient en effet avoir un effet dissuasif sur l'utilisation de ce moyen de transport.

Le niveau de confort en termes d'achalandage du tramway de Québec a été fixé à 3,3 personnes par mètre carré dans des conditions normales d'exploitation. Avec ce niveau de confort, les rames pourront accueillir 260 voyageurs aux heures de pointe. En cas d'exploitation en mode dégradé ou d'événements spéciaux, la capacité des rames peut être augmentée.

Selon les prévisions du RTC (RTC, 2019a), la mise en place des modes capacitaires (trambus et tramway) a pour effet d'augmenter l'achalandage du transport en commun en période de pointe du matin. Situé à 38 500 déplacements en période du matin en 2017, l'achalandage est évalué à 51 200 à l'an 1 et à 53 400 à l'an 15 avec la mise en place du RSTC. Ceci représente une hausse de 33 % et de 38 % respectivement pour ces horizons en comparaison à 2017.

C'est le tramway qui devient le mode de transport collectif le plus utilisé avec 23 400 déplacements en pointe du matin. Ce mode constituerait près de 46 % de l'achalandage total du transport collectif à l'an 15 (sur 51 200 déplacements totaux en transport collectif à l'heure de pointe du matin), soit équivalent à la fréquentation du parcours 801 sur l'ensemble d'une journée complète en semaine. Au total, le tramway atteindrait 22,5 M de passages annuellement à l'an 15. Les pôles d'échanges ainsi que les terminus sont les stations présentant les données d'achalandage les plus élevées. De plus, en période de pointe du matin, le segment attirant le plus de déplacements est celui entre l'Université Laval et le Jardin Jean-Paul-L'Allier (RTC, 2019a).

Le profil de charge permet d'illustrer à la fois les mouvements de passagers aux stations (montées et descentes), la charge à bord des véhicules pour une période donnée ainsi que la capacité offerte (tenant compte de l'intervalle de service et de la capacité du véhicule lui-même). Ces graphiques permettent donc de valider les stations les plus achalandées, mais surtout de vérifier que le niveau de service (fréquence de passage) est suffisant pour déplacer toutes les personnes ou à l'inverse, de s'assurer de ne pas offrir un service à une fréquence non justifiée générant des coûts importants. La figure 9.15 présente le profil de charge du tramway en direction est, de 7 h à 8 h à l'an 15. La situation a été simulée pour un intervalle de service de 3 à 6 minutes. À un intervalle de service de 3 minutes entre le Parc-O-Bus Le Gendre et le pôle Saint-Roch et de 6 minutes entre le pôle Saint-Roch et le terminus Charlesbourg, la capacité du tramway est suffisante pour répondre à la demande. En fait, les intervalles pourraient être légèrement augmentés à 4 minutes et à 8 minutes respectivement. La charge atteindrait alors la capacité au pôle d'échanges Sainte-Foy, mais seulement pour l'espace de deux stations.

En direction opposée (figure 9.16), les intervalles de service de 6 minutes entre le terminus Charlesbourg et le pôle Saint-Roch et de 3 minutes entre le pôle Saint-Roch et le terminus Le Gendre offrent une capacité suffisante pour répondre à la demande. Les intervalles pourraient aussi être augmentés à 4 minutes et à 8 minutes respectivement tout en maintenant une offre satisfaisante. Cette fine différence devrait avoir peu d'incidence sur les résultats d'achalandage.

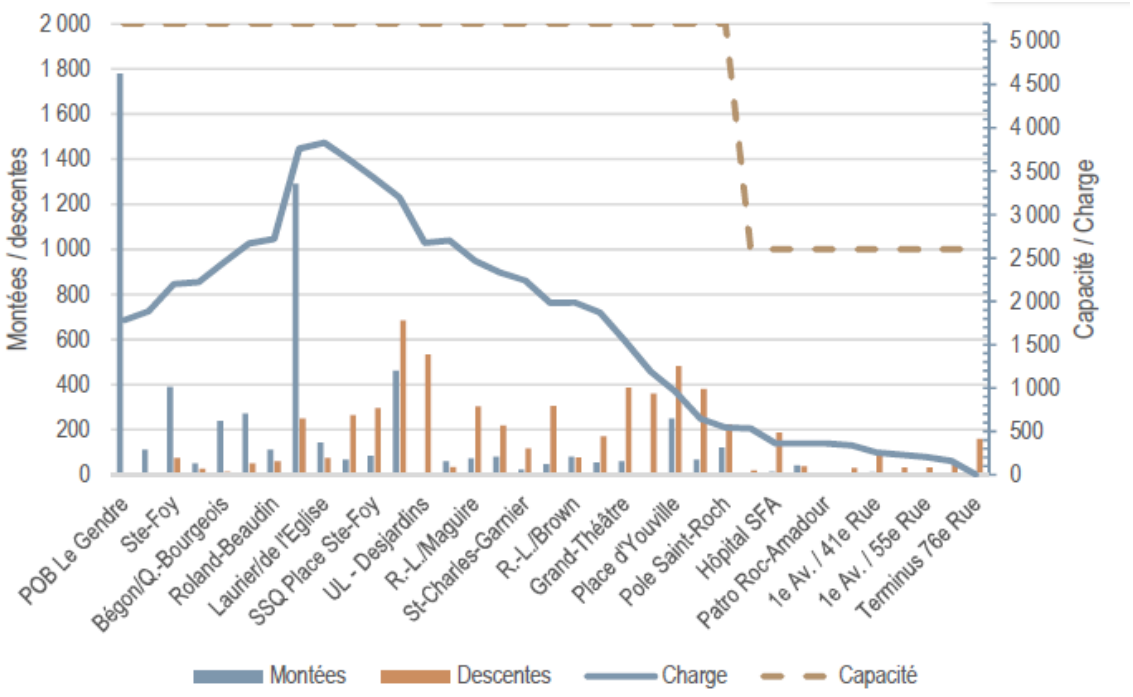


Figure 9.15 Profil de charge du tramway en direction est, à l'heure de pointe (7 h à 8 h), an 15

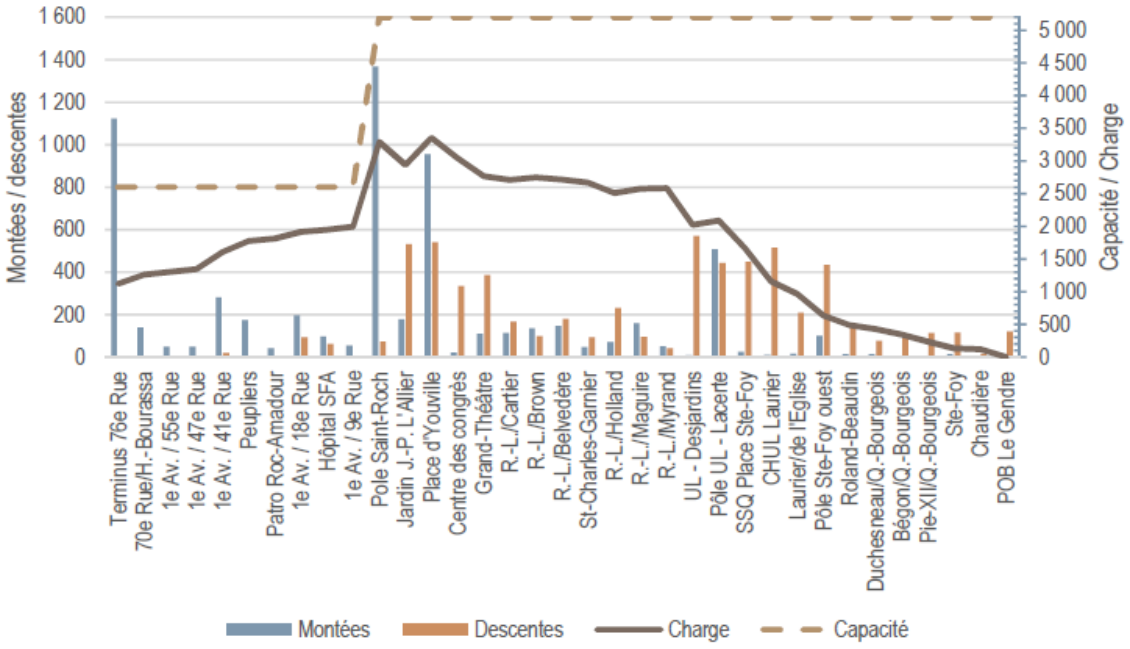


Figure 9.16 Profil de charge du tramway en direction ouest, à l'heure de pointe (7 h à 8 h), an 15

Accessibilité économique

Au niveau de l'accessibilité économique, si on excepte les transports actifs, le transport en commun est le moyen de déplacement le moins cher sur le marché : 10 fois moins que l'automobile une fois tous les frais pris en compte (L'Actualité, 2018). Ce mode de transport offre donc une solution de rechange flexible, performante et économique à l'utilisation de la voiture. L'ajout d'un service de transport en commun efficace, fiable et confortable, avec une fréquence élevée et peu dépendant des conditions routières (trafic), permettra d'augmenter la mobilité des citoyens de l'agglomération de Québec, et notamment de plusieurs catégories de citoyens plus vulnérables comme les personnes à faible revenu, celles qui ne possèdent pas de véhicule automobile, les personnes âgées, les personnes à mobilité réduite, les plus jeunes, etc. Le tramway pourra donc favoriser l'accès au marché du travail, aux établissements de santé et d'éducation, à certains commerces, etc. Tel que mentionné au chapitre 4, Centraide Québec et Chaudière-Appalaches et plusieurs acteurs clés du mouvement communautaire stipulent, dans une lettre datée du 4 avril 2019 et présentée à l'annexe A, que le transport en commun est un outil extrêmement important pour lutter contre les inégalités sociales et qu'il permet de faciliter l'accès à l'emploi, un enjeu crucial dans le contexte de la pénurie de main-d'œuvre de la ville de Québec. Cependant, il faut mentionner que pour certaines personnes parmi les personnes à faible revenu, les coûts du transport en commun peuvent encore être trop élevés pour leur budget ou les obligent à faire de choix au détriment d'autres postes budgétaires.

Accessibilité universelle

Outre sa grande amplitude de service, sa haute fréquence et son aspect économique, le tramway permet un confort et une sécurité accrus avec son accessibilité universelle[43]. Par rapport à l'autobus, l'accessibilité universelle du tramway, avec ses planchers bas intégraux et son accès plein-pied avec le quai, permettra d'augmenter le confort et la sécurité, et donc la mobilité, des parents avec poussette, des personnes à mobilité réduite[44] et des personnes âgées. Concernant cette catégorie de la population, il est important de souligner que le Québec est une société vieillissante; la proportion des personnes âgées doublera au Québec d'ici 2051 (Giguère, 2009). L'INSPQ (2017) mentionne qu'il est indispensable qu'une politique de mobilité durable[45] prenne en compte les conséquences du vieillissement sur les habitudes et les risques associés au déplacement des aînés. Elle devra chercher à favoriser leur autonomie le plus longtemps possible et le recours à des modes de transport sains et sécuritaires adaptés à leurs besoins. Au vu des caractéristiques énoncées plus haut, le tramway remplit parfaitement ces fonctions en tant qu'outil au service d'une telle politique.

Concernant les personnes à mobilité réduite, précisons que le projet du réseau structurant a été présenté à la Table municipale de concertation en accessibilité universelle. Cette table est le canal de communication avec les personnes à mobilité réduite. L'objectif visé par cette Table est principalement d'assurer l'accessibilité aux infrastructures municipales pour l'ensemble de la population, notamment les usagers à mobilité réduite et ainsi de faciliter leur intégration à la vie active de la communauté de la ville de Québec. La Table peut formuler des avis, émettre des commentaires ou formuler des recommandations aux services municipaux concernés pour améliorer l'accessibilité physique des infrastructures municipales.

43. Concept d'aménagement favorisant la réalisation d'environnements sans obstacle pour toutes les clientèles, qu'il s'agisse, par exemple, de personnes à mobilité réduite (fauteuil roulant, marchette, etc.), malentendantes, ainées ou encore immigrantes.
44. Actuellement, certains parcours du RTC (les Métrobus et le parcours 11) sont accessibles aux personnes en fauteuil roulant à condition que celles-ci soient capables de monter et de descendre du véhicule de manière autonome, avec ou sans accompagnateur. Une passerelle dépliable leur permet alors de monter à bord.
45. Mobilité durable : La mobilité représente la capacité et le potentiel des personnes et des biens à se déplacer ou à être transportés. Pour être durable, la mobilité doit être efficace, sécuritaire, pérenne, équitable, intégrée au milieu et compatible avec la santé humaine et les écosystèmes (MTME, 2019 dans Goyette *et al.*, 2019).

Desserte du territoire

Au niveau de la desserte du territoire, il est ressorti des consultations que certains résidants de la banlieue nord se sentent « négligés » par le projet. Dans les faits, l'offre de transport en commun sur le territoire de la ville de Québec sera bonifiée avec un réseau structurant desservant les secteurs névralgiques de l'agglomération auquel se greffera un réseau d'autobus repensé. Le tramway, transport en commun « lourd », ne se rendra pas jusque dans le nord des banlieues, celui-ci desservant les axes les plus fréquentés avec une capacité de 5 200 à 6 000 passagers/heure/sens. Les banlieues seront quant à elles desservies par les trambus (3 000 passagers/heure/sens), les Métrobus et les eXpress qui se rabattront sur le tramway aux pôles d'échanges Saint-Roch et Sainte-Foy. Le tramway constitue la colonne vertébrale d'un plus vaste réseau cohérent qui vise à répondre au besoin d'un système collectif de transport sur le territoire de la ville de Québec. Les résidants des banlieues nord bénéficieront donc bel et bien de la desserte du RSTC, soit d'un réseau de transport en commun bonifié et repensé.

Des bénéfices pour l'ensemble de la population

Les résultats des projections d'achalandage (RTC, 2019a) confirment l'attractivité du réseau structurant de transport en commun (RSTC). Aujourd'hui, 35 millions de déplacements en transport en commun sont observés sur le territoire. À l'issue de la première année suivant l'implantation du RSTC, une augmentation de l'achalandage annuel en transport en commun de 30,8 % sera observée.

Quinze ans plus tard, la croissance atteindra 36,8 %, soit 47,9 millions de déplacements. Cela représente un gain total de 12,9 millions de déplacements en transport en commun sur le territoire de l'agglomération de Québec par rapport à l'année de référence 2017.

La hausse d'achalandage prévue découle d'un changement de mode de transport provenant principalement des automobilistes. En pointe matinale, c'est près de 9 000 automobilistes qui changeront leurs habitudes de déplacement pour utiliser le transport en commun. Cette diminution de l'utilisation de l'auto-conducteur sur le réseau municipal est non négligeable; 9 000 voitures de moins sur les routes en période de pointe vers Québec, c'est l'équivalent du volume automobile actuel des boulevards Charest, Laurier et Wilfrid-Hamel combinés.

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

L'implantation du réseau structurant de transport en commun aura donc un impact majeur sur le réseau routier à Québec. Les bénéfices seront marqués dans les secteurs névralgiques, soit l'axe entre la Haute-Ville et Sainte-Foy, là où la congestion est la plus problématique. Le tramway et le trambus seront à distance de marche de 74 % des établissements (scolaires, hospitaliers, sportifs, municipaux, etc.) et de 65 % des résidants de l'agglomération de Québec.

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

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

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

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

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

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

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

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

De plus, sans RSTC, la tendance à la hausse du nombre de déplacements autoconducteur serait grandement supérieure. En effet, le nouveau réseau permettra de réduire de près de la moitié la croissance prévue des déplacements automobiles (RTC, 2019a).

Importance de l'impact résiduel

Globalement l'impact social en matière de mobilité et d'accessibilité sera donc positif. Les citoyens de l'agglomération de Québec auront un bien meilleur choix qu'actuellement en matière de transport, avec un transport en commun qui sera plus compétitif avec l'automobile. En outre, le plein potentiel de tous les modes de transport sera mis à profit, dans une approche intégrée. L'implantation du tramway permettra et facilitera l'intermodalité, notamment avec les transports actifs.

En conclusion, tous les citoyens de Québec vivront des gains dans leurs déplacements grâce au RSTC, de façon directe ou indirecte. En effet, le modèle de tramway et de trambus à haute capacité autour duquel se tisse un réseau d'autobus efficace, représente globalement la meilleure solution pour doter l'agglomération de Québec d'un réseau structurant de transport en commun performant (RTC, 2019a).

À terme, le paysage de la ville sera transformé et la qualité de vie des citoyens sera accrue. Ces derniers auront plus de choix, de liberté et de flexibilité dans leurs déplacements. Les bénéfices de l'implantation du RSTC à Québec, tant pour les utilisateurs que pour les automobilistes sont une diminution majeure du nombre de véhicules dans l'axe de congestion névralgique du centre-ville et une forte augmentation de l'achalandage du transport en commun de 36,8 % (RTC, 2019a).

Ainsi, tel que déjà mentionné à la section 9.2, les établissements de santé et d'éducation, les lieux d'emplois, les sites commerciaux, les sites et équipements sportifs, récréatifs, culturels et communautaires, les grands évènements, etc. de la ville de Québec bénéficieront ainsi dans leur grande majorité d'une amélioration de leur accessibilité spatiale[46] par l'ajout d'une offre de transport en commun fiable et plus fluide, notamment durant les heures de pointe.

L'INSPQ (2017) mentionne que les stratégies et les mesures proposées dans une politique de mobilité durable devront être propices au développement d'environnements bâtis sains et sécuritaires, à un vieillissement en santé et devront contribuer à réduire les inégalités sociales de santé. D'ici 2030, la mobilité devra donc être fluide, moins polluante, sécuritaire, durable, équitable, intégrée au milieu et compatible avec les besoins de tous les usagers de la voie publique. Encore là, au vu de ses caractéristiques, le tramway répond à ces critères.

L'intensité de cet impact positif est forte et son étendue est régionale car il touchera toute l'agglomération de Québec. Au final, l'importance de l'impact social positif en matière d'accessibilité et de mobilité est majeure.

Impact social Mobilité et accessibilité	
Intensité : Forte	**Positif Importance : Majeure**
Étendue : Régionale	
Durée : Permanente	

46. Accessibilité spatiale (ou géographique) : relation entre la localisation d'un équipement ou commerce et la localisation des consommateurs-utilisateurs. Celle-ci est donc fonction de sa distance et du temps de transport pour s'y rendre (MSSS, 2016 dans Goyette *et al.*, 2019).

Tableau 9.28 Impacts probables du projet sur la mobilité et l'accessibilité et mesure d'atténuation applicable

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Impacts social et psychologique Détours de la circulation, nouveaux itinéraires et épisodes de congestion	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale	X	X	Mesures du plan de maintien de la circulation.		X		Moyenne
Impact social Mobilité et accessibilité	Zone d'influence du tramway – Étendue régionale		X	CM2			X	Positif Majeure

Mesure d'atténuation applicable

CM2 Proposer aux parties prenantes qui interviennent auprès des clientèles vulnérables de faire partie des comités de voisinage pour que les voix de tous les citoyens, y compris les plus vulnérables, puissent être entendues (pour certaines personnes parmi les personnes à faible revenu, les coûts du transport en commun peuvent encore être trop élevés pour leur budget ou les obligent à faire de choix au détriment d'autres postes budgétaires).

9.4 Impact fiscal du réseau structurant de transport en commun

L'investissement de la Ville de Québec dans le projet de 3,3 G$ du réseau structurant de transport en commun (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, tel que décrit dans la présente section.

Un investissement rentable pour les citoyens de Québec

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$.

Les investissements additionnels en construction découleront de l'attractivité accrue de la ville à la suite de l'implantation du RSTC.

- Les familles y trouveront plusieurs avantages, notamment :

  - une facilité accrue pour se rendre au travail;
  - une plus grande facilité de déplacement pour les jeunes aux études;
  - une ville plus attrayante pour ceux et celles, de plus en plus nombreux, qui ne possèdent pas d'automobile.

- Les entreprises y trouveront aussi plusieurs avantages, notamment :

  - une facilité d'accès aux consommateurs;
  - une facilité d'accès des travailleurs;
  - un achalandage accru maximisant la rentabilité d'un investissement immobilier.

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.

Les résultats des trois scénarios sont présentés dans le tableau 9.29 et les hypothèses sont décrites dans les lignes suivantes. En outre, on estime que la croissance démographique sera stimulée par la présence du RSTC, selon un niveau semblable au scénario fort de l'ISQ.

Le tableau 9.29 montre que 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.

Selon le scénario B, à 10 minutes de marche, 3,3 G$ de valeur foncière seront ajoutés par la nouvelle construction découlant du RSTC, soit un accroissement de 4,8 % par rapport au rôle d'évaluation actuel. Par exemple, les revenus additionnels des taxes foncières et de mutations immobilières annuelles associées à cette construction atteindront 46 M$ en 2044. La valeur actuelle nette[47] des flux de taxes des 25 prochaines années découlant de cette construction neuve serait de 321 M$. Sur une période de 30 ans, l'impact serait de 472 M$.

47. L'actualisation est une opération mathématique qui permet de comparer des valeurs économiques qui s'échelonnent dans le temps; il s'agit de ramener la valeur future d'un bien ou d'une dépense à une valeur actuelle.

Tableau 9.29 Revenus de taxation résultant des investissements privés découlant du RSTC

		Scénarios		
		A	B	C
		(millions de $ de 2019)		
Création nette de ménage jusqu'en 2044				
Nombre de ménages en 2019	2019	259 370	259 370	259 370
Croissance démographique de référence	25 ans	25 521	25 521	25 521
Croissance en raison de l'attractivité	25 ans	18 454	18 454	18 454
dans la zone d'impact	25 ans	9 227	11 995	11 995
Hors de la zone d'impact du RSTC	25 ans	9 227	6 459	6 459
Nombre de ménage en 2044	25 ans	303 345	303 345	303 345
Δ 2044/2019	%	17,0%	17,0%	17,0%
Ajout annuel moyen de ménage		1 759	1 759	1 759
Croissance démographique normale		1 021	1 021	1 021
Croissance en raison de l'attractivité		738	738	738
Accroissement de l'assiette fiscale liée au RSTC				
Assiette fiscale en 2019	(M$ en 2019)	68 473	68 473	68 473
Résidentielle	(M$ en 2019)	53 805	53 805	53 805
Non résidentielle	(M$ en 2019)	14 668	14 668	14 668
Ajout de construction neuve entre 2019 et 2044	(M$ en 2044)	2 509	3 293	3 325
Résidentiel	(M$ en 2044)	1 972	2 588	2 613
Non résidentiel	(M$ en 2044)	537	705	712
Δ 2044/2019 en raison du RSTC	%	3,7%	4,8%	4,9%
Taxes annuelles additionnelles en raison du RSTC				
Taxes foncières en 2019	(M$ en 2019)	917	917	917
Résidentielle	(M$ en 2019)	464	464	464
Non résidentielle	(M$ en 2019)	453	453	453
Construction neuve en raison du RSTC - zone d'impact	(M$ en 2044)	35	46	46
Taxes foncières	(M$ en 2044)	34	44	45
Droit de mutation	(M$ en 2044)	1	2	2
Δ 2044/2019 en raison du RSTC	%	3,8%	5,0%	5,1%
Valeur actuelle nette 2019 – construction neuve	25 ans	245	321	324
Taxes foncières	25 ans	227	298	300
Droit de mutation	25 ans	18	24	24
VAN - sensibilité	30 ans	359	472	476
Hypothèses				
Zone d'impact du RSTC		50%	65%	65%
Prise de valeur moyenne dans le couloir p/r à la moyenne globale		3%	4%	5%
Début de l'impact		2025	2025	2025
Taux moyen de la taxe de mutation immobilière		1%	1%	1%
Taux d'actualisation		2%	2%	2%
Période d'actualisation		25	25	25

Des hypothèses réalistes

Les hypothèses qui ont conduit aux trois scénarios sont plausibles. Elles portent sur :

- la zone d'impact du RSTC : c'est la zone pour laquelle les immeubles prendront une valeur supérieure à la moyenne de la ville en raison du RSTC;
- la prise de valeur moyenne des immeubles de la zone d'impact par rapport à la moyenne de la ville;
- le moment où le RSTC commencera à avoir un impact sur la fiscalité de la ville;
- le facteur de densification urbaine qui découlera de l'implantation du RSTC;
- le taux de taxe pour les mutations immobilières;
- le taux et la période d'actualisation.

Une zone d'impact du RSTC correspondant à 10 minutes ou moins de marche

- Scénario A : 7 minutes de marche du RSTC (600 m), ce qui correspond à 50 % de la population.
- Scénario B : 10 minutes de marche du RSTC (800 m), ce qui correspond à 65 % de la population.
- Scénario C : 10 minutes de marche du RSTC (800 m), ce qui correspond à 65 % de la population.

Une prise de valeur relative de 3 % à 5 %

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. Ainsi, seul l'impact direct est considéré puisque les taux de taxe foncière sont ajustés de façon à annuler l'impact de l'augmentation moyenne du rôle d'évaluation[48].

Une densification urbaine cohérente avec les scénarios de l'ISQ

L'attractivité associée au RSTC qui est présenté dans les scénarios s'appuie sur l'évolution du nombre de ménage. Comme un ménage vit dans un logement, c'est un indicateur fiable de l'activité de construction. L'ISQ établit des projections à long terme des ménages selon trois scénarios (référence, faible et fort).

En 2019, il y a 259 370 ménages[49] qui vivent à Québec. Selon la projection retenue, en 2044, dans 25 ans, 43 975 ménages se seront ajoutés, alors que la ville comptera 303 345 ménages, soit une croissance de 17 %. L'arrivée du RSTC matérialise le scénario de croissance démographique fort de l'ISQ[50] par rapport au scénario de référence à partir de 2025.

L'augmentation du nombre de ménage s'explique par deux facteurs :

- la croissance démographique normale[51] amènera 25 521 ménages à s'installer à Québec d'ici 2044;
- 18 454 ménages[52] de plus viendront s'installer en raison de l'attractivité accrue qu'offre la ville en raison de la qualité de ses infrastructures, notamment le RSTC.

En moyenne, 1 759 nouveaux ménages choisiront Québec chaque année, soit 1 021 en raison de la croissance démographique normale et 738 en raison de l'attractivité accrue de la ville.

<u>Une ville attrayante attirera davantage de ménages dans la ville de Québec</u>

En 2019, il y a 259 370 ménages[53] qui vivent dans la ville de Québec. En 2044, 43 975 ménages se seront ajoutés alors que la ville comptera 303 345 ménages. Deux facteurs expliquent cette croissance : d'une part, la croissance démographie normale[54] amènera 25 521 ménages à s'installer à Québec d'ici 2044, et d'autre part, 18 454 ménages[55] viendront s'installer en raison de l'attractivité accrue qu'offre la ville en raison de la qualité de ses infrastructures, notamment le RSTC.

48. Si la valeur foncière moyenne d'un type d'immeuble a augmenté de 3 % entre deux rôles d'évaluation, le taux de taxation sera diminué de façon à ce que le même montant de taxe, ajustée pour l'inflation, soit associé à ces immeubles. Individuellement, un propriétaire qui aurait connu une hausse de 3 % de la valeur foncière n'aurait pas de hausse de taxe. Si la valeur de son immeuble augmente plus que la moyenne, il verra son compte de taxes augmenter pour la portion correspondant à la prise de valeur au-dessus de la moyenne.
49. Le recensement de la population de 2016 montre qu'il y avait 252 040 ménages vivant dans la ville de Québec et que le nombre de ménage de la RMR de Québec était de 362 311. L'ISQ, quant à lui, produit une projection des ménages jusqu'en 2041 selon trois scénarios. Les ménages de la ville de Québec pour la période 2016-2041 ont été estimés en appliquant la proportion de 2016 du recensement au nombre de ménage projetés par l'ISQ. L'estimation du nombre de ménage après 2041 est faite par lissage exponentiel.
50. Selon son scénario de référence, l'ISQ prévoit une croissance des ménages de 9,4 % d'ici 2041 dans la région métropolitaine de Québec (RMR). Cette croissance atteindrait 17,2 % selon son scénario fort.
51. Selon le scénario de référence de l'ISQ concernant l'évolution des ménages dans la RMR de Québec.
52. Ces ménages représentent la différence entre les projections du scénario fort et du scénario de référence de l'ISQ pour la période 2025-2044.
53. Le recensement de la population de 2016 montre qu'il y avait 252 040 ménages vivant dans la ville de Québec et 362 311 dans la RMR de Québec. L'ISQ, quant à lui, effectue une projection des ménages par RMR jusqu'en 2041 selon trois scénarios. Les ménages de la ville de Québec pour la période 2016-2041 ont été estimés en appliquant la proportion de 2016 au nombre de ménage projetés par l'ISQ. L'estimation après 2041 est faite par lissage exponentiel.
54. Selon le scénario de référence de l'ISQ concernant l'évolution des ménages dans la RMR de Québec.
55. Ces ménages constituent l'écart entre le scénario fort et le scénario de référence de l'ISQ pour la période 2025-2044.

La figure 9.17 permet de voir l'évolution des ménages pour les 25 prochaines années. La portion entre les lignes rouges représente la création de ménages en raison de l'attractivité accrue de la ville de Québec à partir de 2025, la portion verte est à distance de marche du RSTC, alors que les ménages dans la partie jaune s'établiraient plus loin du RSTC.

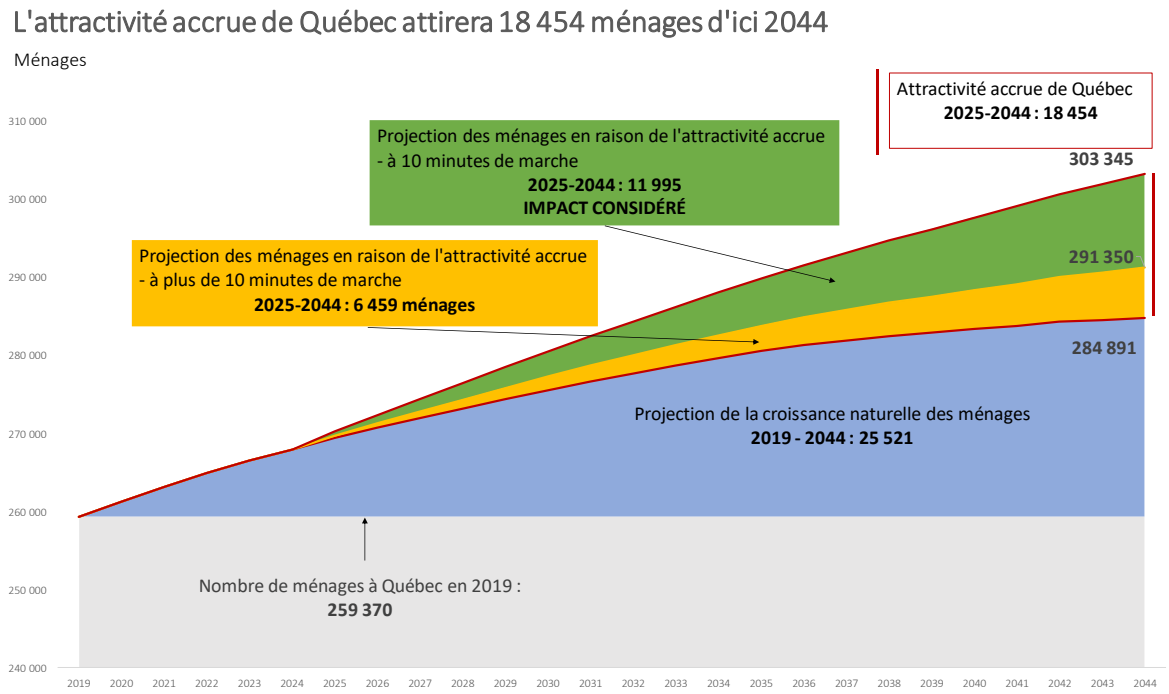


Figure 9.17 Projection de la croissance des ménages de la ville de Québec d'ici 2044

En moyenne, 1 800 nouveaux ménages choisiront Québec chaque année.

L'attractivité accrue découlant de la mise en place du RSTC matérialise le scénario de croissance démographique fort de l'ISQ par rapport au scénario de référence à partir de 2025.

Dans 25 ans, en 2044, la croissance attendue, projetée sur la base du scénario de référence de l'ISQ est de 9,8 %, alors qu'elle serait de 18,9 % selon sur la base du scénario fort. Nos scénarios supposent que l'attractivité accrue se matérialiserait à partir de 2025. Selon cette hypothèse, le nombre de ménage s'accroîtra de 17, % d'ici 2044.

Le taux de taxe pour les mutations immobilières

La taxe de mutation immobilière fonctionne par palier. À Québec, elle comporte trois paliers, soit 0,5 % sur le premier 50 900 $, 1,5 % au-delà de 254 400 $ et 1 % entre les deux.

Nous avons utilisé un taux de 1 % qui correspond au taux combiné que paie actuellement un propriétaire qui achète une maison moyenne de 283 000 $.

Les hypothèses financières

Le taux d'actualisation des investissements est de 2 %, ce qui correspond à l'inflation anticipée à long terme. La période d'actualisation est de 25 ans. Pour des infrastructures de ce type, il est courant de voir des périodes d'actualisation allant jusqu'à 40 ans.

9.5 Bilan des gaz à effet de serre (GES)

La **lutte contre les changements climatiques** constitue un des grands enjeux du projet pour le gouvernement.

La hausse des émissions de gaz à effet de serre (GES) est la principale cause des changements climatiques. Certains GES sont naturellement présents dans l'atmosphère, alors que d'autres sont d'origine anthropique, c'est-à-dire générés par les activités humaines (Gouvernement du Québec, 2015).

L'atmosphère terrestre est composée de plusieurs gaz et certains d'entre eux sont des gaz « à effet de serre » : ils agissent comme une serre ou une couche isolante pour la Terre : ils emprisonnent la chaleur et réchauffent la planète. La lumière du soleil réchauffe la planète. Cette chaleur essaie naturellement de s'échapper dans l'espace mais comme l'atmosphère de la planète Terre est composée de plusieurs gaz (surtout du dioxyde de carbone, du méthane et de la vapeur d'eau), une partie de cette chaleur est emprisonnée par l'atmosphère. Cet effet influence grandement la planète Terre, où la température globale moyenne est d'environ 15 °C. Si la Terre n'avait pas son atmosphère pour conserver une partie de l'énergie solaire, la température moyenne de la planète serait d'environ -18 °C, ce qui est trop froid pour maintenir la vie telle que nous la connaissons (Environnement et changement climatique Canada, 2015 dans Atlas climatique du Canada, 2019) Les mesures prises par des satellites confirment que la quantité totale de chaleur dans l'atmosphère est en augmentation : moins d'énergie s'échappe dans l'espace. En conséquence, les températures augmentent à l'échelle de la planète (Climate Lab Book, 2016 dans Atlas climatique du Canada, 2019).

Les principaux gaz responsables de l'effet de serre sont :

- la vapeur d'eau (H_2O);
- le dioxyde de carbone (CO_2);
- le méthane (CH_4);
- l'oxyde nitreux, aussi appelé « protoxyde d'azote » (N_2O);
- l'ozone (O_3).

Outre les GES d'origine naturelle, les activités humaines génèrent d'abondantes quantités de CO_2, qui proviennent principalement de la combustion des énergies fossiles (charbon, pétrole et gaz naturel). Au Québec, par exemple, les secteurs des transports, de l'industrie et des bâtiments produisent à eux seuls plus de 80 % des émissions québécoises, majoritairement en raison de l'utilisation de ces sources d'énergie.

Les activités agricoles, l'élevage des ruminants et les déchets qui se retrouvent dans les sites d'enfouissement produisent également d'importantes quantités de méthane (CH_4), un GES très puissant. Son potentiel de réchauffement est 21 fois supérieur à celui du CO_2. Plusieurs autres activités humaines libèrent des GES.

Les émissions de GES, tout comme les épisodes de smog, l'amincissement de la couche d'ozone et les précipitations acides, contribuent à la pollution atmosphérique, ce qui a des conséquences sur la santé des personnes et des écosystèmes, tant à l'échelle des régions du Québec, qu'à l'échelle de la planète.

Depuis le début de l'ère industrielle, les GES produits par les humains augmentent. La quantité des émissions s'accroît rapidement et modifie la composition de l'atmosphère. L'effet de serre a pris de l'ampleur et la planète se réchauffe à une vitesse importante (Gouvernement du Québec, 2015).

Cette section présente le bilan des émissions de GES liées à la phase de construction et à la phase d'exploitation du projet de tramway de la ville de Québec. Ce bilan a été effectué par Systra (2019).

La méthode décrite dans la directive du MELCC et portant sur les émissions de GES a été appliquée au détail des différents postes de travaux ainsi qu'au delta de trafic entre la situation de référence et la situation de projet. Les calculs d'émission de CO_2 portent aussi bien sur l'approvisionnement des chantiers sur le tracé de la ligne que sur l'évacuation des déblais.

Le principe retenu est de cibler, d'une part les émissions liées au transport des principaux matériaux de construction (béton pour tunnel, plateformes et trottoirs, bordures de granite, enrobés), au déboisement et à l'excavation des deux tunnels et des puits des cinq stations souterraines prévues sur le tracé. Les émissions liées à la production, à la fabrication et à la mise en forme des matériaux et au terrassement ne sont pas évaluées, en cohérence avec les préconisations méthodologiques de la directive du MELCC. D'autre part, les émissions liées à la circulation du tramway et à la diminution correspondante du trafic des autobus et des véhicules de promenade sont comptabilisés[56].

9.5.1 Méthodologie

9.5.1.1 Synthèse des postes d'émissions pris en compte

Le tableau 9.30 présente les différents postes abordés pour le calcul des émissions de GES dans le cadre de la portée de l'étude défini précédemment et limité au déboisement, au transport des matériaux excavés, au transport des matériaux de construction et aux trafics passagers. Au sein de la portée de cette évaluation, certains postes n'ont toutefois pas été pris en compte dans la mesure où il n'était pas possible de disposer d'hypothèses sur les quantités. Ces postes sont identifiés ci-après.

Tableau 9.30 Synthèse des postes pris en compte pour le calcul des émissions de GES

Opération	Postes	Prise en compte
Déboisement	Changement d'affectation des sols	Oui
Déboisement	Consommation de combustible des engins (abatteuse, ébrancheuse, débardeur, porteur)	Oui
Déboisement	Émissions/réductions de GES dues à l'utilisation du bois coupé ou à la décomposition des résidus de coupe laissés sur place	Non
Excavation	Transport des déblais liés au creusement des puits de station et station	Oui
Excavation	Transport des déblais liés au creusement des tunnels	Oui
Excavation	Consommation des tunneliers et des pelleteuses	Non
Excavation	Utilisation d'explosifs	Non
Excavation	Déblais pour les terrassements importants	Non
Excavation	Déblais pour la mise en place des infrastructures souterraines (conduites souterraines, etc.)	Non
Excavation	Déblais requis pour ouvrages connexes aux tunnels, les CCE, les pôles, etc.	Non
Matériaux	Béton pour tunnel	Oui
Matériaux	Béton pour plateforme hors tunnel	Oui

56. Données d'entrées basées sur les résultats du modèle d'achalandage du RTC de juin 2019.

Tableau 9.30 Synthèse des postes pris en compte pour le calcul des émissions de GES

Opération	Postes	Prise en compte
Matériaux	Bordures de granite	Oui
Matériaux	Matériaux de structure de chaussée	Oui
Matériaux	Enrobés	Oui
Matériaux	Béton trottoirs	Oui
Matériaux	Infrastructures souterraines (conduites, puisards, regards, réseaux techniques urbains, etc.) et matériaux requis pour leur installation (notamment matériaux d'assise et d'enrobage)	Non
Matériaux	Matériaux pour réparation des arrières et aménagements	Non
Matériaux	Infrastructures et matériaux d'éclairage et de signaux lumineux	Non
Matériaux	Infrastructures et matériaux des pôles, des ouvrages connexes aux tunnels, des CEE et des stations	Non

9.5.1.2 Facteurs d'émissions utilisés

Le tableau 9.31 présente les facteurs d'émissions utilisés pour calculer les tonnes de GES en phases de construction et d'exploitation. Ces facteurs d'émissions sont issus de l'annexe à la directive du MELCC et leur source est précisée.

Tableau 9.31 Facteurs d'émissions retenus pour le calcul

	Facteur d'émission	Unité	Source
Carburant diesel : camions, autobus, engins de déboisement	2 729	gCO_2e/litre	*Rapport d'inventaire national* (RIN) 1990-2016. Partie II. Tableau A6-12 – *Emission Factors for Energy Mobile Combustion Sources*.
Carburant essence : véhicules de promenade (VP)	2 317	gCO_2e/litre	*Rapport d'inventaire national* (RIN) 1990-2016. Partie II. Tableau A6-12 – *Emission Factors for Energy Mobile Combustion Sources*.
Consommation électrique : tramway	1,7	gCO_2e/KWh	*Rapport d'inventaire national* (RIN) 1990-2016. Partie II. Tableau A13-6 *s*.
Déboisement : suppression des puits de carbone	1 365	tCO_2/ha	http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/french/pdf/4_Volume4/V4_04_Ch4_Forest_Land.pdf

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

- la motorisation des tramways est 100% électrique;

- les trambus.km (kilomètres parcourus par les trambus) créés le sont avec des véhicules 100 % électriques. Le projet évalué prévoit en phase d'exploitation la circulation de tramways et de trambus. Par conséquent les émissions des trambus sont calculées sur la période d'évaluation et aux différents horizons définis;

- les autobus.km (kilomètres parcourus par les autobus) économisés le sont avec une structure de parc qui évolue entre 2026 et 2041 :

  - en 2026, les autobus diesel/hybrides représentent 77 % du parc et les autobus électriques 33 %;
  - en 2041, les autobus électriques représentent 99 % du parc;

- les vp.km (kilomètres parcourus par les véhicules de promenade) économisés le sont avec une structure de parc également évolutive :

  - en 2026, les véhicules électriques représentent près de 3 % du parc;
  - en 2041, cette part est portée à 60 % du parc.

Ces hypothèses spécifiques pourront être ajustées le cas échéant.

9.5.1.3 Calcul des quantités excavées

Les déblais liés à l'excavation des puits de stations, des stations et des tunnels ont d'abord fait l'objet d'un calcul afin de déterminer le nombre de kilomètres parcourus pour leur transport vers leur lieu de disposition.

Les tableaux 9.32 et 9.33 détaillent, en précisant leur source, les hypothèses émises pour :

- le calcul du volume de déblais pour les sections des deux tunnels;
- le calcul du volume de déblais pour les cinq stations souterraines ainsi que leurs puits d'accès.

Tableau 9.32 Hypothèses de calcul pour l'excavation des tunnels

Tunnel	Tunnel 1	Tunnel 2	Unité	Source
Localisation	Sous rue Lavigerie	Colline Parlementaire		
Diamètre du front de taille	10,5	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	86,6	m^2	
Longueur du tunnel	700	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)	60 613	233 793	m^3	
Coefficient de foisonnement	1,3	1,3		*Source* : hypothèse Systra sur base Ligne Rouge, Lot 2 (2014)
Volume à évacuer (foisonné)	78 797.0	303 931,4	m^3	
Densité	2,0	2,0	t/m^3	*Source* : hypothèse Systra sur base Ligne 14 Grand Paris
Tonnage à évacuer	157 594,1	607 862,8	t	

Tableau 9.33 Hypothèses de calcul pour l'excavation des stations souterraines

Stations	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5
Localisation	Avenue Cartier	Grand Théâtre de Québec	Centre des congrès de Québec	Place d'Youville	Pôle d'échanges Sainte-Foy
Profondeur (m)	15	20	25	30	15
Surface du puits de station (m^2)	275	275	275	275	275
Volume excavé (en place) (m^3)	4 125	5 500	6 875	8 250	4 125
Volume station (en place) (m^3)	600	600	600	600	600
Coefficient de foisonnement	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Volume à évacuer (foisonné) (m^3)	6 143	7 930	9 718	11 505	6 143
Densité (t/m^3)	2	2	2	2	2
Tonnage à évacuer (t)	12 285	15 860	19 435	23 010	12 285

Le tableau 9.34 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 de sols contaminés.

Tableau 9.34 Déblais excavés

Ouvrage	Localisation	m^3	T
Tunnel 1	Sous rue Lavigerie	78 797	157 594
Tunnel 2	Colline Parlementaire	303 931	607 863
Station 1	Avenue Cartier	6 143	12 285
Station 2	Grand Théâtre de Québec	7 930	15 860
Station 3	Centre des congrès de Québec	9 718	19 435
Station 4	Place d'Youville	11 505	23 010
Station 5	Pôle d'échanges Sainte-Foy	6 143	12 285
Voirie	Ensemble du tracé	600 000	840 000

Source : Ville de Québec. Hypothèses Systra.

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, avant caractérisation des déblais, des parts respectives des sols propres et contaminés :

- la part de déblais contaminés a été fixée par hypothèse conservatrice à 20 % des volumes excavés et la distance à parcourir vers l'exutoire a été fixée à 250 km par la Ville de Québec;
- la part des déblais propres a été fixée par hypothèse à 80 % des volumes excavés et la distance à parcourir vers la plateforme de stockage a été fixée à 20 km par la Ville de Québec.

Ces hypothèses spécifiques pourront être ajustées le cas échéant.

9.5.1.4 Calcul des quantités d'apports de matériaux

Le tableau 9.35 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 estimation préliminaire des distances de parcours. Ces données ont été transmises par la Ville de Québec.

Tableau 9.35 Matériaux de construction utilisés pour la construction du tramway et distance d'acheminement

Matériaux	Quantités (t)	Distance (km)
Béton pour tunnel	250 000	25
Béton pour plateforme hors tunnel	200 000	25
Bordures de granite	14 000	100
Matériaux de structure de chaussée	595 000	25
Enrobés	175 000	25
Béton trottoirs	45 000	25

Source : Ville de Québec.

9.5.2 Calcul des émissions de GES liées au projet

Le tableau 9.36 présente, par principaux regroupements de postes, les émissions de GES pour les horizons d'évaluation – 2026 (mise en service) et 2041 – ainsi que pour 2033, l'année ou les gains liés à la présence du tramway compensent les pertes liées à la phase de construction (point neutre).

Deux fourchettes ont été définies pour pallier l'incertitude liée au calcul des émissions de GES en phase de construction compte tenu des nombreuses hypothèses nécessaires à ce stade du projet :

- en phase de construction, la fourchette basse s'établit à -30 % des émissions de GES : le point neutre est atteint en 2030;
- en phase de construction, la fourchette haute s'établit à + 30 % des émissions de GES : le point neutre est atteint en 2036.

Tableau 9.36 Émissions de GES (TCO_2 cumulées) regroupés par postes aux différents horizons d'évaluation (2026, 2041)

Horizons	2026	2030	2033	2036	2041
Postes	TCO_2 cumulée				
Construction	-91 420	-91 420	-91 420	-91 420	-91 420
Déblais	-7 254	-7 254	-7 254	-7 254	-7 254
Matériaux de construction	-2 082	-2 082	-2 082	-2 082	-2 082
Déboisement	-82 084	-82 084	-82 084	-82 084	-82 084
Exploitation	16 278	70 444	99 311	121 754	151 757
Véhicules de promenade	7 911	38 315	59 570	79 269	108 208
Autobus	8 394	32 265	39 958	42 784	43 985
Tramway	-27.2	-136.0	-217.6	-299.2	-435.2
Trambus	-1.8	-8.8	-14.0	-19.3	-28.1
Solde hors incertitude (hypothèse de base – scénario médian)	-75 142	-20 976	7 891	30 334	60 337
Fourchette basse construction (-30 %)	-54 045	121	28 988	51 431	81 434
Fourchette haute construction (+30 %)	-102 568	-48 402	-19 535	2 908	32 911

Ainsi, sur la base des hypothèses émises pour calculer le volume de déblais excavés, des hypothèses définies par la Ville de Québec sur les tonnages de matériaux de construction, de la surface déboisée ainsi que des hypothèses de trafic et hors incertitudes (scénario médian) liées à l'estimation des quantités de matériaux et de déblais et des facteurs d'émissions[57] :

- la phase de construction du projet génère une dépense (émission) de l'ordre de 91 KT de CO_2 hors incertitude (hypothèse de base -scénario médian) liée au calcul des émissions de GES : le déboisement représente le premier et principal poste, loin devant les émissions liées au transport des matériaux;

- la phase d'exploitation génère à horizon 2041 un gain (quantité non émise) de l'ordre de 151 KT de CO_2, le point neutre étant atteint en 2033 : le report des usagers des véhicules particuliers et dans une bien moindre mesure, des usagers des autobus vers le mode tramway compense très largement les émissions liées à la circulation des tramways.

Les figures 9.18 et 9.19 présentent les chroniques d'émissions cumulées de GES en phase de construction et en phase d'exploitation de manière détaillée et agrégée ainsi que le solde d'émission (delta phase de construction/ phase d'exploitation).

57. 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 garantis comme exacts. 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.

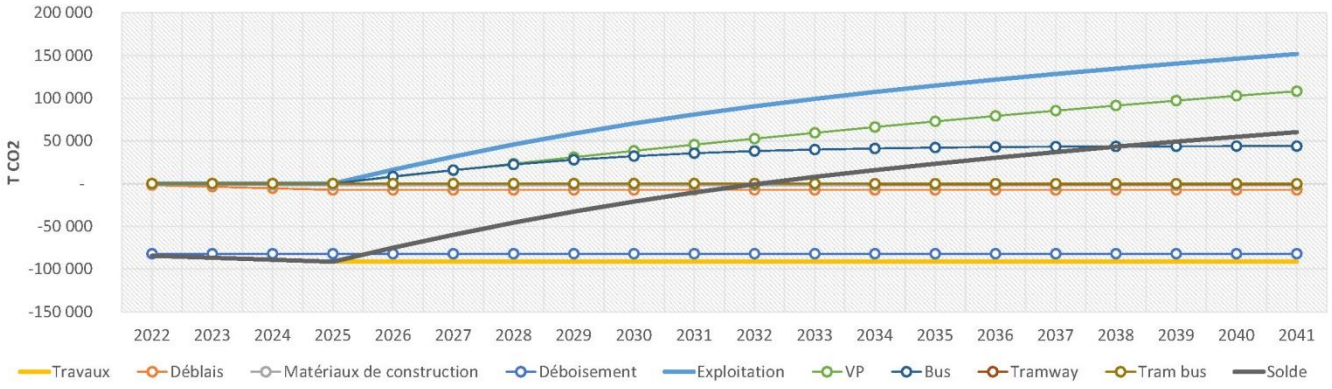
En phase de construction :

- le déboisement représente à ce stade le premier poste d'émission de CO2, équivalent à près de 9 fois la somme des émissions de GES liées au transport des matériaux de construction et à celui des déblais;
- l'évacuation des déblais génère de l'ordre de 3 fois plus d'émissions GES que l'approvisionnement des chantiers en matériaux. Par conséquent, une attention particulière doit être portée à l'évacuation des déblais afin de contenir ce poste;
- on remarquera que les émissions liées à la fabrication des matériaux de construction, principalement béton (plate-forme, station) et acier (rails), ne sont pas intégrés à l'évaluation du projet, les données détaillés nécessaires n'étant pas disponible à ce stade.

En phase d'exploitation :

- Le report progressif d'une partie des usagers des autobus et des véhicules de promenade vers le tramway, permettra d'atteindre un bilan positif :

  - en 2030 pour la fourchette basse (diminution de 30% des émissions de GES liées aux travaux);
  - en 2033 en « scénario médian - hypothèses de base » hors incertitudes;
  - en 2036 pour la fourchette haute (augmentation de 30% des émissions de GES liées aux travaux).



Note : Les lignes du tramway et du trambus sont superposées.

Figure 9.18 Évolution des émissions de GES (TCO_2 cumulées) par poste en phases de construction (2022-2025) et d'exploitation (2026 – 2041) pour le scénario médian (selon les hypothèses de base)

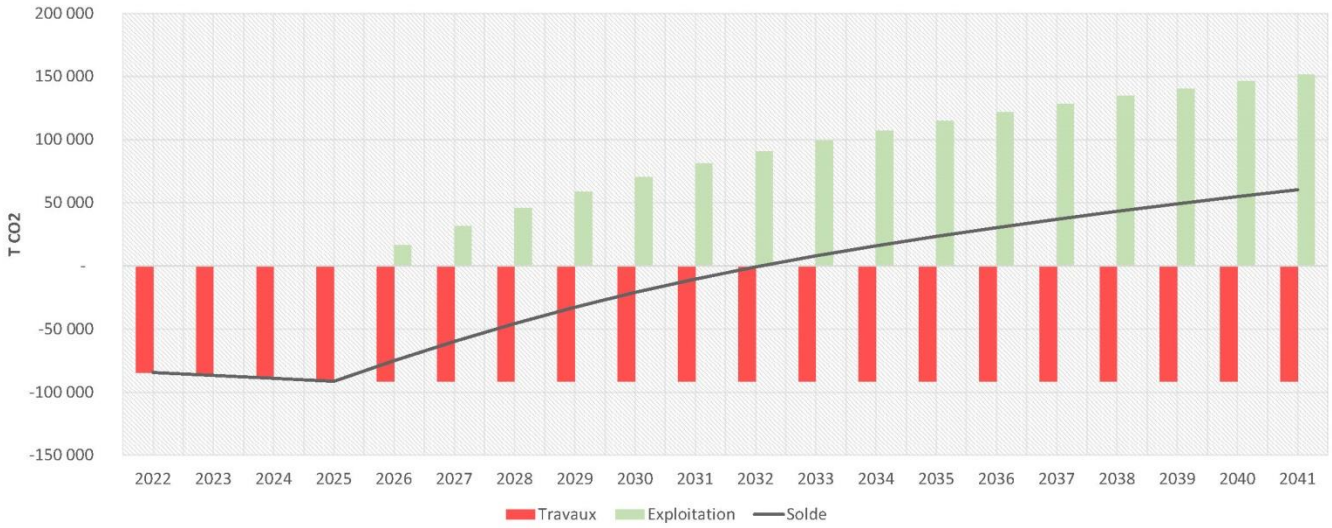


Figure 9.19 Évolution des émissions de GES (TCO_2 cumulées) en phase de construction et en phase d'exploitation de 2022 à 2041

9.5.3 Conclusion

Sur la base des postes d'émissions de GES pris en compte et des hypothèses de trafic :

- le projet de tramway aura un effet positif en matière de lutte contre les changements climatiques, en permettant de diminuer les émissions de GES à terme;
- dès 2033, en « scénario médian », les gains d'émission en phase d'exploitation liés à la diminution de la circulation des autobus et des véhicules de promenades (en kilomètres parcourus) compensent les émissions en phase de construction. Les émissions de GES générées par les autobus et les véhicules de promenades 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), le bilan devient positif à partir de 2036.

9.6 Impacts sur le milieu physique

Les activités de construction et d'exploitation du tramway risquent surtout d'affecter deux composantes du milieu physique, soit les sols et l'eau de surface. Les impacts sur la qualité de l'air ont quant à eux été analysés dans le milieu humain en tant que composante de la qualité de vie pouvant avoir une influence sur la santé.

9.6.1 Sols

Les impacts appréhendés sur les sols concernent :

- pendant la phase de construction :

  - les risques associés à la nature et aux propriétés des sols et du roc;
  - la compaction et les modifications des sols;
  - l'érosion des sols;
  - les risques de contamination des sols;

- pendant la phase d'exploitation :

  - la vocation, la composition et la structure;
  - les risques de contamination des sols et les risques d'incident.

Une synthèse de ces impacts est présentée au tableau 9.37 et leur détail est donné dans le texte qui suit.

9.6.1.1 Phase de construction

9.6.1.1.1 Risques associés à la nature et aux propriétés des sols et du roc

La mise en place des infrastructures du tramway, que ce soit en surface ou en souterrain, devra prendre en compte les conditions géologiques et géotechniques rencontrées, et ce, tout au long des 23 km du tracé. Une bonne connaissance du milieu récepteur est donc essentielle afin de circonscrire les différentes caractéristiques des secteurs traversés, d'évaluer la compatibilité de la nature et de la qualité des sols et du roc avec les infrastructures projetées, d'anticiper les différents risques potentiels durant la construction (ex. : secteur de faible capacité portante, risque de tassement (forage et dynamitage du tunnel), risque d'instabilité de talus (forage et dynamitage du tunnel), etc.) et de trouver des solutions permettant d'y remédier.

Mesures d'atténuation

Rappelons qu'afin de connaître avec précision la nature et la qualité des sols dans lesquels sera implanté le projet, des études géotechniques et environnementales sont en cours sur le territoire de la ville de Québec depuis le début de l'année 2019. Ces études sont effectuées pour l'ensemble du projet : les voies où le tramway sera implanté en surface, ainsi que les secteurs du tunnel sous la colline Parlementaire, des quatre stations souterraines qui lui sont afférentes et des deux centres d'entretien et d'exploitation (CEE).

Cette expertise géotechnique permettra notamment d'optimiser et de raffiner la conception du projet, en surface et en souterrain, en fonction des caractéristiques du sol et du roc et de déterminer les solutions techniques pour l'adaptation spécifique du projet aux sites traversés. Cette expertise permettra de préciser les méthodes d'aménagement et/ou de construction, les précautions à prendre lors de la réalisation des travaux et, le cas échéant, les travaux requis pour maintenir la stabilité actuelle des sites, de manière à éviter tout impact sur les infrastructures et le bâti existants.

Concernant plus spécifiquement les tunnels, il est probable que le creusement du tunnel sous la colline Parlementaire, dont la longueur est estimée à 2,6 km, soit effectué par forage du roc en percée frontale puis par dynamitage et que le creusement du tunnel Lavigerie à Sainte-Foy, dont la longueur est estimée à 0,9 km, soit effectué par tranchées couvertes. Les méthodes de creusement des tunnels seront déterminées définitivement ultérieurement avec l'aide d'experts dans le domaine.

Les études géotechniques serviront à dimensionner les ouvrages de construction pour minimiser les impacts sur les sols, les infrastructures et le bâti avoisinants. Elles documenteront le comportement statique à court et long terme du tunnel sous la colline Parlementaire pour évaluer les déformations du sol et leurs incidences éventuelles sur le bâti. Le creusement du tunnel est en effet susceptible de provoquer de l'instabilité de talus ou des tassements en surface liés au déconfinement du sol autour de celui-ci. Il est donc important d'évaluer l'amplitude de ces tassements afin, le cas échéant, de prévoir des mesures de compensation (dispositions confortatives des sols préalablement au creusement, confortement des fondations des bâtiments avoisinants, etc.).

Dans le cas du tunnel Lavigerie, les risques et la vulnérabilité des infrastructures et des édifices environnants relativement aux mouvements de terrain seront évalués.

Importance de l'impact résiduel

Les recommandations des études géotechniques permettront d'implanter le projet de la façon la plus optimale dans le milieu récepteur, en fonction des caractéristiques géotechniques et géologiques de ce dernier. Elles permettront ainsi de mettre en œuvre les méthodes de construction les plus adaptées pour pallier les contraintes rencontrées (ce qui inclut, le cas échéant, de mettre en place des mesures de compensation) et de limiter les risques inhérents à ces contraintes durant la construction. Au vu des analyses qui auront été faites et des mesures qui seront mises en place, l'intensité de l'impact est donc faible. Son étendue est locale et sa durée est temporaire. Au final, l'importance de l'impact résiduel concernant les risques associés aux propriétés du sol et du roc pendant les travaux est mineure.

Risques associés à la nature et aux propriétés des sols et du roc durant les travaux	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Locale	
Durée : Temporaire	

9.6.1.1.2 Compaction et modifications des sols

Les sols subiront inévitablement des impacts lors des différentes étapes de construction du projet. Les impacts seront limités aux aires des travaux et aux chemins d'accès. En effet, les déplacements des engins de chantier et des véhicules lourds risquent de provoquer la création d'ornières et le compactage du sol. Les travaux de déboisement, de décapage, d'excavation et de terrassement modifieront les couches superficielles du sol dans l'emprise d'implantation de la plateforme, des chemins de circulation et des aires de travaux, et ce notamment dans les sections Chaudière, Pie-XII, Roland-Beaudin, Université Laval et Pont Drouin puisque dans les autres sections le tracé s'insère dans des emprises routières existantes ou en souterrain pour la section Tunnel (le tunnel Lavigerie étant construit par tranchées couvertes, soit par des tranchées préparées par excavation puis recouvertes). Dans la section Tunnel, ce sont les couches de roc plus profondes qui seront modifiées par le forage et le dynamitage. La compaction des sols à proximité des réseaux racinaires peut accélérer le dépérissement des arbres.

Mesures d'atténuation

L'application des mesures d'atténuation permettra de limiter les impacts pouvant résulter des travaux d'excavation et de la circulation de la machinerie. Des interventions viseront à remettre les terrains affectés par les travaux et la circulation dans leur état initial. Elles sont énumérées et détaillées tableau 9.37.

Importance de l'impact résiduel

Les impacts temporaires sur la compaction des sols seront minimisés dans les aires de chantier par l'application des mesures d'atténuation en phase de construction. L'intensité de ces impacts est jugée faible. D'étendue locale et de durée temporaire, l'importance résiduelle des impacts sur la compaction et la composition des sols est mineure.

Compaction et composition des sols dans l'emprise des travaux	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Locale	
Durée : Temporaire	

9.6.1.1.3 Érosion des sols

Les activités de démolition des trottoirs et autres infrastructures existantes, de coupe d'arbres, d'excavation, de terrassement, de nivellement, la mise en place des couches pour la structure de chaussée, de dragage, de remblayage, faciliteront la mise en mouvements de fines particules et exposeront des sols nus aux vents et aux pluies, facilitant leur lessivage vers les cours d'eau. La circulation de la machinerie et des véhicules lourds favorisera aussi l'érosion des sols sur les aires de chantier, les chemins d'accès et les aires de rebuts nécessaires à la réalisation du projet. Toute activité modifiant le profil du terrain, par la compaction du sol et la création d'ornières, peut potentiellement devenir une source d'érosion à certains endroits. En outre, dans les sections Chaudière, Pie-XII, Roland-Beaudin, Université Laval et Pont Drouin, le retrait de la végétation modifiera substantiellement l'état des sols et leur propension à l'érosion.

Mesures d'atténuation

Des mesures d'atténuation utilisées régulièrement par les entrepreneurs seront mises en place pour contrer l'érosion sur les chantiers de construction; elles sont énumérées au tableau 9.37. Lorsque nécessaire, les surfaces décapées, seront recouvertes ou végétalisées dès que possible. Les zones sensibles à l'érosion (notamment les secteurs à proximité de cours d'eau et plus particulièrement les secteurs adjacents à la rivière Saint-Charles) seront balisées afin de limiter la circulation de la machinerie et de réduire au minimum les possibilités d'érosion.

Importance de l'impact résiduel

Considérant l'application de nombreuses mesures d'atténuation, l'intensité de cet impact est jugée faible. Sa durée sera temporaire puisque l'érosion ne sera possible que lors de la phase de construction quand les sols seront mis à nu. Son étendue est ponctuelle, car si l'ensemble des sections sera sensible à l'érosion lors des travaux, celle-ci est bien davantage susceptible de se produire lors des travaux dans des secteurs restreints des sections Chaudière, Pie-XII, Roland-Beaudin, Université Laval et Pont Drouin du tracé, en raison de la couverture végétale et/ou du caractère non artificiel (pas d'asphalte) des sols à ces endroits. En somme, l'impact concernant le potentiel d'érosion sera d'importance mineure.

Érosion des sols	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Temporaire	

9.6.1.1.4 Risques de contamination des sols pendant la phase de construction et excavation et décontamination de sols contaminés

Les effets appréhendés des travaux sur la qualité des sols sont principalement reliés à l'entreposage terrestre temporaire des sédiments dragués et des sols excavés, à des déversements ou à des fuites accidentelles d'hydrocarbures (carburant, huile, graisse, etc.) ou d'autres produits dangereux.

Des sites contaminés et potentiellement contaminés ont été identifiés et sont présents sur le parcours et dans les alentours du tracé. Ces sites font actuellement l'objet d'une caractérisation environnementale de site Phase II afin de déterminer les concentrations de contaminants. Durant 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 et, au besoin, la firme procèdera à de nouveaux échantillonnages pour fins d'analyse.

Les sols contaminés seront gérés selon les exigences du MELCC, en fonction du type et du niveau de contamination. La grille de gestion des sols excavés du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* du MELCC sera utilisée comme outil pour déterminer la façon de gérer les sols excavés selon leur niveau de contamination. Les sols dont le niveau de contamination excède le critère « C » de la grille des sols excavés du Ministère devront être acheminés vers un site autorisé pour leur décontamination ou leur enfouissement.

Cet aspect constituera un impact positif puisqu'il permettra de retirer du milieu des sols contaminés, notamment à l'endroit du CEE principal et de certaines emprises de rue, et de les décontaminer ou d'en disposer de façon sécuritaire si leur contamination est trop élevée.

Les sols dont le niveau de contamination est inférieur au critère « C » seront, dans la mesure du possible, réutilisés sur place comme le permet la réglementation.

Comme les études de caractérisation de sols sont en cours, il n'est pas possible de préciser les volumes de matériaux qui pourront être réutilisés sur le chantier et ceux qui devront être disposés hors de celui-ci.

Par ailleurs, en phase de construction, les risques de contamination des sols associés aux fuites de produits pétroliers provenant de la machinerie et aux déversements accidentels lors de la manipulation d'hydrocarbures ou d'autres produits, sont existants. Cependant, il s'agit généralement d'événements ponctuels et peu fréquents.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation permettront notamment de s'assurer de l'application de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MELCC et du respect des exigences du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains pour ce qui est de la qualité environnementale des sols laissés en place lors de la phase de construction et/ou de la disposition de ceux-ci hors du chantier.

En cas de déversement ou de fuite accidentelle d'hydrocarbures ou d'autres produits, l'application des mesures énumérées au tableau 9.37 verra à atténuer les risques d'altération de la qualité des sols.

Importance de l'impact résiduel

Considérant l'application de nombreuses mesures d'atténuation, l'intensité du risque de contamination des sols est jugée faible. Puisque l'impact est ressenti uniquement à certains endroits dans le secteur des travaux et ce, uniquement pendant la période des travaux, son étendue est considérée ponctuelle et sa durée temporaire. L'impact résiduel est donc d'importance mineure.

Risque de contamination des sols en phase de construction	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Temporaire	

L'excavation de sols contaminés actuellement en place constituera un impact positif puisqu'il permettra de retirer du milieu des sols contaminés et de les décontaminer ou d'en disposer de façon sécuritaire si leur contamination est trop élevée. L'intensité est jugée faible. Puisque l'impact est ressenti uniquement à certains endroits dans le secteur des travaux, son étendue est considérée ponctuelle. Sa durée est par contre permanente. L'impact résiduel est donc d'importance mineure

Excavation et décontamination ou gestion sécuritaire de sols contaminés en phase de construction	
Intensité : Faible	**Positif** **Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Permanente	

9.6.1.2 Phase d'exploitation

9.6.1.2.1 Vocation, composition et structure des sols

La majorité du tracé du tramway s'insère dans des emprises routières existantes. Dans les sections Chaudière, Pie-XII, Roland-Beaudin, Université Laval et Pont Drouin (et Limoilou, à l'endroit du CEE secondaire au sud de la 41e Rue), le tramway s'insère hors-rue. Lors de la phase d'exploitation, la vocation, la composition et la structure des sols naturels seront nécessairement différentes de celles prévalant lors de l'état de référence.

Dans la section Tunnel, l'opération souterraine majeure qui consiste à creuser un tunnel sous la colline Parlementaire modifiera la structure des couches géologiques en présence. Cet impact sera évalué avec précision dans les études géotechniques, qui sont en cours de réalisation.

Dans les sections Chaudière, Pie-XII, Roland-Beaudin, Université Laval, Pont Drouin et Limoilou (à l'endroit du CEE secondaire au sud de la 41e Rue), l'installation de la plateforme et des structures connexes (stationnement incitatif parc-O-Bus Le Gendre, stations, CEE, pont) modifiera la nature des sols naturels présents dans les tronçons du tracé hors-rue. La présence à long terme du tramway et de ses aménagements connexes aura ainsi un effet permanent sur la vocation des sols, qui n'assumeront plus les mêmes fonctions. L'effet sera circonscrit à la plateforme, aux emplacements des stations et des CEE et du stationnement incitatif et des culées du pont.

Mesures d'atténuation

Dans les sections Chaudière, Pie-XII, Roland-Beaudin et Université Laval, les sols naturels seront imperméabilisés, sauf aux endroits où la plateforme du tramway sera végétalisée ou aménagée avec un revêtement perméable, ce qui sera fait partout où c'est possible.

Importance de l'impact résiduel

Les sols naturels situés à l'endroit des installations du tramway (plateforme, stations, CEE et stationnement incitatif) situés hors emprises routières existantes ou en souterrain, soit les sols naturels situés dans les sections Chaudière, Pie-XII, Roland-Beaudin, Université Laval, Tunnel, Pont Drouin et Limoilou (à l'endroit du CEE secondaire au sud de la 41e Rue) verront leur nature et leur vocation changer de façon permanente. Cependant, considérant que les sections Chaudière et Roland-Beaudin sont, de toute façon, vouées à un développement immobilier et que les milieux naturels représentent une mince proportion du milieu récepteur, l'intensité de cet impact est faible. Son étendue est ponctuelle puisqu'elle ne concernera que quelques portions du tracé. L'importance de l'impact résiduel est jugée mineure.

Vocation, composition et structure des sols	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Permanente	

9.6.1.2.2 Risques de contamination des sols en phase d'exploitation

Le tramway étant propulsé par énergie électrique, il n'est pas susceptible d'être à l'origine de fuites accidentelles d'hydrocarbures. Les impacts sur la qualité des sols qui pourraient survenir lorsque le tramway sera en exploitation seront notamment liés à l'utilisation de différents produits, tels des huiles, des graisses et des désherbants chimiques (pour l'entretien des rails), ainsi qu'à d'éventuelles fuites accidentelles lors de l'utilisation de la machinerie pour la maintenance des rames ou l'entretien des rails (pour les opérations de meulage par exemple). Cependant, il s'agit généralement d'événements ponctuels et peu fréquents.

Mesures d'atténuation

En cas de déversement ou de fuite accidentelle d'hydrocarbures ou d'autres produits, l'application des mesures énumérées au tableau 9.37 verra à atténuer les risques d'altération de la qualité des sols.

Importance de l'impact résiduel

L'utilisation de différents produits, tels des huiles, des graisses et des désherbants chimiques s'avérera ponctuelle. Le tramway ne constitue pas un moyen de transport susceptible d'être à l'origine de fuites accidentelles d'hydrocarbures. Les seules fuites éventuelles peuvent provenir de sa maintenance ou de l'entretien des rails. Or, l'application des mesures d'atténuation, le caractère ponctuel des activités impliquées et la faible fréquence de telles fuites éventuelles minimiseront les risques de contamination des sols.

Aussi l'intensité de l'impact du risque de contamination des sols en phase d'exploitation est jugée faible. Son étendue est considérée ponctuelle. Sa durée est considérée temporaire pour les fuites, puisqu'advenant qu'une fuite soit constatée, les sols seront rapidement nettoyés. L'impact résiduel est donc d'importance mineure.

Risque de contamination des sols en phase d'exploitation	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Temporaire	

Tableau 9.37 Impacts probables du projet sur les sols et mesures d'atténuation applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Risques associés à la nature et aux propriétés des sols et du roc	Ensemble du parcours du tramway – Étendue locale	X		S1	X			Mineure
Compaction et composition des sols	Ensemble du parcours du tramway – Étendue Locale	X		S2 à S4	X			Mineure
Érosion des sols	Ensemble du parcours du tramway et notamment les sections Chaudière, Pie-XII, Roland-Beaudin, Université Laval et Pont Drouin	X		S3 à S13				Mineure
Risque de contamination des sols pendant les travaux	Ensemble du parcours du tramway – Étendue ponctuelle	X		S14 à S26	X			Mineure
Excavation et décontamination de sols actuellement en place et contaminés	CEE principal Certaines emprises de rues – Étendue ponctuelle	X		S15 à S18	X			Positif Mineure
Vocation, composition et structure des sols	Quelques sections du tracé – Étendue ponctuelle		X	IC5	X			Mineure
Risque de contamination des sols pendant l'exploitation	Ensemble du parcours du tramway – Étendue ponctuelle		X	Aucune	X			Mineure

Mesures d'atténuation applicables

S1 La réalisation des études géotechniques permettra de déterminer avec précision les solutions techniques qui permettront l'adaptation spécifique du projet aux sites traversés. Cette expertise précisera donc les méthodes d'aménagement et/ou de construction, les précautions à prendre lors de la réalisation des travaux et, le cas échéant, les travaux requis pour maintenir la stabilité actuelle des sites.

S2 Récupérer tous les matériaux excavés dans les ouvrages (ex. : asphalte, granulats, bordures de béton, sols conformes à l'usage). Le recyclage des matériaux récupérables permettra de minimiser les volumes de matériaux à disposer, le camionnage et les impacts en découlant.

S3 À l'issue des forages réalisés dans le cadre des études géotechniques, colmater les forages avec un coulis de sable-ciment afin d'empêcher l'invasion des eaux de surface dans les stations en excavation.

S4 Limiter au maximum le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail, afin d'atténuer l'impact sur l'environnement et prévenir l'érosion.

S5 Décaper les aires de service et les aires d'entreposage de déblais et remblais sur une superficie suffisante en mettant de côté la terre végétale en vue d'une remise en état des lieux à la fin des travaux.

S6 L'entrepreneur doit combler les ornières de plus de 20 cm de profondeur au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

S7 Éviter de laisser les sols dénudés et exposés aux agents atmosphériques.

S8 Choisir des engins de chantier adaptés aux particularités du terrain (type de sol, période de l'année, sensibilité environnementale, etc.) afin de limiter leur impact sur le milieu.

S9 Limiter les interventions sur les sols sensibles à l'érosion, fragiles ou peu portants et choisir des véhicules et des appareils adaptés à la nature du sol et susceptibles de le perturber le moins possible.

S10 Aux endroits réputés sensibles, tels que la traversée de la rivière Saint-Charles, baliser au besoin les accès et les aires de chantier avant les travaux et interdire le passage de la machinerie à l'extérieur des zones balisées.

S11 À la fin des travaux dans un secteur, la terre végétale mise de côté au début doit être épandue sur la toute la surface perturbée qui peut être revégétalisée. Le sol doit y être scarifié sur une profondeur minimale de 25 cm afin de faciliter la reprise de la végétation. Prévoir de l'ensemencement hydraulique.

S12 Stabiliser les berges et les talus en naturalisant les surfaces exposées ou en aménageant les structures de protection temporaires ou permanentes (muret, barrière géotextile, ballot de paille, enrochement, végétalisation, géosynthétique, etc.).

S13 Suite aux travaux, rétablir le drainage et stabiliser les sols susceptibles d'être érodés.

S14 Prendre les précautions nécessaires lors de l'entreposage temporaire des sols contaminés afin d'éviter la contamination des sols sous-jacents et adjacents, minimalement : (1) ségréguer les sols selon leur niveau de contamination et selon la stratigraphie observée; (2) entreposer les sols sur une toile imperméable (géotextile) et les recouvrir, ou les entreposer dans tout autre type de dispositif de confinement hermétique. Les toiles devront être fixées solidement afin d'éviter qu'elles soient soulevées par le vent.

S15 Les sols excavés excédentaires qui sont contaminés seront entreposés, transportés et disposés hors site, dans un site autorisé par le MELCC ou vers un lieu d'enfouissement technique, conformément aux dispositions de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MELCC en vigueur, sauf pour les sols autorisés pour l'entreposage permanent sur le site.

S16 Au besoin, effectuer une caractérisation des sols excavés excédentaires afin de déterminer le degré de contamination et gérer adéquatement leur disposition.

S17 Les sols dont le niveau de contamination égale ou excède le critère C de la grille des sols excavés de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés devront être acheminés vers un site autorisé pour leur décontamination ou leur enfouissement.

S18 Lors de la disposition des sols hors site, conserver tout document ou bordereau attestant de leur disposition dans des sites autorisés par le MELCC selon leur degré de contamination.

S19 Utiliser un matériau de remblai propre, exempt de contaminants et d'espèces indésirables.

S20 Pour approbation préalable aux travaux, exiger de l'entrepreneur la réalisation d'un plan d'intervention sur le terrain en cas de déversement accidentel de produits contaminants, lequel devra être intégré au plan des mesures d'urgence. Ce plan d'intervention devra être affiché dans les roulottes de chantier et les employés devront en être informés.

S21 Prévoir sur place des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les produits pétroliers.

S22 Placer les récipients contenant des hydrocarbures et autres produits dangereux dans un bac ou entre des bermes ayant la capacité de recueillir 110 % des réserves entreposées.

S23 Des trousses de récupération des produits pétroliers seront disponibles en permanence et devront se trouver à proximité des aires d'entreposage des produits pétroliers. Elle pourra comprendre les éléments suivants (baril ou boite hermétique pour stocker le matériel d'intervention; coussins, feuilles et boudins absorbants en polypropylène; des couvercles en néoprène pour regards d'égout; des sacs de fibre de tourbe traités pour absorber les hydrocarbures; des sacs en polypropylène).

S24 S'assurer en tout temps du bon état de la machinerie.

S25 Rapporter tout déversement ayant des conséquences sur l'environnement à Urgence Environnement de même qu'aux autorités municipales; le responsable du chantier doit veiller à ce que le terrain soit nettoyé, que le sol contaminé soit retiré et éliminé dans un lieu autorisé et qu'une caractérisation soit effectuée selon les modalités de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MELCC.

S26 À mesure de l'avancement des travaux, tous les rebuts de démolition et de construction, les matériaux inutilisés, les déchets, les cailloux et les débris de toutes sortes doivent être retirés du chantier et disposés dans un site autorisé, conformément à la Loi sur la qualité de l'environnement.

IC5 Végétaliser la plateforme du tramway ou l'aménager avec un revêtement perméable partout où cela sera possible afin de limiter les surfaces imperméables.

9.6.2 Eaux de surface et sédiments

Rappelons que la zone d'étude locale comprend quelques milieux hydriques, les principaux étant la rivière Saint-Charles qui croise la zone d'étude dans le secteur Est, ainsi que la rivière du Cap Rouge, située à l'extrémité ouest du secteur Ouest. Un tributaire de la rivière du Cap Rouge est également inclus dans la zone d'étude locale. Un cours d'eau permanent (CE1) a été observé dans le site d'inventaire Chaudière lors de visites de terrain effectuées par Stantec (2019) entre mai et juillet 2019. Ce cours d'eau, de même que la rivière Saint-Charles, croisent le tracé projeté du tramway.

Tel que déjà mentionné, des travaux en milieu aquatique pourraient être réalisés pour la construction d'un nouveau pont dédié uniquement au tramway sur la rivière Saint-Charles. La décision de construire un nouveau pont ou d'utiliser le pont Drouin existant n'est pas encore prise à ce stade de la conception du projet. Néanmoins, dans le cadre de la présente étude d'impact environnemental, il a été établi que l'analyse des impacts serait réalisée pour la construction d'un pont similaire au pont Drouin, soit une culée sur chaque rive et deux piles dans le lit de la rivière. Le plan concept préliminaire prévoit un pont de 12 m de large.

Les impacts appréhendés sur la qualité des eaux de surface et les sédiments concernent :

- pendant les travaux de construction :
  - l'apport de particules fines (MES; matières en suspension) dans les cours d'eau;
  - les risques de contamination des eaux de surface et des sédiments;
- pendant la phase d'exploitation :
  - les risques de contamination des eaux de surface et des sédiments.

Une synthèse de ces impacts est présentée au tableau 9.38 et leur détail est donné dans le texte qui suit.

En outre, en période d'exploitation, des modifications au drainage des eaux de surface sont possibles. Les impacts sont détaillés dans le texte qui suit et résumés au tableau 9.38.

9.6.2.1 Phase de construction

9.6.2.1.1 Apport de matières en suspension dans les cours d'eau

Puisque les travaux auront lieu dans la rivière Sant-Charles (construction d'un pont permettant la traversée du tramway) ou à proximité d'autres milieux hydriques (notamment près de l'extrémité ouest de la zone d'étude locale où se trouvent le cours d'eau permanent CE1, ainsi que la rivière du Cap Rouge, un de ses tributaires, et des cours d'eau intermittents), il existe un risque de transport de MES pouvant modifier la qualité des eaux de surface.

Pour la traversée de la rivière Saint-Charles, des travaux devront être effectués dans le milieu hydrique. La mise en place d'ouvrages temporaires (batardeau et chemin d'accès) pour la construction des piles du pont et la possibilité d'avoir recours à des travaux de dragage, pourraient temporairement engendrer une hausse non négligeable de MES en aval des travaux. Le bétonnage des nouvelles piles nécessitera un travail au sec à l'intérieur de batardeaux. Les eaux s'infiltrant à l'intérieur du batardeau devront être gérées adéquatement afin qu'elles n'engendrent pas de hausse de MES dans la rivière Saint-Charles.

Les travaux en rive et dans la bande riveraine, notamment lors de la construction des culées du pont, sont également susceptibles d'occasionner des hausses de MES dans le milieu aquatique.

Dans l'ensemble de la zone d'étude, les travaux de déboisement, d'excavation et de terrassement, le remblayage, la présence d'aires de chantier et la circulation des véhicules lourds sont des sources susceptibles de détériorer temporairement la qualité des eaux de surface. Ces travaux pourraient accentuer le ruissellement à certains endroits (modification du drainage), favoriser l'érosion, faciliter le transport des particules fines dans les cours d'eau, augmenter temporairement les matières en suspension, et donc augmenter la turbidité de l'eau.

Par ailleurs, la construction du tunnel et des quatre stations souterraines sous la colline Parlementaire engendrera le pompage des eaux d'exhaure vers la surface, qui seront ensuite rejetées dans le réseau hydrographique. Ces eaux sont notamment susceptibles de contenir d'importantes quantités de MES, issues du broyat des horizons pédologiques. Des critères de qualité de l'eau de surface pour les MES sont en vigueur au MELCC afin de protéger les usages de l'eau, c'est-à-dire des critères pour la protection de la vie aquatique : effet aigu (augmentation maximale de 25 mg/L par rapport à la concentration naturelle) et effet chronique (augmentation moyenne maximale de 5 mg/L par rapport à la concentration naturelle).

Mesures d'atténuation

Des mesures d'atténuation visant notamment à réduire l'étendue et l'intensité des perturbations du sol ou des sédiments près ou dans les cours d'eau seront appliquées durant les travaux de construction afin de limiter la hausse des MES dans les cours d'eau.

Importance de l'impact résiduel

L'intensité de cet impact est jugée faible puisque l'application de nombreuses mesures d'atténuation verra à minimiser les apports de MES dans les cours d'eau; les eaux de surface maintiendront leurs caractéristiques et leur utilisation ne sera pas affectée de manière significative. L'étendue sera ponctuelle considérant que la qualité de l'eau ne serait affectée que sur une faible distance. Sa durée sera temporaire étant donné que la qualité de l'eau reviendra à un niveau normal après les activités de construction. L'importance de l'impact résiduel est donc jugée mineure.

Apport de MES dans les cours d'eau	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Temporaire	

9.6.2.1.2 Risques de contamination des eaux de surface et des sédiments

Les sources d'impacts susceptibles d'altérer la qualité des sols (déversements accidentels, utilisation de produits chimiques, remaniement de sols contaminés, disposition inappropriée des sols excavés et des déchets de construction) pourraient également modifier la qualité des eaux de surface et des sédiments environnants. Les bris et le ravitaillement de la machinerie représentent les sources les plus probables de déversement accidentel. Dans de telles situations, les impacts devraient être localisés et de courte durée.

L'utilisation et le ravitaillement de la machinerie à proximité des milieux aquatiques, le dragage et la gestion de sédiments contaminés sont également susceptibles d'affecter la qualité chimique des eaux et des sédiments.

Le MELCC définit plusieurs critères de qualité de l'eau pour les principaux usages de l'eau de surface : critères de qualité pour la prévention de la contamination de l'eau ou des organismes aquatiques, critères de qualité pour la protection de la vie aquatique, critères de qualité pour la protection de la faune terrestre piscivore et critères de qualité pour la protection des activités récréatives et des aspects esthétiques. Les critères de qualité de l'eau sont variables selon les usages, la nature des produits et leurs risques pour la santé et l'environnement (MELCC, 2019).

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation énumérées au tableau 9.38 seront mises en œuvre de façon à prévenir les risques de contamination des eaux de surface et des sédiments par des déversements accidentels, la gestion de sols et de sédiments contaminés et de déchets de construction. En outre, les eaux de ruissellement et de drainage seront orientées de façon à ce qu'elles contournent la zone des travaux. Si ce n'est pas possible, les eaux de ruissellement issues des travaux seront collectées vers des bassins de décantation avant leur rejet dans le réseau municipal pluvial en s'assurant du respect des normes prévues au Règlement de l'agglomération sur les rejets dans les réseaux d'égout. Enfin, les mesures mises en place pour la gestion des eaux d'exhaure permettront de minimiser, voire d'éliminer les risques de contamination.

Importance de l'impact résiduel

Le principal risque de contamination est associé à l'utilisation de machinerie (risque de déversement). La mesure de l'importance de l'impact a été évaluée en se basant sur un scénario médian, soit un déversement d'une centaine de litres d'une substance contrôlée près d'un cours d'eau. L'intensité de cet impact est jugée moyenne puisque les caractéristiques de l'eau de surface seraient affectées, ce qui aura également des répercussions négatives temporaires sur les usages. L'étendue sera ponctuelle en considérant les quantités déversées lors d'un scénario médian. Sa durée sera temporaire puisque les mesures de nettoyage permettraient un retour aux conditions initiales à court ou moyen terme. L'importance de l'impact résiduel est donc jugée mineure.

Risques de contamination des eaux de surface en phase de construction	
Intensité : Moyenne	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Temporaire	

9.6.2.2 Phase d'exploitation

9.5.2.2.1 Risques de contamination des eaux de surface et des sédiments

Les sources d'impacts susceptibles d'altérer la qualité des sols en phase d'exploitation pourraient également modifier la qualité des eaux de surface.

Le tramway étant propulsé par énergie électrique, il n'est pas susceptible d'être à l'origine de fuites accidentelles d'hydrocarbures. Lorsque le tramway sera en exploitation, la contamination éventuelle des eaux de surface et des sédiments sera notamment liée à l'utilisation de différents produits, tels des huiles, des graisses et des désherbants chimiques (pour l'entretien des rails), ainsi qu'à d'éventuelles fuites accidentelles lors de l'utilisation de la machinerie pour la maintenance des rames ou l'entretien des rails (pour les opérations de meulage par exemple). Cependant, il s'agit généralement d'événements ponctuels et peu fréquents.

Mesures d'atténuation

En cas de déversement ou de fuite accidentelle d'hydrocarbures ou d'autres produits, l'application des mesures énumérées au tableau 9.38 verra à atténuer les risques d'altération de la qualité des eaux et des sédiments.

Par ailleurs, dans le contexte des changements climatiques et de la prise en compte des pluies en climat futur, la Ville a l'intention dans le cadre de la mise en place du projet de procéder à la pseudo-séparation des réseaux d'égout unitaire là où ce sera techniquement possible et financièrement justifiable. Cette pseudo-séparation permettra de diminuer les apports aux réseaux d'eaux usées et ce faisant, de diminuer les risques de refoulements et de débordements aux cours d'eau.

Importance de l'impact résiduel

L'utilisation de différents produits, tels des huiles, des graisses et des désherbants chimiques s'avérera ponctuelle. Le tramway ne constitue pas un moyen de transport susceptible d'être à l'origine de fuites accidentelles d'hydrocarbures. Les seules fuites éventuelles peuvent provenir de sa maintenance ou de l'entretien des rails. Or, l'application des mesures d'atténuation, le caractère ponctuel des activités impliquées et la faible fréquence de telles fuites éventuelles minimiseront les risques de contamination des eaux de surface.

Comme en phase de construction, la mesure de l'importance de l'impact a été évaluée en se basant sur un scénario médian, soit un déversement d'une centaine de litres d'une substance contrôlée près d'un cours d'eau. L'intensité de cet impact est jugée moyenne puisque les caractéristiques de l'eau de surface seraient affectées, ce qui aura également des répercussions négatives temporaires sur les usages. L'étendue sera ponctuelle en considérant les quantités déversées lors d'un scénario médian. Sa durée sera temporaire puisque les mesures de nettoyage permettraient un retour aux conditions initiales à court ou moyen terme. En exploitation, un déversement sera cependant moins susceptible de se produire à proximité d'un cours d'eau que lors des travaux de construction. En effet, la présence de la machinerie à proximité des cours d'eau sera sporadique en exploitation, car liée aux opérations ponctuelles d'entretien comme le meulage des rails à l'endroit des traversées de cours d'eau.

Dans ce contexte, l'exploitation du tramway ne devrait pas générer de contamination de l'environnement par un contaminant dans une concentration supérieure au seuil de toxicité aiguë pour la vie aquatique des critères de qualité de l'eau de surface du MELCC.

Aussi l'intensité de l'impact de l'exploitation du tramway sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments est jugée faible. Son étendue est considérée ponctuelle. Sa durée est considérée temporaire pour les fuites, puisqu'advenant qu'une fuite soit constatée, les eaux seront rapidement nettoyées permettant un retour aux conditions initiales à court ou moyen terme. L'impact résiduel est donc d'importance mineure.

Risque de contamination des eaux de surface et des sédiments en phase d'exploitation	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Temporaire	

9.5.2.2.2 Modification des conditions de drainage des eaux de surface

En période d'exploitation, des modifications au drainage des eaux de surface sont possibles. Les impacts sont détaillés dans le texte qui suit et résumés au tableau 9.38.

La majorité du tracé s'insère dans des emprises routières existantes. Les sols naturels situés à l'endroit des installations du tramway (plateforme, stations, CEE et stationnement incitatif parc-O-bus Le Gendre) dans les sections Chaudière, Pie-XII, Roland-Beaudin, Université Laval et Pont Drouin verront leur nature et leur vocation changer de façon permanente. Dans ces cinq sections, sauf aux endroits où la plateforme du tramway sera végétalisée ou aménagée avec un revêtement perméable, ce qui sera fait partout où c'est possible, des sols naturels seront remplacés par des matériaux imperméables dont l'asphalte. Les matériaux imperméables n'assurent pas de fonctions de filtration et d'absorption de l'eau en plus de modifier le parcours naturel des eaux pluviales.

Mesures d'atténuation

Partout où c'est possible, la plateforme du tramway sera végétalisée ou aménagée avec un revêtement perméable. En outre, afin de favoriser l'humidification des sols et d'assurer la disponibilité en eau pour les végétaux, des mesures de gestion durable des eaux pluviales seront intégrées au projet tel que bassin de rétention, pratique de gestion optimale, noue de rétention, etc. Ces pratiques s'inscrivent dans une approche de développement à faible impact.

Importance de l'impact résiduel

Étant donné que la majorité du tracé s'insère dans des emprises routières existantes et du fait de la mise en œuvre des mesures d'atténuation, l'augmentation des surfaces imperméabilisées sera au final minime par rapport à la situation actuelle. L'intensité de l'impact concernant la modification des conditions de drainage des eaux de surface est donc faible. Son étendue sera ponctuelle, puisque localisée à quelques endroits du tracé, et sa durée permanente. Au final, l'importance de l'impact résiduel sur la modification du drainage des eaux de surface devrait donc être mineure.

Modification des conditions de drainage des eaux de surface	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Permanente	

Tableau 9.38 Impacts probables du projet sur les eaux de surface et les sédiments et mesures d'atténuation applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Qualité des eaux de surface : apports de matières en suspension (MES) dans les cours d'eau	Ensemble du parcours du tramway, mais particulièrement la rivière Saint-Charles	X		S4, S10, S12, S13 ES1 à ES10, ES12 à ES14, ES19 à ES21	X			Mineure
Qualité des eaux de surface : risques de contamination des eaux de surface et des sédiments	Ensemble du parcours du tramway, mais particulièrement la rivière Saint-Charles	X	X	S10, S20 à S25 ES1, ES11, ES12, ES15 à ES18, ES21 à ES23		X		Mineure
Modification du drainage des eaux de surface durant l'exploitation	Ensemble du parcours du tramway, là où les sols naturels seront remplacés par des matériaux imperméables		X	DR1, DR2	X			Mineure

Mesures d'atténuation applicables

S4 Limiter au maximum le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail, afin d'atténuer l'impact sur l'environnement et prévenir l'érosion.
S10 Aux endroits réputés sensibles, tels que la traversée de la rivière Saint-Charles, baliser au besoin les accès et les aires de chantier avant les travaux et interdire le passage de la machinerie à l'extérieur des zones balisées.
S12 Stabiliser les berges et les talus en naturalisant les surfaces exposées ou en aménageant les structures de protection temporaires ou permanentes (muret, barrière géotextile, ballot de paille, enrochement, végétalisation, géosynthétique, etc.).
S13 Suite aux travaux, rétablir le drainage et stabiliser les sols susceptibles d'être érodés.
S20 Pour approbation préalable aux travaux, exiger de l'entrepreneur la réalisation d'un plan d'intervention sur le terrain en cas de déversement accidentel de produits contaminants, lequel devra être intégré au plan des mesures d'urgence. Ce plan d'intervention devra être affiché dans les roulottes de chantier et les employés devront en être informés.
S21 Prévoir sur place des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les produits pétroliers.
S22 Placer les récipients contenant des hydrocarbures et autres produits dangereux dans un bac ou entre des bermes ayant la capacité de recueillir 110 % des réserves entreposées.
S23 Des trousses de récupération des produits pétroliers seront disponibles en permanence et devront se trouver à proximité des aires d'entreposage des produits pétroliers. Elle pourra comprendre les éléments suivants (baril ou boite hermétique pour stocker le matériel d'intervention; coussins, feuilles et boudins absorbants en polypropylène; des couvercles en néoprène pour regards d'égout; des sacs de fibre de tourbe traités pour absorber les hydrocarbures; des sacs en polypropylène).
S24 S'assurer en tout temps du bon état de la machinerie.
S25 Rapporter tout déversement ayant des conséquences sur l'environnement à Urgence Environment de même qu'aux autorités municipales; le responsable du chantier doit veiller à ce que le terrain soit nettoyé, que le sol contaminé soit retiré et éliminé dans un lieu autorisé et qu'une caractérisation soit effectuée selon les modalités de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MELCC.
ES1 Limiter le plus possible la circulation des véhicules lorsqu'ils sont à l'intérieur de 5 m de la ligne naturelle des hautes eaux d'un cours d'eau.
ES2 Limiter le déboisement le plus possible à proximité des cours d'eau; à l'intérieur d'une distance de 20 m ou moins de la ligne des hautes eaux, préserver le tapis végétal et les souches lorsque possible.
ES3 Limiter la période d'exposition des sols mis à nu, installer des mesures de contrôle temporaires d'érosion dans les zones à risque et des barrières à sédiments entre les travaux et la rivière Saint-Charles dans les zones d'excavation et de remblayage situées à moins de 20 m de la ligne des hautes eaux de ce cours d'eau.
ES4 Minimiser les travaux de terrassement ou d'excavation près des cours d'eau lors des périodes de crues ou lors de fortes pluies.

ES5 Mettre en place des mesures efficaces pour limiter l'apport de sédiments et de débris provenant du chantier vers le milieu aquatique et assurer leur entretien (ex. : barrière à sédiments, bermes, trappe à sédiments, bassin de sédimentation, stabilisation temporaire des talus, déviation des eaux vers des zones de végétation). Les mesures doivent demeurer efficaces lors de la fermeture temporaire du chantier et lors des périodes de fortes pluies. Porter attention à limiter le déplacement des particules fines dans le cours d'eau lors du retrait des installations.

ES6 Effectuer l'inspection et l'entretien régulier des mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments pendant les travaux.

ES7 Orienter les eaux de ruissellement et de drainage de façon à ce qu'elles contournent la zone des travaux ou collecter les eaux de ruissellement issues des travaux vers des bassins de décantation avant leur rejet dans le réseau municipal pluvial ou le milieu naturel.

ES8 L'entrepreneur devra s'assurer que l'entreposage temporaire des sols excavés sur le site n'occasionne pas la dispersion de sédiments dans les cours d'eau. Tout amoncellement temporaire de matériaux non consolidés localisé à moins de 30 m d'un milieu aquatique et laissé en place pour une période de plus de 24 h doit être protégé à l'aide d'une barrière à sédiments ou recouvert d'un géotextile afin d'éviter le transport de sédiments dans le plan d'eau.

ES9 Ne pas entasser de matières organiques ou de remblais à une distance de moins de 20 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.

ES10 Limiter le temps d'entreposage *in situ* des matériaux excavés.

ES11 S'assurer que les méthodes de travail employées minimisent les risques de faire tomber des débris dans le milieu aquatique. Dans le cas où des débris contamineraient le milieu aquatique, ceux-ci devront être ramassés sur le champ.

ES12 Aucune circulation de machinerie ne devrait se réaliser dans le lit des cours d'eau.

ES13 Réaliser les travaux dans un cours d'eau en dehors de la période de crues.

ES14 Pour la construction du pont sur la rivière Saint-Charles, utiliser des matériaux propres et exempts de particules fines pour la construction des batardeaux et des chemins d'accès localisés sous la ligne naturelle des hautes eaux (ou, le cas échéant, confiner les particules fines à l'intérieur de membranes géotextiles ou de géomembranes).

ES15 Faire l'entretien des machineries, le ravitaillement et l'entreposage de matières contrôlées dans une zone à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.

ES16 S'assurer que les eaux résiduaires et les eaux usées générées par les installations et opérations de chantier (ex. : eaux de nettoyage des équipements) soient confinées et récupérées. Avant leur rejet à l'environnement, ces eaux doivent être échantillonnées et traitées (le cas échéant) afin de respecter les normes de rejet applicables. Si les eaux ne sont pas conformes aux normes applicables et ne peuvent être traitées sur place, elles devront être récupérées dans des conteneurs étanches et transportées dans un lieu autorisé par le MELCC.

ES17 Si un système de traitement (bassin de décantation, filtres ou autres installations de ce genre) doit être utilisé, celui-ci doit empêcher les contaminants et les sédiments de ruisseler vers les égouts et les plans d'eau. Utiliser les moyens nécessaires pour définir le mode d'élimination des sédiments captés et des eaux résiduaires.

ES18 Les surplus de béton provenant des bétonnières et des pompes à béton doivent être versés dans une enceinte confinée. Les résidus de béton doivent être gérés avec les déchets de construction.

ES19 Nettoyer le littoral en cas de colmatage par un transport excessif de sédiments.

ES20 Remettre en état les rives de la rivière saint-Charles en utilisant des techniques de stabilisation mécanique et végétale reconnues qui tiennent compte de la stabilité, de la sensibilité à l'érosion, de la pente et de la hauteur du talus. La revégétalisation doit être entreprise le plus rapidement possible après l'achèvement des travaux de terrassement.

ES21 Avant de rejeter les eaux d'exhaure dans le réseau hydrographique, s'assurer que ces eaux répondent aux exigences du MELCC et à celles de la Ville de Québec. Si les eaux d'exhaure ne répondent pas aux exigences, elles seront pompées jusqu'à un bassin de décantation. Dans sa méthode de décantation, l'entrepreneur devra décrire la méthodologie et les différentes étapes à suivre pour que le traitement soit efficace. Les analyses de la qualité des eaux d'exhaure feront l'objet d'un programme rigoureux et approuvé pour l'ensemble des intervenants impliqués au dossier.

ES22 Développer un programme d'entretien qui tient compte des milieux sensibles tels que les cours d'eau, entre autres, en limitant l'épandage de produits chimiques non biodégradables à proximité des cours d'eau et des milieux humides.

ES23 Procéder à la pseudo-séparation des réseaux d'égout unitaire là où ce sera techniquement possible et financièrement justifiable. Cette pseudo-séparation permettra de diminuer les apports aux réseaux d'eaux usées et ce faisant, de diminuer les risques de refoulements et de débordements aux cours d'eau.

DR1 Végétaliser la plateforme du tramway ou l'aménager avec un revêtement perméable partout où cela sera possible afin de limiter les surfaces imperméables.

DR2 En outre, afin de favoriser l'humidification des sols et d'assurer la disponibilité en eau pour les végétaux, intégrer des mesures de gestion durable des eaux pluviales au projet tel que bassin de rétention, pratique de gestion optimale, noue de rétention, etc.

9.6.3 Conditions hydrauliques et régime des glaces de la rivière Saint-Charles

Les impacts appréhendés en phase d'exploitation du projet sur les conditions hydrauliques et le régime des glaces de la rivière Saint-Charles sont liés à la présence d'une infrastructure permanente pour la traversée de la rivière. Les impacts sont détaillés dans le texte qui suit et résumés au tableau 9.39.

Advenant la réalisation d'un nouveau pont sur la rivière Saint-Charles, les études hydrauliques (incluant une évaluation du régime des glaces) nécessaires à la conception qui seront effectuées à l'étape de l'avant-projet détaillé, permettront d'évaluer comment le régime hydraulique et la formation de glaces seront influencés par l'implantation des infrastructures d'un nouveau pont.

Tel que mentionné par Cloutier *et al*. (2018b) dans leur étude sur l'évolution du couvert de glace dans le bassin versant inférieur de la rivière Saint-Charles à la section 7.3.8.5, la présence de structures pouvant contribuer au rétrécissement d'un cours d'eau peuvent être, entre autres éléments, des facteurs d'embâcle à considérer dans toute étude future.

Mesure d'atténuation

La modélisation de l'écoulement et de la formation de glaces avec les structures du nouveau pont permettra d'anticiper les effets potentiels et, le cas échéant, d'effectuer les changements nécessaires à la conception pour minimiser la modification des conditions hydrauliques locales et des patrons de formation et d'accumulation de glaces.

Importance de l'impact résiduel

Les recommandations des études hydrauliques et relatives au régime des glaces permettront d'implanter le projet de la façon la plus optimale dans le milieu récepteur, en fonction des caractéristiques de ce dernier. Ces études permettront ainsi de mettre en œuvre les méthodes de construction les plus adaptées pour pallier aux contraintes rencontrées et de limiter les risques inhérents à ces contraintes durant la construction. Au vu des analyses qui auront été faites et des mesures qui seront mises en place, l'intensité de l'impact est donc faible. Son étendue est ponctuelle et sa durée est permanente. Au final, l'importance de l'impact résiduel sur l'écoulement des eaux et la formation des glaces devrait donc être mineure.

Modification des conditions hydrauliques et du régime des glaces de la rivière Saint-Charles	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Permanente	

Tableau 9.39 Impacts probables du projet sur les conditions hydrauliques et le régime des glaces de la rivière Saint-Charles et mesure d'atténuation applicable

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesure d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Modification au régime hydraulique et au régime des glaces	Rivière Saint-Charles		X	H1	X			Mineure

Mesure d'atténuation applicable

H1 Réaliser des études de modélisation hydraulique et de la formation de glaces avec les structures du nouveau pont permettra d'anticiper les effets potentiels et, le cas échéant, d'effectuer les changements nécessaires à l'étape de la conception pour minimiser l'affectation des patrons d'écoulement, des vitesses du courant ou des patrons de formation et d'accumulation de glaces.

9.6.4 Eaux souterraines

Les impacts appréhendés sur les eaux souterraines concernent :

- pendant les travaux de construction :
  - les risques de tassement de la nappe induit par le rabattement;
- pendant la phase de construction et d'exploitation :
  - les risques de contamination des eaux souterraines.

Une synthèse de ces impacts est présentée au tableau 9.40 et leur détail est donné dans le texte qui suit.

9.6.4.1 Phase de construction

9.6.4.1.1 Risque de tassement

Le creusement du tunnel est susceptible de provoquer un rabattement de la nappe (baisse du niveau de la nappe), ce qui peut provoquer des risques de tassement. Les études géotechniques évalueront ce risque.

Mesures d'atténuation

Tel que mentionné à la section 9.6.1.1.1, cette expertise géotechnique permettra notamment d'optimiser et de raffiner la conception du projet, en surface et en souterrain, en fonction des caractéristiques du sol et du roc et de déterminer les solutions techniques qui permettront l'adaptation spécifique du projet aux sites traversés.

Importance de l'impact résiduel

Les recommandations des études géotechniques permettront d'implanter le projet de la façon la plus optimale dans le milieu récepteur, en fonction des caractéristiques géotechniques et géologiques de ce dernier.

Au vu des analyses qui auront été faites et des mesures qui seront mises en place, l'intensité de l'impact est donc faible. Son étendue est ponctuelle et sa durée est temporaire. Au final, l'importance de l'impact résiduel concernant le risque éventuel de tassement de la nappe pendant les travaux est mineure.

Risque de tassement de la nappe	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Temporaire	

9.6.4.2 Phase de construction et d'exploitation

9.6.4.2.1 Risques de contamination des eaux souterraines

Il faut rappeler que les aquifères en présence dans la zone d'étude locale seraient de classe III A (Bureau d'étude SRB de Québec et Lévis, 2017), c'est-à-dire car qu'ils ne constituent ou ne constitueront pas une source d'approvisionnement en eau potable (voir section 7.5.6). C'est le cas de zones urbaines où l'approvisionnement en eau repose uniquement sur un réseau de distribution d'eau potable et où le recours à l'eau souterraine ne constitue pas une alternative envisageable à la source actuelle d'approvisionnement en eau.

Les sources d'impacts susceptibles d'altérer la qualité des sols en phase d'exploitation pourraient également modifier la qualité des eaux de surface, et donc des eaux souterraines.

Par ailleurs, les eaux d'exhaure seront pompées vers la surface et ensuite rejetées dans le réseau hydrographique après décantation si nécessaire. Ces eaux sont donc susceptibles d'affecter la qualité des eaux de surface mais sont peu susceptibles d'affecter la qualité des eaux souterraines.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation énumérées au tableau 9.38 seront mises en œuvre de façon à prévenir les risques de contamination des eaux de surface, et donc des eaux souterraines, par des déversements accidentels, la gestion de sols et de sédiments contaminés et de déchets de construction. En outre, les eaux de ruissellement et de drainage seront orientées de façon à ce qu'elles contournent la zone des travaux. Si ce n'est pas possible, les eaux de ruissellement issues des travaux seront collectées vers des bassins de décantation avant leur rejet dans le réseau municipal pluvial. Enfin, les mesures mises en place pour la gestion des eaux d'exhaure permettront de minimiser, voire d'éliminer les risques de contamination.

Importance de l'impact résiduel

Le principal risque de contamination est associé à l'utilisation de machinerie (risque de déversement). La mesure de l'importance de l'impact a été évaluée en se basant sur un scénario médian, soit un déversement d'une centaine de litres d'une substance contrôlée près d'un cours d'eau. L'intensité de cet impact est jugée faible puisque la contamination des eaux souterraines serait limitée. L'étendue sera ponctuelle en considérant les quantités déversées lors d'un scénario médian. Sa durée sera temporaire puisque les mesures de nettoyage permettraient un retour aux conditions initiales à court ou moyen terme. L'importance de l'impact résiduel est donc jugée mineure.

Risques de contamination des eaux souterraines	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Temporaire	

Tableau 9.40 Impacts probables du projet sur la qualité des eaux souterraines et mesures d'atténuation applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Risque de tassement de la nappe	Section Tunnel – Étendue ponctuelle	X		Voir les études géotechniques	X			Mineure
Risques de contamination des eaux souterraines	Ensemble du parcours du tramway – Étendue ponctuelle	X	X	S10, S20 à S25 ES1, ES11, ES12, ES15 à ES18, ES21 à ES23	X			Mineure

Mesures d'atténuation applicables

S10 Aux endroits réputés sensibles, tels que la traversée de la rivière Saint-Charles, baliser au besoin les accès et les aires de chantier avant les travaux et interdire le passage de la machinerie à l'extérieur des zones balisées.

S20 Pour approbation préalable aux travaux, exiger de l'entrepreneur la réalisation d'un plan d'intervention sur le terrain en cas de déversement accidentel de produits contaminants, lequel devra être intégré au plan des mesures d'urgence. Ce plan d'intervention devra être affiché dans les roulottes de chantier et les employés devront en être informés.

S21 Prévoir sur place des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les produits pétroliers.

S22 Placer les récipients contenant des hydrocarbures et autres produits dangereux dans un bac ou entre des bermes ayant la capacité de recueillir 110 % des réserves entreposées.

S23 Des trousses de récupération des produits pétroliers seront disponibles en permanence et devront se trouver à proximité des aires d'entreposage des produits pétroliers. Elle pourra comprendre les éléments suivants (baril ou boite hermétique pour stocker le matériel d'intervention; coussins, feuilles et boudins absorbants en polypropylène; des couvercles en néoprène pour regards d'égout; des sacs de fibre de tourbe traités pour absorber les hydrocarbures; des sacs en polypropylène).

S24 S'assurer en tout temps du bon état de la machinerie.

S25 Rapporter tout déversement ayant des conséquences sur l'environnement à Urgence Environnement de même qu'aux autorités municipales; le responsable du chantier doit veiller à ce que le terrain soit nettoyé, que le sol contaminé soit retiré et éliminé dans un lieu autorisé et qu'une caractérisation soit effectuée selon les modalités de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MELCC.

ES1 Limiter le plus possible la circulation des véhicules lorsqu'ils sont à l'intérieur de 5 m de la ligne naturelle des hautes eaux d'un cours d'eau.

ES11 S'assurer que les méthodes de travail employées minimisent les risques de faire tomber des débris dans le milieu aquatique. Dans le cas où des débris contamineraient le milieu aquatique, ceux-ci devront être ramassés sur le champ.

ES12 Aucune circulation de machinerie ne devrait se réaliser dans le lit des cours d'eau.

ES15 Faire l'entretien des machineries, le ravitaillement et l'entreposage de matières contrôlées dans une zone à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.

ES16 S'assurer que les eaux résiduaires et les eaux usées générées par les installations et opérations de chantier (ex. : eaux de nettoyage des équipements) soient confinées et récupérées. Avant leur rejet à l'environnement, ces eaux doivent être échantillonnées et traitées (le cas échéant) afin de respecter les normes de rejet applicables. Si les eaux ne sont pas conformes aux normes applicables et ne peuvent être traitées sur place, elles devront être récupérées dans des conteneurs étanches et transportées dans un lieu autorisé par le MELCC.

ES17 Si un système de traitement (bassin de décantation, filtres ou autres installations de ce genre) doit être utilisé, celui-ci doit empêcher les contaminants et les sédiments de ruisseler vers les égouts et les plans d'eau. Utiliser les moyens nécessaires pour définir le mode d'élimination des sédiments captés et des eaux résiduaires.

ES18 Les surplus de béton provenant des bétonnières et des pompes à béton doivent être versés dans une enceinte confinée. Les résidus de béton doivent être gérés avec les déchets de construction.

ES21 Avant de rejeter les eaux d'exhaure dans le réseau hydrographique, s'assurer que ces eaux répondent aux exigences du MELCC et à celles de la Ville de Québec. Si les eaux d'exhaure ne répondent pas aux exigences, elles seront pompées jusqu'à un bassin de décantation. Dans sa méthode de décantation, l'entrepreneur devra décrire la méthodologie et les différentes étapes à suivre pour que le traitement soit efficace. Les analyses de la qualité des eaux d'exhaure feront l'objet d'un programme rigoureux et approuvé pour l'ensemble des intervenants impliqués au dossier.

ES22 Développer un programme d'entretien qui tient compte des milieux sensibles tels que les cours d'eau, entre autres, en limitant l'épandage de produits chimiques non biodégradables à proximité des cours d'eau et des milieux humides.

ES23 Procéder à la pseudo-séparation des réseaux d'égout unitaire là où ce sera techniquement possible et financièrement justifiable. Cette pseudo-séparation permettra de diminuer les apports aux réseaux d'eaux usées et ce faisant, de diminuer les risques de refoulements et de débordements aux cours d'eau.

9.7 Impacts sur le milieu biologique

Concernant le milieu biologique, les principaux impacts des activités de construction et d'exploitation du tramway concernent les composantes de la végétation comme la canopée urbaine, et les milieux humides dans la section Chaudière. Les impacts du projet sur les composantes de la végétation et de la faune sont analysés dans les sections suivantes.

9.7.1 Canopée urbaine

Les impacts appréhendés sur la canopée urbaine et les impacts en lien avec sa disposition concernent :

- pendant les travaux de construction :
  - les dommages aux arbres existants dans les aires de travaux ou dans les aires adjacentes;
  - les nuisances potentielles reliées à la gestion des résidus de coupe;
  - la propagation des maladies insectes et ravageurs arboricoles : agrile du frêne;
  - la propagation des maladies insectes et ravageurs arboricoles : maladie hollandaise de l'orme (MHO);
  - la propagation des espèces végétales exotiques et envahissantes (EEE) arboricoles;
- pendant la phase d'exploitation :
  - la perte ou perturbation des fonctions du couvert forestier urbain liées aux pertes ou perturbations de la canopée urbaine.

Une synthèse de ces impacts est présentée au tableau 9.41 et leur détail est donné dans le texte qui suit. Les impacts potentiels sur les espèces à statut précaire sont traités à la section 9.7.5, alors que les impacts reliés à la propagation des EEE sont traités à la section 9.7.6.

9.7.1.1 Phase de construction

9.7.1.1.1 Dommages aux arbres existants dans les aires de travaux ou dans les aires adjacentes

Des blessures sont souvent occasionnées aux arbres présents dans les aires de travaux de construction, ou dans les aires adjacentes. Les dommages visibles sont les blessures mécaniques au tronc, au houppier ou aux racines ainsi que la suppression de branches et de racines par arrachage. Les dommages invisibles sont la compaction du sol, l'ajout de sol en surface ou l'entreposage de matériaux sous la canopée qui entraînent l'asphyxie racinaire. Ils sont principalement causés par la machinerie lourde, au cours de ses déplacements, ou lors des opérations d'excavation et de terrassement.

Mesures d'atténuation

Plusieurs mesures d'atténuation sont proposées afin d'assurer la protection de la canopée urbaine à conserver. Ces mesures visent notamment à identifier les arbres à protéger avant les travaux, à établir des périmètres de protection, en intégrant des mesures claires au devis et en élaguant de façon préventive avant les interventions afin d'éviter les blessures.

Importance de l'impact résiduel

La réaction des arbres aux blessures mécaniques dépend du type de blessure, de sa gravité, mais aussi de l'espèce de l'arbre et de sa condition initiale. Considérant que les possibilités de soigner un arbre blessé sont très limitées, les dommages causés aux arbres représentent une perturbation tangible des caractéristiques des arbres atteints, sans pour autant les réduire irréversiblement. De surcroît, la perturbation des arbres peut accroître les

effets des îlots de chaleur en milieu urbain. L'intensité de l'impact varie donc de faible à moyenne dépendamment des facteurs énoncés précedemment.

Les blessures mécaniques sur un arbre correspondent à une perturbation ponctuelle, bien circonscrite, touchant une faible superficie. Cependant, à l'échelle d'un quartier, si de nombreux arbres sont blessés à l'issue des travaux, cela peut davantage correspondre à une perturbation locale.

Les blessures mécaniques occasionnées pendant la période des travaux génèrent un stress qui peut avoir des conséquences néfastes à plus ou moins long terme sur la condition phytosanitaire de l'arbre. Considérant que les possibilités de soigner un arbre blessé sont très limitées, l'impact des blessures mécaniques est considéré comme permanent.

Au final, l'importance résiduelle de l'impact concernant les dommages aux arbres existants lors des travaux varie donc de mineure à moyenne.

Dommages aux arbres existants lors des travaux	
Intensité : Faible à moyenne	**Importance : Mineure à moyenne**
Étendue : Ponctuelle à locale	
Durée : Permanente	

9.7.1.1.2 Nuisances reliées à la gestion des résidus de coupe

Les chantiers d'abattage ou d'élagage d'arbres occasionnent la production de résidus de coupe (billes de bois, branches, souches, écorces, résidus de déchiquetage) qui peuvent constituer des nuisances. La disposition des résidus dans des sites prévus à cet effet, la chute de résidus en dehors des aires de travail et les nuisances causées par les chantiers d'abattage et de déchiquetage sont les principaux enjeux. De plus, en milieu urbain, l'épandage des résidus sur le parterre de coupe est très limité et ils doivent donc être acheminés dans des sites prévus à cet effet.

Dans certains cas, les billes de bois peuvent être utilisées dans la fabrication de mobilier urbain. Enfin, lorsque les chantiers d'abattage impliquent la présence de frênes ou d'ormes atteints de la maladie hollandaise, des mesures particulières s'appliquent (voir sections 9.7.1.1.3 et 9.7.1.1.4) visant à respecter la réglementation municipale.

Mesures d'atténuation

Des mesures d'atténuation seront appliquées afin de circonscrire l'entreposage temporaire des résidus de coupe et de limiter les entraves à la circulation en lien avec le chantier.

Importance de l'impact résiduel

La gestion des résidus de coupe devrait affecter une faible proportion de la population, soit les habitants, commerces et industries immédiates autour des chantiers d'abattage, l'intensité de l'impact est donc faible. Au niveau de l'étendue, la gestion des résidus de coupe correspond à une perturbation ponctuelle, bien circonscrite, touchant une faible superficie. La durée de l'impact est temporaire puisque celle-ci correspondra à la durée des travaux d'abattage. Au final, l'importance résiduelle de l'impact des nuisances reliées à la gestion des résidus de coupe lors des travaux est donc mineure.

Nuisances reliées à la gestion des résidus de coupe	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Temporaire	

9.7.1.1.3 Propagation des maladies, insectes et ravageurs arboricoles : agrile du frêne

L'agrile du frêne est présent sur le territoire de la ville de Québec depuis 2017. Des foyers d'infestation ont été identifiés sur le territoire de la ville de Québec (dans les quartiers Sillery, Montcalm, Saint-Jean-Baptiste, Vieux-Québec—Cap-Blanc—Colline Parlementaire), incluant certaines sections du futur tramway. Un des principaux vecteurs de propagation de l'insecte est le transport de bois de frêne. L'abattage et la disposition des résidus de frênes dans le cadre des travaux de construction présentent donc des risques de propagation de cet insecte ravageur s'ils ne sont pas réalisés en conformité avec la réglementation, notamment municipale, en vigueur. Des mesures de contrôle strictes doivent s'appliquer pour limiter les risques de propagation.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation proposées verront à éviter la propagation de l'agrile du frêne en assurant une bonne gestion des résidus d'abattage et d'élagage.

Importance de l'impact résiduel

Aucun prédateur naturel n'étant présent au Québec, le contrôle des populations d'agrile du frêne est un véritable défi. Les traitements existants à l'heure actuelle permettent de protéger un frêne en début d'infestation, mais ils ne peuvent être employés à grande échelle pour protéger toute la population de frêne. La crise de l'agrile du frêne se traduit par un déclin dans l'abondance des frênes et il suffit qu'un individu ponde dans un arbre pour menacer la survie de ce dernier. Dans l'inventaire, les frênes ne sont cependant pas si nombreux et l'application des mesures d'atténuation fait en sorte que l'intensité de l'impact est considérée moyenne.

Concernant l'étendue de l'impact, le transport de bois infesté contribue à la dispersion de l'insecte. Les risques peuvent néanmoins être grandement contenus en appliquant les mesures d'atténuation prescrites, en particulier le déchiquetage en copeaux de dimension conforme, et le nettoyage des machines et équipements. En appliquant les mesures d'atténuation, et considérant que certains tronçons sont déjà situés dans un foyer d'infestation, le risque de propagation demeurerait local. La durée de l'impact est temporaire puisque celle-ci correspondra à la durée des travaux d'abattage. L'importance résiduelle de l'impact concernant le risque de propagation de l'agrile du frêne lors des travaux est donc moyenne.

Risque de propagation des maladies, insectes et ravageurs arboricoles – Agrile du frêne	
Intensité : Moyenne	**Importance : Mineure**
Étendue : Locale	
Durée : Temporaire	

9.7.1.1.4 Propagation des maladies, insectes et ravageurs arboricoles : maladie hollandaise de l'orme (MHO)

La maladie hollandaise de l'orme est présente à Québec depuis plusieurs décennies. Elle se propage principalement à partir d'insectes (scolytes), par les racines, ou bien par l'emploi d'outils contaminés. L'abattage et la disposition des résidus d'ormes dans le cadre des travaux de construction présentent des risques de propagation de cette maladie s'ils ne sont pas réalisés en conformité avec la réglementation, notamment municipale, en vigueur. Des mesures de contrôle strictes doivent s'appliquer.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation proposées verront à éviter la propagation de la maladie hollandaise de l'orme en assurant une bonne gestion des résidus d'abattage et d'élagage.

Importance de l'impact résiduel

Les dégâts causés par la maladie hollandaise de l'orme sont irréversibles et la maladie est toujours persistante. La dispersion de la maladie par le scolyte peut se faire à partir d'arbres malades, mais aussi via des billes ou résidus de bois d'orme en santé. Les risques peuvent néanmoins être grandement contenus en appliquant les mesures d'atténuation prescrites, en particulier l'écorçage et le déchiquetage immédiatement après l'abattage. En appliquant les mesures d'atténuation, et considérant qu'une faible proportion des ormes est atteinte de la maladie hollandaise de l'orme sur le territoire de Québec, l'intensité de l'impact est considérée moyenne. Au niveau de l'étendue, le risque de propagation demeurerait ponctuel. La durée de l'impact est temporaire puisque celle-ci correspondra à la durée des travaux d'abattage. Au final, l'importance résiduelle de l'impact concernant le risque de propagation de la maladie hollandaise de l'orme lors des travaux est donc mineure.

Risque de propagation des maladies, insectes et ravageurs arboricoles – Maladie hollandaise de l'orme	
Intensité : Moyenne	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Temporaire	

9.7.1.2 Phase d'exploitation

9.7.1.2.1 Perte ou perturbation de la canopée urbaine

Les pertes ou perturbations de la canopée urbaine entraînent des pertes liées aux différentes fonctions du couvert forestier urbain, tels qu'entre autres, mais sans s'y limiter, la lutte aux îlots de chaleur, le stockage et la séquestration du carbone, l'amélioration de la qualité de l'air, la régulation des débits d'eaux pluviales, l'appréciation de la valeur des propriétés, la capacité de rétention des familles et des entreprises, la valeur patrimoniale accordée aux arbres, la qualité des paysages, etc.

L'état d'avancement actuel du projet ne permet pas de statuer avec précision sur le nombre d'arbres qui seront effectivement coupés le long du tracé. Un exercice d'optimisation de l'insertion du tramway est toujours en cours afin, entre autres, de limiter les coupes d'arbres. Il est certain, cependant, que le projet permettra la mise en œuvre d'un programme de plantation cohérent avec la stratégie urbaine de végétalisation présentée à la section 6.6, et qu'au final, un plus grand nombre d'arbres seront plantés par rapport à ceux qui seront coupés. Ainsi, à terme, la canopée sera bonifiée partout le long du parcours.

Mesures d'atténuation

Plusieurs mesures seront appliquées afin de protéger la canopée urbaine à conserver, afin plus particulièrement de limiter le déboisement au strict minimum, de prévoir l'emplacement judicieux des chantiers, de procéder à la remise en état des lieux et de planifier des transplantations d'essences s'intégrant le mieux au milieu en assurant une bonification de la canopée urbaine une fois les travaux achevés.

Importance de l'impact résiduel

La coupe d'arbres correspond à une perturbation de faible à moyenne intensité dépendamment du nombre et de la localisation des arbres qui seront effectivement coupés. La coupe d'arbres peut affecter une faible proportion de la population, mais aussi une communauté particulière, dans un quartier par exemple. De plus, les mesures mises en place permettront de restaurer le couvert végétal à long terme, puisque le nombre d'arbres à être plantés est supérieur au nombre d'arbres qui seront coupés.

Au niveau de l'étendue, la coupe d'arbres correspond à une perturbation ponctuelle, bien circonscrite, touchant une faible superficie. Cependant, à l'échelle d'un quartier, la coupe de plusieurs arbres le long d'une rue ou d'un boulevard peut correspondre davantage à une perturbation locale.

Des pertes permanentes sont encourues à l'intérieur des limites d'exploitation du tramway. Dans les aires de travaux adjacentes, les perturbations seront temporaires. Toutefois, la reconstitution de la canopée d'origine à la suite de la plantation d'arbres de compensation s'achèvera sur le long terme.

Au final, l'importance résiduelle de l'impact concernant la perte ou la perturbation de canopée urbaine lors des travaux est donc mineure à moyenne.

Perte ou perturbation de canopée urbaine	
Intensité : Faible à Moyenne	**Importance : Mineure à moyenne**
Étendue : Ponctuelle à Locale	
Durée : Temporaire à Permanente	

Tableau 9.41 Impacts probables du projet sur la canopée urbaine et mesures d'atténuation applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Dommages aux arbres existants	Aires des travaux et aires adjacentes – Étendue ponctuelle à locale	X		FU1 à FU14	X	X		Mineure à moyenne
Nuisances reliées à la gestion des résidus de coupe	Aires des travaux et aires adjacentes – Étendue ponctuelle	X		FU15 à FU19	X			Mineure
Risque de propagation des maladies, insectes et ravageurs arboricoles : agrile du frêne	Étendue locale	X		FU20 à FU25		X		Mineure
Risque de propagation des maladies, insectes et ravageurs arboricoles : maladie hollandaise de l'orme (MHO)	Étendue ponctuelle	X		FU26 à FU30		X		Mineure
Pertes ou perturbations des fonctions du couvert forestier urbain liées aux pertes ou perturbations la canopée urbaine	Étendue locale	X	X	FU31 à FU50	X	X		Mineure à moyenne
Risque de propagation des espèces exotiques envahissantes (EEE) arboricoles	Voir la section 9.7.6							
Impacts sur les espèces à statut précaire	Voir la section 9.7.5							

Mesures d'atténuation applicables

FU1 Réaliser une fertilisation avant travaux.
FU2 Préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables, en portant une attention particulière au patrimoine arboricole du boulevard René Lévesque, et aux sections sensibles aux îlots de chaleur urbains.
FU3 Identifier et marquer les arbres à protéger dans les aires de travaux et dans les aires adjacentes.
FU4 Signaler les arbres remarquables identifiés par la Ville de Québec à l'aide de panneaux.
FU5 Intégrer les mesures de protection des arbres à protéger dans les spécifications du devis de construction.
FU6 Favoriser l'intégration des arbres à protéger dans les plans et méthodes de construction.
FU7 Favoriser la mise en place de périmètres de protection des systèmes racinaires (clôtures, barrières) interdisant la circulation et le stationnement des véhicules et des machines, l'entreposage de matériau, de déchets ou de remblais, en particulier dans les milieux naturels tels que le boisé de l'Université Laval.
FU8 En cas de nivellement du sol, favoriser la création d'îlots ou de fosses autour des arbres à protéger.
FU9 En l'absence de périmètres de protection délimités, favoriser l'emploi des protecteurs de troncs et de paillis autour des arbres à protéger sur une surface adaptée aux dimensions de l'arbre.
FU10 Élaguer préventivement les arbres dont les branches basses obstruent le passage des machines, ou dont les branches malades ou mortes constituent un danger. L'élagage préventif, si requis, doit être réalisé par un arboriculteur professionnel. Haubaner les arbres ou troncs qui nécessitent un support additionnel.
FU11 En cas de dommage aux arbres à protéger, élaguer les branches fissurées ou brisées. Proscrire tout élagage excessif, non conforme à la réglementation municipale.

FU12 Signaler toute blessure excessive à l'écorce et au tronc d'un arbre à protéger et prendre des mesures de réparation des blessures adaptées.
FU13 Organiser des réunions de chantier avec les entrepreneurs pour identifier les arbres à protéger et expliquer les risques encourus.
FU14 Imposer des pénalités graduelles en cas de dommages aux arbres à protéger, selon l'évaluation monétaire de la valeur de l'arbre et la gravité des dommages, ainsi qu'en cas d'infractions multiples.
FU15 Réaliser la coupe d'arbres de façon à ce qu'ils tombent dans l'axe de la zone des travaux.
FU16 Les arbres ou débris tombés à l'extérieur de la zone de travaux doivent être récupérés.
FU17 Interdire le brûlage des résidus de coupe.
FU18 Limiter les entraves à la circulation et signaler les chantiers d'abattage de façon sécuritaire.
FU19 Pour les frênes et les ormes, se reporter aux mesures d'atténuation spécifiques à ces deux espèces et respecter la réglementation municipale.
FU20 Identification de tous les frênes dans les aires de travaux, incluant la présence/absence d'agrile du frêne.
FU21 L'abattage ou l'élagage de frêne doit se faire dans le respect de la réglementation municipale en vigueur, en particulier les délais prescrits par voie réglementaire (Règlement sur la lutte à la propagation de l'agrile du frêne, R.V.Q. 2586).
FU22 Si les résidus d'abattage et d'élagage sont empilés avant d'être transformés, ils doivent être isolés des autres essences.
FU23 Les résidus de frênes abattus ou élagués (branches ou parties de tronc) doivent être valorisés ou transformés par un procédé conforme et/ou transportés en respectant la réglementation municipale en vigueur, en particulier les délais visés pour la gestion des résidus de frêne (R.V.Q. 2586).
FU24 Les résidus de frêne, quelle que soit leur dimension, ne doivent pas être transportés à l'extérieur des zones réglementées à l'égard de l'agrile du frêne par l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA).
FU25 Nettoyage de la machinerie et des équipements d'abattage ou d'élagage avant de quitter le site de déboisement, dans un secteur non propice à l'agrile du frêne.
FU26 Identification de tous les ormes dans les aires de travaux, incluant la présence/absence de la MHO.
FU27 L'abattage ou l'élagage des ormes malades doit se faire dans le respect de la réglementation municipale en vigueur. Le scolyte vecteur de la maladie pouvant se déplacer à partir de bois d'orme en santé, il est néanmoins recommandé de traiter les ormes malades et sains de la même façon, sans distinction.
FU28 Les résidus de coupe ou d'élagage, y compris les souches, doivent être déchiquetés ou écorcés (si l'on veut les conserver), immédiatement après l'abattage. La valorisation des bois (mobilier urbain, bois de chauffage) est possible uniquement si les bois sont écorcés.
FU29 L'élimination des résidus de coupe doit se faire par brûlage hors site ou par enfouissement hors site, dans des lieux autorisés. Aucun brûlage ou enfouissement sur site n'est autorisé.
FU30 Nettoyage de la machinerie et des équipements avant de quitter le site.
FU31 Préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables en portant une attention particulière au patrimoine arboricole du boulevard René Lévesque, et aux sections sensibles aux îlots de chaleur urbains.
FU32 Limiter le déboisement aux surfaces nécessaires et autorisées.
FU33 Présenter des permis d'abattage et des plans de déboisement en bonne et due forme.
FU34 Imposer des pénalités en cas d'abattage d'arbre non autorisé, en fonction de l'évaluation monétaire de l'arbre.
FU35 Prioriser la mise en place des installations de chantier dans les aires déjà déboisées ou perturbées.
FU36 Éviter la perturbation des arbres adjacents aux zones de travaux.
FU37 Optimiser les aires de chantier pour limiter les coupes d'arbres sains et sécuritaires, en fonction de leur espèce, leurs dimensions, leur âge, leur localisation et leur état de santé.
FU38 Préférer l'abattage des arbres malades ou morts, plutôt qu'en bonne condition.
FU39 Préférer l'abattage des arbres d'espèces végétales exotiques ou envahissantes en milieu non contrôlé.
FU40 Conserver le couvert végétal le plus possible avant les travaux.
FU41 Transplanter les arbres de petits calibres, si leur condition le permet.
FU42 Remettre en état les aires de travaux en prévision de l'implantation de nouveaux arbres.
FU43 Compenser les coupes d'arbres par la plantation d'un ou de plusieurs arbres de remplacement, selon le contexte.
FU44 Bonifier la canopée sur l'ensemble du tracé du tramway, en particulier dans les zones où l'indice de canopée est faible (secteur Est), et en fonction des capacités du milieu.
FU45 Favoriser la biodiversité dans le choix des essences de reboisement selon une approche quantitative (« 10-10-10 ») ou qualitative (« traits fonctionnels »). Limiter l'emploi des genres dominants à l'heure actuelle, comme le genre *Acer* (érables) en fonction de la représentativité des essences à l'échelle des sections.
FU46 Créer de larges fosses de plantation lors de la remise en état des aires de travaux.
FU47 Favoriser les fosses de plantation en continu, d'un volume supérieur à 20 m^3, lorsque le contexte le permet. Des gains d'espaces peuvent être réalisés en modifiant l'organisation des utilités publiques lorsqu'il est nécessaire de les déplacer.
FU48 Favoriser la création d'aménagements cellulaires, lorsque le contexte le permet.
FU49 Agrandir les fosses de plantation existantes lors de la remise en état des aires de travaux.
FU50 Favoriser la plantation d'arbres de gros calibre, selon disponibilités des plants, pour les plantations de compensation.

9.7.2 Végétation terrestre

La végétation terrestre (autre que canopée urbaine) dans la zone d'étude correspond à quelques secteurs de friches herbacées (sections Pie-XII et Limoilou) et de milieux boisés (sections Chaudière et Université Laval).

Les impacts sur la végétation terrestre concernent :

- pendant la phase de construction :
  - les dommages aux arbres existants dans les aires de travaux ou dans les aires adjacentes, incluant les espèces à statut précaire (EMVS);
  - les nuisances potentielles reliées à la gestion des résidus de coupe;
  - la propagation des maladies, insectes et ravageurs arboricoles;
  - la propagation des espèces végétales exotiques et envahissantes (EEE) arboricoles;
- pendant la phase de construction et d'exploitation :
  - la perte de végétation terrestre dans l'emprise du tramway et les aires de travaux, incluant les espèces à statut précaire (EMVS);
  - la perturbation et la modification de la végétation terrestre située en bordure de l'emprise et des aires de travaux, incluant les espèces à statut précaire (EMVS).

9.7.2.1 Phase de construction

Les impacts reliés aux dommages aux arbres, aux nuisances potentielles et à la propagation de maladies, d'insectes et ravageurs traitées précédemment dans les cas de la canopée urbaine (section 9.7.1) s'appliquent également à la végétation terrestre. Des frênes ont notamment été recensés de part et d'autre de la rivière Saint-Charles dans la section Pont Drouin du secteur Est. Ainsi, il y a un risque de propagation de l'agrile du frêne, un insecte ravageur.

Les impacts reliés à la propagation des EEE sont traités à la section 9.7.6. La présence de l'érable à Giguère a été relevée dans la section Pont Drouin et dans la section Chaudière du secteur Ouest.

Les impacts potentiels sur les espèces à statut précaire sont traités à la section 9.7.5. Le noyer cendré, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable, est présent dans la zone d'étude, vis-à-vis la section Tunnel du secteur Centre. Par ailleurs, trois spécimens de noyer cendré ont été observés par Stantec (2019) dans la section Pont Drouin. Enfin, quelques spécimens de noyer cendré sont présents dans la section Chaudière.

Une synthèse des impacts propres à la végétation terrestre est présentée au tableau 9.43 et leur détail est donné dans le texte qui suit.

9.7.2.2 Phase de construction et d'exploitation

9.7.2.2.1 Perte de végétation terrestre

La perte de végétation terrestre est reliée au déboisement et au défrichage des milieux boisés. Dans les sections Pie-XII et Limoilou, les milieux terrestres touchés correspondent à des friches herbacées; les pertes encourues à ces deux endroits ne sont donc pas comptabilisées. Dès la phase préliminaire des travaux, des relevés d'arpentage et des relevés géotechniques pourraient nécessiter la coupe de végétation par endroit. Lors de la phase de construction, les travaux de déboisement et de défrichage seront nécessaires pour permettre l'aménagement de l'emprise et des aires de travaux. La perte permanente de végétation terrestre, soit la perte d'essences arborescentes et arbustives dans l'emprise du tramway, se chiffre à 44 394 m^2, dont 38 355 m^2 dans

la section Chaudière. Les superficies de pertes permanentes sont présentées dans le tableau 9.42. Dans la section Pont Drouin, les milieux terrestres touchés correspondent à un parc urbain de part et d'autre de la rivière Saint-Charles.

Tableau 9.42 Type de végétation terrestre dans l'emprise

Localisation	Type de végétation	Superficie dans l'emprise
Secteur Ouest Section Chaudière	Érablière rouge à feuillus tolérants (MT9)	15 771 m^2
	Feuillus intolérants (MT6)	13 300 m^2
	Friche arbustive (MT8)	9 284 m^2
Secteur Centre Section Université Laval	Non inventoriée	4 346 m^2
Secteur Est Section Pont Drouin	Non inventoriée	1 693 m^2
Total		**44 394 m^2**

L'aménagement des aires de stockage, des accès temporaires et des zones de chantier pourrait également entraîner une perte de végétation, bien que temporaire.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation visent à réduire les superficies qui doivent être déboisées et défrichées afin de réaliser le projet. Pour limiter les effets pendant la construction, la délimitation des aires de travaux sera essentielle.

L'utilisation de l'emprise comme voie d'accès sera favorisée afin de minimiser les superficies affectées. Afin de réduire les pertes de végétation, les aires de chantier et les chemins d'accès temporaires seront remis en état après les travaux, en réutilisant dans la mesure du possible la terre végétale. Des espèces indigènes seront utilisées pour les ensemencements et les plantations.

Importance de l'impact résiduel

Considérant les faibles superficies de pertes de végétation impliquées, l'intensité de l'impact est jugée faible. L'étendue est ponctuelle puisqu'elle concerne seulement certains endroits de l'emprise. La durée est jugée permanente puisque la perte de certaines communautés végétales persistera au-delà de la phase d'exploitation du projet. Globalement, l'impact résiduel est d'importance mineure.

Perte de végétation terrestre (autre que la canopée urbaine)	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Permanente	

9.7.2.2.2 Perturbation et modification de la végétation terrestre

En phase construction, des perturbations et/ou des modifications de la végétation terrestre située en bordure de l'emprise et des aires de travaux pourraient être observées à la suite des modifications des sols, du drainage et des ouvertures du couvert forestier nouvellement créées, particulièrement dans les secteurs plus naturels comme la section Chaudière. En effet, le passage de la machinerie lourde dans et à proximité de la future emprise pourraient entraîner un dépérissement chez certains arbres et arbustes à la suite de la compaction des sols ou de la modification du régime hydrique.

De plus, la présence de machinerie et d'activité peut entraîner des blessures au tronc et aux racines d'arbres situés en bordure des aires de travaux. Les communautés végétales situées en bordure de l'emprise vont subir des modifications dès les premières années pour s'adapter à l'ouverture du couvert et à l'effet de bordure que peut entraîner la perte de végétation dans l'emprise du tramway.

En phase d'exploitation du tramway, la croissance de la végétation dans l'emprise et dans sa proximité pourrait être contrôlée afin d'éviter que la végétation ne nuise aux opérations. Le débroussaillage mécanique et les herbicides chimiques pourraient être utilisés. Les communautés végétales en bordure de l'emprise seront donc perturbées de manière récurrente.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation visent à limiter la zone et l'intensité de perturbations et les dommages à la végétation en bordure des zones de l'emprise et de travaux. Le recours à l'entretien mécanique (débroussaillage) pour le contrôle de la végétation devrait être privilégié par rapport à l'utilisation d'herbicides chimiques.

Importance de l'impact résiduel

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.

Perturbation et modification de la végétation terrestre	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Permanente	

Tableau 9.43 Impacts probables du projet sur la végétation terrestre (autre que la canopée urbaine) et mesures d'atténuation applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Dommages aux arbres existants	Aires des travaux et aires adjacentes – Étendue ponctuelle à locale	X		FU3, FU5 à FU14	X			Mineure
Nuisances reliées à la gestion des résidus de coupe	Aires des travaux et aires adjacentes – Étendue ponctuelle	X		FU15 à FU19		X		Mineure
Risque de propagation des maladies, insectes et ravageurs arboricoles	Étendue locale	X		FU20 à FU30	X			Mineure
Perte de végétation terrestre	Sections Chaudière, Université Laval et Pont Drouin - Étendue locale	X	X	VT1 à VT12	X			Mineure
Perturbation et modification de la végétation terrestre	Sections Chaudière, Université Laval et Pont Drouin – Étendue ponctuelle	X	X		X			Mineure
Risque de propagation des espèces exotiques envahissantes (EEE) arboricoles	Voir la section 9.7.6							
Impacts sur les espèces à statut précaire	Voir la section 9.7.5							

Mesures d'atténuation applicables

FU3 Identifier et marquer les arbres à protéger dans les aires de travaux et dans les aires adjacentes.
FU5 Intégrer les mesures de protection des arbres à protéger dans les spécifications du devis de construction.
FU6 Favoriser l'intégration des arbres à protéger dans les plans et méthodes de construction.
FU7 Favoriser la mise en place de périmètres de protection des systèmes racinaires (clôtures, barrières) interdisant la circulation et le stationnement des véhicules et des machines, l'entreposage de matériau, de déchets ou de remblais, en particulier dans les milieux naturels tels que le boisé de l'Université Laval.
FU8 En cas de nivellement du sol, favoriser la création d'îlots ou de fosses autour des arbres à protéger.
FU9 En l'absence de périmètres de protection délimités, favoriser l'emploi des protecteurs de troncs et de paillis autour des arbres à protéger sur une surface adaptée aux dimensions de l'arbre.
FU10 Élaguer préventivement les arbres dont les branches basses obstruent le passage des machines, ou dont les branches malades ou mortes constituent un danger. L'élagage préventif, si requis, doit être réalisé par un arboriculteur professionnel. Haubaner les arbres ou troncs qui nécessitent un support additionnel.
FU11 En cas de dommage aux arbres à protéger, élaguer les branches fissurées ou brisées. Proscrire tout élagage excessif, non conforme à la réglementation municipale.
FU12 Signaler toute blessure excessive à l'écorce et au tronc d'un arbre à protéger et prendre des mesures de réparation des blessures adaptées.
FU13 Organiser des réunions de chantier avec les entrepreneurs pour identifier les arbres à protéger et expliquer les risques encourus.
FU14 Imposer des pénalités graduelles en cas de dommages aux arbres à protéger, selon l'évaluation monétaire de la valeur de l'arbre et la gravité des dommages, ainsi qu'en cas d'infractions multiples.
FU15 Réaliser la coupe d'arbres de façon à ce qu'ils tombent dans l'axe de la zone des travaux.

FU16 Les arbres ou débris tombés à l'extérieur de la zone de travaux doivent être récupérés.
FU17 Interdire le brûlage des résidus de coupe.
FU18 Limiter les entraves à la circulation et signaler les chantiers d'abattage de façon sécuritaire.
FU19 Pour les frênes et les ormes, se reporter aux mesures d'atténuation spécifiques à ces deux espèces et respecter la réglementation municipale.
FU20 Identification de tous les frênes dans les aires de travaux, incluant la présence/absence d'agrile du frêne.
FU21 L'abattage ou l'élagage de frêne doit se faire dans le respect de la réglementation municipale en vigueur, en particulier les délais prescrits par voie réglementaire (Règlement sur la lutte à la propagation de l'agrile du frêne, R.V.Q. 2586).
FU22 Si les résidus d'abattage et d'élagage sont empilés avant d'être transformés, ils doivent être isolés des autres essences.
FU23 Les résidus de frênes abattus ou élagués (branches ou parties de tronc) doivent être valorisés ou transformés par un procédé conforme et/ou transportés en respectant la réglementation municipale en vigueur, en particulier les délais visés pour la gestion des résidus de frêne (R.V.Q. 2586).
FU24 Les résidus de frêne, quelle que soit leur dimension, ne doivent pas être transportés à l'extérieur des zones réglementées à l'égard de l'agrile du frêne par l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA).
FU25 Nettoyage de la machinerie et des équipements d'abattage ou d'élagage avant de quitter le site de déboisement, dans un secteur non propice à l'agrile du frêne.
FU26 Identification de tous les ormes dans les aires de travaux, incluant la présence/absence de la MHO.
FU27 L'abattage ou l'élagage des ormes malades doit se faire dans le respect de la réglementation municipale en vigueur. Le scolyte vecteur de la maladie pouvant se déplacer à partir de bois d'orme en santé, il est néanmoins recommandé de traiter les ormes malades et sains de la même façon, sans distinction.
FU28 Les résidus de coupe ou d'élagage, y compris les souches, doivent être déchiquetés ou écorcés (si l'on veut les conserver), immédiatement après l'abattage. La valorisation des bois (mobilier urbain, bois de chauffage) est possible uniquement si les bois sont écorcés.
FU29 L'élimination des résidus de coupe doit se faire par brûlage hors site ou par enfouissement hors site, dans des lieux autorisés. Aucun brûlage ou enfouissement sur site n'est autorisé.
FU30 Nettoyage de la machinerie et des équipements avant de quitter le site.
VT1 Avant le début des travaux, documenter l'état des lieux par vidéos et photos. Les informations recueillies doivent être utilisées pour remettre les lieux en état.
VT2 Utiliser le plus possible les accès existants pour accéder aux sites de construction et l'aménagement des aires de chantier afin de limiter les superficies à déboiser et à défricher au minimum. Au besoin, favoriser les sites déjà déboisés ou perturbés.
VT3 Partout où cela est possible, minimiser les superficies à déboiser et à défricher et conserver la végétation en effectuant le balisage complet des aires à déboiser et à défricher et en évitant tout débordement. S'assurer de circonscrire les périmètres de protection des arbres et arbustes (2 m), des îlots de végétation et boisés (3 m) et de clôturer la limite des périmètres de protection de la bande riveraine des cours d'eau et des milieux humides à conserver.
VT4 Effectuer l'abattage des arbres de façon à ne pas endommager les arbres et arbustes à conserver et éviter la chute des arbres vers un cours d'eau ou à l'extérieur des limites de déboisement.
VT5 Tous les arbres qui seront conservés à proximité de la zone de travaux devront être protégés afin d'éviter qu'ils soient endommagés par de la machinerie ou des matériaux entreposés sur le chantier.
VT6 Limiter la circulation du matériel aux chemins d'accès, à l'emprise et aux zones de travaux prévues.
VT7 Choisir des engins de chantier adaptés aux particularités du terrain (type de sol, période de l'année, sensibilité environnementale, etc.) afin de limiter leur impact sur le milieu et la végétation.
VT8 Toute circulation de matériel lourd, tout entreposage de matériaux et tous les travaux d'excavation, de déblai, de remblai ou d'essouchement doivent se situer minimalement à plus de 2 m du tronc des arbres et arbustes à proximité et à plus de 3 m en bordure d'un boisé à conserver. Les distances à respecter sont proportionnelles au diamètre des arbres à protéger.
VT9 Dans les aires de chantier temporaires déboisées, restaurer les surfaces remaniées afin de recréer le couvert d'origine, dès que possible après les travaux de construction; utiliser des espèces indigènes d'arbustes et d'arbres pour l'ensemencement et la plantation.
VT10 Respecter et rétablir, au besoin, l'écoulement normal des eaux de surface principalement à proximité des milieux mal drainés et des cuvettes.
VT11 Privilégier le contrôle mécanique de la végétation dans l'emprise ou à proximité.
VT12 Végétaliser les sols mis à nu le plus rapidement possible après les travaux afin de limiter la colonisation par des espèces envahissantes.

9.7.3 Végétation riveraine et aquatique

La végétation riveraine et aquatique est présente dans la section Pont Drouin où le tramway enjambera la rivière Saint-Charles au moyen d'un pont dédié. Les impacts sur la végétation riveraine et aquatique concernent :

- en phase de construction et en phase d'exploitation :

  - la perte de végétation riveraine et aquatique dans les aires de travaux en rive et dans la rivière Saint-Charles;
  - la perturbation et la modification de la végétation riveraine et aquatique dans les aires de travaux en rive et dans la rivière Saint-Charles.

Le tableau 9.44 synthétise les impacts qui sont présentés plus en détails dans les paragraphes suivants.

9.7.3.1 En phase de construction et d'exploitation

9.7.3.1.1 Perte de végétation riveraine et aquatique

La perte de végétation riveraine et aquatique sera occasionnée par le déboisement et le défrichage en rive et dans le littoral de la rivière Saint-Charles. Ces pertes sont reliées à l'aménagement des aires de travaux pour la construction du pont du tramway, la construction des culées en rive, la construction des piles dans le littoral ou toute autre intervention nécessaire dans la bande riveraine ou le lit de la rivière.

Les espaces qui seront touchés sont majoritairement occupés par un parc urbain. De minces bandes de terrain non entretenues présentes à la limite du littoral et de la rive abritent toutefois des milieux plus naturels et diversifiés que les secteurs aménagés environnants.

Globalement, les pertes de végétation riveraine et aquatique auront lieu principalement lors de la phase de construction. Toutefois, comme pour la végétation terrestre, certaines pertes associées principalement à la végétation riveraine persisteront durant la phase d'exploitation. L'aménagement d'aires de travaux temporaires pourrait également entraîner une perte de végétation riveraine et aquatique, bien que temporaire.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation visent à réduire les superficies de végétation littorale et riveraine qui doivent être éliminées. Pour limiter les effets pendant la construction, les aires de travaux seront délimitées avant toutes interventions en rive et en littoral. L'utilisation de l'emprise comme voie d'accès sera favorisée afin de minimiser les superficies affectées. De plus, dans la mesure du possible, les aires de travaux temporaires devraient être prévues à l'extérieur des zones de végétation riveraine et aquatique. Si des aires de travaux temporaires doivent être implantées dans la rive et le littoral, ces zones seront remises en état après la phase de construction.

Importance de l'impact résiduel

Considérant les faibles superficies de pertes de végétation riveraine et aquatique impliquées, l'intensité de l'impact est jugée faible. L'étendue est ponctuelle puisqu'elle concerne des zones circonscrites. La durée est jugée permanente. Globalement, l'impact résiduel est d'importance mineure.

Perte de végétation riveraine et aquatique	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Permanente	

9.7.3.1.2 Perturbation et modification de la végétation riveraine et aquatique

En phase construction, des pertes, des perturbations et/ou des modifications de la végétation riveraine et aquatique située en bordure de l'emprise et des aires de travaux seront observées en raison de la construction du nouveau pont sur la rivière Saint-Charles.

De plus, la présence de machinerie et d'activité peut entraîner des blessures au tronc et aux racines d'arbres et d'arbustes situés en bordure de l'emprise et des aires de travaux ainsi qu'à la végétation riveraine et aquatique herbacée.

En phase d'exploitation du tramway, la croissance de la végétation riveraine et aquatique dans l'emprise et à proximité pourrait être contrôlée afin d'éviter que la végétation ne nuise à l'entretien du pont sur la rivière Saint-Charles. Cet impact est cependant négligeable.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation visent à limiter la superficie et l'intensité des perturbations et des dommages à la végétation riveraine et littorale en bordure de l'emprise et des aires de travaux.

Importance de l'impact résiduel

L'intensité de cet impact est considérée faible puisqu'il ne remet pas en cause l'intégrité de la végétation riveraine et aquatique. Puisqu'il y aura des pertes, l'impact sera permanent. L'étendue de l'impact sera toutefois ponctuelle en raison des faibles superficies perdues. Compte tenu de ce qui précède, l'importance de cet impact est jugée mineure.

Perturbation et modification de la végétation riveraine et aquatique	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Permanente	

Tableau 9.44 Impacts probables du projet sur la végétation riveraine et aquatique et mesures d'atténuation applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Perte et perturbation de végétation riveraine et aquatique	Section Pont Drouin – Étendue ponctuelle	X	X	FU3, FU5 à FU14 ES4 à ES15, ES19 VT1 à VT12 VRA1, VRA2	X			Mineure

Mesures d'atténuation applicables

FU3 Identifier et marquer les arbres à protéger dans les aires de travaux et dans les aires adjacentes.
FU5 Intégrer les mesures de protection des arbres à protéger dans les spécifications du devis de construction.
FU6 Favoriser l'intégration des arbres à protéger dans les plans et méthodes de construction.
FU7 Favoriser la mise en place de périmètres de protection des systèmes racinaires (clôtures, barrières) interdisant la circulation et le stationnement des véhicules et des machines, l'entreposage de matériau, de déchets ou de remblais, en particulier dans les milieux naturels.
FU8 En cas de nivellement du sol, favoriser la création d'îlots ou de fosses autour des arbres à protéger.
FU9 En l'absence de périmètres de protection délimités, favoriser l'emploi des protecteurs de troncs et de paillis autour des arbres à protéger sur une surface adaptée aux dimensions de l'arbre.
FU10 Élaguer préventivement les arbres dont les branches basses obstruent le passage des machines, ou dont les branches malades ou mortes constituent un danger. L'élagage préventif, si requis, doit être réalisé par un arboriculteur professionnel. Haubaner les arbres ou troncs qui nécessitent un support additionnel.
FU11 En cas de dommage aux arbres à protéger, élaguer les branches fissurées ou brisées. Proscrire tout élagage excessif, non conforme à la réglementation municipale.
FU12 Signaler toute blessure excessive à l'écorce et au tronc d'un arbre à protéger et prendre des mesures de réparation des blessures adaptées.
FU13 Organiser des réunions de chantier avec les entrepreneurs pour identifier les arbres à protéger et expliquer les risques encourus.
FU14 Imposer des pénalités graduelles en cas de dommages aux arbres à protéger, selon l'évaluation monétaire de la valeur de l'arbre et la gravité des dommages, ainsi qu'en cas d'infractions multiples.
ES4 Minimiser les travaux de terrassement ou d'excavation près des cours d'eau lors des périodes de crues ou lors de fortes pluies.
ES5 Mettre en place des mesures efficaces pour limiter l'apport de sédiments et de débris provenant du chantier vers le milieu aquatique et assurer leur entretien (ex. : barrière à sédiments, bermes, trappe à sédiments, bassin de sédimentation, stabilisation temporaire des talus, déviation des eaux vers des zones de végétation). Les mesures doivent demeurer efficaces lors de la fermeture temporaire du chantier et lors des périodes de fortes pluies. Porter attention à limiter le déplacement des particules fines dans le cours d'eau lors du retrait des installations.
ES6 Effectuer l'inspection et l'entretien régulier des mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments pendant les travaux.
ES7 Orienter les eaux de ruissellement et de drainage de façon à ce qu'elles contournent la zone des travaux ou collecter les eaux de ruissellement issues des travaux vers des bassins de décantation avant leur rejet dans le réseau municipal pluvial ou le milieu naturel.
ES8 L'entrepreneur devra s'assurer que l'entreposage temporaire des sols excavés sur le site n'occasionne pas la dispersion de sédiments dans les cours d'eau. Tout amoncellement temporaire de matériaux non consolidés localisé à moins de 30 m d'un milieu aquatique et laissé en place pour une période de plus de 24 h doit être protégé à l'aide d'une barrière à sédiments ou recouvert d'un géotextile afin d'éviter le transport de sédiments dans le plan d'eau.
ES9 Ne pas entasser de matières organiques ou de remblais à une distance de moins de 20 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.
ES10 Limiter le temps d'entreposage *in situ* des matériaux excavés.
ES11 S'assurer que les méthodes de travail employées minimisent les risques de faire tomber des débris dans le milieu aquatique. Dans le cas où des débris contamineraient le milieu aquatique, ceux-ci devront être ramassés sur le champ.
ES12 Aucune circulation de machinerie ne devrait se réaliser dans le lit des cours d'eau.
ES13 Réaliser les travaux dans un cours d'eau en dehors de la période de crues.
ES14 Pour la construction du pont sur la rivière Saint-Charles, utiliser des matériaux propres et exempts de particules fines pour la construction des batardeaux et des chemins d'accès localisés sous la ligne naturelle des hautes eaux (ou, le cas échéant, confiner les particules fines à l'intérieur de membranes géotextiles ou de géomembranes).
ES15 Faire l'entretien des machineries, le ravitaillement et l'entreposage de matières contrôlées dans une zone à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.

ES19 Nettoyer le littoral en cas de colmatage par un transport excessif de sédiments.
VT1 Avant le début des travaux, documenter l'état des lieux par vidéos et photos. Les informations recueillies doivent être utilisées pour remettre les lieux en état.
VT2 Utiliser le plus possible les accès existants pour accéder aux sites de construction et l'aménagement des aires de chantier afin de limiter les superficies à déboiser et à défricher au minimum. Au besoin, favoriser les sites déjà déboisés ou perturbés.
VT3 Partout où cela est possible, minimiser les superficies à déboiser et à défricher et conserver la végétation en effectuant le balisage complet des aires à déboiser et à défricher et en évitant tout débordement. S'assurer de circonscrire les périmètres de protection des arbres et arbustes (2 m), des îlots de végétation et boisés (3 m) et de clôturer la limite des périmètres de protection de la bande riveraine des cours d'eau et des milieux humides à conserver.
VT4 Effectuer l'abattage des arbres de façon à ne pas endommager les arbres et arbustes à conserver et éviter la chute des arbres vers un cours d'eau ou à l'extérieur des limites de déboisement.
VT5 Tous les arbres qui seront conservés à proximité de la zone de travaux devront être protégés afin d'éviter qu'ils soient endommagés par de la machinerie ou des matériaux entreposés sur le chantier.
VT6 Limiter la circulation du matériel aux chemins d'accès, à l'emprise et aux zones de travaux prévues.
VT7 Choisir des engins de chantier adaptés aux particularités du terrain (type de sol, période de l'année, sensibilité environnementale, etc.) afin de limiter leur impact sur le milieu et la végétation.
VT8 Toute circulation de matériel lourd, tout entreposage de matériaux et tous les travaux d'excavation, de déblai, de remblai ou d'essouchement doivent se situer minimalement à plus de 2 m du tronc des arbres et arbustes à proximité et à plus de 3 m en bordure d'un boisé à conserver. Les distances à respecter sont proportionnelles au diamètre des arbres à protéger.
VT9 Dans les aires de chantier temporaires déboisées, restaurer les surfaces remaniées afin de recréer le couvert d'origine, dès que possible après les travaux de construction; utiliser des espèces indigènes d'arbustes et d'arbres pour l'ensemencement et la plantation.
VT10 Respecter et rétablir, au besoin, l'écoulement normal des eaux de surface principalement à proximité des milieux mal drainés et des cuvettes.
VT11 Privilégier le contrôle mécanique de la végétation dans l'emprise ou à proximité.
VT12 Végétaliser les sols mis à nu le plus rapidement possible après les travaux afin de limiter la colonisation par des espèces envahissantes.
VRA1 Optimiser l'emplacement des aires de travaux temporaires, des zones de chantier et des zones de stockage de façon à éviter les secteurs de végétation riveraine et aquatique et leur bordure.
VRA2 Éviter l'utilisation de pesticides lors des travaux d'entretien et de contrôle de la végétation et privilégier les méthodes mécaniques comme le débroussaillage.

9.7.4 Milieux humides et hydriques

Seize milieux humides sont présents dans la zone d'implantation du projet, soit onze dans le site d'inventaire Chaudière et cinq dans le site d'inventaire Pie-XII situé dans l'emprise de ligne d'Hydro-Québec. Au total, les milieux humides inventoriés par Stantec en 2019 couvrent une superficie de 160 233 m^2, dont 154 274 m^2 dans le site d'inventaire Chaudière.

Le projet du tramway empiétera seulement sur les milieux humides du site d'inventaire Chaudière, qui seront en partie inclus à l'intérieur de l'emprise du tramway. Les types et les superficies de milieux humides présents dans l'emprise et qui seront perdus sont présentés au tableau 9.45.

Tableau 9.45 Superficie des milieux humides et hydriques affectés par le projet – Site d'inventaire Chaudière (secteur Ouest, section Chaudière)

Identification des milieux humides	Type	Superficie (m^2)
MH06	Tourbière	0
MH07	Marécage arborescent	14 716,5
MH08	Marécage arborescent	21 807,2
MH09	Marais	2 070,9
MH10	Marécage arbustif	1 209,5
MH11	Marécage arborescent	552,6
MH12	Marécage arborescent	1 386,0
MH13	Marécage arborescent	0,4
MH14	Marécage arbustif et marais	0
MH15	Marais	7 796,4
MH16	Marécage arbustif	0
Total		**49 539,5**
Milieux hydriques		
CE1-Littoral		38,4
CE1-Rive		560,6

Au total, l'empiètement sur les milieux humides présents dans le site d'inventaire Chaudière correspond ainsi à une superficie de 49 539,5 m^2. Cette superficie représente 32,1 % de la superficie des milieux humides inventoriés par Stantec en 2019 dans le site d'inventaire Chaudière. Selon CJB (2014), la superficie totale de milieux humides dans l'ensemble du secteur Chaudière est de 585 000 m^2; la superficie de milieux humides affectée par le projet correspond donc à 8% des milieux humides de l'ensemble du secteur Chaudière.

Selon le deuxième alinéa de l'article 13.1 de la Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés (chapitre C-6.2), six fonctions écologiques ont été déterminées pour les milieux humides. Le tableau 9.46 décrit les fonctions et précise également si celles-ci sont affectées par le projet.

Le tableau 9.46 présente une description des fonctions écologiques des milieux humides du site d'inventaire Chaudière affectés par le projet proposé (Stantec, 2019).

Tableau 9.46 Fonctions écologiques des milieux humides affectés par le projet

Fonction	Description	Conséquence
Filtre naturel	Filtre contre la pollution, rempart contre l'érosion et rétention des sédiments.	Ces fonctions seront affectées puisque les infrastructures projetées empiéteront sur une superficie équivalente à 30,9 % des milieux humides répertoriés dans les sites d'inventaire (Chaudière et Pie-XII). Les travaux impliquent du déboisement en milieux humides ainsi qu'une imperméabilisation des sols ce qui affectera de façon irréversible la capacité de filtration et de régulation des milieux naturels.
Régulation	Régulation du niveau d'eau en permettant la rétention et l'évaporation d'une partie des eaux de précipitation et des eaux de fonte, réduction des risques d'inondation et d'érosion, favorise la recharge de la nappe phréatique.	
Conservation	Conservation de la diversité biologique par laquelle les milieux ou les écosystèmes offrent des habitats pour l'alimentation, l'abri et la reproduction des espèces vivantes.	Peu de grands milieux humides faiblement perturbés tels que ceux observés dans la section Chaudière (MH06-MH07-MH08) subsistent dans la région visée par les travaux d'aménagement, les environs immédiats étant surtout de nature anthropique ou agricole. Ce type de milieu étant faiblement représenté, la fonction conservation qui y est associée est plus importante. Les aménagements prévus affecteront de façon permanente plus de 30 % de la superficie totale de ces milieux. La portion nord du site d'inventaire Chaudière, plus spécifiquement le milieu humide MH06 (tourbière boisée), comporte des habitats propices à la salamandre à quatre orteils, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable. Ce milieu humide ne sera pas touché par l'aménagement des infrastructures associées au tramway. Toutefois, la présence d'une infrastructure à proximité de l'habitat de cette salamandre pourrait modifier les conditions hydriques du site utilisées comme site de ponte (quantité et épaisseur de sphaignes, présence d'eau de surface). Peu d'espèces exotiques envahissantes ont été identifiées dans ce secteur. Les aménagements proposés augmentent les risques de propagation de ces espèces en créant des ouvertures dans le couvert forestier. Cette conséquence viendra également diminuer cette fonction écologique.
Écran solaire et brise-vent	Permet le maintien de la végétation, la préservation d'un réchauffement excessif de l'eau et en protégeant les sols et les cultures des dommages causés par le vent.	Fonction aucunement affectée par le projet proposé. Les milieux humides susceptibles d'offrir cette fonction écologique (section Pie-XII) correspondent à des marais. Par conséquent, ils ne peuvent que très faiblement remplir les fonctions d'écran solaire et de brise-vent.
Séquestration du carbone	Séquestration du carbone et d'atténuation des impacts des changements climatiques.	Les tourbières sont réputées comme étant des milieux humides ayant une capacité de séquestration de carbone élevée. Une tourbière boisée a été répertoriée sur le site Chaudière (MH06). Ce milieu humide ne sera pas touché par l'aménagement des infrastructures associées au tramway. Le projet entraînera la perte de 30,9 % des superficies de milieu humide (marécage et marais) assurant cette fonction.
Qualité du paysage	Permet la conservation du caractère naturel d'un milieu et des attributs des paysages associés, contribuant ainsi à la valeur des terrains voisins.	Les marécages arborescents présents dans le secteur Chaudière participent à la conservation du caractère naturel du milieu. Ces marécages sont visibles à partir de plusieurs axes routiers soit, le boulevard de la Chaudière et les avenues Le Gendre et Blaise-Pascal. Cette fonction sera en partie affectée par les travaux projetés.

Source : Stantec, 2019.

Les infrastructures empiéteront également dans la rive (560,6 m^2) et le littoral (38,4 m^2) du cours d'eau CE1 observé dans le sud du site d'inventaire Chaudière. Les infrastructures associées au tramway comprennent provisoirement l'aménagement d'un nouveau pont au-dessus de la rivière Saint-Charles. Des analyses sont en cours pour déterminer la faisabilité de ce projet. La construction des piles dans le littoral (274,5 m^2) et des culées en rive (237,6 m^2) entraînerait une perte de milieu hydrique de l'ordre de 512,1 m^2 dans la section Pont Drouin.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation visent à limiter l'intensité des perturbations et des dommages aux milieux humides et hydriques en bordure de l'emprise et des aires de travaux.

Importance de l'impact résiduel

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.

Perte de superficies et perturbation des fonctions écologiques de milieux humides dans la section Chaudière	
Intensité : Moyenne	**Importance : Moyenne**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Permanente	

Quant à l'impact sur les milieux hydriques, son intensité est jugée faible. Son étendue est ponctuelle et sa durée est permanente. L'importance de l'impact sur les milieux hydriques est donc mineure.

Perte de superficies de milieux hydriques	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Permanente	

Tableau 9.47 Impacts probables du projet sur les milieux humides et hydriques et mesures d'atténuation applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Perte de superficies et perturbation des fonctions écologiques des milieux humides	Section Chaudière – Étendue ponctuelle	X	X	MHH1 à MHH11		X		Moyenne
Perte de milieux hydriques	Sections Chaudière et Pont Drouin – Étendue ponctuelle	X	X		X			Mineure

Mesures d'atténuation applicables

MHH1 Interdire l'entreposage de matériaux, la circulation de machinerie, le creusage de tranchées ainsi que toute autre intervention non autorisée pouvant endommager ou modifier les milieux naturels adjacents.

MHH2 Respecter l'emprise des travaux montrée sur les plans et prendre les mesures nécessaires pour empêcher que la machinerie ne circule en dehors des servitudes permises.

MHH3 Établir une surface protégée autour des arbres à conserver d'un rayon minimal de 5 m. Dans le cas où cette surface minimale ne peut être respectée, l'entrepreneur devra étendre une membrane géotextile non tissée sur la surface utilisée et y déposer un coussin de terre de 20 cm d'épaisseur afin de minimiser le compactage du sol. Le tout devra pouvoir facilement être retiré sans endommager le sol de surface.

MHH4 Procéder dans les meilleurs délais et à mesure que les travaux progressent à la restauration des lieux perturbés (p. ex. : stabilisation et végétalisation des pentes et des sols mis à nu). La végétalisation des sols perturbés doit être faite avec des espèces indigènes.

MHH5 S'assurer de ne pas jeter, déverser ou laisser s'échapper sur le sol ou dans les fossés des matières organiques ou inorganiques ni des produits du pétrole et leurs dérivés (antigel ou solvant).

MHH6 Une trousse d'intervention permettant la récupération des matières dangereuses doit être présente sur le chantier. Tout déversement de contaminants devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits et en disposer conformément à la LQE ainsi qu'aux politiques et à la réglementation du MELCC. Dans tous les cas de déversement, il faut aviser sans délai Urgence-Environnement au 1-866-694-5454.

MHH7 Entretenir la machinerie (vidange d'huile, etc.) à une distance minimale de 30 m d'un milieu humide. La machinerie devra être nettoyée pour enlever les excès d'huile ou de graisse avant de commencer les travaux et elle devra également être inspectée régulièrement pour déceler les fuites.

MHH8 Procéder au nettoyage de la machinerie avant son arrivée sur le site des travaux afin d'éliminer la boue, les fragments de plantes exotiques et envahissantes qui pourraient s'y être attachés.

MHH9 Ne pas utiliser de pesticides (herbicides, fongicides, insecticides, etc.), à moins d'avoir obtenu de la direction régionale concernée du MELCC une autorisation appropriée à l'utilisation.

MHH10 Lorsqu'il y a pompage des eaux se retrouvant au fond d'une excavation ou d'une zone de travail, l'eau de pompage peut être rejetée dans une zone de végétation qui n'est pas un milieu humide ou une zone conservée.

MHH11 Disposer des matériaux d'excavation en dehors des milieux humides et hydriques.

9.7.5 Espèces floristiques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées (EMVS)

Les inventaires réalisés en 2019 par Stantec ont permis de localiser trois spécimens de noyer cendré (*Juglans cinerea*), une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec, dans la section Pont Drouin. L'état de santé de ces spécimens n'est actuellement pas connu, à savoir s'ils sont affectés par le chancre du noyer cendré.

Le noyer cendré, est également présent dans la zone d'étude vis-à-vis la section H (tunnel) du secteur Centre selon les données du CDPNQ, mais ne se trouve pas à l'intérieur de l'emprise du tramway. Enfin, quelques spécimens de noyer cendré sont présents dans la section Chaudière selon une étude effectuée par CJB Environnement (2008).

Aucune autre espèce à statut précaire n'a été relevée lors des inventaires effectués en 2019. Par ailleurs, les bases de données du CDPNQ ne révèlent pas d'occurrences d'autres espèces à l'intérieur de la zone d'étude.

Les impacts relatifs aux espèces végétales à statut précaire en phase de construction et d'exploitation concernent :

- la perte de trois spécimens de noyer cendré dans le secteur du pont de la rivière Saint-Charles, section Pont Drouin;
- la propagation du chancre du noyer cendré;
- la perte ou les dommages potentiels aux autres individus de noyer cendré à l'intérieur de la zone d'étude ou à toute autre EMVS pouvant être retrouvée dans l'emprise du tramway ou les aires de chantier.

Une synthèse de ces impacts est présentée dans le tableau 9.48.

9.7.5.1 En phase de construction et d'exploitation

9.7.5.1.1 Perte de spécimens de noyer cendré

En phase de construction, les travaux relatifs au pont sur la rivière Saint-Charles comprendront du déboisement et du défrichement, causant la perte permanente de trois spécimens matures de noyer cendré situés en rive, du côté sud de la rivière.

Mesure d'atténuation

La mesure d'atténuation prévue concerne la compensation pour la perte des spécimens de noyer cendré. Cette compensation pourrait prendre la forme de plantation de spécimens d'essences d'arbres nobles dans un site propice. La transplantation n'est pas recommandée pour cette espèce afin de réduire le risque de propagation du chancre du noyer cendré.

Importance de l'impact résiduel

Puisque le noyer cendré est une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable, l'intensité de l'impact est jugée faible en raison du nombre d'individus affectés. L'étendue est ponctuelle, car la perte touche seulement trois spécimens. Les spécimens seront coupés donc la perte est permanente. L'importance de l'impact résiduel est donc mineure.

Perte de spécimens de noyer cendré	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Permanente	

9.7.5.1.2 Risque de propagation du chancre du noyer cendré

Le chancre du noyer cendré est une infection causée par un champignon s'attaquant principalement aux noyers cendrés. Il n'existe aucun moyen de combattre l'infection du champignon et les noyers cendrés ne sont pas résistants à la maladie.

Mesure d'atténuation

Si les spécimens de noyer cendré à abattre sont affectés par un chancre, ils devront être déchiquetés et enfouis et les outils de coupe devront être désinfectés.

Importance de l'impact résiduel

Puisque le nombre de noyers cendrés à disposer est minime (3), l'intensité de l'impact est jugée faible. L'étendue est ponctuelle. Toutefois, la propagation du chancre occasionnerait des dommages permanents. L'importance de l'impact résiduel est donc mineure.

Risque de propagation du chancre du noyer cendré	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Permanente	

9.7.5.1.3 Perte ou dommages aux autres individus de noyer cendré ou toute autre EMVS

En phase de construction, il est possible que des noyers cendrés ou autres essences végétales à statut précaire non répertoriées jusqu'à présent doivent être sacrifiés. Par ailleurs, des blessures sont souvent occasionnées aux arbres présents dans les aires de travaux de construction, ou dans les aires adjacentes. Les impacts précédemment décrits et les mesures d'atténuation proposées afin de protéger la végétation urbaine, terrestre et riveraine sont applicables aux EMVS.

Mesures d'atténuation

L'identification et la protection des essences à statut précaire verront à minimiser les risques d'impacts pendant les travaux. Advenant la découverte d'espèces à statut précaire non répertoriées dans les aires de travaux et dans les zones adjacentes, il sera nécessaire de les identifier et de s'assurer de leur protection pendant la construction.

Importance de l'impact résiduel

Puisque le nombre de noyers cendrés identifiés dans la zone d'étude est minime et qu'à ce jour, aucune autre espèce à statut particulier n'y a été recensée, l'intensité de l'impact est jugée faible. L'étendue est ponctuelle. La durée de l'impact serait temporaire ou permanente selon s'il s'agisse de dommages ou de pertes. L'importance de l'impact résiduel est donc mineure.

Perte ou dommage aux autres individus de noyer cendré ou toute autre EMVS	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Temporaire ou Permanente	

Tableau 9.48 Impacts probables du projet sur les espèces floristiques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être désignées ainsi (EMVS) et mesures d'atténuation applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Perte de spécimens de noyer cendré	Section Pont Drouin – Étendue ponctuelle	X	X	EMVS1	X			Mineure
Risque de propagation du chancre du noyer cendré	Section Pont Drouin – Étendue ponctuelle	X	X	EMVS2	X			Mineure
Perte ou dommages aux autres individus de noyer cendré ou toute autre EMVS	Étendue ponctuelle	X	X	EMVS3 à EMVS6	X			Mineure

Mesures d'atténuation applicables

EMVS1 Compenser par une plantation d'essences nobles à un endroit propice.
EMVS2 Si les spécimens de noyer cendré sont affectés par un chancre, déchiqueter les spécimens et enfouir les résidus. Procéder à la désinfection des outils ayant servi à l'abattage pour éviter la propagation du chancre du noyer cendré.
EMVS3 Identifier toutes les espèces à statut précaire (EMVS) arboricoles présentes dans les aires de travaux et dans les zones adjacentes, y compris les semis. Le périmètre de recherche des EMVS dans les zones adjacentes devrait être plus élevé pour les arbres matures et plus restreint pour les arbres de petites dimensions.
EMVS4 Avant le début des travaux, identifier et circonscrire les milieux naturels ou les spécimens d'EMVS arboricoles à protéger à l'aide de clôtures, barrières, rubans, etc. Déterminer des périmètres de protection adaptés en fonction des milieux à protéger.
EMVS5 Interdire toute circulation d'engins, stationnement de véhicules, stockage de matériaux, nettoyage de machine, etc. à l'intérieur des périmètres de protection définis.
EMVS6 Si l'abattage d'un spécimen d'EMVS arboricole est requis, évaluer la possibilité de le transplanter dans un lieu propice selon le contexte.

9.7.6 Espèces floristiques exotiques envahissantes (EEE)

Les inventaires réalisés en 2019 ont permis de localiser des espèces végétales exotiques envahissantes dans la section Pie-XII, la section Université Laval, la section Pont Drouin et la section Limoilou (site d'inventaire 41e Rue). L'ensemble des trois grands secteurs (Ouest, Centre et Est) sont donc à risque de voir des espèces végétales envahissantes se propager.

Les risques relatifs aux espèces végétales exotiques envahissantes sont associés :

- en phase construction :
  - aux risques de propagation des espèces végétales exotiques envahissantes.

Une synthèse de cet impact est présentée dans le tableau 9.49 et le détail suit dans les paragraphes suivants.

9.7.6.1 En phase de construction

9.7.6.1.1 Risque de propagation des espèces floristiques exotiques envahissantes

Certaines essences ornementales présentes dans la zone d'étude sont des espèces floristiques exotiques envahissantes (EEE), tel que l'érable à Giguère (*Acer negondo*)[58] et l'érable de Norvège (*Acer platanoides*). Les chantiers d'abattage et d'élagage de ces arbres ornementaux peuvent favoriser la propagation de ces espèces s'ils s'effectuent à proximité de milieux propices où ces espèces ne sont pas contrôlées, principalement par la dispersion des samares. Des essences arbustives et herbacées exotiques envahissantes sont également présentes dans différents secteurs le long du tracé projeté du tramway.

Durant la phase de construction, plusieurs activités sont susceptibles de favoriser la propagation des espèces végétales exotiques envahissantes (EEE), notamment toutes les activités qui comportent l'utilisation et la circulation de la machinerie ainsi que les activités touchant la végétation (déboisement, défrichage, décapage, ensemencement) et ce particulièrement dans les secteurs contaminés. La machinerie pourrait également être contaminée avant son arrivée sur le chantier si elle a été utilisée au préalable dans des zones où des EEE étaient présentes. Le transport de matériaux contaminés provenant de l'extérieur ou de l'intérieur de la zone d'étude (remblai, terre) représente également un risque de propagation. Le simple transport de graines, de fragments de rhizomes ou de fragments d'EEE peut présenter un risque d'envahissement dans des secteurs non contaminés.

Toutes les activités qui engendrent une perturbation des sols (excavation, remblayage, terrassement) favorisent aussi l'implantation d'espèces végétales exotiques envahissantes, car elles sont très rapides à occuper les sols mis à nu et libre de végétation arborescente et arbustive.

Mesures d'atténuation

Plusieurs mesures d'atténuation seront appliquées pour prévenir la propagation et limiter les risques de contamination le long de la zone des travaux. Ces mesures sont principalement applicables pendant la phase de construction.

58. Précisons que, contrairement à l'érable de Norvège, la Ville de Québec ne considère pas l'érable à Giguère comme une espèce exotique envahissante. Cette espèce figure par contre sur la liste des 23 EEE terrestres déterminées comme telles par le MELCC.

Importance de l'impact résiduel

La propagation d'espèces végétales exotiques envahissantes dans le paysage naturel de la ville de Québec n'est pas souhaitable. Les mesures d'atténuation proposées pour éviter la propagation des EEE présentes dans l'emprise devraient réduire les risques de manière notable. Par conséquent, l'intensité de l'impact est jugée faible. La durée de l'impact est temporaire et son étendue ponctuelle. L'importance de l'impact résiduel est donc mineure.

Risque de propagation des espèces floristiques exotiques envahissantes (EEE)	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Temporaire	

Tableau 9.49 Risques de propagation des espèces végétales exotiques envahissantes (EEE) et mesures d'atténuation applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Risque de propagation des EEE	Étendue ponctuelle	X		EEE1 à EEE10	X			Mineure

Mesures d'atténuation applicables

EEE1 Identifier clairement les secteurs où des espèces végétales exotiques envahissantes sont présentes afin d'éviter de circuler à proximité et de permettre de bien gérer le nettoyage de la machinerie et des sols.
EEE2 Identifier les zones à risque où les EEE ne sont pas contrôlées (boisé de l'Université Laval, notamment).
EEE3 Identifier les arbres sensibles (érables à Giguère[59] et érables de Norvège).
EEE4 Déchiqueter les résidus de coupe et entreposer dans un lieu conforme à la réglementation.
EEE5 Les résidus de coupe d'EEE ne doivent pas être entreposés sur un terrain non affecté par ces espèces.
EEE6 Afin de prévenir l'introduction et la propagation d'espèces envahissantes dans la zone du projet, la machinerie doit être nettoyée avant son arrivée sur le site de façon à être débarrassée de tout matériel pouvant augmenter le risque de propagation d'espèces envahissantes. La machinerie doit être nettoyée lorsqu'elle sort d'un secteur envahi pour être utilisée dans un secteur non envahi par une ou des EEE. Le nettoyage devra être fait dans des secteurs non propices à la germination des graines et à l'implantation des rhizomes, à au moins 60 m des cours d'eau, des plans d'eau et des milieux humides et d'espèces végétales menacées ou vulnérables.
EEE7 S'assurer que le matériel de remblai et la terre végétale qui seront utilisés ne sont pas contaminés par des EEE.
EEE8 S'il y a lieu, éviter de réutiliser des déblais ou d'utiliser des remblais comprenant des espèces envahissantes. Enterrer les déblais contaminés par des espèces envahissantes à 2,5 m de profondeur ou en disposer dans un lieu d'enfouissement technique (LET) spécialisé.
EEE9 Végétaliser les sols mis à nu le plus rapidement possible après les travaux afin de limiter la colonisation du site par des espèces envahissantes.
EEE10 Procéder au déboisement des bandes riveraines des cours d'eau au dernier moment. Limiter les interventions en rive et maintenir une bande de protection des rives d'un minimum de 15 m aux limites de l'emprise afin de conserver l'intégrité de la berge du cours d'eau. Si cette bande est altérée, ensemencer et végétaliser les surfaces dénudées des talus avec des espèces indigènes (arbres, arbustes et plantes herbacées).

59. Précisons que, contrairement à l'érable de Norvège, la Ville de Québec ne considère pas l'érable à Giguère comme une espèce exotique envahissante. Cette espèce figure par contre sur la liste des 23 EEE terrestres déterminées comme telles par le MELCC.

9.7.7 Faune ichtyenne et habitats

Rappelons que la zone d'étude locale comprend quelques milieux hydriques, les principaux étant la rivière Saint-Charles qui croise la zone d'étude au niveau du secteur Est, ainsi que la rivière du Cap Rouge et un de ses tributaire, situés dans la portion Ouest du secteur Ouest. Plusieurs cours d'eau intermittents, dont plusieurs fossés de drainage se retrouvent dans la zone d'étude locale. Toutefois, seules les rivières du Cap rouge (et son tributaire) et Saint-Charles, à notre connaissance, seraient fréquentées par les poissons. De ces deux cours d'eau, seule la rivière Saint-Charles croise l'axe du tracé projeté du tramway, à la hauteur du pont Drouin.

Rappelons que les espèces de poissons retrouvées dans le cours inférieur de la rivière Saint-Charles (en amont du barrage Joseph-Samson) sont des espèces communes, généralement tolérantes à la pollution, typiques des milieux où la qualité de l'eau n'est pas optimale, tel que dans le cas de la rivière Saint-Charles notamment caractérisée par des eaux turbides et possédant une mauvaise qualité bactériologique.

En période de construction, les principales sources d'impact sur la faune ichtyenne sont liées à la modification possible de la qualité de l'eau lors de la construction des culées et des piles du nouveau pont enjambant la rivière Saint-Charles (hausse de MES lors des travaux en rive, aménagement de batardeaux et possiblement de chemins d'accès temporaires en eau et risques de déversements accidentels), à l'empiétement temporaire dans l'habitat du poisson et à l'entrave à la libre circulation du poisson. Bien qu'elle ne croise pas le tracé du tramway, une attention particulière devra être portée à la protection de la rivière du Cap rouge et de ses tributaires lors des travaux.

En période d'exploitation, les impacts considérés sont liés à la modification possible de la qualité de l'eau en lien avec un déversement accidentel lors de l'entretien des infrastructures. Des impacts sont également associés à la perte d'habitat permanente occasionnée par la présence des piles et des culées du nouveau pont permettant la traversée du tramway.

Les impacts sont détaillés dans le texte qui suit et résumés au tableau 9.50.

9.7.7.1 Phase de construction

L'augmentation des matières en suspension (MES) induit des effets indirects sur les organismes aquatiques et leurs habitats. Les répercussions sur les organismes aquatiques sont le plus souvent reliées à une modification comportementale (évitement), à un stress physique ou des difficultés respiratoires, à la diminution du taux de survie (par exemple, œufs et alevins de poissons) ou la mort des organismes. Enfin, une sédimentation importante de MES peut modifier considérablement les habitats présents (MDDELCC et Environnement et Changement climatique Canada, 2016). La contamination des eaux et des sédiments pouvant être reliée à un déversement accidentel est susceptible de nuire à la santé des poissons (effet direct ou impacts négatifs sur la chaîne alimentaire) ou à leur utilisation du milieu, et pourrait dégrader les habitats de façon permanente.

La présence de batardeaux et de chemins d'accès temporaires pouvant être aménagés dans le contexte de la construction d'un pont enjambant la rivière Saint-Charles occasionneront des pertes d'habitats temporaires pour les poissons. Par ailleurs, la présence physique de ces installations temporaires et les modifications localisées des conditions d'écoulement (hausse des vitesses du courant par endroits) pourraient constituer des entraves à la libre circulation du poisson.

Mesures d'atténuation

L'ensemble des mesures proposées afin d'atténuer les risques de modification de la qualité de l'eau et des sédiments en période de construction verront à protéger la faune et les habitats aquatique. Des mesures d'atténuation visant à éviter les travaux lors de périodes sensibles pour le poisson et visant à assurer le libre passage du poisson en présence d'aménagements temporaires dans le milieu aquatique sont également proposées. Enfin, une remise en état des habitats du poisson qui seraient modifiés lors des travaux verra à minimiser les effets négatifs potentiels à long terme sur la faune ichtyenne.

Importance de l'impact résiduel

Suite à l'application des mesures d'atténuation, l'intensité globale de l'impact sur la faune ichtyenne et ses habitats en période de construction est jugée faible. L'étendue sera ponctuelle et la durée de l'impact sera temporaire. L'importance de l'impact résiduel est donc jugée mineure.

Impacts sur la faune ichtyenne et ses habitats en phase de construction	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Temporaire	

9.7.7.2 Phase d'exploitation

Lorsque le tramway sera en exploitation, la contamination éventuelle des eaux de surface et des sédiments sera notamment liée à l'utilisation de différents produits, tels des huiles et des graisses ainsi qu'à d'éventuelles fuites accidentelles lors de l'utilisation de la machinerie pour la maintenance des rames ou l'entretien des rails (pour les opérations de meulage par exemple).

Dans le cadre de la présente étude, il a été établi que l'analyse des impacts serait réalisée pour la construction d'un pont similaire au pont Drouin, soit une culée sur chaque rive et deux piles dans le lit de la rivière. Or, sur la base des caractéristiques du pont Drouin, les superficies des fondations du nouveau pont pourraient être de l'ordre de 120 m^2 pour chacune des deux culées et de l'ordre de 140 m^2 pour chacune des piles. En demeurant conservateur et considérant que la base des culées se retrouvera entièrement sous la ligne des hautes eaux (donc dans l'habitat du poisson), la construction du nouveau pont pourrait occasionner une perte permanente d'habitats du poisson de l'ordre de 520 m^2. Cette perte permanente peut être considérée faible considérant la très grande disponibilité d'habitats similaires à proximité. Par ailleurs, la superficie touchée ne correspond pas à des habitats sensibles pour la faune ichtyenne (tels que des frayères ou aires d'alevinage). Le projet n'engendrera pas d'autre empiétement dans l'habitat du poisson.

Une modification locale des conditions hydrauliques de la rivière Saint-Charles au droit du pont pourrait modifier l'habitat du poisson ou influencer négativement l'utilisation du milieu par les poissons. Puisque ces modifications seraient possiblement de faible ampleur et localisées, elles ne sont pas susceptibles d'affecter significativement la faune ichtyenne et ses habitats.

Mesures d'atténuation

L'application des mesures d'atténuation énumérées au tableau 9.50 verra à atténuer les risques d'altération de la qualité des eaux et des sédiments, de même qu'à minimiser la modification du régime hydraulique relié à la présence d'un pont et ainsi verra à atténuer les impacts négatifs potentiels sur la faune ichtyenne et ses habitats.

En ce qui concerne la perte permanente d'habitat du poisson, la compensation par l'aménagement d'un habitat similaire dans la rivière Saint-Charles ou la compensation financière sera assurée par la législation provinciale en vigueur.

Importance de l'impact résiduel

Suite à l'application des mesures d'atténuation et la compensation éventuelle de la perte d'habitat du poisson reliée à la présence d'un nouveau pont sur la rivière Saint-Charles, l'intensité de l'impact sur la faune ichtyenne et ses habitats en phase d'exploitation est jugée faible. L'étendue sera ponctuelle considérant que la qualité de l'eau et les habitats aquatiques ne serait affectés que sur une faible distance. La durée de l'impact sera temporaire dans le cas d'une contamination des eaux. Elle sera toutefois permanente dans le cas d'une modification locale non négligeable des conditions hydrodynamiques de la rivière Saint-Charles. L'importance de l'impact résiduel est jugée mineure.

Impacts sur la faune ichtyenne et ses habitats en phase d'exploitation	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Temporaire ou permanente	

Tableau 9.50 Impacts probables du projet sur la faune ichtyenne et ses habitats et mesures d'atténuation applicables

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Modification de la qualité des eaux de surface et des sédiments (MES et contamination)	Cours d'eau de la portion ouest du secteur Ouest et rivière Saint-Charles	X	X	S4, S10, S12, S13, S20 à S25, ES1 à ES20, ES22, ES23	X			Mineure
Entrave à la libre circulation du poisson et perturbation des activités de fraie	Rivière Saint-Charles	X		P1 à P3, P6	X			Mineure
Perte temporaire d'habitat	Rivière Saint-Charles	X		P4, P5	X			Mineure
Perte permanente d'habitat	Rivière Saint-Charles		X	P6	X			Nulle (compensation)
Modification des conditions hydrauliques locales	Rivière Saint-Charles		X	H1	X			Mineure

Mesures d'atténuation applicables

S4 Limiter au maximum le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail, afin d'atténuer l'impact sur l'environnement et prévenir l'érosion.
S10 Aux endroits réputés sensibles, tels que la traversée de la rivière Saint-Charles, baliser au besoin les accès et les aires de chantier avant les travaux et interdire le passage de la machinerie à l'extérieur des zones balisées.
S12 Stabiliser les berges et les talus en naturalisant les surfaces exposées ou en aménageant les structures de protection temporaires ou permanentes (muret, barrière géotextile, ballot de paille, enrochement, végétalisation, géosynthétique, etc.).
S13 Suite aux travaux, rétablir le drainage et stabiliser les sols susceptibles d'être érodés.
S20 Pour approbation préalable aux travaux, exiger de l'entrepreneur la réalisation d'un plan d'intervention sur le terrain en cas de déversement accidentel de produits contaminants, lequel devra être intégré au plan des mesures d'urgence. Ce plan d'intervention devra être affiché dans les roulottes de chantier et les employés devront en être informés.
S21 Prévoir sur place des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les produits pétroliers.
S22 Placer les récipients contenant des hydrocarbures et autres produits dangereux dans un bac ou entre des bermes ayant la capacité de recueillir 110 % des réserves entreposées.
S23 Des trousses de récupération des produits pétroliers seront disponibles en permanence et devront se trouver à proximité des aires d'entreposage des produits pétroliers. Elle pourra comprendre les éléments suivants (baril ou boite hermétique pour stocker le matériel d'intervention; coussins, feuilles et boudins absorbants en polypropylène; des couvercles en néoprène pour regards d'égout; des sacs de fibre de tourbe traités pour absorber les hydrocarbures; des sacs en polypropylène).
S24 S'assurer en tout temps du bon état de la machinerie.
S25 Rapporter tout déversement ayant des conséquences sur l'environnement à Urgence Environnement de même qu'aux autorités municipales; le responsable du chantier doit veiller à ce que le terrain soit nettoyé, que le sol contaminé soit retiré et éliminé dans un lieu autorisé et qu'une caractérisation soit effectuée selon les modalités de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MELCC.
ES1 Limiter le plus possible la circulation des véhicules lorsqu'ils sont à l'intérieur de 5 m de la ligne naturelle des hautes eaux d'un cours d'eau.
ES2 Limiter le déboisement le plus possible à proximité des cours d'eau; à l'intérieur d'une distance de 20 m ou moins de la ligne des hautes eaux, préserver le tapis végétal et les souches lorsque possible.
ES3 Limiter la période d'exposition des sols mis à nu, installer des mesures de contrôle temporaires d'érosion dans les zones à risque et des barrières à sédiments entre les travaux et la rivière Saint-Charles dans les zones d'excavation et de remblayage situées à moins de 20 m de la ligne des hautes eaux de ce cours d'eau.
ES4 Minimiser les travaux de terrassement ou d'excavation près des cours d'eau lors des périodes de crues ou lors de fortes pluies.

ES5 Mettre en place des mesures efficaces pour limiter l'apport de sédiments et de débris provenant du chantier vers le milieu aquatique et assurer leur entretien (ex. : barrière à sédiments, bermes, trappe à sédiments, bassin de sédimentation, stabilisation temporaire des talus, déviation des eaux vers des zones de végétation). Les mesures doivent demeurer efficaces lors de la fermeture temporaire du chantier et lors des périodes de fortes pluies. Porter attention à limiter le déplacement des particules fines dans le cours d'eau lors du retrait des installations.

ES6 Effectuer l'inspection et l'entretien régulier des mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments pendant les travaux.

ES7 Orienter les eaux de ruissellement et de drainage de façon à ce qu'elles contournent la zone des travaux ou collecter les eaux de ruissellement issues des travaux vers des bassins de décantation avant leur rejet dans le réseau municipal pluvial ou le milieu naturel.

ES8 L'entrepreneur devra s'assurer que l'entreposage temporaire des sols excavés sur le site n'occasionne pas la dispersion de sédiments dans les cours d'eau. Tout amoncellement temporaire de matériaux non consolidés localisé à moins de 30 m d'un milieu aquatique et laissé en place pour une période de plus de 24 h doit être protégé à l'aide d'une barrière à sédiments ou recouvert d'un géotextile afin d'éviter le transport de sédiments dans le plan d'eau.

ES9 Ne pas entasser de matières organiques ou de remblais à une distance de moins de 20 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.

ES10 Limiter le temps d'entreposage *in situ* des matériaux excavés.

ES11 S'assurer que les méthodes de travail employées minimisent les risques de faire tomber des débris dans le milieu aquatique. Dans le cas où des débris contamineraient le milieu aquatique, ceux-ci devront être ramassés sur le champ.

ES12 Aucune circulation de machinerie ne devrait se réaliser dans le lit des cours d'eau.

ES13 Réaliser les travaux dans un cours d'eau en dehors de la période de crues.

ES14 Pour la construction du pont sur la rivière Saint-Charles, utiliser des matériaux propres et exempts de particules fines pour la construction des batardeaux et des chemins d'accès localisés sous la ligne naturelle des hautes eaux (ou, le cas échéant, confiner les particules fines à l'intérieur de membranes géotextiles ou de géomembranes).

ES15 Faire l'entretien des machineries, le ravitaillement et l'entreposage de matières contrôlées dans une zone à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.

ES16 S'assurer que les eaux résiduaires et les eaux usées générées par les installations et opérations de chantier (ex. : eaux de nettoyage des équipements) soient confinées et récupérées. Avant leur rejet à l'environnement, ces eaux doivent être échantillonnées et traitées (le cas échéant) afin de respecter les normes de rejet applicables. Si les eaux ne sont pas conformes aux normes applicables et ne peuvent être traitées sur place, elles devront être récupérées dans des conteneurs étanches et transportées dans un lieu autorisé par le MELCC.

ES17 Si un système de traitement (bassin de décantation, filtres ou autres installations de ce genre) doit être utilisé, celui-ci doit empêcher les contaminants et les sédiments de ruisseler vers les égouts et les plans d'eau. Utiliser les moyens nécessaires pour définir le mode d'élimination des sédiments captés et des eaux résiduaires.

ES18 Les surplus de béton provenant des bétonnières et des pompes à béton doivent être versés dans une enceinte confinée. Les résidus de béton doivent être gérés avec les déchets de construction.

ES19 Nettoyer le littoral en cas de colmatage par un transport excessif de sédiments.

ES20 Remettre en état les rives de la rivière saint-Charles en utilisant des techniques de stabilisation mécanique et végétale reconnues qui tiennent compte de la stabilité, de la sensibilité à l'érosion, de la pente et de la hauteur du talus. La revégétalisation doit être entreprise le plus rapidement possible après l'achèvement des travaux de terrassement.

ES22 Développer un programme d'entretien qui tient compte des milieux sensibles tels que les cours d'eau, entre autres, en limitant l'épandage de produits chimiques non biodégradables à proximité des cours d'eau et des milieux humides.

ES23 Procéder à la pseudo-séparation des réseaux d'égout unitaire là où ce sera techniquement possible et financièrement justifiable. Cette pseudo-séparation permettra de diminuer les apports aux réseaux d'eaux usées et ce faisant, de diminuer les risques de refoulements et de débordements aux cours d'eau.

H1 Réaliser des études de modélisation hydraulique et de la formation de glaces avec les structures du nouveau pont permettra d'anticiper les effets potentiels et, le cas échéant, d'effectuer les changements nécessaires à l'étape de la conception pour minimiser l'affectation des patrons d'écoulement, des vitesses du courant ou des patrons de formation et d'accumulation de glaces.

P1 En présence d'ouvrages temporaires en milieu aquatique (batardeau ou chemin d'accès) la section résiduelle d'écoulement devra être égale ou supérieure au 2/3 de la section transversale du cours d'eau.

P2 L'entrepreneur s'assurera de la libre circulation du poisson dans la rivière en intégrant, au besoin, des ponceaux dans les chemins d'accès temporaires en milieu aquatique.

P3 Assurer en tout temps la libre circulation des eaux et un apport d'eau suffisant pour maintenir les fonctions d'habitat du poisson (alimentation, alevinage, fraie) en aval de la zone des travaux.

P4 Favoriser l'utilisation de types de batardeaux qui limitent au minimum les empiètements dans l'habitat du poisson.

P5 Récupérer tous les poissons captifs dans l'enceinte des batardeaux et les remettre immédiatement dans le milieu aquatique afin d'éviter toute mortalité de poisson.

P6 Remettre immédiatement en état les habitats du poisson qui seraient modifiés lors des travaux (remise en état du profil du lit, de la granulométrie et de la végétation, jusqu'à la limite des hautes eaux (crue de récurrence 2 ans).

9.7.8 Faune aviaire et habitat

Des inventaires de la faune aviaire ont été effectués par Stantec (2019) dans divers habitats (friche, milieux humides, peuplements forestiers mixtes et feuillus, etc.) avec la méthode du dénombrement à rayon limité (DRL) et la méthode de l'indice ponctuel d'abondance (IPA). Des observations fortuites ont également été réalisées. Au total, 32 espèces d'oiseaux ont été vues ou entendues dans la zone d'étude.

Chaque espèce d'oiseaux a des exigences particulières quant à son habitat de nidification et d'élevage des jeunes. Certaines préfèrent les milieux ouverts (champs, friches, milieux humides, etc.), alors que d'autres affectionnent les milieux forestiers fermés pour élever leur progéniture.

Les impacts sur la faune aviaire concernent :

- en phase de construction :
  - la perte d'habitat;
- en phase de construction et d'exploitation :
  - le dérangement des couples nicheurs en bordure de l'emprise.

Une synthèse de ces impacts est présentée au tableau 9.51.

9.7.8.1 En phase de construction

9.7.8.1.1 Perte d'habitats pour la faune aviaire

Les sources d'impacts sur l'habitat de la faune aviaire sont liées au déboisement et au défrichement de l'emprise et à la construction des ouvrages. Les travaux altéreront l'habitat des espèces aviaires et provoqueront leur déplacement vers des habitats situés à proximité. En général, à moins que les habitats en périphérie de zones de travaux ne soient jugés saturés, la majorité des couples réussissent à s'implanter ailleurs. Toutefois, peu de grands boisés humides faiblement perturbés tels que ceux observés dans la section Chaudière existent dans la région visée par les travaux, les environs immédiats étant surtout de nature anthropique ou agricole. Les infrastructures prévues affecteront de façon permanente une superficie de 49 539,5 m^2 de milieux humides, soit plus de 30 % de la superficie totale des milieux humides inventoriés par Stantec en 2019. Par ailleurs, une superficie de 38 355 m^2 de végétation terrestre sera perdue dans la section Chaudière.

La nidification de deux espèces a été confirmée dans la zone d'inventaire ou à proximité, soit le pluvier kildir et le bruant à gorge blanche. Un couple nicheur de pluvier kildir a été répertorié à la station O3 dans le milieu terrestre MT6, soit dans un jeune boisé feuillu. Soulignons que cette station a présenté la plus grande densité de couples (toutes dates et stations confondues), soit 17,8 couples nicheurs par hectare dans le DRL le 21 juin. La superficie de ce milieu (MT6) qui sera perdue du fait de l'implantation du tramway est de 13 300 m^2.

En ce qui concerne le bruant à gorge blanche, cinq couples nicheurs ont été inventoriés à la station O4, correspondant à un boisé mature ouvert du milieu humide MH8. La superficie de ce milieu qui sera perdue du fait de l'implantation du tramway est de 21 807,2 m^2.

Mesures d'atténuation

Dans la mesure du possible, les activités de déboisement de l'emprise se feront en dehors de la période de nidification et d'élevage des couvées des oiseaux, qui d'étend généralement de la mi-avril à la mi-août dans la région de Québec. Les mesures d'atténuation pour restreindre le déboisement, le défrichement et la circulation aux aires de travail, pour protéger les milieux en bordure des chantiers et de limiter les travaux de décapage, de déblai, de remblai et de nivellement, permettront également de réduire la perte d'habitats pour la faune aviaire.

Évaluation de l'impact résiduel

En considérant la rareté des milieux naturels entourant la section Chaudière et la perte d'habitats de nidification potentielle de plusieurs espèces, l'intensité de l'impact sur la faune aviaire est jugée faible à moyenne. L'étendue de l'impact est ponctuelle et sa durée sera permanente. Par conséquent, l'importance de l'impact est considérée mineure à moyenne.

Perte d'habitat pour la faune aviaire	
Intensité : Faible à moyenne	**Importance : Mineure à moyenne**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Permanente	

9.7.8.2 En phase de construction et d'exploitation

9.7.8.2.1 Dérangement des couples nicheurs

En phase de construction, les travaux occasionneront du dérangement pour les oiseaux en raison du bruit, de la circulation et de la présence de la machinerie. Il pourrait donc y avoir évitement des secteurs situés à proximité des travaux, du moins pour les espèces sensibles à l'activité humaine. Les oiseaux sont plus sensibles au bruit durant la période de nidification (couvaison des oeufs et élevage des oisillons) et certains couples peuvent même abandonner leur nid si le dérangement est trop intense. Les travaux pourraient également les amener à réorganiser temporairement leurs domaines vitaux en fonction des habitats avoisinants. En phase d'exploitation, le passage des tramways et les travaux d'entretien dans l'emprise pourraient également causer du dérangement pour les couples nicheurs en raison du bruit occasionné et de la présence de machinerie et du passage régulier des tramways.

Mesure d'atténuation

Dans la mesure du possible, les activités de déboisement de l'emprise se feront en dehors de la période de nidification et d'élevage des couvées. Cette mesure préviendra la perte de productivité annuelle qui en découlerait.

Évaluation de l'impact résiduel

Puisque les activités de déboisement de l'emprise se feront en dehors de la période de nidification et d'élevage des couvées, l'intensité de cet impact est jugée faible. L'étendue de l'impact est ponctuelle et sa durée sera temporaire. L'importance de cet impact est donc considérée mineure.

Dérangement des couples nicheurs	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Temporaire	

Tableau 9.51 Impacts probables du projet sur la faune aviaire et son habitat et mesure d'atténuation applicable

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesure d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Perte d'habitat	Étendue ponctuelle (emprise)	X		FA1	X	X		Mineure à moyenne
Dérangement des couples nicheurs en bordure de l'emprise	Étendue ponctuelle (bordure de l'emprise)	X	X	FA1	X			Mineure

Mesure d'atténuation applicable

FA1 Dans la mesure du possible, les activités de déboisement et de défrichement de l'emprise se feront en dehors de la période de nidification et d'élevage des couvées d'oiseaux qui s'étend du 15 avril au 15 août.

9.7.9 Faune terrestre et faune associée au milieu aquatique et habitat

Cette section regroupe les impacts et les mesures d'atténuation pour l'herpétofaune et les mammifères puisqu'ils subiront sensiblement les mêmes impacts et que les mesures d'atténuation applicables seront similaires.

Lors des inventaires effectués par Stantec (2019) dans la future emprise du tramway, des espèces de mammifères terrestres ont été identifiées, soit le cerf de Virginie et la marmotte commune. Plusieurs autres espèces sont également présentes, selon le milieu et les habitats disponibles. Des mammifères semi-aquatiques sont également susceptibles de fréquenter l'emprise au niveau des cours d'eau. La présence d'amphibiens a également été notée, avec l'observation d'espèces comme la grenouille verte, la grenouille des bois et le crapaud d'Amérique. Des reptiles ont aussi été trouvés dans l'emprise, soit la couleuvre rayée et la couleuvre à ventre rouge (Stantec, 2019).

Les impacts potentiels seront cependant légèrement différents pour les espèces associées aux cours d'eau, aux milieux humides et celles associées au milieu terrestre. De plus, les impacts peuvent varier selon la taille et la mobilité des espèces. En effet, certaines espèces (souvent les plus petites) effectuent de courts déplacements journaliers et peuvent être réfractaires aux déplacements en milieux ouverts. Les zones de travaux, de même que l'emprise du tramway peuvent également être un obstacle à leurs déplacements.

Les impacts liés à la faune terrestre et semi-aquatique concernent :

- en phase de construction et d'exploitation :

  - la perte, la fragmentation et la dégradation des habitats;
  - la limitation des déplacements pour la petite faune.

Une synthèse de ces impacts est présentée au tableau 9.52.

9.7.9.1 En phase de construction et d'exploitation

9.7.9.1.1 Pertes, fragmentation ou dégradation d'habitat

Lors de la phase de construction, les principales sources d'impacts pouvant causer une perte, une fragmentation ou une dégradation des habitats pour la faune sont le déboisement et le défrichage, les activités de décapage, d'excavation et de terrassement du futur corridor de l'emprise ainsi que la mise en place de pont et ponceaux pour la traversée des cours d'eau. Dans les sections les plus naturelles comme la section Chaudière, des habitats seront perdus et fragmentés de façon permanente, ce qui pourrait réduire la qualité des habitats disponibles pour certaines espèces fréquentant ce milieu. Les pertes d'habitats de milieux humides sont estimées à 49 539,5 m^2 dans la section Chaudière, alors que les pertes de milieux terrestres sont de 38 355 m^2 (friche arbustive, feuillus intolérants et érablière rouge à feuillus tolérants de la section Chaudière).

Certaines espèces modifieront les limites de leur domaine vital en se déplaçant vers d'autres habitats en cas de perte, de fragmentation et de dégradation d'habitat. Toutefois, tel que mentionné précédemment, peu de grands boisés humides faiblement perturbés tels que ceux observés dans la section Chaudière existent dans la région visée par les travaux.

En phase d'exploitation, les travaux d'entretien pourraient également perturber les mammifères, les espèces de l'herpétofaune et leurs habitats. L'utilisation de débroussailleurs et de machineries lourdes pourraient occasionner des impacts temporaires sur la faune et dégrader leur habitat situé en bordure d'emprise. Le passage régulier du tramway représentera également une source de dérangement pour les individus dont le domaine vital aura été établi à proximité.

Mesures d'atténuation

Les mesures visant à limiter les pertes de végétation terrestre, riveraine et aquatique ainsi que les milieux humides permettront de réduire les impacts sur les habitats utilisés par les mammifères et l'herpétofaune. La remise en état rapide des milieux naturels perturbés pourrait également atténuer cet impact.

Évaluation de l'impact résiduel

Les pertes d'habitats ne devraient pas entraîner de modifications perceptibles à l'abondance et à la distribution générale des espèces de mammifères et de l'herpétofaune présentes dans la zone d'étude. L'intensité de cet impact est jugée faible. L'étendue de l'impact est ponctuelle et sa durée sera permanente. Par conséquent, l'importance de l'impact est considérée mineure.

Perte, fragmentation ou dégradation d'habitat	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Permanente	

9.7.9.1.2 Limitation des déplacements pour la petite faune

En phase de construction, les sources d'impacts susceptibles de limiter les déplacements potentiels de certains individus d'espèces fauniques sont les activités de déboisement, de défrichage, l'utilisation de machinerie lourde et la circulation des camions. De façon générale, l'activité occasionnée par les travaux, la présence humaine et le bruit pourraient dissuader plusieurs individus de la petite faune désireux de se déplacer ou les inciter à limiter leurs déplacements.

En phase d'exploitation, la présence de l'emprise, le passage du tramway de même que les activités d'entretien pourraient également limiter les déplacements potentiels de certains individus de la petite faune, incluant les anoures. La présence de milieux ouverts que constituera l'emprise pourrait également constituer une barrière aux déplacements de certaines spécimens, particulièrement ceux réfractaires à se déplacer dans des milieux dénués d'une couverture végétale arborée et/ou arbustive.

Les individus touchés risquent de modifier leurs comportements pour éviter de fréquenter l'emprise du tramway. D'autres espèces, au contraire, pourraient profiter de cette structure linéaire pour chasser ou se déplacer en bordure de ces milieux ouverts.

Mesure d'atténuation

Le déboisement doit être minimisé lorsque possible afin de réduire l'effet barrière occasionné par la création d'un espace ouvert dans l'emprise.

Évaluation de l'impact résiduel

L'impact de cette limitation des déplacements ne devrait pas engendrer d'impacts négatifs importants sur les populations animales qui fréquentent le secteur. L'intensité de l'impact est donc considérée faible. L'étendue est considérée ponctuelle, car les impacts se manifesteront à des endroits où se trouvent des habitats pour la petite faune dans l'emprise. La durée de l'effet sera permanente puisqu'il perdurera au-delà de la phase d'exploitation Ainsi, l'impact résiduel est d'importance mineure.

Limitation des déplacements pour la petite faune	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Permanente	

Tableau 9.52 Impacts probables du projet sur la faune terrestre et la faune associée au milieu aquatique et mesure d'atténuation applicable

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesure d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Perte, fragmentation ou dégradation d'habitat	Étendue ponctuelle (emprise et bordure)	X	X	FT1	X			Mineure
Limitation des déplacements pour la petite faune	Étendue ponctuelle (emprise et bordure)	X	X	FT1	X			Mineure

Mesure d'atténuation applicable

FT1 Minimiser le déboisement afin de réduire l'effet barrière occasionné par la création d'un espace ouvert dans l'emprise.

9.7.10 Espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées (EMVS)

Selon Stantec (2019), considérant les conditions du site et le type d'habitat associé aux EMVS mentionnés par le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), la salamandre à quatre orteils pourrait être présente dans la section Chaudière nord et le troglodyte à bec court pourrait potentiellement fréquenter le milieu humide MH15 dans la section Chaudière sud ainsi que les marais de la section Pie-XII. Ces deux espèces sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables.

L'anguille d'Amérique, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable, a déjà été observée dans les rivières Saint-Charles et du Cap Rouge. Dans le cas de la rivière Saint-Charles, la présence du barrage Joseph-Samson, limitant le passage des poissons en provenance du fleuve, fait en sorte que cette espèce est peu susceptible d'être retrouvée dans la zone d'étude. Dans le cas de la rivière du Cap Rouge, l'espèce est plus susceptible de fréquenter l'embouchure de la rivière sur le fleuve Saint-Laurent. Aucune autre espèce de poisson à statut particulier n'a été recensée dans la zone d'étude locale selon les bases de données du CDPNQ. En raison notamment de la faible probabilité de présence de l'anguille d'Amérique dans la zone d'étude et des interventions limitées du projet dans la rivière Saint-Charles (et en considérant que les poissons éviteront temporairement les perturbations potentielles du milieu pendant les travaux), les impacts potentiels sur l'anguille d'Amérique sont négligeables.

Les impacts sur la faune à statut précaire potentiellement présente (salamandre à quatre orteils et troglodyte à bec court) concernent :

- en phase de construction :
  - la perte d'habitat;
- en phase de construction et d'exploitation :
  - le dérangement en bordure de l'emprise.

Une synthèse de ces impacts est présentée au tableau 9.53.

9.7.10.1 En phase de construction

9.7.10.1.1 Perte d'habitats

Salamandre à quatre orteils

La portion nord de la section Chaudière, plus spécifiquement le milieu humide MH06, comporte des habitats propices à la salamandre à quatre orteils. La totalité de ce milieu humide sera préservé sur le site. Toutefois, la présence d'une infrastructure à proximité de l'habitat de cette salamandre pourrait modifier les conditions hydriques du site utilisées comme site de ponte (quantité et épaisseur de sphaignes, présence d'eau de surface).

La superficie totale des milieux humides qui seront touchés par le projet du tramway dans la section Chaudière nord (MH07, MH08 et MH09) totalisent 38 594,6 m^2. Cette superficie de milieux humides (marécages et marais) correspond également à des habitats potentiels pour cette espèce.

Troglodyte à bec court

La superficie du milieu humide MH15 qui sera touchée, constituant un habitat potentiel du troglodyte à bec court, est de 7 796,4 m^2. Les milieux humides et les friches herbacées de la section Pie-XII pourraient être fréquentés par cette espèce. Les milieux humides de cette section ne seront toutefois pas touchés par l'implantation du tramway.

Mesures d'atténuation

Les mesures visant à limiter les pertes de végétation terrestre, riveraine et aquatique ainsi que les milieux humides permettront de réduire les impacts sur les habitats utilisés par ces espèces. La remise en état rapide des milieux naturels perturbés pourrait également atténuer cet impact.

Évaluation de l'impact résiduel

Puisque les habitats de remplacement sont rares à proximité des milieux affectés et en raison de la fragmentation de secteurs plus naturels comme la section Chaudière, l'intensité de cet impact sur la salamandre à quatre orteils et le troglodyte à bec court est jugée faible à moyenne. Son étendue est ponctuelle et sa durée est permanente. Ainsi, l'importance de l'impact est considérée mineure à moyenne.

Perte d'habitat d'espèces fauniques à statut précaire	
Intensité : Faible à moyenne	**Importance : Mineure à moyenne**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Permanente	

9.7.10.2 En phase de construction et d'exploitation

9.6.10.2.1 Dérangement en bordure de l'emprise

En phase de construction, les travaux occasionneront le dérangement de la faune en général en raison du bruit, de la circulation et de la présence de la machinerie. Il pourrait donc y avoir évitement des secteurs situés à proximité des travaux, du moins pour les espèces sensibles à l'activité humaine. En phase d'exploitation, le passage du tramway et les travaux d'entretien dans l'emprise pourraient également causer du dérangement par le bruit.

Mesure d'atténuation

Dans la mesure du possible, les activités de déboisement de l'emprise se feront en dehors de la période de nidification et d'élevage des couvées, soit en dehors de la période du 15 avril au 15 août. Cette période de restriction verra également à minimiser les impacts potentiels du dérangement occasionné sur les activités de reproduction de l'herpétofaune.

Évaluation de l'impact résiduel

Puisqu'une restriction temporelle d'exécution des travaux de déboisement est proposée, l'intensité de cet impact est jugée faible. L'étendue de l'impact est ponctuelle et sa durée est temporaire. L'importance de cet impact est donc considérée mineure. En phase d'exploitation, la faune évitera les secteurs occasionnant du dérangement. Cette perturbation ne devrait pas engendrer d'impacts négatifs importants sur les populations animales qui fréquentent le secteur.

Dérangement de la faune à statut précaire	
Intensité : Faible	**Importance : Mineure**
Étendue : Ponctuelle	
Durée : Temporaire	

Tableau 9.53 Impacts probables du projet sur les espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être désignées ainsi (EMVS) et mesure d'atténuation applicable

Impact	Localisation et étendue	Phase du projet		Mesures d'atténuation	Intensité de l'impact			Importance de l'impact résiduel
		Constr.	Expl.		Faible	Moyenne	Forte	
Perte d'habitat - Salamandre à quatre orteils et troglodyte à bec court	Étendue ponctuelle (emprise)	X		FA1	X	X		Mineure à moyenne
Dérangement en bordure de l'emprise	Étendue ponctuelle (bordure de l'emprise)	X	X	FA1	X			Mineure

Mesure d'atténuation applicable

FA1 Dans la mesure du possible, les activités de déboisement et de défrichement de l'emprise se feront en dehors de la période de nidification et d'élevage des couvées d'oiseaux qui s'étend du 15 avril au 15 août.

9.8 Effets cumulatifs

Par effets cumulatifs, tel que défini dans la directive du MELCC[60], on entend les changements dans l'environnement causés par les multiples interactions des activités humaines et des processus naturels qui s'accumulent dans le temps et dans l'espace (MELCC, 2019).

Plus spécifiquement, les effets cumulatifs font référence aux effets sur certaines composantes environnementales et sociales engendrés par la réalisation d'un projet combinés aux effets causés par d'autres projets ou évènements.

Cette section traite donc de la possibilité que les impacts résiduels permanents occasionnés par le projet du tramway s'ajoutent à ceux d'autres projets ou événements pour produire des effets de plus grande ampleur sur le milieu récepteur.

9.8.1 Méthodologie

En conformité avec la directive du MELCC (2019), l'évaluation des effets cumulatifs comporte les étapes suivantes :

- l'identification des composantes environnementales et sociales sur lesquelles porte l'évaluation des effets cumulatifs;
- la détermination de la délimitation géographique et temporelle de ces composantes;
- l'identification des projets et activités retenus pour l'analyse des effets cumulatifs (projets et activités existants réalisés selon l'échelle spatiale déterminée ou dont la réalisation est raisonnablement prévisible);
- la détermination des effets cumulatifs potentiels et évaluation de leur importance;
- l'identification des mesures mises en œuvre pour contrôler, réduire ou prévenir les conséquences néfastes des effets cumulatifs.

9.8.2 Évaluation des effets cumulatifs

9.8.2.1 Identification des composantes environnementales et sociales

La première étape d'évaluation des effets cumulatifs consiste à identifier les composantes environnementales et sociales sur lesquelles porte l'évaluation des effets cumulatifs. Ces composantes sont des éléments sensibles du milieu pouvant déjà être affectés par les activités anthropiques présentes (augmentation des charges de contaminants, du bruit et d'autres nuisances), mais également par les changements climatiques (augmentation des températures, périodes d'étiage plus sévères et plus fréquentes, etc.). Les composantes choisies doivent être liées aux enjeux du projet (MELCC, 2019).

Pour être considérée dans l'analyse des effets cumulatifs, une composante du milieu récepteur (physique, biologique, humain) doit donc être associée à un enjeu majeur identifié dans le cadre du projet. De plus, l'évaluation des effets cumulatifs ne porte que sur les composantes du milieu sur lesquelles des impacts résiduels sont anticipés, après l'application des mesures d'atténuation. Ces mêmes composantes doivent être touchées par d'autres projets, activités ou événements en cours ou raisonnablement prévisibles dans le temps et dans l'espace.

60. Directive 3211-08-015 datée de janvier 2019 relative au contenu de l'étude d'impact sur l'environnement à produire pour la construction d'un tramway sur le territoire de la Ville de Québec dans le cadre du projet de réseau structurant de transport en commun.

Rappelons que les enjeux du projet concernent :

- les acquisitions qui seront nécessaires en phase aménagement pour la réalisation du projet;
- la protection du milieu visuel et du patrimoine bâti et archéologique;
- le maintien de la qualité de vie en phase de construction ainsi qu'en phase d'exploitation;
- la fluidité de la circulation pendant la durée des travaux;
- la sécurité des résidants et des usagers pendant les travaux et en phase d'exploitation;
- le volet archéologique, qui constitue un enjeu majeur pour la Nation huronne-wendat;
- la lutte contre les changements climatiques, notamment les problématiques des émissions de gaz à effet de serre et les îlots de chaleur.

Il importe de souligner que, à l'exception de deux impacts visuels, les impacts importants du projet de tramway, soit les impacts résiduels d'importance majeure, sont tous positifs.

La plupart des impacts négatifs se manifesteront surtout en phase construction, période à laquelle les plus grandes perturbations seront subies. Par contre, une série de mesures d'atténuation identifiées dans le présent document, seront mises en œuvre pour réduire les effets sur la population en général, ainsi que sur sa qualité de vie.

Le tableau 9.54 énumère les composantes touchées par la réalisation du projet et pour lesquelles un impact résiduel négatif demeure malgré la mise en place de mesures d'atténuation. Par impact résiduel qui demeure, on entend un impact résiduel d'importance moyenne ou majeure. Ces impacts résiduels sont ceux qui seraient susceptibles de contribuer à d'éventuels effets cumulatifs, en étant combinés aux effets causés par d'autres projets ou évènements. Le cas échéant, la dernière colonne identifie s'il s'agit d'un enjeu du projet.

Tableau 9.54 Identification des composantes sur lesquelles porte l'évaluation des effets cumulatifs : impacts résiduels négatifs et enjeux

Composante du milieu	Nature de l'impact résiduel	Importance de l'impact résiduel	Enjeu
Bâti et foncier	Acquisition de propriétés et stress lié au processus d'expropriation et de compensation[1]	Moyenne	Acquisitions
	Modifications des conditions d'accès aux propriétés[2]	Moyenne	Maintien de la qualité de vie
	Influence du tramway sur la valeur foncière et l'accessibilité à la propriété et au logement (résidants non propriétaires)	Moyenne	Maintien de la qualité de vie
Circulation et déplacements	Impact sur la circulation en période de travaux	Mineure à moyenne	Fluidité de la circulation pendant la durée des travaux
Activités récréatives, culturelles et communautaires	Empiétements sur le parc des Naissances et le jardin communautaire Sainte-Odile	Mineure à moyenne	s. o.
Patrimoine et archéologie	Perturbation de la trame archéologique	Moyenne	Protection du patrimoine archéologique

Tableau 9.54 Identification des composantes sur lesquelles porte l'évaluation des effets cumulatifs : impacts résiduels négatifs et enjeux

Composante du milieu	Nature de l'impact résiduel	Importance de l'impact résiduel	Enjeu
Paysage et environnement visuel	Impact visuel sur la séquence paysagère René-Lévesque	Moyenne à majeure	Protection du milieu visuel
	Impact visuel sur la séquence paysagère Place d'Youville	Moyenne	
	Impact visuel sur la séquence paysagère Saint-Roch	Moyenne	
	Impact visuel sur la séquence paysagère Rivière Saint-Charles	Majeure	
	Impact visuel sur la séquence paysagère Vieux-Limoilou	Moyenne	
	Impact visuel sur la séquence paysagère Charlesbourg, au nord de la 76e Rue	Moyenne	
Canopée urbaine	Dommage aux arbres et perte de canopée urbaine	Mineure à moyenne	Protection du milieu visuel
Milieux humides	Perte de superficies et perturbation des fonctions écologiques de milieux humides dans la section Chaudière	Moyenne	Lutte contre les changements climatiques[2]
Faune aviaire et habitat	Perte d'habitat pour la faune aviaire	Mineure à moyenne	s. o.
Espèces fauniques à statut précaire	Perte d'habitat des espèces à statut précaire	Mineure à moyenne	s. o.

1. L'impact relié aux acquisitions de propriétés est d'une importance résiduelle moyenne, tant en ce qui concerne les acquisitions elles-mêmes que le stress lié au processus d'acquisition et d'expropriation. Or, de par sa nature, cet impact individuel ne peut se cumuler. Cet aspect est donc éliminé de l'évaluation des effets cumulatifs.
2. Lié à la fonction écologique des milieux humides de séquestration du carbone et d'atténuation des impacts des changements climatiques.

Les composantes environnementales et sociales sur lesquelles porte l'évaluation des effets cumulatifs sont donc :

- le bâti et le foncier, plus précisément ce qui concerne les modifications des conditions d'accès et l'évolution de la valeur foncière et l'accessibilité à la propriété et au logement;
- la circulation et les déplacements;
- l'archéologie;
- le paysage et l'environnement visuel;
- les milieux humides.

9.8.2.2 Détermination de la délimitation géographique et temporelle des composantes

La délimitation géographique et temporelle établie pour l'évaluation des effets cumulatifs du projet de tramway est la suivante :

Tableau 9.55 Délimitation géographique et temporelle des composantes du milieu considérées pour l'évaluation des effets cumulatifs

Composante du milieu	Délimitation géographique	Délimitation temporelle
Bâti et foncier	Territoire de la ville de Québec	Après 2026, lors de l'exploitation du tramway
Circulation et déplacements	Territoire de la ville de Québec	À partir de 2022 et lors de l'exploitation du tramway
Archéologie	Territoire de la ville de Québec	2022-2026
Paysage et environnement visuel	Territoire de la ville de Québec	Après 2026, lors de l'exploitation du tramway
Milieux humides	Secteur Chaudière	À partir de 2022 et lors de l'exploitation du tramway

9.8.2.3 Identification des projets et activités retenus pour l'analyse des effets cumulatifs

Les projets considérés dans l'analyse comprennent :

- les projets connus des services suivants de la Ville de Québec : Gestion des immeubles; Transport et mobilité intelligente; Planification, aménagement et environnement (SPAE); Projets industriels et valorisation;
- les projets des organismes publics suivants : ministère des Transports du Québec (Direction générale de la Capitale-Nationale), Hydro-Québec, Canadian National;
- les projets privés tirés de la banque de coordination des projets majeurs gérée par le service de Planification, aménagement et environnement (SPAE) de la Ville de Québec. *Il faut noter que l'information concernant les projets privés est confidentielle; aucun projet privé n'ayant fait l'objet d'un permis délivré ne peut être rendu public*.

Les projets considérés sont des projets ponctuels et des projets linéaires. Ces projets sont réalisés, ou en cours, ou planifiés, dans un horizon temporel compris entre 2013 et 2026.

Les projets ponctuels consistent principalement en la construction, la réfection et/ou l'agrandissement de bâtiments commerciaux, résidentiels et communautaires; l'aménagement et/ou la réfection de parcs, d'équipements sportifs et de places publiques; quelques projets industriels.

Les projets linéaires concernent principalement des travaux de reconstruction, réaménagement, recouvrement et réparation de rues, routes, ponts, viaducs, aqueducs et égouts. Par exemple, parmi ces projets figurent l'élargissement de l'autoroute Henri-IV (2019-2024) ou le réaménagement du boulevard Chaudière (2020 et 2023).

9.8.2.4 Détermination des effets cumulatifs potentiels, évaluation de leur importance et identification des mesures d'atténuation

Bâti et foncier – Modifications des conditions d'accès

Aucun autre des projets prévus ne modifiera les conditions d'accès comme le tramway, cet aspect étant notamment lié à l'infranchissabilité de la plateforme et à la diminution du nombre de virages à gauche permis. Les effets cumulatifs sur cette composante sont donc jugés d'importance mineure.

Bâti et foncier – Influence sur la valeur foncière et l'accessibilité à la propriété et au logement

Plusieurs projets résidentiels de condos ou d'usages mixtes sont planifiés sur le territoire de la ville de Québec. Certains seront des édifices neufs, d'autres des transformations d'édifices existants qui changeraient de vocation. L'église Saint-François-d'Assise serait par exemple transformée en un immeuble mixte abritant condos et commerces. Il est possible que ces projets, couplés à d'autres facteurs, contribuent à influencer à la hausse la valeur foncière, notamment dans certains quartiers plus vulnérables du secteur Est. Des effets cumulatifs pourraient donc être ressentis concernant l'évolution de la valeur foncière, qui constituerait un impact social à plusieurs facettes, tel que mentionné à la section 9.3.2.3 : positif pour les propriétaires, mais qui pourrait également faire diminuer l'accessibilité à la propriété pour certains résidants plus vulnérables. Certains quartiers traversés par le tramway, qui sont des milieux plus sensibles présentant une plus grande vulnérabilité en raison d'un cumul de plusieurs conditions socio-économiques désavantageuses, seraient plus à risque concernant cet impact social. Il s'agit des quartiers Saint-Rodrigue, Lairet, Vieux-Limoilou et d'une partie de Saint-Roch.

Pour rappel, une des mesures d'atténuation énoncées à la section 9.3.2.3 pour cette composante consiste à proposer aux parties prenantes qui interviennent auprès des personnes vulnérables, qui connaissent bien les spécificités sociales du territoire, de faire partie des comités de bon voisinage.

En outre, les deux autres mesures sont, le cas échéant, de se servir des outils pertinents proposés par la nouvelle Vision de l'habitation de la Ville de Québec, ainsi que de continuer à appliquer le programme « Accès famille » qui consiste en une aide financière offerte aux familles admissibles pour l'achat d'une propriété neuve sur le territoire de la ville de Québec. Les outils de la Vision de l'habitation de la Ville de Québec et le programme « Accès famille » ne sont pas exclusivement liés au projet du tramway et s'appliquent donc en tout temps sur le territoire de la ville de Québec.

Les effets cumulatifs sur cette composante sont donc jugés d'importance moyenne.

Circulation et déplacements

Les impacts sur cette composante constituent un des grands enjeux du projet.

Il est important de rappeler que, afin d'éviter la surcharge des réseaux avoisinants le chantier du tramway, la Ville de Québec et tous les services d'utilité publique veilleront à ce que, pendant les cinq années de construction du tramway, seulement des travaux municipaux essentiels aient lieu dans une zone tampon de 500 m de part et d'autre du tracé du tramway.

De plus, des interventions préventives ont été planifiées. Par exemple, des réaménagements devront être réalisés sur le boulevard Hochelaga préalablement au début du grand chantier de construction du tramway. Celui-ci sera élargi à trois voies par direction afin de servir de voie de contournement pour les automobilistes et éviter la zone du boulevard Laurier.

Rappelons qu'un plan de maintien de la circulation, coordonné par le bureau de projet avec la participation active des intervenants clés de la région et d'autres organismes, est en cours de préparation pour faciliter la transition. Ce plan identifie les impacts de la construction et propose des mesures d'atténuation à mettre en place.

La coordination des différents chantiers et des divers intervenants visera à maintenir la fluidité des déplacements et que les travaux soient bien étalés dans le temps.

Au vu de son importance, cette composante, la circulation et les déplacements, a fait l'objet d'une analyse approfondie. Les effets cumulatifs sur la circulation des divers projets sur le territoire de la Ville de Québec en plus de l'implantation du RSTC ont été intégrés et pris en compte dans l'analyse effectuée par la Ville de Québec dans le rapport sectoriel « Étude d'impact sur les déplacements du Projet de réseau structurant de transport en commun de la Ville de Québec » (Ville de Québec, 2019e). L'analyse de ces effets est donc traitée dans ledit rapport.

Archéologie

Tel que mentionné à la section 9.2.14.2, en matière d'archéologie, l'impact principal se mesure en fonction des excavations proposées (largeur, profondeur, etc.) par rapport aux vestiges enfouis existants. En ce qui concerne la préservation du patrimoine archéologique, toute excavation aura un impact négatif sur le patrimoine enfoui si les travaux résultent en sa destruction. L'objectif premier est d'éviter toute perturbation de la trame archéologique, ce qui n'est pas toujours possible.

Des mesures d'atténuation pour protéger le patrimoine archéologique lors des travaux sont énoncées à la section 9.2.14.2. Ces mesures s'appliquent à tous les projets majeurs d'infrastructure réalisés par la Ville de Québec. En effet, un processus standard d'analyse de potentiel archéologique est effectué pour tous les projets majeurs d'infrastructure réalisés par la Ville. La réalisation de l'évaluation spécifique du potentiel archéologique et des inventaires et des fouilles archéologiques préalables permettent de limiter les impacts des projets sur l'archéologie.

Comme mesure de protection, si l'évitement est impossible, les archéologues peuvent proposer de déplacer certains des vestiges existants et, dans le cas où cela n'est pas possible, les archéologues procèdent eux-mêmes, préalablement aux travaux, à la destruction du site de façon scientifique en réalisant des fouilles archéologiques. Ces fouilles permettent ainsi l'enregistrement des données par l'exécution de relevés minutieux des vestiges et des couches d'occupation sauvegardant l'information qui aurait été irrémédiablement détruite lors des travaux.

À l'inverse, les travaux relatifs à des projets majeurs d'infrastructure réalisés par la Ville sont aussi l'occasion de documenter des sections de la ville de Québec moins connues. Des sites d'importance pourraient aussi être mis au jour, comme la découverte de sépultures au futur pôle d'échanges Saint-Roch en juillet 2019.

Au final, les effets cumulatifs sur cette composante seront donc d'importance mineure.

Paysage et environnement visuel

Les projets actuels et planifiés contribueront à modifier ponctuellement l'environnement visuel de la ville de Québec, mais jamais autant que le tramway, qui permet une reconfiguration et une requalification urbaine sur les 23 km de son parcours.

Les projets qui pourraient avoir un impact résiduel significatif en matière visuelle sont plus spécifiquement les projets majeurs, dont la réalisation est encadrée par plusieurs normes et réglementations municipales. Ainsi, par exemple, les programmes particuliers d'urbanisme (PPU) peuvent être comptés parmi les mesures d'atténuation. Les PPU permettent de préciser, d'encadrer et d'harmoniser le développement futur d'un secteur. Sept secteurs de la Ville de Québec font l'objet d'un PPU adopté : la colline Parlementaire, l'entrée de ville du quartier Saint-Roch, le secteur sud du centre-ville Saint-Roch, le pôle urbain Belvédère, le Plateau centre de Sainte-Foy, le site patrimonial de Sillery et ses environs et D'Estimauville,

Les effets cumulatifs sur cette composante sont donc jugés d'importance mineure.

Milieux humides

Comme le projet se déroule en milieux urbain et périurbain, les impacts sur les composantes des milieux physique et biologique sont très limités dans l'espace.

Les milieux humides, notamment les tourbières et les marécages arborescents, jouent un rôle dans la séquestration du carbone et l'atténuation des impacts des changements climatiques. Les aménagements prévus dans le cadre du projet du tramway affecteront de façon permanente plus de 30 % de la superficie totale des milieux humides inventoriés dans le site d'inventaire Chaudière (Stantec, 2019) et 8% de l'ensemble des milieux humides à l'échelle de l'ensemble du secteur Chaudière (CJB, 2014). Rappelons que peu de grands milieux humides faiblement perturbés tels que ceux observés dans la section Chaudière subsistent dans le secteur visé par les travaux d'aménagement, les environs immédiats étant surtout de nature anthropique ou agricole.

La portion nord de la section Chaudière comporte des habitats propices à la salamandre à quatre orteils, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable. Ce milieu humide, une tourbière boisée, ne sera pas touché par l'aménagement des infrastructures associées au tramway. Toutefois, la présence d'une infrastructure à proximité de l'habitat de cette salamandre pourrait modifier les conditions hydriques du site utilisées comme site de ponte (quantité et épaisseur de sphaignes, présence d'eau de surface). En outre, les aménagements proposés augmentent les risques de propagations d'espèces exotiques envahissantes en créant des ouvertures dans le couvert forestier.

À noter que, tel que mentionné au chapitre 6, à la section 6.5.2.4, des milieux humides situés au sud-ouest du tracé, au nord et au sud du boulevard de la Chaudière (notamment le marais Isabelle) font l'objet d'une entente de conservation entre la Ville et MELCC et ne seront donc pas touchés par le projet.

Ainsi, à l'exception des superficies faisant l'objet de cette entente de compensation, les autres projets de développement qui auront lieu dans le secteur sont également susceptibles d'engendrer des impacts sur ces milieux humides faiblement représentés dans les environs, par exemple la tourbière boisée. Toutes ces pertes seront compensées selon la réglementation en vigueur.

Les effets cumulatifs sur cette composante sont donc jugés d'importance moyenne, mais l'entente de conservation permettra de limiter les impacts.

10 Plans préliminaires des mesures d'urgence

10.1 Introduction

Le contenu de ce chapitre établit les lignes directrices pour les plans de mesures d'urgence (PMU) qui devront être développés pour la construction et l'exploitation du tramway du réseau structurant de transport en commun (RSTC). Les adjudicataires des contrats de construction et d'exploitation du tramway, lorsqu'ils auront été sélectionnés, devront chacun produire les PMU en suivant les exigences inscrites aux devis de performances.

À noter que toutes les règles en matière de santé et sécurité ainsi que toutes les procédures régies par la loi ou par des normes professionnelles prévalent sur les PMU.

Tous les PMU seront élaborés selon le canevas utilisé par le RTC, ou à défaut, celui utilisé par la Ville de Québec.

10.2 Plan de mesures d'urgence en chantier

10.2.1 Phase de construction

Un plan de prévention et de réponse aux situations d'urgence applicable pendant la période de construction sera élaboré par le maître d'œuvre afin de parer aux diverses situations d'urgence susceptibles de survenir lors de cette période. Ce plan détaillera les principales actions envisagées en situation d'urgence, les mécanismes de transmission de l'alerte, les rôles et responsabilités des intervenants, etc. De plus, étant donné que plusieurs entrepreneurs seront appelés à collaborer lors de la phase construction, l'engagement de chacun d'entre eux sera requis afin de s'assurer que tout travailleur sur le site connaît les procédures de prévention d'accidents, de protection de l'environnement et d'intervention en cas d'urgence. À cet effet, des clauses spécifiques à la prévention de risques et à la protection de l'environnement pourront être incluses dans les contrats d'entrepreneurs et des sous-traitants.

Il est nécessaire de déterminer clairement qui est le maitre d'œuvre pour le chantier et pour toute situation d'urgence qui pourrait y survenir (bris d'aqueduc ou d'égout, bris de structure, accident de travail, contamination de l'air, etc.).

Le plan de mesures d'urgence (PMU) sera préparé sous la forme d'un guide ou plan d'intervention destiné aux gestionnaires et intervenants de première ligne qui œuvreront sur le chantier. Le PMU aura comme objectif :

- d'assurer la sécurité des travailleurs, des entrepreneurs, des intervenants et du public;
- d'assurer une intervention rapide et efficace en cas d'urgence;
- de réduire les risques sur la communauté, l'environnement et les biens matériels en cas d'accident;
- d'aider les intervenants à prendre rapidement les mesures appropriées;
- de minimiser les impacts économiques du rétablissement en cas d'accident;
- de définir les responsabilités des intervenants internes et externes dans la planification et l'exécution des interventions d'urgence, en cohérence avec le Plan municipal de sécurité civile.

Le PMU pourra compter sur les sections suivantes :

- administration du plan d'urgence : contexte et champ d'application, encadrements réglementaires et légaux, liste de distribution et modalités de révision et de mise à jour des mesures d'urgence;

- rôles et responsabilités des intervenants : organigramme sur le chantier, tableau synthèse identifiant les intervenants chargés de l'application du plan d'intervention et spécifiant leurs tâches et responsabilités;

- communications : procédure de communication et schéma d'alerte (chaîne de commandement, liste et coordonnées des intervenants internes et externes tels l'entrepreneur, Urgence environnement, la Ville de Québec, principalement le SPVQ et le SPCIQ et les modalités de liaison avec le public et les médias;

- situations à risque en regard des zones sensibles : analyse des activités et travaux présentant des risques pour l'environnement, la sécurité des personnes, les réseaux techniques urbains et les infrastructures essentielles;

- mesures de prévention : mesures générales de protection du milieu mis en œuvre dans le contexte du projet, équipements de prévention (trousse d'urgence, produits absorbants), contrat avec un récupérateur autorisé, contrat avec un hygiéniste industriel pour le contrôle de la qualité de l'air (tunnel et en présence de sols contaminés, programme de vérification et d'entretien des installations et surveillance environnementale des travaux;

- modalités d'intervention d'urgence : niveaux d'intervention selon le risque encouru, schéma décisionnel d'intervention, réaction initiale, intervention des responsables, techniques d'intervention, matériel de lutte contre les déversements, liste des fournisseurs de matériel, liste des hygiénistes industriels en cas de pollution de l'air et coordonnées des ressources externes;

- actions a posteriori et formation : gestion des matières et produits récupérés, documentation des incidents et modalités de formation des responsables et du personnel de chantier.

- rétablissement de la situation.

Les zones et les éléments sensibles du milieu pouvant être affectés lors d'un accident ainsi que les événements climatiques extrêmes (pluie diluvienne, feu de forêt, tornade, verglas, tremblement de terre, etc.) seront considérés dans la planification. Les éléments suivants sont identifiés comme sources de danger lors de la construction de la voie ferrée :

- la présence de voies de circulation routière, piétonnière et de vélos à proximité de la zone des travaux;
- la présence de lignes de transport d'énergie électrique ou de lignes de gaz longeant et traversant la zone des travaux;
- les travaux de déboisement;
- les zones de dynamitage (dans l'emprise et dans les carrières);
- les ponts et la traversée de la rivière Saint-Charles;
- la génération déblais/remblais;
- la présence d'hydrocarbures, graisses, huiles et d'autres matières dangereuses sur le chantier;
- la présence de conduites et d'anciennes conduites de gaz pour réverbères.

Ces éléments ainsi que les événements climatiques exceptionnels seront intégrés dans le plan des mesures d'urgence. Il est également à noter qu'en cas de situation d'exception, de sinistre majeur ou de catastrophe, l'Organisation municipale de la sécurité civile (OMSC), sera mobilisée.

10.2.2 Phase d'exploitation

Une planification similaire sera mise en place pour al phase d'exploitation en 2025.

Tableau 10.1 Exemples de zones et éléments sensibles

Hôpitaux
CHSLD (centres d'hébergement et de soins de longue durée)
CLSC (centres locaux de services communautaires)
CPE (centres de la petite enfance)
Écoles (primaires, secondaires, cycles supérieurs, techniques, etc.)
PVE (Programme Vacances-Été) et camps de jour
Résidences pour personnes à mobilité réduite
Sites événementiels
Centres de détention et centres jeunesse
Casernes, postes de police, centre 911
Usine de traitement de l'eau potable
Équipement de télécommunications
Etc.

10.3 Principes directeurs des plans de mesures d'urgence

10.3.1 Principe fondamental

Dans tous les cas, un PMU doit d'abord prioriser la sécurité des personnes. Les systèmes de gestion des urgences sont conçus à cette fin.

10.3.2 Principes généraux

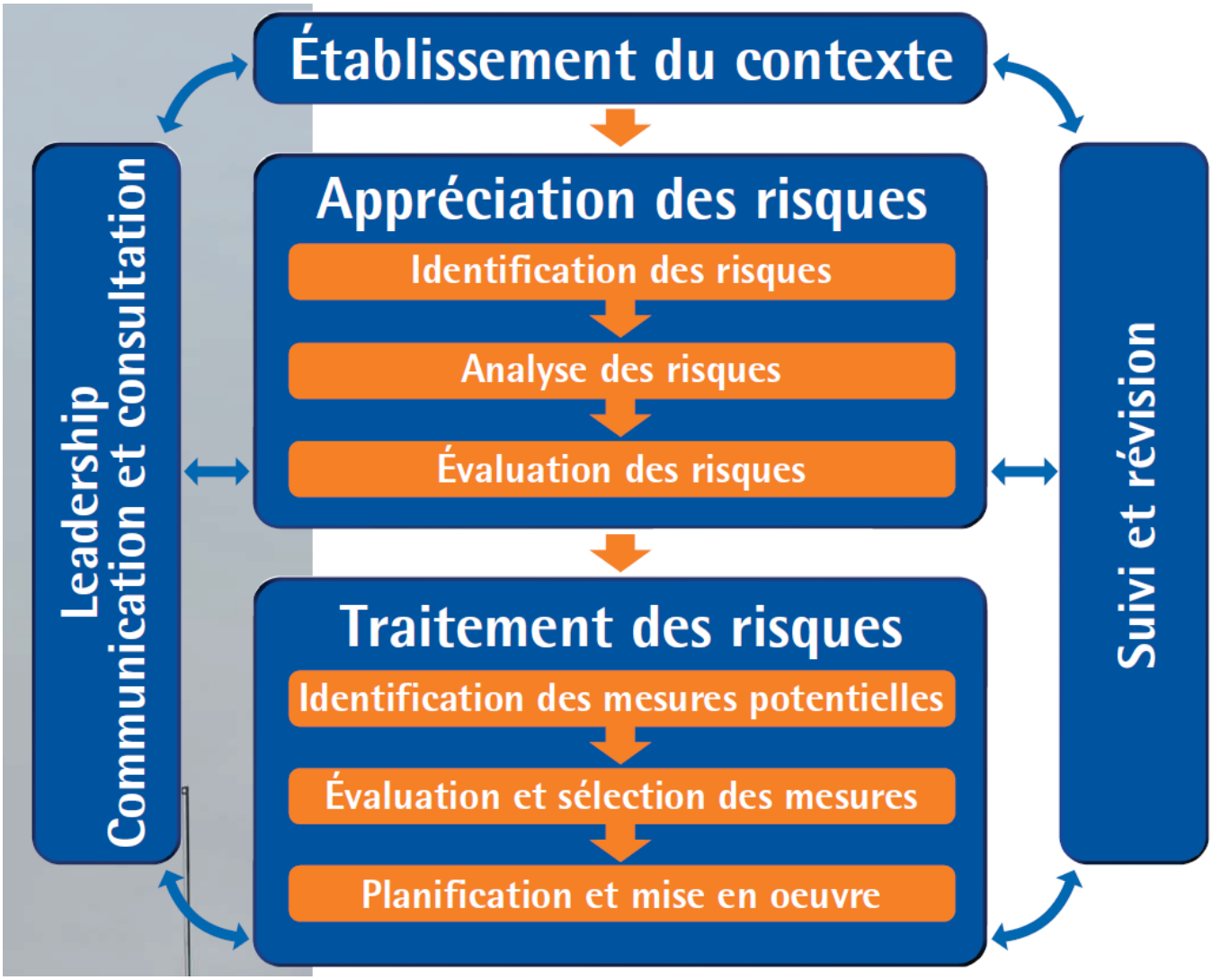
Pour atteindre cet objectif, un plan d'action logique doit être employé pour chaque situation d'urgence et résumer le niveau de sécurité requis pour protéger la vie en situation d'urgence. Ce plan d'action générique est divisé selon les étapes suivantes :

- détection;
- vérification;
- mesure pour sauver les vies;
- évaluation de la situation d'urgence et planification;
- exploitation en mode dégradé, le cas échéant;
- retour au service normal;
- analyse d'incidents.

10.4 Approche générale

L'approche exigée pour la réalisation du PMU devra se fonder sur l'approche préconisée par le ministère de la Sécurité publique dans son guide Gestion des risques en sécurité civile (MSP, 2008a). Cette approche est fondée sur la consultation et la coordination de tous les acteurs clés présents sur le territoire et sur l'arrimage des outils de planification et d'intervention de l'ensemble de ces acteurs. Elle vise essentiellement à assurer la cohérence et la complémentarité entre la planification des réponses d'urgence entre l'ensemble des parties prenantes, et aux différents niveaux d'autorité et de compétences de ceux-ci.

La figure 10.1 illustre les principaux jalons de l'approche du MSP. Il est à mentionner que le modèle suggéré par le MSP doit être appliqué de façon souple aux contextes précis auxquels il répond, et que l'application finale des concepts présentés ci-dessous et les approches établies à cette étape préliminaire seront adaptées et modifiées selon les défis et avantages présentés par le parcours du projet. Le présent document représente donc l'avancement actuel de la réflexion sur les modalités optimales pour assurer la mise en œuvre d'un PMU efficace et suffisant, mais les thèmes, orientations et critères suggérés dans le texte seront appelés à être bonifiés ou modifiés.



Source : Ministère de la Sécurité publique, 2008a.

Figure 10.1 Approche méthodologique du MSP pour la gestion des risques (MSP) – 2008

Le PMU qui résultera de cette démarche prendra la forme d'un document de planification écrit qui sera complété avant la marche à blanc du système de transport (période d'essai avec un fonctionnement sans passager). Durant la marche à blanc, des essais seront réalisés pour valider les différentes interventions requises par chacune des situations décrites dans le PMU. Un PMU similaire sera produit dans phase de construction.

Parce qu'il implique un éventail d'intervenants, la finalisation du plan demandera une étroite coordination entre un ensemble de parties prenantes et collaborateurs :

- le responsable de l'exploitation du tramway;
- le fournisseur des services pour la construction et l'opération du tramway;
- les services de secours (pompiers, policiers et ambulanciers);
- les services de la Ville (STMI, BSC, ING);
- les fournisseurs d'énergie de services publics (Hydro-Québec, Énergir, etc.);
- les fournisseurs de services de télécommunications;
- le gouvernement provincial (incluant le ministère des Transports et le MSP);
- le gouvernement fédéral;
- tout autre intervenant jugé nécessaire au bon fonctionnement des mesures d'urgence.

Plusieurs rencontres et discussions devront avoir lieu avec les intervenants et participants aux mesures d'urgence. Le plan des mesures d'urgence, lorsqu'achevé, devra être entériné par les divers intervenants, puis transmis aux autorités municipales et provinciales en vue de son intégration sur le plan municipal de sécurité civile, comme prévu à la Loi sur la sécurité civile (RLRQ, c. S-2.3).

10.4.1 Objectif

L'approche du MSP invite à définir des objectifs spécifiques pour la démarche. Les attentes du ministère de la Sécurité publique transmises au bureau de projet figurent au tableau 10.2. Bien que le stade de développement du projet ne permette pas d'identifier les objectifs spécifiques de la démarche, celle-ci se veut une réponse à des enjeux généraux identifiés en concertation entre les acteurs du milieu.

Le PMU a pour objectif principal de définir les procédures pour répondre aux incidents d'exploitation ou toute autre urgence sur le tramway, avec rapidité, sûreté et efficacité, tout en minimisant les dangers et les risques potentiels pour les usagers, le personnel et les biens. Les fonctionnalités du système doivent être utilisées pour atténuer l'impact des événements sur la circulation de l'équipement mobile grâce à la mise en œuvre de procédures opérationnelles appropriées afférentes aux différents modes dégradés, qui seront développés avant la mise en service de l'exploitation. Les objectifs secondaires suivants sous-tendent également le processus de développement du PMU :

- donner un ensemble de lignes directrices décrivant comment répondre à une situation d'urgence;
- assurer une réponse homogène à chaque urgence;
- simplifier l'intervention en cas d'urgence de façon à assurer des actions rapides et efficaces;
- aider le personnel d'exploitation du tramway à prendre des décisions rationnelles et à développer des stratégies appropriées.

Tableau 10.2 Attentes du MSP

Description des différentes situations possibles ou probables ou prévues (utilisation de matières dangereuses, glissement de terrain, érosion des berges, etc.) ainsi que les mesures de prévention et d'intervention visant à limiter ces risques.	Cartographie des risques à proximité du projet, par exemple et s'il y a lieu : • zones inondables avec ou sans glace; • zone d'embâcle; • zones de mouvements de sols; • zone d'érosion hydrique à proximité; • zone de transport de matières dangereuses; • zone d'entreposage des matières dangereuses (nature et quantité); • zones sismiques selon les secteurs géologiques.
	Calendrier des travaux qui tient compte des périodes de risques.
	Schémas d'alerte selon les tronçons incluant les intervenants municipaux et les organisations concernées par la gestion des urgences à proximité du tracé et des activités du tramway. Exemples : Université Laval, édifices gouvernementaux dans les stations, Énergir, Hydro Québec, Bell, Telus, Vidéotron, MTQ, CN, infrastructures associées aux éléments sensibles, etc.
	Exigences du promoteur à l'endroit de ses contractants pour les mesures d'urgence appliquées ainsi que les lieux d'entreposages des matières dangereuses.
Liste des matières dangereuses utilisées et résiduelles qui seront produites ainsi que l'emplacement des lieux d'entreposage.	Quantités.
Information pertinente en cas d'urgence (coordonnées des personnes responsables, équipements disponibles, plans ou cartes des trajets à privilégier, voies d'accès en toute saison, etc.).	Organigramme et bottin des ressources impliquées dans les interventions par tronçon.
	Tracés des voies d'évacuation et les zones de mise à l'abri et confinement.
	Secteurs d'entreposage des équipements d'urgence s'il y a lieu.
Structure d'intervention en cas d'urgence et les modes de communication avec l'organisation de la Sécurité civile externe selon les bonnes pratiques établies au Québec.	Retrouver dans tous les schémas d'alerte le numéro 24/7 du Centre des opérations gouvernementales : 1-866-650-1666.
	Retrouver un schéma présentant les différentes structures de la gestion du site de sinistre et des conséquences hors sites, ainsi que les liens avec la structure de Sécurité civile du Québec (*Cadre de coordination de site de sinistre au Québec*, 2008b, MSP).
Actions à envisager en cas d'urgence (appels d'urgence, déviation de la circulation signalisation, modalités d'évacuation, etc.).	Le promoteur devra s'engager à ce que son contracteur et autres contractants aient des plans d'évacuation et des protocoles pour la gestion des urgences.
Moyens à prévoir pour alerter efficacement les personnes et les communautés menacées par un sinistre, dont les communautés autochtones, s'il y a lieu, en concertation avec les organismes municipaux et gouvernementaux concernés (transmission aux pouvoirs publics de l'alerte et de l'information subséquente sur la situation).	Les plans d'urgence devraient indiquer des moyens pour alerter les autorités concernées, les travailleurs et la population, selon les critères de l'Organisation municipale de la sécurité civile de la Ville de Québec.
Modalités de mise à jour et de réévaluation des mesures d'urgence.	Calendrier et un mode de mis à jour des plans d'urgence du transport collectif en incluant le tramway.
	Plans particuliers découlant de l'analyse des impacts pour établir la mise en œuvre de protocoles de gestion des urgences concernant l'enjeu d'un transport en commun « structurant » : • lors de la fermeture des ponts; • particulièrement les impacts dans le secteur du pont Drouin; • et de l'arrêt de fonctionnement du tramway.
Modalités de mise en place (financières et techniques) d'un programme de formation des intervenants internes et externes et d'exercices de simulation.	Inclure un programme de formations des divers intervenants d'urgence spécifique à ce type d'infrastructure, par exemples incendie de véhicules électriques, Incendie dans tunnel, Secours en zone enclavée (sortie de tunnel), etc.

10.4.2 But

Le PMU est un document écrit relatif aux interventions d'urgence, qui doit :

- mentionner les procédures à suivre pour l'organisation des secours en cas de situation d'urgence ou de sinistre mettant en péril la santé des travailleurs, des usagers, du personnel, du public et /ou l'intégrité des biens. Le PMU permet de protéger, en plus de réduire les dommages possibles à l'environnement et aux communautés;

- permettre d'évaluer adéquatement tous les besoins en approvisionnement d'équipements spécialisés, de prévoir des équipes d'intervention dédiées au PMU. Il doit aussi identifier toutes les législations applicables à respecter et préalables à la création, à l'implantation et à la gestion du PMU;

- tenir compte de l'atténuation des sinistres anticipés et du rétablissement de la situation, et permettre une intervention rapide et contrôlée. Selon le type de scénario d'accident anticipé, les responsabilités des membres de l'équipe d'intervention doivent être clairement identifiées dans le PMU;

- être réaliste avec l'analyse des probabilités et des conséquences inhérentes aux dangers d'origine humaine, technologique ou naturelle.

Il doit également inclure les documents suivants :

- plan de sécurité incendie;
- plan de communications en mesure d'urgence;
- plans d'évacuation;
- plan de gestion des déversements et de tout type de rejet de matières dangereuses;
- plan de gestion des interruptions de services publics;
- plan de gestion des sinistres mettant en cause une tierce partie;
- plan d'urgence pour les situations nécessitant des opérations de sauvetage ou un traitement médical;
- plan d'urgence pour une alerte à la bombe ou tout autre risque de sécurité publique, de nature terroriste ou autre, un cambriolage, un déraillement, etc.

10.4.3 Portée de la démarche

Le modèle du MSP identifie aussi la définition de la portée de la démarche comme facteur de succès. Bien que la portée thématique spécifique ne puisse être définie que dans le cadre de la concertation avec le milieu, il est possible de déterminer la portée des types d'intervenants à impliquer. La démarche impliquera donc le personnel du tramway, les services de secours, les sociétés de services publics, les propriétaires des emprises et le personnel des donneurs d'ouvrage qui pourraient être appelés à intervenir lors d'incidents reliés au tramway.

Les éléments couverts par ce PMU préliminaire sont les suivants :

- dispositions générales;
- risques naturels et anthropiques auxquels peut être exposé le tramway;
- systèmes de sécurité en place;
- principes directeurs du PMU;
- rôles et responsabilités des répondants;
- bottin préliminaire de communication d'urgence qui s'arrime avec celui de la Ville de Québec.

10.4.4 Critères en mesure d'urgence

Les PMU développés pour la construction et l'exploitation devront répondre, entre autres, aux critères suivants :

- être arrimé aux PMU des entités responsables de sites sur lesquels le tramway sera exploité. (ex. : Pôle d'échanges Sainte-Foy, Université Laval, etc.);
- assurer le fonctionnement des systèmes de communication, en tout temps, par la mise en place de systèmes de protection et/ou de remplacement;
- protéger les voies ferrées contre les intrusions sur toute la longueur du parcours;
- aménager des voies d'accès dédiées aux premiers répondants tout au long du tracé;
- identifier clairement les points de rassemblement;
- protéger les clientèles vulnérables;
- mettre en place une équipe de premiers répondants dédiée aux tunnels incluant leur formation et leur entraînement;
- aménager la signalisation d'urgence avec des normes internationales, facile à comprendre partout sur le tracé (pictogrammes);
- entretenir les passerelles d'évacuation sécuritaires;
- entretenir les systèmes de ventilation des tunnels;
- établir des stations d'urgence en nombre suffisant;
- vérifier les détecteurs de fumée et de chaleur;
- vérifier les systèmes anti-intrusion;
- vérifier la mise à terre automatique;
- munir le tramway de véhicules d'intervention d'urgence dédiés aux tunnels.

10.5 Survol des modalités de coordination en cas de sinistre

Le Cadre de coordination de site de sinistre au Québec (MSP, 2008) établit une méthode et une approche d'intervention pour la gestion de sites de sinistres qui seront appliquées dans la mise en œuvre éventuelle du PMU du projet. De façon générale, le cadre se fonde sur les principes directeurs suivants :

- la primauté de la vie;
- la cohérence, la transparence et la reddition de comptes;
- la flexibilité, la robustesse et l'interopérabilité.

10.5.1 La primauté de la vie

- La priorité est accordée à la protection de la vie, de la santé et de la sécurité de la population en danger, mais également des intervenants d'urgence.
- La protection des infrastructures et de l'environnement ne se fera pas au détriment de celle des personnes.
- Les interventions devront aussi se faire en tenant compte des éléments nécessaires au travail des organisations en présence.

10.5.2 La cohérence, la transparence et la reddition de comptes

- Les opérations doivent respecter les structures en place et tous les niveaux de reddition de comptes.
- Les mécanismes de coordination et de concertation doivent respecter l'autonomie de gestion interne des organisations qui interviennent tout en maximisant la cohérence des interventions.
- Les responsabilités en urgence correspondent aux responsabilités usuelles. Si de nouvelles problématiques surgissent, le partenaire le plus apte devrait les prendre en charge jusqu'à ce que les autorités compétentes les éclaircissent.
- Les activités de communication doivent soutenir et orienter les actions.

- Les intervenants concernés doivent faire preuve de transparence, exprimer leur point de vue, faire connaître leurs analyses et leurs préoccupations face à la situation afin de collaborer à la recherche collective de solutions et de contribuer avantageusement aux décisions de gestion.

10.5.3 La flexibilité, la robustesse et l'interopérabilité

- Les interventions doivent s'effectuer en toute circonstance et les opérations s'appuyer sur la complémentarité des ressources et des mécanismes.
- La planification tactique ou stratégique élaborée aux différents niveaux de coordination doit permettre l'évolution avec l'événement et assurer le déroulement optimal des opérations.

Dans la présente section, nous proposons un survol des responsabilités sur le site de sinistres, ainsi que les principales séquences de réponse aux urgences qui sont prévues pour la mise en œuvre du PMU.

10.5.4 Coordination de la réponse d'urgence

La coordination des interventions d'urgence au niveau municipal est assurée par l'organisation municipale de sécurité civile (OMSC) (MSP, 2008b). Elle assure l'arrimage des actions des intervenants responsables de la sécurité civile, que ce soit au niveau des entreprises, des ministères, des services municipaux et des organismes communautaires.

L'OMSC est une structure parallèle à celle de la Ville de Québec. Elle répond à des besoins émanant des quatre dimensions de la sécurité civile. Elle développe le plan municipal de sécurité civile qui regroupe plusieurs services de la Ville.

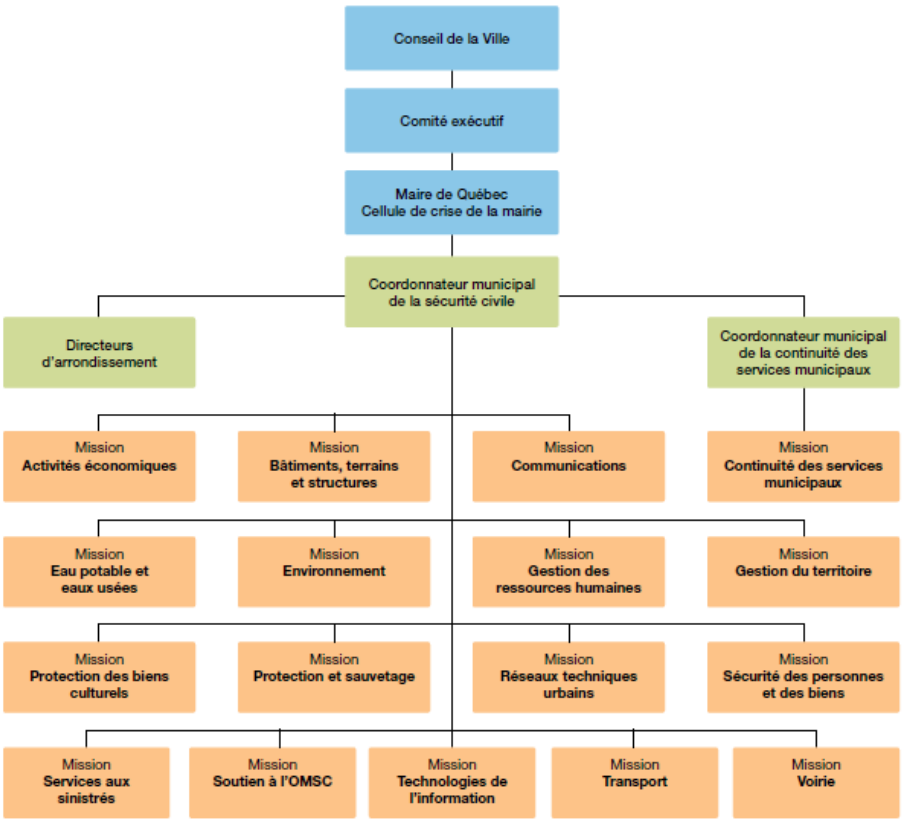


Figure 10.2 Organigramme de l'Organisation municipale de la sécurité civile

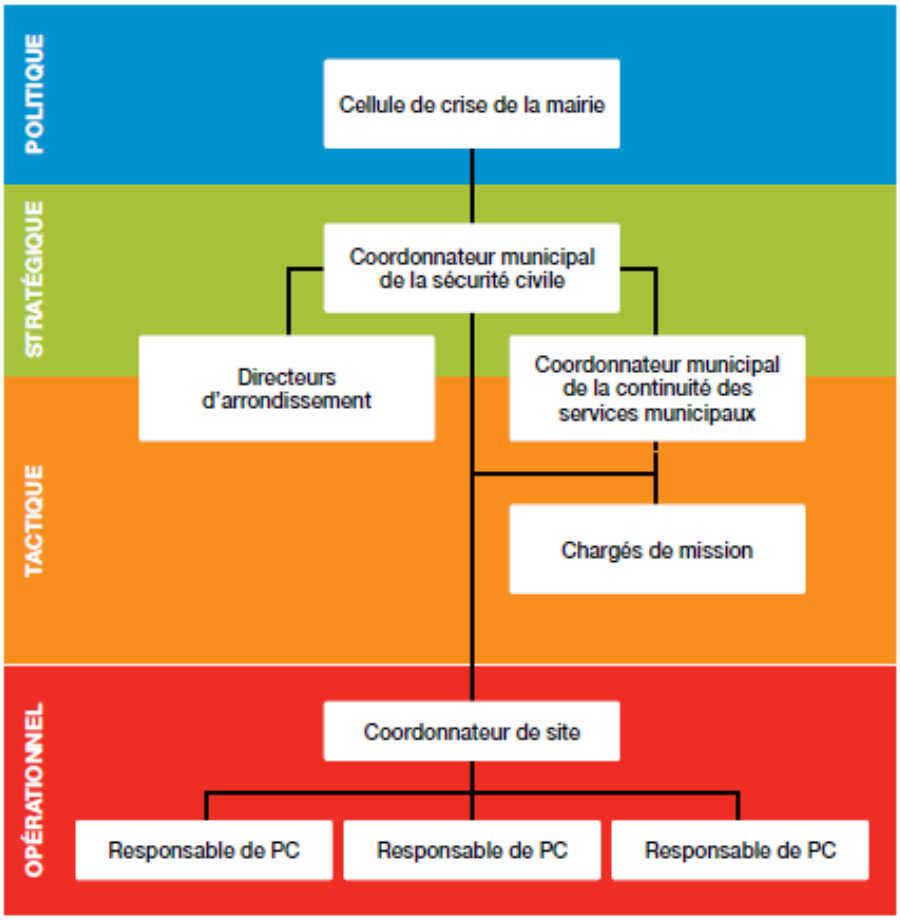


Figure 10.3 La coordination et l'échange d'information entre les centres décisionnels

Au niveau gouvernemental (figure 10.4) :

- le comité de sécurité civile du Québec CSCQ, regroupe les dirigeants des ministères concernés et approuve la planification nationale;
- l'organisation de la sécurité civile du Québec (OSCQ), développe et met en œuvre le Plan national de sécurité civile (PNSC), coordonne la réponse gouvernementale en cas de sinistre et regroupe les coordonnateurs ministériels de la sécurité civile;
- l'organisation régionale de la sécurité civile (ORSC_, développe le Plan régional de sécurité civile (PRSC) qui regroupe les directeurs des ministères et organismes régionaux et assiste les autorités municipales locales.



Source : Ministère de la Sécurité publique, 2008b.

Figure 10.4 Structure de gestion concertée sur le site

Partenaires de l'ORSC – Ministères et organismes du Gouvernement du Québec :

- opérations relatives aux missions du plan régional ou du plan national;
- le cas échéant, autres opérations requises par un ministère et un organisme (M/O) du Québec;
- recours aux autres gouvernements : fédéral, autres provinces ou états.

Contributions particulières selon les besoins :

- activités spécialisées, par exemple : les opérations des M/O du gouvernement du Canada, services spécialisés ou tout autre soutien bénévole ou non.

10.6 Établissement du contexte de gestion de risque

Tel qu'indiqué à la figure 10.1, l'étape initiale du développement du PMU pour le projet est d'établir le contexte dans lequel il s'inscrit. La réalisation de l'étude d'impact relative au projet représente une étape importante dans la définition de contexte de risque, alors qu'il invite le promoteur à produire une réflexion prospective intégrée sur les impacts potentiels du projet en termes d'interaction des dynamiques économiques, sociales et environnementales locales et régionales qu'il est susceptible de modifier ou affecter. Étant donné que la considération des risques s'inscrit à son tour dans cette pratique, le présent document fournira un document de

réflexion initial pour la coordination de l'ensemble des acteurs du milieu afin de définir le contexte de gestion de risques du projet.

Plusieurs éléments des contextes d'opération externes et internes seront identifiés lors des échanges avec les collaborateurs : changements politiques, conflits d'usage, ententes en place, etc. Le cadre réglementaire, présenté à la section suivante, est un autre élément contextuel fondamental qui encadre la démarche à venir.

La définition du contexte devra éventuellement inclure (MSP, 2008) :

- les résultats spécifiques attendus de la démarche;
- la portée des risques à prendre en compte;
- les secteurs spécifiques à viser;
- les limites et contraintes à prévoir pour le processus de coordination et d'élaboration du plan d'action;
- un ensemble de critères techniques, financiers ou opérationnels objectifs pour l'évaluation des risques :

  - seuils d'acceptabilité de situations à risque;
  - impacts potentiels sur la population;
  - exposition potentielle d'enfants ou autres personnes vulnérables au risque;
  - potentiels d'aggravation des situations d'urgence;
  - capacités d'intervention des acteurs du milieu;
  - la sensibilité de la perception du public par rapport aux risques.

10.6.1 Cadre réglementaire

Les lois et réglementations suivantes constituent l'essentiel du cadre légal sur lequel le PMU doit être fondé :

- Loi sur la santé et la sécurité du travail (RLRQ, c. S-2.1) :

  - article 51.1 :

    - s'assurer que les établissements sur lesquels il a autorité sont équipés et aménagés de façon à assurer la protection du travailleur (usager, public, personnel);

  - article 1 – Établissement :

    - l'ensemble des installations et de l'équipement groupés sur un même site et organisé sous l'autorité d'une même personne ou de personnes liées, en vue de la production ou de la distribution de biens ou de services;

  - article 51.4 – Contrôler la tenue des lieux;
  - article 51.5 – Contrôler et éliminer les risques;
  - article 51.7 – Fournir un matériel sécuritaire et l'entretenir;
  - article 51.8 – Utilisation sécuritaire et l'entretenir;

  - article 51.9 – Former les employés :

    - toutes ces obligations visent à réduire le risque de lésions professionnelles, mais aussi à prévenir certaines situations dangereuses (incendie, explosion, déversement, etc.);

- article 51.6 – Obligation de l'employeur :

  - prendre les mesures de sécurité contre l'incendie prescrites par règlements;
  - règlement sur la santé et sécurité du travail (RLRQ, c. S_s.1 r. 13);

- section IV – articles 34 à 38 – Mesures de sécurité (RLRQ, C. S-2.1, r.13) :

  - portent sur le plan d'évacuation, exercice, extincteurs portatifs (condition d'utilisation) et les systèmes d'urgences;

- Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses (1992, ch. 34);
- Règlement sur les marchandises dangereuses (RLRQ, C Q-2, r. 32);
- Règlement sur les normes minimales de premiers soins et de premiers secours (RLRQ, c. A-3.001, r. 10);
- Code de la sécurité routière (RLRQ, c.C-24.2);
- Loi sur la qualité de l'environnement (RLRQ, C-Q-2);
- Loi sur la sécurité du transport ferroviaire guidé (RLRQ, c. S-3.3);
- Loi sur la Société d'assurance automobile du Québec (RLRQ, c. S-11.011; C. A-25);
- Loi sur la voirie (RLRQ, c. V-9);
- Loi sur les chemins de fer (RLRQ, c. C-14.1);
- Loi sur les explosifs (RLRQ, cE-22);
- Loi sur les transports (RLRQ, c T-12);

- Loi sur le bâtiment (RLRQ c B-1.1, r 3) :

  - la Régie du bâtiment du Québec applique le Code national de prévention des incendies (CNPI) aux bâtiments couverts par la Loi sur le bâtiment;
  - elle adopte, par l'entremise des articles 173 et 175, le Code de sécurité et le Code de construction;
  - le Code de sécurité réfère au CNPI via l'article 370;
  - Loi sur la sécurité civile :

    - article 5 : toute personne doit faire preuve de prévoyance et de prudence à l'égard des risques de sinistre majeur ou mineur qui sont présents dans son environnement et qui lui sont connus;
    - article 8 : toute personne dont les activités ou les biens sont générateurs de risque de sinistre majeur est tenue de déclarer ce risque à la municipalité locale où la source du risque se situe;
    - articles 16 à 44 : (résumé) les autorités régionales doivent établir un schéma de sécurité civile fixant des objectifs de réduction de leur vulnérabilité aux risques de sinistre majeur ainsi que les actions requises pour les atteindre. Ce dernier est élaboré conjointement avec d'autres autorités régionales, pour prendre en considération les risques de sinistre majeur auxquels le territoire des municipalités locales est exposé ainsi que leurs ressources, soit pour prendre en considération le jumelage d'autorités responsables de la sécurité civile;

- Loi sur la sécurité incendie (RLRQ. C S-3.4) :

  - article 4 : toute personne doit veiller à supprimer ou réduire les risques d'incendie en faisant preuve de prévoyance et de prudence à cet égard;
  - article 5 : toute personne dont les activités ou les biens présentent un risque élevé ou particulier d'incendie est tenue de déclarer ce risque à la municipalité locale où le risque se situe;
  - article 8 : Les autorités régionales doivent établir un schéma de couverture de risque fixant, pour tout leur territoire, des objectifs de protection contre les incendies et les actions requises pour les atteindre;

- Code de déontologie des ingénieurs (RLRQ, c.I-9, r.6) :

  - article 2.01 : dans tous les aspects de son travail, l'ingénieur doit respecter ses obligations envers l'homme et tenir compte des conséquences de l'exécution de ses travaux sur l'environnement et sur la vie, la santé et la sécurité de toute personne;
  - article 2.03 : l'ingénieur doit, lorsqu'il considère que des travaux sont dangereux pour la sécurité publique, en informer l'Ordre des ingénieurs du Québec ou les responsables de tels travaux;
  - article 3.02.04 : L'ingénieur doit s'abstenir d'exprimer des avis ou de donner des conseils contradictoires ou incomplets et de présenter ou utiliser des plans, devis et autres documents qu'il sait ambigus ou qui ne sont pas suffisamment explicites.

10.6.2 Analyse et évaluation des risques

Une fois les risques identifiés, on pourra procéder à l'analyse et à l'évaluation de ceux-ci. L'analyse des risques implique 4 étapes distinctes (MSP, 2008) :

- l'identification et l'évaluation des mesures de contrôle disponibles (lois, normes, codes, procédures, mécanismes de surveillance, etc.);
- la détermination des conséquences spécifiques potentielles;
- la détermination des probabilités d'occurrence des aléas considérés;
- l'estimation du niveau de risque (valeur agrégée des probabilités d'occurrence de l'aléa et des conséquences potentielles).

L'analyse des risques consistera à pondérer les résultats de l'identification des risques selon les critères adoptés à l'étape de l'établissement du contexte, à déterminer quels risques nécessitent un traitement, et à établir des priorités d'action afin de gérer les risques pondérés. Une fois cette étape complétée, on pourra procéder au traitement et à la réduction des risques.

10.7 Traitement des risques

La phase du traitement des risques invitera les gestionnaires du projet à identifier des mesures de gestion des risques efficaces, à en effectuer une sélection et à produire un plan d'action pour la mise en œuvre de mesures qui puissent répondre aux quatre dimensions de la sécurité civile, soit la prévention, la préparation, l'intervention et le rétablissement. Ces mesures peuvent être de nature légale, de procédés techniques, d'installation ou de modification de structures, de mesures d'aménagement du territoire, de mesures d'entretien et de suivi, de dispositions fiscales ou financières, etc.

Les prochaines sous-sections présentent un survol du contenu et des modalités de mise en œuvre et de révision du PMU qui devront être développés pour les plans de mesures d'urgence relatifs à la construction et à l'exploitation du tramway.

10.7.1 Contenu minimum des PMU

Les PMU distincts développés pour les phases de construction et d'exploitation du tramway devront prévoir les éléments suivants :

- la liste des ressources internes et externes, incluant noms, rôles, responsabilités et ses coordonnées;
- les rôles et responsabilités des personnes en lien avec le Plan des mesures d'urgence;
- les ressources matérielles et humaines nécessaires (internes et externes);
- les mesures de contrôle de l'accès au périmètre de sécurité, l'identification des personnes autorisées, l'emplacement des principaux points d'isolement relatifs à l'interruption des services publics, les instructions et les emplacements des points de rassemblement, les fonctionnement et l'emplacement des équipements d'urgence, etc.;

- les systèmes de communication initiaux et subséquents avec les employés, les intervenants, les médias, la Ville de Québec, les services d'urgence, les premiers secours, les ministères, le public avoisinant, etc.;
- le personnel chargé d'informer le public et les autres parties intéressées quand le sinistre est terminé;
- l'équipement qui sera utilisé au cours d'un sinistre.

10.7.2 Intervention d'urgence

Lorsque se produisent des évènements imprévus qui mettent en danger la santé des personnes et la sécurité des équipements, les étapes suivantes seront prévues :

- amorcer la mise en alerte, arrimée avec les procédures d'alertes existantes à la Ville de Québec et au CIUSSS;
- évaluer la situation, classer par ordre prioritaire, mobiliser des ressources, rétablir la situation, etc.;
- neutraliser des situations urgentes rapidement. Toutes les personnes doivent connaître leur rôle et leurs responsabilités dans le déroulement de l'intervention, Les mesures d'intervention incluent les ressources internes (sauvetage, etc.) et les ressources externes (services d'urgence, environnement, premier secours, etc.);
- produire un rapport d'incident.

Les mesures d'intervention décrites dans les PMU incluront une liste spécifique des ressources internes (sauvetage, etc.) et externes à mobiliser (services d'urgence, environnement, premiers secours, etc.), et prévoiront des modalités (spécification et localisation des équipements, séquences d'action, mesures de confinement et d'isolation, etc.) d'intervention pour le plus large éventail possible de types d'incidents (incendies, explosions, émissions de matières dangereuses, tireur actif, déraillement, etc.).

10.7.3 Tâches de l'administration

Afin d'être en mesure d'intervenir lors de toute situation d'urgence, les responsables de la mise en œuvre des PMU pour les phases de construction et d'exploitation devront :

- former tous les employés relativement aux taches, rôles et responsabilités incluses au PMU;
- réaliser des exercices de simulation du PMU;
- distribuer le PMU aux personnes et autorités concernées;
- procéder à des audits sur l'efficacité du PMU. Cet audit peut être effectué par un organisme externe;
- effectuer des mises à jour annuellement et chaque fois que des modifications sont apportées aux installations, aux activités avoisinantes ou lorsque les personnes impliquées sont remplacées.

10.7.4 Analyse de risques et scénarios d'urgence pour le projet de tramway

10.7.4.1 Risques généraux

Le PMU pour la construction et l'exploitation doivent être structurés afin de fournir les exigences spécifiques requises pour les risques relatifs aux équipements sur les lieux suivants :

- stations et pôles d'échanges;
- voies ferrées (tunnel et surface);
- ligne aérienne de contact;
- centre d'exploitation et d'entretien CEE;
- matériel roulant;
- poste de commande centralisé;
- stationnements incitatifs.

Les PMU pour la construction du tramway devra également fournir des plans d'urgence pour chacune des catégories de travaux prévus, incluant :

- les travaux en tunnels;
- les travaux au-dessus de l'eau;
- les travaux à proximités d'équipements électriques, de gaz naturel, etc.;
- les travaux réalisés dans les emprises routières;
- les travaux réalisés à proximité des lieux sensibles (ex : hôpitaux, CLCS, CHSLD).

L'identification des risques devra couvrir chacune des catégories suivantes, ainsi que toute autre catégorie identifiée ultérieurement :

- évacuation et sauvetage dans un tunnel;
- arrêt du tramway lors d'une intervention incendie;
- alerte à la bombe;
- colis suspect;
- agression, extorsion, menace à la personne ou prise d'otage;
- panne d'électricité (Hydro-Québec ou interne);
- explosion;
- intrusion sur la propriété;
- panne du réseau de télécommunication;
- usager blessé/malade;
- accident avec un véhicule routier;
- accident avec un piéton;
- accident avec un cycliste;
- électrocution;
- incendie;
- alarme interne;
- déversement de matières dangereuses;
- fuite de gaz;
- inondation ou refoulement d'égout;
- tremblement de terre;
- pénurie ou contamination de l'eau potable;
- service à la communauté (service externes);
- orage;
- contamination chimique, biologique, radiologique ou nucléaire;
- cyber attaque.

10.7.4.2 Stations et pôles d'échange

Une description devra être fournie du milieu dans lequel les interventions prendront place et les moyens d'accéder au site.

Localisation géographique

- Milieu urbain.
- Accès (automobile, camions, autobus, cyclistes, piétons).
- Souterraine et au sol.

Particularités de l'environnement

- Accès au public.
- Stationnement de vélo.
- À proximité d'écoles, de parcs et d'hôpitaux.

Analyse de risques et scénarios d'urgence du site

- Émeute ou manifestation.
- Collision rame contre objet, personne ou rame.
- Vol ou vandalisme.
- Appels d'usagers ou du public.
- Bris d'équipement (ascenseurs, escaliers mécaniques, etc.).
- Conditions climatiques extrêmes (neige, vents, pluie, orage, verglas).
- Mise à la terre (MALT) défectueuse.
- Suicide.

10.7.4.3 Voies ferrées

Localisation géographique

- Les voies sont situées sur le territoire de la Ville de Québec : sur la voie publique, sous les lignes d'Hydro-Québec, et en tunnel, en zones urbaine, commerciales et commerciale-industrielle.

Particularités de l'environnement

- La voie ferrée passe sur la voie publique, sur un pont, au-dessous de voies ferrées du CN.
- La voie passera dans des tunnels.
- La voie ferrée passera dans des milieux urbains très denses dans plusieurs quartiers de Québec.

Analyse des risques et scénarios d'urgence du site

- Bris d'équipement.
- Mise à la terre défectueuse.
- Collision rame, vs objet, véhicule routier, personne ou rame.
- Émeute ou manifestation.
- Vandalisme.
- Appel d'urgence ou du public.
- Condition climatique extrême (neige, vent, pluie, orage, verglas).
- Entrave occupant la voie ferrée.
- Intrusion sur la voie.
- Suicide.

10.7.4.4 CEE – Centre d'exploitation et d'entretien

Localisation géographique

- Milieu urbain.
- Milieu industriel.

Particularité de l'environnement

- Réservé au personnel accrédité, accès contrôlé.
- Entrée et sortie des voitures.
- Entrée et sortie des rames et véhicules d'entretien.

Analyse de risques et scénarios d'urgence du site

- Travail en espace clos.
- Explosion/incendie causé par la soudure.
- Système de gicleurs défectueux.
- Collision rame vs objet/employé/rame.
- Électrocution.
- Toiture.
- Entreposage d'équipement lourd.

10.7.4.5 Rames

Localisation géographique

- Sur les voies en mouvement.
- En attente en bout de ligne ou au centre d'entretien.

Particularités de l'environnement

- Les rames sont opérées par des conducteurs formés.
- Construits en partie avec des matériaux ignifuges.

Analyse de risques et scénarios d'urgence du site

- Mise à terre défectueuse.
- Bris d'équipement.
- Manifestation.
- Vandalisme.
- Appel d'usagers ou du public.
- Malaise d'un passager.
- Collision avec un véhicule, piéton ou cycliste.
- Conditions climatiques extrêmes (neige, vent, pluie, orage, verglas).
- Ouverture des portes.
- Suicide.

10.7.4.6 Poste de commande et de contrôle (PCC)

Localisation géographique

L'exploitation du RSTC sera effectuée depuis un PCC intégré localisé sur le site de Lebourgneuf.

Particularités de l'environnement

- Endroit fermé avec accès contrôlé.
- Construit avec une sécurité accrue pour protéger les équipements.

Analyse de l'environnement et scénarios d'urgence

- Bris de génératrice d'urgence.
- Intrusion dans le réseau informatique (piratage).
- Intrusion dans le poste de commande centralisé (ex : prise d'otage).
- Virus dans le système.
- Arrêt d'urgence de la circulation de l'air.

10.7.5 Organisation du personnel

Afin de voir à la bonne gestion du PMU, un comité central et des Comités sectoriels des mesures d'urgence devront être établis.

10.7.5.1 Comité central des mesures d'urgence

Le Comité central des mesures d'urgence sera formé de représentants des parties prenantes clés (exploitant, constructeur, RTC, services d'urgence, sécurité civile, etc.) et constituera la structure de gouvernance dans la gestion des urgences et l'autorité du groupe d'urgence du tramway. Ses fonctions seront :

- administrer, mettre à jour, diffuser et mettre à l'épreuve le PMU;
- fixer les objectifs et les modalités des activités suivantes : prévention, information, inspection, sensibilisation. formation et exercices d'évacuation;
- assurer le lien entre le RTC et les ressources extérieures compétentes dans le domaine des mesures d'urgence;
- siéger au lendemain de tout incident ou situation d'urgence afin d'analyser les évènements et d'émettre des recommandations.

10.7.5.2 Comités sectoriels des mesures d'urgence

Les membres des comités sectoriels des mesures d'urgence, composés de représentants des parties prenantes clés (exploitant, constructeur, RTC, services d'urgence, sécurité civile, etc.) ont pour mandat principal de supporter le coordonnateur des mesures d'urgence. Les Comités verront à anticiper les besoins et les actions de reprise des activités suivant un événement. Ses fonctions seront :

- tenir une réunion semi-annuelle avec tous les intervenants sectoriels afin de revoir les mesures d'urgence;
- veiller à la mise en œuvre des différentes mesures visant à contrôler un événement lorsque ce dernier se produit;
- s'assurer de l'exactitude de la démarche de planification du PMU (risques présents dans le réseau, modification de l'environnement, etc.);
- veiller à l'implantation et au maintien du PMU dans les secteurs respectifs et assurer la formation des intervenants;

- assurer le complet déploiement des consignes en cas d'urgence;
- assurer un arrimage opérationnel avec les services d'urgence (pompiers, ambulanciers, policiers);
- coordonner l'ensemble des ressources humaines, matérielles et logistiques déployées lors d'un événement (équipe d'intervention d'urgence, etc.);
- mettre en place les mesures visant à rendre accessible le réseau lors d'un événement d'envergure dans la communauté;
- anticiper les évènements et mettre en place des mesures proactives de prévention ou d'atténuation des conséquences d'un événement sur le réseau;
- organiser les services d'information selon les instructions du comité central des mesures d'urgence;
- superviser les exercices ainsi que les différentes opérations d'urgence;
- assurer la reprise des activités suivant un événement en collaboration avec les instances concernées en fonction de l'ampleur de l'événement.

Tableau 10.3 Liste des intervenants dans la coordination des mesures d'urgence pour le tramway

Ville de Québec – Police
Ville de Québec – Protection contre l'incendie
Ville de Québec – Transport et mobilité intelligente
Ville de Québec – Bureau de la Sécurité civile
Ville de Québec – Ingénierie
Réseau de transport de la Capitale
Centre des opérations gouvernementales
CIUSSS
Commissions scolaires
Coopérative des techniciens ambulanciers du Québec
Hygiéniste industriel (compagnies privées)
Hydro-Québec
Energir
CN
Ministère des Transports
Urgence environnement
À compléter à la suite de l'élaboration du PMU

10.7.6 Communications

10.7.6.1 Généralités

Les communications en situation d'urgence, tant à l'interne entre les intervenants, qu'à l'externe avec les ressources spécialisées, les organismes gouvernementaux, les médias, les usagers et le public, constituent un élément clef de la gestion de l'événement. Une bonne communication permet des interventions efficaces qui limitent l'étendue et l'ampleur des impacts.

10.7.6.2 Communications internes

Dans l'élaboration des outils de communication, le RTC doit tenir compte qu'à l'interne, les communications visent des gens déjà formés qui connaissent et savent qui fait quoi lors d'une urgence.

Les outils de communication seront identiques comprendront, sans s'y limiter :

- la définition des rôles et responsabilités des intervenants internes et externes;
- la codification des interventions et leurs procédures respectives;
- les coordonnées des intervenants;
- la liste des consignes spécifiques (ex. : appel au 911);
- le niveau des autorisations de communication des intervenants.

10.7.6.3 Communications externes

Le RTC statuera sur son rôle et celui du constructeur et de l'exploitant face aux communications auprès des médias et de la population générale.

L'arrimage avec l'OMSC sera clairement défini.

10.7.7 Audits externes – Exploitation

Le RTC peut évaluer la performance du constructeur et de l'exploitant relativement à l'atteinte de la conformité aux exigences d'exploitation par la tenue d'audits des systèmes de gestion, des processus et des produits livrés. Ces audits permettent à la RTC d'identifier des non-conformités éventuelles à l'égard de ses obligations en vertu des contrats accordés au constructeur et à l'opérateur, dont notamment les obligations techniques et les dispositions prévues à ses systèmes de gestion et aux processus qui en déroule.

10.7.7.1 Portée du programme d'audits externes en période d'exploitation

Les audits des activités du constructeur et de l'opérateur portent sur les obligations techniques imposées, incluant notamment les éléments suivants :

- systèmes de gestion :
  - Système Gestion de Projet (SGP);
  - Système Gestion de Qualité (SGQ);
  - Système Gestion Environnementale (SGE);
  - Système Gestion Santé, Sécurité au Travail (SGSST);
- l'exploitation des infrastructures et la livraison du service de tramway;
- processus, programme d'inspection et d'entretien, services et produits en période d'exploitation, d'entretien et de réhabilitation;
- processus, procédures et livrables avec la gestion des interfaces.

11 Surveillance et suivi environnemental

11.1 Programme préliminaire de surveillance environnementale

Le programme de surveillance environnementale a pour objectif d'assurer la réalisation des travaux dans le respect des lois et des règlements. Il permet de prévenir et de corriger, le cas échéant, tout dommage à l'environnement et de s'assurer que les spécifications identifiées pour le projet et les mesures d'atténuation soient appliquées tel que convenu. Il décrit également les moyens qui seront mis en place par la Ville de Québec pour assurer le bon déroulement des travaux, le respect des exigences légales et des mesures d'atténuation énumérées dans l'étude d'impact. Le programme de surveillance environnementale comprend l'intégration des mesures d'atténuation et des autres considérations environnementales dans les plans et devis de construction, ainsi que leur application intégrale lors des travaux de construction.

11.1.1 Intégration des mesures environnementales aux plans et devis

Les mesures d'atténuation énumérées dans l'étude d'impact, ainsi que, le cas échéant, les exigences particulières du certificat d'autorisation du MELCC, seront intégrées aux plans et devis de construction, ainsi que dans les divers documents d'appel d'offres et autres documents contractuels relatifs au projet. La Ville verra à ce que les autorisations et permis nécessaires soient obtenus en vertu des lois et des règlements en vigueur.

11.1.2 Application des mesures environnementales en phase de construction

L'application des mesures d'atténuation environnementales sera sous la responsabilité du ou de chacun des entrepreneurs mandatés pour les travaux. L'entrepreneur assurera la surveillance du chantier, veillera à ce que le programme de surveillance environnementale soit présenté et discuté avec les responsables du chantier lors de la réunion de démarrage et à ce que ce programme soit à l'ordre du jour de toutes les réunions de chantier subséquentes, notamment en ce qui a trait aux éléments à corriger ou qui demandent une attention particulière. De plus, les exigences en matière de protection de l'environnement et d'urgence environnementale seront présentées à tous les nouveaux travailleurs lors de leur arrivée sur le chantier.

Le processus de notification en cas de non-respect des mesures environnementales sera présenté lors de la réunion de démarrage du chantier, de même que les documents de surveillance environnementale qui devront être produits avant le début des travaux et tout au long de leur déroulement.

Les personnes chargées de la surveillance environnementale des chantiers auront comme mandat d'assurer l'application concrète des mesures d'atténuation au chantier. Une personne responsable de la surveillance environnementale des travaux sera affectée sur chaque chantier dès le début des travaux. Cette personne sera présente sur le chantier sur une base régulière.

La personne chargée de la surveillance environnementale devra être présente régulièrement sur le chantier et veiller à l'application intégrale des mesures d'atténuation, ainsi que de toutes les dispositions applicables en matière de protection de l'environnement. Tout incident ou accident pouvant porter atteinte à l'environnement sera immédiatement signalé aux autorités responsables. En plus de veiller à l'application intégrale des mesures d'atténuation, la personne responsable de la surveillance environnementale identifiera les dérogations et proposera, le cas échéant, les correctifs appropriés. Elle devra vérifier que la machinerie utilisée est en bon état et ne cause pas de pertes de substances contaminées et s'assurera également d'avoir les ressources humaines et matérielles nécessaires en cas de déversement accidentel durant les travaux. La sécurité constitue également un aspect important qui fera l'objet d'une surveillance, pour les travailleurs évidemment, mais aussi pour les résidents et les utilisateurs qui parcourent les secteurs des travaux.

Le programme de surveillance environnementale sera régulièrement mis à jour par le responsable de la surveillance environnementale selon l'avancement des travaux. À la fin des travaux, le responsable de la

surveillance environnementale s'assurera que l'entrepreneur a effectué adéquatement la remise en état des lieux, procédera à l'acceptation environnementale des travaux et complétera le rapport de surveillance environnementale dans lequel seront répertoriés les faits saillants de la surveillance. Ce rapport sera transmis au MELCC.

Certaines composantes feront l'objet d'une surveillance particulière durant les travaux. Il s'agit de :

- la qualité des eaux d'exhaure avant leur rejet dans le réseau hydrographique;
- la gestion des sols contaminés;
- la surveillance du climat sonore;
- la surveillance archéologique.

Les eaux d'exhaure seront rejetées au réseau hydrographique lorsqu'elles répondront aux exigences du MELCC et à celles de la Ville de Québec. Si les eaux d'exhaure ne répondent pas aux exigences, elles seront pompées jusqu'à un bassin de décantation. Dans sa méthode de décantation, l'entrepreneur devra décrire la méthodologie et les différentes étapes à suivre pour que le traitement soit efficace. Les analyses de la qualité des eaux d'exhaure feront l'objet d'un programme rigoureux.

Concernant les sols contaminés, durant 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 et, au besoin, la firme procèdera à de nouveaux échantillonnages pour fins d'analyse. Les sols contaminés seront gérés selon les exigences du MELCC, en fonction du type et du niveau de contamination. La grille de gestion des sols excavés du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* du MELCC sera utilisée comme outil pour déterminer la façon de gérer les sols excavés selon leur niveau de contamination. Les sols dont le niveau de contamination est égal ou excède le 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, comem les emprises de chaussée, comme le permet la réglementation.

En matière de climat sonore, un programme de suivi acoustique en phase de construction sera mis en place afin de s'assurer que les niveaux de bruit respectent les limites prescrites par la Ville de Québec. Ce programme comprendra, sans s'y restreindre, les éléments suivants : secteurs sensibles et points de mesures, type de relevés sonores, description des activités, évaluation du niveau sonore de référence avant le début des travaux, calendrier des suivis acoustiques, procédure en cas de plainte. Advenant un dépassement des limites sonores, des mesures d'atténuation seront mises en place afin de réduire le bruit des activités concernées, comme par exemple des écrans acoustiques temporaires.

Une surveillance archéologique des travaux sera effectuée par un(e) archéologue ou une équipe d'archéologues pendant les travaux d'excavation tout le long du tracé. Les travaux pourraient parfois devoir être arrêtés dans des portions du tracé pour des vérifications ou des fouilles. Le cas échéant, si des vestiges archéologiques sont découverts, ils seront inventoriés et consignés dans des rapports.

11.2 Programmes préliminaires de suivi environnemental

Le suivi environnemental constitue une démarche permettant de suivre en phase d'exploitation l'évolution de certaines composantes affectées par le projet et de vérifier la justesse des prévisions et des enjeux environnementaux identifiés. Il permet également de vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation, à court, moyen et long termes, prévues dans l'évaluation environnementale et pour lesquelles persisteraient des incertitudes.

Ainsi, trois suivis seront effectués :

- suivi des plantations et des aménagements paysagers;
- suivi du climat sonore en exploitation;
- suivi de la satisfaction de la population (sondages et autres outils à déterminer).

Un suivi des plantations et des aménagements paysagers sera effectué à intervalles réguliers afin de s'assurer des succès de pousse, de la croissance des végétaux, des taux de survie de la végétation, de surveiller les maladies et ravageurs éventuels, et le cas échéant, de remplacer la végétation moribonde. Les arbres nécessiteront notamment un temps d'adaptation après leur transplantation. Ils pourraient nécessiter plus de soins les premières années afin d'assurer leur reprise et leur développement (arrosage régulier, tuteur éventuel, suivi de l'enracinement, désherbage de la fosse de plantation, taille, etc.). Habituellement, dans les projets municipaux, l'entrepreneur s'occupe de l'arbre la première année (plantation, tuteurage, arrosage), puis la Ville prend le relais : irrigation, taille de formation aux cinq ans et élagage d'entretien aux cinq ans par la suite.

Un suivi des impacts sonores du projet sera effectué en période d'exploitation un an après la mise en exploitation du tramway, de même que deux fois après cette date, à des échéances à déterminer. Une attention particulière sera apportée aux secteurs présentant un niveau d'enjeu fort. Une analyse des impacts sonores sera menée sur une base similaire à celle déjà réalisée dans le cadre de l'étude d'impact acoustique de Systra (2019a). Advenant un dépassement des valeurs seuils établis dans le document FTA (Federal Transit Administration – *Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual*) pour la section du projet en surface, des mesures d'atténuation additionnelles seront proposées. De même, advenant un dépassement des exigences du Règlement sur le bruit R.V.Q. 978 de la Ville de Québec et de la note d'instruction du MELCC (traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent, juin 2006) pour les sources fixes et les émergences des sections enterrées du projet, des mesures d'atténuation additionnelles seront proposées.

Enfin, des sondages auront pour objectif de mesurer la satisfaction de la population vis-à-vis du tramway, ainsi que du RSTC. Les commentaires et suggestions seront les bienvenus. La prise en compte des besoins et des éventuelles doléances ou points positifs à souligner permettront une optimisation continue des services offerts, afin que ceux-ci répondent le plus adéquatement possibles aux attentes et aux besoins de la population.

12 Résumé de la démarche de développement durable

La Loi sur le développement durable (L.R.Q., c. D-8.1.1) sanctionnée en 2006 par le gouvernement du Québec, établit une définition du développement durable et instaure 16 principes pour guider l'action des ministères et des organismes publics.

Au Québec, le développement durable correspond ainsi à « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. Le développement durable s'appuie sur une vision à long terme qui prend en compte le caractère indissociable des dimensions environnementale, sociale et économique des activités de développement ».

Le développement durable sous-tend donc qu'il est nécessaire de repenser les façons de faire en cherchant à atteindre les trois objectifs suivants :

- maintenir l'intégrité de l'environnement pour assurer la santé et la sécurité des communautés humaines et préserver les écosystèmes qui entretiennent la vie;
- assurer l'équité sociale pour permettre le plein épanouissement de toutes les femmes et de tous les hommes, l'essor des communautés et le respect de la diversité;
- viser l'efficience économique pour créer une économie innovante, écologiquement prospère et socialement responsable (Gouvernement du Québec, 2019[1]).

Du fait de sa nature et de ses caractéristiques, le projet de tramway s'inscrit parfaitement dans une telle démarche de développement durable, en visant un équilibre entre ces trois objectifs ainsi que leur intégration dans le processus de planification et de de décision. Les objectifs et les principes de développement durable ont en effet été pris en compte dès la conception du projet de réseau structurant de transport en commun sur le territoire de la ville de Québec, avec le choix du tramway en particulier, et continueront à l'être à toutes les étapes subséquentes du projet, notamment l'implantation du tramway et les opérations d'exploitation quotidiennes.

La prise en compte de cette démarche de développement durable dans le projet de tramway est illustrée de façon transversale tout au long du présent rapport d'étude d'impact, à travers les raisons ayant motivé le choix de cette solution, ainsi qu'à travers la description des caractéristiques du tramway, de ses opérations et de ses effets attendus.

Aux pages suivantes, un tableau résume l'ensemble des raisons, caractéristiques et des opérations liées au projet de tramway qui s'inscrivent dans un ou plusieurs des 16 principes de développement durable; ces caractéristiques et opérations sont alors mises en relation avec le ou les principes concernés.

En résumé, à la lumière des informations contenues tout au long du présent rapport d'étude d'impact, le projet de tramway prend en compte les principes du développement durable tels qu'ils sont énoncés dans la Loi sur le développement durable.

1. Consulté le 12 juin 2019. [En ligne] : http://www.environnement.gouv.qc.ca/developpement/definition.htm#definition.

Tableau 12.1 Intégration des principes du développement durable dans le projet de tramway sur le territoire de la ville de Québec

Principe de développement durable	Actions, opérations et/ou réalisation relatives au projet du tramway
Santé et qualité de vie *Les personnes, la protection de leur santé et l'amélioration de leur qualité de vie sont au centre des préoccupations relatives au développement durable. Les personnes ont droit à une vie saine et productive, en harmonie avec la nature.*	• Infrastructure de transport en commun électrique qui n'émet aucun polluant atmosphérique. • Offre de transport en commun efficace, fiable et confortable, avec une fréquence élevée et peu dépendant des conditions routières (trafic). • Offre en matière de déplacements comportant plus de choix, de liberté et de flexibilité pour les citoyens de Québec. • Gains pour tous les citoyens de Québec en matière de déplacements, de façon directe ou indirecte (usagers du transport en commun et automobilistes). • Favorise un report modal de la voiture en solo vers le transport en commun : contribue à améliorer la qualité de vie et la qualité de l'air. • Infrastructure de transport relativement silencieuse. • Mode de transport moins coûteux que le transport privé en automobile; solution de rechange flexible, performante et économique à l'utilisation de la voiture. • Favorise une réduction des coûts de transport et une augmentation du revenu disponible des ménages. • Favorise le transport actif combiné à l'utilisation du tramway. • Reconfiguration et requalification urbaine, verdissement et amélioration esthétique de l'espace public. • Amélioration de l'environnement et de la sécurité des parcours à pied et à vélo. • Souci d'intégration harmonieuse du projet dans l'espace public. • Stratégie urbaine de végétalisation ayant pour objectif l'augmentation de la canopée le long des axes de transport en commun. • Implantation d'un mur végétal antibruit, si requis. • Stations et pôles d'échange, bâtiments et espaces publics intégrant des mesures pour la protection des usagers contre la chaleur. • Intégration du projet dans la stratégie urbaine de végétalisation (lutte contre l'effet d'îlot de chaleur en milieu urbain). • Desserte de nombreux établissements d'éducation et de santé. • Plusieurs activités d'informations et de consultations pour mieux définir le projet et susciter l'adhésion de la population. • Mise en place de comités de bon voisinage. • Système de gestion des requêtes.

Tableau 12.1 Intégration des principes du développement durable dans le projet de tramway sur le territoire de la ville de Québec

Principe de développement durable	Actions, opérations et/ou réalisation relatives au projet du tramway
Équité et solidarité sociale *Les actions de développement doivent être entreprises dans un souci d'équité intragénérationnelle et intergénérationnelle ainsi que d'éthique et de solidarité sociales.*	• Offre de transport en commun efficace, fiable et confortable avec une fréquence élevée et peu dépendant des conditions routières (trafic). • Offre en matière de déplacements comportant plus de choix, de liberté et de flexibilité pour les citoyens de Québec. • Gains pour tous les citoyens de Québec en matière de déplacements, de façon directe ou indirecte (usagers du transport en commun et automobilistes). • Mode de transport moins coûteux que le transport privé en automobile; solution de rechange flexible, performante et économique à l'utilisation de la voiture. • Favorise une réduction des coûts de transport et une augmentation du revenu disponible des ménages. • Permet d'augmenter la mobilité des citoyens de l'agglomération de Québec, notamment de plusieurs catégories de citoyens plus vulnérables (personnes à faible revenu, celles ne possédant pas de véhicule automobile, personnes âgées, personnes à mobilité réduite, les plus jeunes, etc.) • Le transport en commun est un outil extrêmement important contre les inégalités sociales et permet de faciliter l'accès à l'emploi, un enjeu crucial dans le contexte de la pénurie de main-d'œuvre. • Outre les lieux d'emplois, offre une meilleure accessibilité aux lieux d'études, d'affaires et de loisirs par un mode de déplacement autre que l'automobile. • Desserte de nombreux établissements d'éducation et de santé. • Desserte d'équipements communautaires (bibliothèques municipales, patro, etc.). • Infrastructures, matériel roulant et équipements de transport en commun accessibles pour les personnes à mobilité réduite et les personnes âgées. • Projet présenté à la Table de concertation en accessibilité universelle. • Trottoirs élargis pour les piétons, notamment les personnes âgées et les personnes à mobilité réduite. • Plusieurs activités d'informations et de consultations pour mieux définir le projet et susciter l'adhésion de la population.
Protection de l'environnement *Pour parvenir à un développement durable, la protection de l'environnement doit faire partie intégrante du processus de développement.*	• Mode de transport permettant de concilier les besoins de déplacement et la limitation de la pollution atmosphérique. • Déplacement de plus de personnes dans le même espace avec moins de véhicules. • Infrastructure de transport en commun électrique qui n'émet aucun polluant atmosphérique. • Offre d'une alternative efficiente à l'usage de l'automobile en solo permettant une diminution des émissions de polluants qui en découlent. • Réduction de la consommation d'énergie par la flotte de véhicules de transport en commun. • Intégration du projet dans la stratégie urbaine de végétalisation (lutte contre l'effet d'îlot de chaleur en milieu urbain). • Augmentation de la canopée le long des axes de transport en commun. • Implantation d'un mur végétal antibruit, si requis. • Mesures de gestion durable des eaux pluviales. • Ouvrages de gestion des eaux pluviales conçus en fonction des changements climatiques appréhendés. • Réalisation d'une étude d'impact, effectuée en conformité avec la directive du MELCC, pour la prévention de la détérioration de la qualité de l'environnement et prévoir l'atténuation des nuisances dans le voisinage. • Surveillance et suivi environnemental lors de la construction et de l'exploitation.

Tableau 12.1 Intégration des principes du développement durable dans le projet de tramway sur le territoire de la ville de Québec

Principe de développement durable	Actions, opérations et/ou réalisation relatives au projet du tramway
Efficacité économique *L'économie du Québec et de ses régions doit être performante, porteuse d'innovation et d'une prospérité économique favorable au progrès social et respectueuse de l'environnement.*	• Assure le maintien du plein potentiel de croissance économique durable, notamment en limitant les coûts de congestion et en favorisant la densification, laquelle entraine une meilleure utilisation des ressources. • En vertu de la Loi 26 concernant le RTSC, la Ville de Québec doit imposer, dans tout contrat visant l'acquisition de véhicules de transport en commun, une obligation au fournisseur d'exécuter le contrat en confiant 25 % de la valeur du marché en sous-traitance au Canada. • Système de transport en commun efficace qui contribue à réduire les coûts individuels et de sociaux liés à la congestion. • Le transport en commun est un outil extrêmement important contre les inégalités sociales et permet de faciliter l'accès à l'emploi, un enjeu crucial dans le contexte de la pénurie de main-d'œuvre. • Desserte des principaux générateurs d'emplois, des centres commerciaux, des lieux d'activités récréatives, communautaires, touristiques. • En facilitant les déplacements des usagers qui se rendent au travail, contribution à la productivité. • Transport en commun souvent un catalyseur de nouveaux développements immobiliers. • Proximité d'un système de transport en commun : augmentation potentielle de la valeur foncière des propriétés (résidences et immeubles à bureaux). • Retombées économiques locales, régionales et provinciales dès la phase construction.
Participation et engagement *La participation et l'engagement des citoyens et des groupes qui les représentent sont nécessaires pour définir une vision concertée du développement et assurer sa durabilité sur les plans environnemental, social et économique.*	• Plusieurs activités d'informations et de consultations pour mieux définir le projet et susciter l'adhésion de la population. • Mise en place de comités de bon voisinage. • Système de gestion des requêtes. • Projet présenté à la Table de concertation en accessibilité universelle. • Démarches de consultation du milieu dans le cadre de l'élaboration de trois visions d'aménagement prévues sur le parcours (1re Avenue, axe Laurentien et secteur Chaudière) qui visent à soutenir l'implantation du tramway et faciliter l'accès vers ce mode de transport.
Accès au savoir *Les mesures favorisant l'éducation, l'accès à l'information et la recherche doivent être encouragées de manière à stimuler l'innovation ainsi qu'à améliorer la sensibilisation et la participation du public à la mise en œuvre du développement durable.*	• La réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement nécessite l'inventaire, la connaissance et l'analyse des différentes composantes des milieux biophysique et humain. Le promoteur contribue à ainsi améliorer la connaissance et à favoriser la participation du public. • Projet intégrant la stratégie innovante de végétalisation pour lutter contre l'effet d'îlot de chaleur en milieu urbain. • Stations et pôles d'échange, bâtiments et espaces publics intégrant des mesures innovantes pour la protection des usagers contre la chaleur. • Implantation de mesures de gestion durable des eaux pluviales. • Ouvrages de gestion des eaux pluviales conçus en considérant les changements climatiques appréhendés. • Plusieurs activités d'informations et de consultations pour mieux définir le projet et susciter l'adhésion de la population. • Mise en place de comités de bon voisinage.

Tableau 12.1 Intégration des principes du développement durable dans le projet de tramway sur le territoire de la ville de Québec

Principe de développement durable	Actions, opérations et/ou réalisation relatives au projet du tramway
Subsidiarité *Les pouvoirs et les responsabilités doivent être délégués au niveau approprié d'autorité.* *Une répartition adéquate des lieux de décision doit être recherchée, en ayant le souci de les rapprocher le plus possible des citoyens et des communautés concernées.*	• La Ville de Québec est responsable de la conception et de la réalisation du réseau structurant de transport en commun. Elle assure la communication avec les parties prenantes du projet, notamment les citoyens et les commerçants. • Le RTC est consulté au sein du bureau de projet et tout au long du processus de conception et de réalisation du réseau structurant. À la fin de la réalisation du projet, le RTC deviendra propriétaire des actifs du projet, à l'exception de la voie publique. • Le RTC s'assure que le projet de réseau structurant est conforme aux orientations de sa planification stratégique 2018-2027, lesquelles sont adoptées par la Communauté métropolitaine de Québec (CMQ) et l'agglomération de Québec. Ces orientations sont elles-mêmes alignées sur celles du gouvernement du Québec en matière de mobilité durable. • Le RTC agit aussi à titre de maître d'œuvre pour certaines parties du projet situées à l'extérieur des emprises municipales, notamment les stationnements incitatifs. • La Société québécoise des infrastructures (SQI), outre de faire bénéficier le Projet de son expertise en matière d'infrastructures publiques, assurera la coordination avec l'ensemble des ministères et organismes concernés par le projet.
Partenariat et coopération intergouvernementale *Les gouvernements doivent collaborer afin de rendre durable le développement sur les plans environnemental, social et économique. Les actions entreprises sur un territoire doivent prendre en considération leurs impacts à l'extérieur de celui-ci.*	• Financement du projet par les gouvernements provincial et fédéral. • Projet en conformité avec la politique d'électrification des transports du gouvernement du Québec. • Projet s'inscrivant dans les objectifs de la Politique de mobilité durable du gouvernement du Québec qui cible une réduction des émissions de GES en 2030.
Prévention *En présence d'un risque connu, des actions de prévention, d'atténuation et de correction doivent être mises en place, en priorité à la source.*	• Réalisation d'une étude d'impact, effectuée en conformité avec la directive du MELCC, pour la prévention de la détérioration de la qualité de l'environnement et prévoir l'atténuation des nuisances dans le voisinage. • Mise en place de comités de bon voisinage. • Implantation d'un mur végétal antibruit, si requis. • Surveillance et suivi environnemental lors de la construction et de l'exploitation. • Gestion sécuritaire et préventive des installations et des équipements pour minimiser les inconvénients potentiels des opérations.
Précaution *Lorsqu'il y a un risque de dommage grave ou irréversible, l'absence de certitude scientifique complète ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures efficaces visant à prévenir une dégradation de l'environnement.*	• Réalisation d'une étude d'impact, effectuée en conformité avec la directive du MELCC, pour la prévention de la détérioration de la qualité de l'environnement et prévoir l'atténuation des nuisances dans le voisinage. • Surveillance et suivi environnemental lors de la construction et de l'exploitation.

Tableau 12.1 Intégration des principes du développement durable dans le projet de tramway sur le territoire de la ville de Québec

Principe de développement durable	Actions, opérations et/ou réalisation relatives au projet du tramway
Protection du patrimoine culturel *Le patrimoine culturel, constitué de biens, de lieux, de paysages, de traditions et de savoirs, reflète l'identité d'une société. Il transmet les valeurs de celle-ci de génération en génération et sa conservation favorise le caractère durable du développement. Il importe d'assurer son identification, sa protection et sa mise en valeur en tenant compte des composantes de rareté et de fragilité qui le caractérisent.*	• Insertion harmonieuse du projet et mise en valeur du patrimoine bâti et archéologique Prise en compte du patrimoine culturel et de l'environnement visuel dès la conception du projet et attention particulière apportée pour que Québec conserve sa renommée pour sa beauté et ses attraits patrimoniaux. • Étude d'impact comprenant une étude de potentiel archéologique, une évaluation du patrimoine bâti de même qu'une évaluation des impacts sur le paysage. • Desserte de plusieurs équipements culturels d'importance régionale. • Intégration d'œuvres d'art public pour bonifier l'expérience paysagère et des usagers.
Préservation de la biodiversité *La diversité biologique rend des services inestimables et doit être conservée au bénéfice des générations actuelles et futures. Le maintien des espèces, des écosystèmes et des processus naturels qui entretiennent la vie est essentiel pour assurer la qualité de vie des citoyens.*	• Projet construit à 92 % en milieu urbain (rues existantes, terrains non développés et corridor de transport d'énergie). • Impacts sur la flore et la faune ont été pris en considération dans la conception du projet et le choix de mesures d'atténuation. • Projet intégrant la stratégie urbaine de végétalisation visant à l'augmentation de la canopée le long des axes de transport en commun et la mise en place d'une stratégie de biodiversité 10-10-10 (10 espèces provenant de 10 genres, issus de 10 familles) pour assurer la biodiversité le long du tracé.
Respect de la capacité de support des écosystèmes *Les activités humaines doivent être respectueuses de la capacité de support des écosystèmes et en assurer la pérennité.*	• Infrastructure de transport en commun électrique qui n'émet aucun polluant atmosphérique. • Favorise un report modal de la voiture en solo vers le transport en commun : contribue à améliorer la qualité de vie et la qualité de l'air. • Mode de transport permettant de concilier les besoins de déplacement et la limitation de la pollution atmosphérique. • Déplacement de plus de personnes dans le même espace avec moins de véhicules. • Mise en place d'un réseau structurant permet de planifier de manière conjointe l'organisation de la mobilité et l'aménagement du territoire, de consolider le territoire urbanisé et de permettre une utilisation plus écologique et moins coûteuse de l'environnement. • Réduction de la consommation d'énergie par la flotte de véhicules de transport en commun. • Favorise le transport actif combiné à l'utilisation du tramway. • Intégration d'une stratégie innovante de végétalisation pour lutter contre l'effet d'îlot de chaleur en milieu urbain. • Augmentation de la canopée le long des axes de transport en commun.
Production et consommation responsables *Des changements doivent être apportés dans les modes de production et de consommation en vue de rendre ces dernières plus viables et plus responsables sur les plans social et environnemental, entre autres par l'adoption d'une approche d'écoefficience, qui évite le gaspillage et qui optimise l'utilisation des ressources.*	• Infrastructure de transport en commun électrique qui n'émet aucun polluant atmosphérique. • Mise en place d'un réseau structurant permet de planifier de manière conjointe l'organisation de la mobilité et l'aménagement du territoire, de consolider le territoire urbanisé et de permettre une utilisation plus écologique et moins coûteuse de l'environnement. • Déplacement de plus de personnes dans le même espace avec moins de véhicules. • Réduction de la consommation d'énergie par la flotte de véhicules de transport en commun. • Favorise le transport actif combiné à l'utilisation du tramway.

Tableau 12.1 Intégration des principes du développement durable dans le projet de tramway sur le territoire de la ville de Québec

Principe de développement durable	Actions, opérations et/ou réalisation relatives au projet du tramway
Pollueur payeur *Les personnes qui génèrent de la pollution ou dont les actions dégradent autrement l'environnement doivent assumer leur part des coûts des mesures de prévention, de réduction et de contrôle des atteintes à la qualité de l'environnement de la lutte contre celles-ci.*	• Coût du projet prévoit les sommes nécessaires à la protection de l'environnement, que ce soit en termes de surveillance, de suivi, de compensation et de mise en place de mesures d'atténuation.
Internalisation des coûts *La valeur des biens et des services doit refléter l'ensemble des coûts qu'ils occasionnent à la société durant tout leur cycle de vie, de leur conception jusqu'à leur consommation et leur disposition finale.*	• Ne s'applique pas.

13 Synthèse

Le texte de la synthèse du présent document est présenté au tout début du rapport. Cette synthèse met en exergue les principaux enjeux du projet et rappelle ses modalités de réalisation, le mode d'exploitation prévu, les principaux impacts qui découlent du projet et les mesures d'atténuation, les suivis qui seront réalisés et leurs objectifs. Elle rappelle également la manière dont la réalisation du projet répond aux besoins initialement soulevés, aux préoccupations de la population et comment il s'inscrit dans les objectifs du développement durable et de lutte contre les changements climatiques.

Le tableau 13.1 présente la synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique. Il récapitule, composante par composante, les impacts et les mesures d'atténuation qui seront mises en œuvre.

Tableau 13.1 Synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique

Composante	Phase du projet	Impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Milieu humain				
Bâti et foncier	Aménagement	Acquisition de propriétés	• Informer les personnes concernées sur le processus d'acquisition. • Transmettre les coordonnées d'une personne-ressource de référence de la Ville aux personnes concernées par les acquisitions pour qu'elles puissent se référer à cette ressource pour toute question ou préoccupation au cours du processus d'acquisition. Mettre des ressources (ex. : services comptables, ombudsman) à la disposition des citoyens. • Rencontrer individuellement chaque propriétaire affecté par une acquisition partielle ou totale. • Compensation financière selon les règles d'indemnisation en vigueur en matière d'expropriation.	Moyen
	Construction	Risques de dommages accidentels à la propriété	• Remettre en état les terrains endommagés. • Mettre en place et diffuser un plan de communication pour informer les propriétaires riverains sur les travaux. • Déployer sur les chantiers, plusieurs mesures de relations communautaires afin d'informer et de gérer les enjeux avec les diverses parties prenantes. • Inspection détaillée des constructions avec prise de photos pour rendre compte de l'état initial des constructions et spécialement des défectuosités présentes (fissures dans les murs et les planchers, déformations, venues d'eau dans les murs et les planchers des sous-sols, etc.). L'inspection doit avoir lieu en présence du propriétaire qui éventuellement signera avec l'inspecteur la fiche des observations. • Appliquer les mesures pour l'exécution des travaux de dynamitage et de forage du tunnel (inspection des bâtiments au préalable, mise en place de sismographes, de détecteurs de monoxyde de carbone etc.). • Mise en place d'instrumentation pour mesurer les vitesses de propagation des ondes pendant les détonations pour s'assurer qu'elles respectent les vitesses maximums prescrites. • Utilisation de tapis de pneus pour éviter les projections de roches.	Mineur
	Construction	Modification des conditions d'accès aux propriétés	• Mettre en place et diffuser un plan de communication pour informer les propriétaires riverains sur les travaux. • Déployer sur les chantiers, plusieurs mesures de relations communautaires afin d'informer et de gérer les enjeux avec les diverses parties prenantes. • Détermination d'une zone tampon de 500 m de chaque côté de la ligne de tramway où seulement des travaux municipaux essentiels devraient avoir lieu pendant les cinq années de construction du tramway. • Préparation et diffusion d'un plan de détour. • Mise en place d'une série de mesures concernant le maintien de l'accessibilité physique à la propriété.	Mineur
	Aménagement	Déplacement/ démantèlement des équipements dans l'emprise d'Hydro-Québec (Pie-XII)	• Informer à l'avance les résidants concernés afin qu'ils puissent déplacer ou démanteler les équipements.	Mineur
	Exploitation	Modification des conditions d'accès aux propriétés	• Mise en place et diffusion d'un plan des nouvelles conditions de circulation avec la présence de l'infrastructure du tramway. • Organiser des séances d'information pour renseigner les gens sur les nouvelles conditions de circulation. • Mettre une place une signalisation adéquate.	Moyen
	Exploitation	Influence du tramway sur la valeur du foncier	Aucune.	Positif Moyen
Circulation et déplacements	Construction	Circulation pendant les travaux	• Mesures du plan de maintien de la circulation.	Mineur à moyen
	Exploitation	Circulation en phase d'exploitation	• Voir l'« Étude d'impact sur les déplacements du Projet de réseau structurant de transport en commun de la Ville de Québec » de la Ville de Québec, 2019e.	Voir l'« Étude d'impact sur les déplacements » de la Ville de Québec, 2019e
Voies de circulation	Construction	Souillage et dommages aux voies de circulation	• Élaborer un plan de circulation pour le camionnage visant à confiner la circulation de la machinerie sur des tracés privilégiés à l'intérieur de la zone d'intervention. • Élaborer un plan de communication pour informer les citoyens pendant les travaux. • Mettre en place des mesures courantes pour les camions (fermeture adéquate des battants arrière, recouvrement des bennes avec des bâches, utilisation de l'abat poussière). • Nettoyer le chantier, les trottoirs et les rues avoisinantes régulièrement. • Réparer dans le plus bref délai les bris sur les voies de circulation. • Planifier les travaux de réparation et d'entretien des voies limitrophes aux chantiers avant 2022 ou après 2026.	Mineur
	Exploitation	Amélioration des conditions des voies de circulation	Aucune.	Positif Moyen

Tableau 13.1 Synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique

Composante	Phase du projet	Impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Services et utilités publiques	Construction	Bris ou interruptions temporaires de services lors de la relocalisation du réseau d'infrastructures publiques	• Communiquer avec les propriétaires d'infrastructures publiques pour les informer des interventions projetées et définir les modalités pour protéger les infrastructures lors des travaux. • Consulter les plans et identifier sur le terrain les infrastructures d'utilité publique présentes afin de les protéger selon les modalités établies. • En cas de bris, réparer le plus rapidement possible selon les prescriptions édictées par les propriétaires. • Sur le chantier, installer une signalisation indiquant l'emplacement des infrastructures. • Aux points de traversée, placer les infrastructures souterraines dans une gaine protectrice afin de pouvoir les protéger et de pouvoir les réparer facilement advenant un bris. • Élaborer un plan de communication pour informer les citoyens pendant les travaux.	Mineur
	Exploitation	Présence d'infrastructures d'utilités publiques neuves et optimisées	• Assurer un entretien adéquat pour favoriser la pérennité des infrastructures de services et d'utilités publiques.	Positif Moyen
Établissements de santé et d'éducation	Construction	Modifications des conditions d'accès	• Entrer en contact avec les représentants des établissements de santé et d'éducation afin de les informer des travaux, de discuter des impacts sur la circulation et l'accessibilité aux abords des chantiers et des mesures d'atténuation et de maintien de la circulation. • Mettre en place et diffuser un plan de détour. • Maintenir une voie d'accès tout le long du parcours du tramway pour garantir l'accès sécuritaire aux établissements et la circulation des véhicules d'urgence. • Maintenir un parcours de transport actif le long de l'axe du parcours du tramway. • Mettre en place un plan de communication pour informer des impacts des travaux sur la circulation aux abords des chantiers, sur l'accessibilité aux résidences, commerces et institutions. • Aménager des cheminements piétons sécurisés permettant la circulation des personnes à mobilité réduite, des poussettes et des enfants. • Mettre en place une signalisation et un éclairage adéquats dans l'aire des travaux. • Installer des clôtures afin de délimiter les aires de chantier. • Baliser les camions et la machinerie afin de les rendre visibles et sécuritaires. • Planifier les travaux de réparation et d'entretien du réseau routier limitrophe aux chantiers avant 2022 ou après 2026 afin de libérer les zones de toute autre entrave.	Mineur
	Construction	Dérangements et nuisances aux activités/usagers	• Respecter le Règlement sur le bruit de la Ville de Québec (Règlement sur le bruit R.V.Q. 978). • Élaborer un plan de circulation pour le camionnage visant à confiner la circulation de la machinerie sur des tracés privilégiés à l'intérieur de la zone d'intervention. • Prendre en compte dans l'élaboration du plan de circulation pour le camionnage de la présence et des activités des établissements de santé et d'éducation. • Informer les gestionnaires des établissements concernés de l'horaire des travaux dans leur secteur et des nuisances anticipées aux abords des chantiers. • Mettre en place de mesures courantes pour les camions (fermeture adéquate des battants arrière, recouvrement des bennes avec des bâches, utilisation de l'abat poussière). • Pendant toute la durée des travaux, fournir aux directeurs des établissements d'éducation et aux gestionnaires des établissements de santé les coordonnées téléphoniques d'un responsable de chantier de façon à ce qu'un répondant soit toujours disponible. Les gestionnaires pourront directement s'adresser à ce responsable pour tout problème/interrogation relié aux travaux. • Ensemble de mesures courantes pour limiter le bruit (voir section climat sonore) et la poussière (voir section qualité de l'air).	Mineur
	Exploitation	Amélioration de l'accessibilité	Aucune.	Positif Moyen
Lieux d'emploi	Construction	Modifications des conditions d'accès	• Entrer en contact avec les représentants des lieux d'emploi afin de les informer des travaux, de discuter des impacts sur la circulation et l'accessibilité aux abords des chantiers et des mesures d'atténuation et de maintien de la circulation. • Maintenir un accès aux lieux d'emplois le long du parcours. • Élaborer un plan de détour de la circulation avant le début des travaux. • Informer à l'avance les gestionnaires des grands lieux d'emplois concernés de l'horaire des travaux, des impacts des travaux sur la circulation aux abords des chantiers et sur l'accessibilité, et des mesures de maintien de la circulation. • Communiquer le plan de détour de la circulation aux gestionnaires des lieux d'emplois. • Aménager des cheminements piétons sécurisés sur l'ensemble des secteurs en travaux permettant la circulation des personnes à mobilité réduite et des poussettes. • Mettre en place une signalisation et un éclairage adéquats dans l'aire des travaux. • Installer des clôtures afin de délimiter les aires de chantier. • Communiquer le plan de détour de la circulation aux services d'urgence pour garantir l'accès aux lieux d'emplois. • Sur les voies de circulation routière, mettre en place une signalisation adéquate indiquant l'aire des travaux et les détours. • Baliser les camions et la machinerie afin de les rendre visibles et sécuritaires.	Mineur
	Exploitation	Amélioration de l'accessibilité	Aucune.	Positif Moyen

Tableau 13.1 Synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique

Composante	Phase du projet	Impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Activités commerciales	Construction	Modifications des conditions d'accès	• Élaborer des outils d'information, incluant des séances publiques, présentant aux commerçants le déroulement des travaux et leurs impacts attendus sur la circulation et le stationnement pour leur permettre d'ajuster leurs opérations. Ces échanges d'information seront mis à jour périodiquement. • Maintenir un lien constant de communication entre la Ville et les regroupements de gens d'affaires et/ou commerçants opérant dans les secteurs touchés par des travaux pour les informer de l'évolution des travaux et limiter les irritants. • Identifier nommément des répondants sur le chantier auxquels pourront se référer directement les commerçants pour réduire au maximum les situations indésirables (ex. : entraves non planifiées). • Maintenir en tout temps un accès piétonnier sécurisé à chaque commerce, permettant la circulation des personnes à mobilité réduite et des poussettes. • Offrir un soutien à la promotion et à l'animation des secteurs commerciaux touchés par des travaux; • Lorsque cela est possible, mettre en place des parcours alternatifs, voire des stationnements alternatifs, pour accéder aux secteurs commerciaux concernés pour favoriser la livraison des commerces et l'accès pour les consommateurs, accompagnés d'une signalisation adéquate. • S'assurer de maintenir un accès aux pôles commerciaux situés le long du parcours. • Développer une signalisation adéquate et soignée pour l'accès aux commerces touchés par les travaux. • Communiquer le plan de détour de la circulation aux gestionnaires des centres commerciaux et commerces de détail riverains concernés. • Installer un éclairage adéquat dans les aires de travaux. • Communiquer le plan de détour de la circulation aux services d'urgence pour garantir l'accès aux sites commerciaux. • Sur les voies de circulation routière, mettre en place une signalisation adéquate indiquant l'aire des travaux et les détours. • Baliser les camions et la machinerie afin de les rendre visibles et sécuritaires. • Installer des clôtures afin de délimiter les aires de chantier. • Un programme de compensation spécifique pour les commerçants qui seront touchés par les travaux du tramway sera mis en place par la Ville.	Mineur
	Construction	Dérangements et nuisances aux activités	• Maintenir un lien constant de communication entre la Ville et les regroupements de gens d'affaires et/ou commerçants opérant dans les secteurs touchés par des travaux pour les informer de l'évolution des travaux et limiter les irritants. • Identifier nommément des répondants sur le chantier auxquels pourront se référer directement les commerçants pour réduire au maximum les situations indésirables (ex. : entraves non planifiées). • Respecter le Règlement sur le bruit de la Ville de Québec (Règlement sur le bruit R.V.Q. 978). • Élaborer un plan de circulation pour le camionnage visant à confiner la circulation de la machinerie sur des tracés privilégiés à l'intérieur de la zone d'intervention et interdire la circulation de la machinerie lourde hors des zones désignées. • Prendre en compte la présence des activités commerciales dans l'élaboration du plan de circulation pour le camionnage. • Informer les commerçants concernés de l'horaire des travaux dans leur secteur et des nuisances anticipées aux abords des chantiers. • Mettre en place des mesures courantes pour les camions (fermeture adéquate des battants arrière, recouvrement des bennes avec des bâches, utilisation d'abat poussière, etc.). • Un programme de compensation spécifique pour les commerçants qui seront touchés par les travaux du tramway sera mis en place par la Ville. • Ensemble de mesures courantes pour limiter le bruit (voir section climat sonore) et la poussière (voir section qualité de l'air).	Mineur
	Construction	Fréquentation des commerces par les employés de chantier	Aucune.	Positif Mineur
	Exploitation	Amélioration de l'accessibilité aux activités commerciales	Aucune.	Positif Moyen
Activités récréatives, culturelles et communautaires	Construction	Modification des conditions d'accès aux sites d'activités et d'événements	• Maintenir un accès aux sites d'activités situés le long du parcours. • Élaborer avant le début des travaux un plan de détour de la circulation. • Communiquer le plan de détour de la circulation aux gestionnaires des sites concernés. • Aménager des cheminements piétons sécurisés sur l'ensemble des secteurs en travaux permettant la circulation aux personnes à mobilité réduite et des poussettes. • Mettre en place une signalisation et un éclairage adéquats dans l'aire des travaux. • Communiquer le plan de détour de la circulation aux services d'urgence pour garantir l'accès aux sites d'activités. • Sur les voies de circulation routière, mettre en place une signalisation adéquate indiquant l'aire des travaux et les détours. • Baliser les camions et la machinerie afin de les rendre visibles et sécuritaires. • Installer des clôtures afin de délimiter les aires de chantier.	Mineur

Tableau 13.1 Synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique

Composante	Phase du projet	Impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Activités récréatives, culturelles et communautaires (suite)	Construction	Dérangements et nuisances aux activités/usagers	• Respecter le Règlement sur le bruit de la Ville de Québec (Règlement sur le bruit R.V.Q. 978). • Élaborer un plan de circulation pour le camionnage visant à confiner la circulation de la machinerie sur des tracés privilégiés à l'intérieur de la zone d'intervention. • Prendre en compte dans l'élaboration du plan de circulation pour le camionnage de la présence et des sites d'activités récréatives, culturelles et communautaires. • Informer les gestionnaires des sites concernés de l'horaire des travaux dans leur secteur et des nuisances anticipées aux abords des chantiers. • Mettre en place de mesures courantes pour les camions (fermeture adéquate des battants arrière, recouvrement des bennes avec des bâches, utilisation de l'abat poussière). • Ensemble de mesures courantes pour limiter le bruit (voir section climat sonore) et la poussière (voir section qualité de l'air).	Mineur
	Construction	Déviation de la circulation sur certaines portions des voies cyclables	• Prévoir des détours sécuritaires pour les utilisateurs des liens cyclables. • Installer une signalisation adéquate. • Faire un suivi de l'état des pistes cyclables existantes qui risquent d'être endommagées et souillées par les travaux.	Mineur
	Construction et exploitation	Empiètement sur le parc des Naissances	• Favoriser une insertion qui limite la coupe d'arbres. • Évaluer la faisabilité de déplacer les arbres ailleurs dans le parc des Naissances ou d'en replanter de nouveaux.	Moyen
	Construction et exploitation	Empiétement sur le jardin communautaire Sainte-Odile	• Évaluer la faisabilité de déplacer le jardin communautaire ailleurs dans l'emprise de transport d'énergie ou à proximité.	Mineur (si le jardin est déplacé) à moyen (s'il n'est pas déplacé)
	Exploitation	Amélioration de l'accessibilité aux sites d'activités	Aucune.	Positif Majeur
	Exploitation	Amélioration des facilités pour les déplacements cyclables	• Ajouter d'autres liens cyclables en direction du parcours du tramway de façon à favoriser le transport actif combiné à l'utilisation du tramway. • Autoriser les vélos dans les rames de tramway, en-dehors des heures de pointe.	Positif Moyen
Tourisme et grands événements	Construction	Modification des conditions d'accès aux sites d'activités et d'événements	• Rencontrer les représentants des activités touristiques et événementielles afin de discuter des travaux, des impacts, des mesures d'atténuation et de maintien de la circulation. • Maintenir un accès aux sites d'activités situés le long du parcours. • Élaborer avant le début des travaux un plan de détour de la circulation. • Communiquer le plan de détour aux gestionnaires des sites concernés. • Aménager des cheminements piétons sécurisés sur l'ensemble des secteurs en travaux permettant la circulation aux personnes à mobilité réduite et des poussettes. • Mettre en place une signalisation et un éclairage adéquats dans l'aire des travaux. • Communiquer le plan de détour de la circulation aux services d'urgence pour garantir l'accès aux sites d'activités. • Sur les voies de circulation routière, mettre en place une signalisation adéquate indiquant l'aire des travaux et les détours. • Baliser les camions et la machinerie afin de les rendre visibles et sécuritaires. • Installer des clôtures afin de délimiter les aires de chantier.	Mineur
	Construction	Déplacement des parcours d'événements	• Informer à l'avance les gestionnaires des événements riverains concernés de l'horaire des travaux et des impacts des travaux sur le parcours des événements qu'ils organisent. • En amont des travaux de construction, travailler avec les gestionnaires des événements riverains afin d'identifier des parcours alternatifs. • Au besoin et après analyses, les travaux pourraient être interrompus momentanément.	Mineur
	Construction	Dérangements et nuisances aux activités/usagers	• Respecter le Règlement sur le bruit de la Ville de Québec (Règlement sur le bruit R.V.Q. 978). • Élaborer un plan de circulation pour le camionnage visant à confiner la circulation de la machinerie sur des tracés privilégiés à l'intérieur de la zone d'intervention. • Prendre en compte dans l'élaboration du plan de circulation pour le camionnage de la présence et des sites d'activités touristiques et événementielles, en modulant si possible le calendrier de construction. • Informer les gestionnaires des sites et événements concernés de l'horaire des travaux dans leur secteur et des nuisances anticipées aux abords des chantiers. • Mettre en place de mesures courantes pour les camions (fermeture adéquate des battants arrière, recouvrement des bennes avec des bâches, utilisation de l'abat poussière). • Ensemble de mesures courantes pour limiter le bruit (voir section climat sonore) et la poussière (voir section qualité de l'air).	Mineur
	Exploitation	Amélioration de l'accessibilité aux sites d'activités	Aucune.	Positif Moyen
Économie	Construction	Stimulation de l'activité économique locale, régionale et provinciale	Aucune.	Positif Moyen
	Exploitation	Stimulation de l'activité économique	Aucune.	Positif Majeur

Tableau 13.1 Synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique

Composante	Phase du projet	Impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Climat sonore	Construction	Les travaux de construction du tramway généreront du bruit dans les milieux environnants	• Réaliser une étude des impacts sonores des activités de construction pour les différents secteurs sensibles (résidences situées dans un rayon de 300 m de la zone de travaux) dès que les informations nécessaires seront disponibles. La réalisation de cette étude incombera à l'entrepreneur avant le début des travaux. • Aviser à l'avance les résidants des secteurs sensibles des périodes de travaux, notamment à proximité des zones habitées. • À la hauteur des secteurs sensibles, les travaux bruyants devront préférablement être réalisés en période diurne, de préférence entre 7 h et 19 h, et du lundi au vendredi. • Annoncer d'avance et systématiquement les épisodes de sautage aux autorités, aux résidants et aux travailleurs concernés, soit les usagers des bâtiments situés à moins de 100 m des sites de sautage. • Localiser les équipements les plus bruyants le plus loin possible des secteurs sensibles. • Limiter la vitesse de circulation sur le chantier à 30 km/h. • Proscrire l'utilisation des freins moteurs et exiger l'arrêt des moteurs pour les véhicules en attente. • Élaborer un plan de communication pour informer les citoyens pendant les travaux. • Pendant toute la durée des travaux, fournir aux citoyens les coordonnées téléphoniques d'un responsable de chantier de façon à ce qu'un répondant soit toujours disponible. Les citoyens pourront directement s'adresser à ce responsable pour tout problème/interrogation relié aux travaux. • Mettre en place un programme de suivi acoustique en phase de construction afin de s'assurer du respect des limites sonores. Ce programme comprendra, sans s'y restreindre, les éléments suivants : secteurs sensibles et points de mesures, type de relevés sonores, description des activités, évaluation du niveau sonore de référence avant le début des travaux, calendrier des suivis acoustiques, procédure en cas de plainte. Advenant un dépassement des limites sonores, des mesures d'atténuation seront mises en place afin de réduire le bruit des activités concernées (ex. : écrans acoustiques temporaires).	Mineur
	Exploitation	Impacts sonores dans certains secteurs – Voir le « Mémoire technique - Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a	• Voir le « Mémoire technique - Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a.	Voir le « Mémoire technique - Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a
	Exploitation	Amélioration du climat sonore dans certains secteurs due au retrait d'autobus de la circulation – Voir le « Mémoire technique - Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a	• Voir le « Mémoire technique - Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a.	Voir le « Mémoire technique - Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a
Vibrations	Exploitation	• Risque de dommages aux structures • Risque de perception tactile des vibrations par les occupants • Risque de perception auditrice des vibrations (bruit solidien) • Risque de dysfonctionnement des équipements sensibles (laboratoires, hôpitaux)	• Voir le « Mémoire technique - Rapport d'étude d'impact vibratoire » de Systra, 2019b.	Voir le « Mémoire technique - Rapport d'étude d'impact vibratoire » de Systra, 2019b.
Patrimoine			• Étude en cours.	
Archéologie	Aménagement	Perturbation de la trame archéologique	• Réaliser l'évaluation spécifique du potentiel archéologique. • Réaliser des inventaires et des fouilles archéologiques préalables aux travaux. • Comme mesure de protection, si l'évitement est impossible, proposer de déplacer certains des vestiges existants et, dans le cas où cela n'est pas possible, procéder à la destruction du site de façon scientifique en réalisant des fouilles archéologiques.	Moyen
	Aménagement	Bonification de la connaissance archéologique régionale	Aucune.	Positif Indéterminée
	Construction	Découverte d'un bien ou d'un site archéologique	• Surveillance archéologique durant les travaux.	Positif Indéterminée
Paysage et environnement visuel	Construction	• Discordances visuelles, voire modifications temporaires du paysage existant • Altération limitée de l'accessibilité visuelle et de l'intégrité des différentes séquences paysagères de la zone d'étude	• Minimiser les superficies à déboiser et conserver la végétation en effectuant le balisage complet des aires à déboiser et en évitant tout débordement. • Respecter l'emprise des travaux montrée sur les plans et prendre les mesures nécessaires pour empêcher que la machinerie ne circule en dehors des servitudes permises. • Préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables; identifier et marquer les arbres à protéger dans les aires de travaux et dans les aires adjacentes; favoriser la mise en place de périmètres de protection des systèmes racinaires (clôtures, barrières) interdisant la circulation et le stationnement des véhicules et des machines, l'entreposage de matériaux, de déchets ou de remblais. • S'assurer d'une gestion optimale des chantiers et des dépôts de matériaux afin que les vues directes et les perspectives ouvertes sur les zones de travaux soient limitées. • Mettre en place des palissades ou des écrans visuels au besoin. • Développer une signalisation adéquate et soignée pour l'accès aux commerces touchés par les travaux. • Offrir un traitement artistique aux dispositifs de sécurité de chantiers en milieu achalandé afin de bonifier l'expérience des clients et des passants. • Remettre les sites des travaux en état dès la fin de ceux-ci : nettoyage et cicatrisation des éventuelles pistes de chantier ou des sites d'entreposage des matériaux. • Assurer l'entretien quotidien.	Mineur

Tableau 13.1 Synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique

Composante	Phase du projet	Impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Paysage et environnement visuel (suite)	Exploitation	Séquence paysagère S1 – Chaudière	• Rappelons que le secteur Chaudière fera l'objet d'une « vision d'aménagement » de la Ville de Québec dans le cadre du parcours du tramway. Les visions d'aménagement sont des outils non règlementaires, dont les objectifs sont de proposer des interventions concrètes pour valoriser et transformer un secteur en un milieu dynamique, attrayant et convivial; valoriser l'accessibilité du secteur et améliorer l'efficacité des déplacements pour tous les usagers; ainsi que bonifier l'aménagement des rues, des parcs et des espaces publics. • Soutenir l'implantation du tramway et faciliter l'accès vers ce mode de transport sont des objectifs préliminaires de la vision d'aménagement. Le processus d'élaboration de cette vision s'accompagnera de démarches de consultation qui jalonneront les étapes importantes du processus. Le processus de vision d'aménagement participera donc notamment à l'amélioration et à la bonification des aspects visuels et paysagers du secteur. • Conserver les arbres existants partout où c'est possible, préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables le cas échéant. • Minimiser les superficies à déboiser et conserver la végétation en effectuant le balisage complet des aires à déboiser et en évitant tout débordement. S'assurer de circonscrire les périmètres de protection des arbres et arbustes, des îlots de végétation et boisés et de clôturer la limite des périmètres de protection des milieux humides à conserver. • Utiliser des pratiques de gestion optimale des eaux pour l'aménagement de bassins de rétention et/ou de noues en surface selon la faisabilité. • Plus spécifiquement, dans l'aire du stationnement incitatif, qui sera aménagé dans un milieu boisé humide, évaluer la possibilité de conserver des arbres et de les intégrer à un bassin de biorétention. Outre la plus-value esthétique, cela permettrait l'aménagement d'un îlot de fraîcheur grâce à la canopée des arbres et la présence d'eau. • Dans l'aire du stationnement incitatif, intégrer des cheminements piétons esthétiques et conviviaux (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol), en plus d'aires de plantations jusqu'au terminus. • Au terminus et à la station, miser sur l'expérience piétonne et cycliste : orienter la conception afin de favoriser la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Aménager notamment des traversées sécuritaires des voies de circulation et des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol) ainsi que des cheminements cyclables sur le même principe. • Ajouter des plantations le long du tracé du tramway (arbustes, vivaces, graminées), en les harmonisant avec le paysage naturel existant. Le choix des espèces végétales se basera sur les espèces sélectionnées dans la stratégie urbaine de végétalisation pour les intentions d'aménagement « artère dynamique » et « corridor vert ». Choisir un revêtement de plateforme adapté aux particularités du secteur. Privilégier une surface végétale, si possible, afin d'augmenter la superficie de surface perméable et de contribuer à la signature de la séquence. • Intégrer la signalisation routière et le marquage de chaussée afin qu'ils soient uniformes et qu'ils n'altèrent pas la qualité visuelle de la séquence. • Concevoir une intégration harmonieuse d'une sous-station électrique dans le milieu récepteur si applicable, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.	Mineur
	Exploitation	Séquence paysagère S2 – Pie-XII	• Conserver les arbres existants partout où c'est possible, préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables le cas échéant. • Minimiser les superficies à déboiser et conserver la végétation en effectuant le balisage complet des aires à déboiser et en évitant tout débordement. S'assurer de circonscrire les périmètres de protection des arbres et arbustes et des îlots de végétation et boisés. • Mettre en place un mur-écran du côté de l'emprise où passera le tramway (soit du côté ouest entre le boulevard du Versant-Nord et l'avenue McCartney et du côté est entre l'avenue McCartney et le chemin des Quatre-Bourgeois). • Implanter des haies aux séquences variées (conifères, haies libres hautes, haies libres basses) en avant de ce mur-écran, entre celui-ci et les infrastructures du tramway. Le gabarit de l'écran et la hauteur des haies adjacentes devront être suffisamment importants pour garantir au minimum une vue filtrée, en été bien sûr, mais aussi en hiver. • Ajouter les plantations en bordure des résidences, incluant des conifères, afin de dynamiser le paysage et ce, en toutes saisons. • Pour les résidants situés le long de l'emprise d'Hydro-Québec mais du côté opposé au mur-écran, effectuer des recommandations d'arbres et arbustes pouvant être plantés pour filtrer les vues et qui sont conformes aux normes d'Hydro-Québec. • Moduler l'éclairage des infrastructures du tramway la nuit car le tramway s'insère dans un milieu (emprise d'Hydro-Québec) qui n'est actuellement pas éclairé en période nocturne. • Conserver les sentiers piétonniers existants dans l'emprise d'Hydro-Québec, délimiter et rythmer leurs abords avec des modulations de terrain et des massifs arbustifs. • À la station, miser sur l'expérience piétonne et cycliste : orienter la conception afin de favoriser la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Aménager notamment des traversées sécuritaires des voies de circulation et des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol) ainsi que des cheminements cyclistes sur le même principe. • Ajouter des plantations le long du tracé du tramway (arbustes, vivaces, graminées) en les harmonisant avec le paysage naturel existant. Le choix des espèces végétales se basera sur les espèces sélectionnées dans la stratégie de plantation pour l'intention d'aménagement « corridor vert ». • Choisir un revêtement de plateforme adapté aux particularités du secteur. Privilégier une surface végétale, si possible, afin d'augmenter la superficie de surface perméable et de contribuer à la signature de la séquence. • Utiliser des pratiques de gestion optimale des eaux pour l'aménagement de bassin de rétention et de noues en surface. • Intégrer la signalisation routière et le marquage de chaussée afin qu'ils soient uniformes et qu'ils n'altèrent pas la qualité visuelle de la séquence. • Concevoir une intégration harmonieuse d'une sous-station électrique dans le milieu récepteur si applicable, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.	Mineur

Tableau 13.1 Synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique

Composante	Phase du projet	Impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Paysage et environnement visuel (suite)	Exploitation	Séquence S3 – Quatre-Bourgeois	• Conserver les arbres existants partout où c'est possible. • Ajouter des plantations le long du tracé du tramway (arbres, arbustes, vivaces, graminées) incluant des conifères, afin de verdir les espaces publics, de bonifier le tissu urbain et l'ambiance de ce milieu de vie et de dynamiser le paysage et ce, en toutes saisons. Le choix des espèces végétales se basera sur les espèces sélectionnées dans la stratégie urbaine de végétalisation pour l'intention d'aménagement « artère dynamique ». • Intégrer la signalisation routière et le marquage de chaussée afin qu'ils soient uniformes et qu'ils n'altèrent pas la qualité visuelle des séquences paysagères. • Aux trois stations, miser sur l'expérience piétonne et cycliste : orienter la conception afin de favoriser la sécurité et le confort pour tous les modes. Aménager notamment des traversées sécuritaires des voies de circulation et des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol) ainsi que des cheminements cyclables sur le même principe. • Choisir un revêtement de plateforme adapté aux particularités du secteur. Privilégier une surface végétale, si possible, afin d'augmenter la superficie de surface perméable et de contribuer à la signature de la séquence. • Évaluer la possibilité de mutualiser les poteaux de la ligne aérienne de contact (LAC) avec l'éclairage urbain, afin de limiter le dédoublement d'éléments verticaux dans le paysage urbain. • Assurer la sécurité et le confort piéton par des aménagements de trottoir en banquette lorsque possible. • Concevoir une intégration harmonieuse d'une sous-station électrique dans le milieu récepteur si applicable, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.	Mineur, voire positif
	Exploitation	Séquence S4 – Roland-Beaudin	• Intégrer la planification des abords du marché public avec celle des aménagements du tramway afin d'aboutir à une vision concertée du futur visage du secteur. Le développement futur de ce secteur est déjà encadré par le PPU Plateau centre de Sainte-Foy. • Ajouter des plantations le long du tracé du tramway (arbres, arbustes, vivaces, graminées) incluant des conifères, afin de verdir les espaces publics, de bonifier le tissu urbain et l'ambiance de ce milieu de vie et de dynamiser le paysage et ce, en toutes saisons. Le choix des espèces végétales se basera sur les espèces sélectionnées dans la stratégie urbaine de végétalisation pour l'intention d'aménagement « artère dynamique ». • Intégrer la signalisation routière et le marquage de chaussée afin qu'ils soient uniformes et qu'ils n'altèrent pas la qualité visuelle des séquences paysagères. • À la station, miser sur l'expérience piétonne et cycliste : orienter la conception afin de favoriser la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Aménager notamment des traversées sécuritaires des voies de circulation et des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol) ainsi que des cheminements cyclistes sur le même principe. • Intégrer des parcours piétonniers et cyclistes entre la station et les équipements à venir (centre de glaces et marché public de Sainte-Foy). • Concevoir une intégration harmonieuse de la trémie du tunnel dans le milieu récepteur, notamment en portant une attention particulière au design, au traitement des garde-corps, à la mise en lumière, à l'aménagement paysager et végétalisation des parois et à la sélection des matériaux utilisés, à une implantation discrète. • Choisir un revêtement de plateforme adapté aux particularités du secteur. Privilégier une surface végétale, si possible, afin d'augmenter la superficie de surface perméable et de contribuer à la signature de la séquence. • Évaluer la possibilité de mutualiser les poteaux de la ligne aérienne de contact (LAC) avec l'éclairage urbain, afin de limiter le dédoublement d'éléments verticaux dans le paysage urbain. • Intégrer et bonifier la conception des espaces publics existants et à venir. • Aménager l'axe de circulation piétonne entre le parc Roland-Beaudin et le bureau d'arrondissement en promenade verte par l'implantation de mobilier urbain et d'aménagements paysagers. • Concevoir une intégration harmonieuse d'une sous-station électrique dans le milieu récepteur si applicable, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés. • Évaluer la possibilité d'ajouter des plantations sur la trémie, compatibles avec les contraintes de cette structure, afin de l'encadrer visuellement. En fonction de sa localisation finale et en concordance avec les orientations du PPU, évaluer la possibilité de l'intégrer à un projet de développement immobilier.	Mineur

Tableau 13.1 Synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique

Composante	Phase du projet	Impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Paysage et environnement visuel (suite)	Exploitation	Séquence S5 – Laurier	• Réaliser des aménagements de qualité pour développer une signature paysagère représentative d'une entrée de ville. • Ajouter des plantations (arbres, arbustes, vivaces, graminées) de chaque côté du boulevard Laurier (nord et sud), entre les voies de circulation routières sud et la plateforme du tramway et entre les voies de circulation routières nord et la plateforme du tramway, afin de verdir et de bonifier le tissu urbain et de partager l'espace public. Le choix des espèces végétales se basera sur les espèces sélectionnées dans la stratégie de plantation pour l'intention d'aménagement « entrée de ville ». • Ajouter du mobilier urbain représentatif de la fonction de Capitale-Nationale de Québec et/ou rappelant les attributs de la Ville de Québec. • Intégrer des œuvres d'art public pour bonifier l'expérience paysagère et des usagers. • Aux quatre stations, miser sur l'expérience piétonne et cycliste : orienter la conception afin de favoriser la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Aménager notamment des traversées sécuritaires des voies de circulation et des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol) ainsi que des cheminements cyclables sur le même principe. • Intégrer la signalisation routière et le marquage de chaussée afin qu'ils soient uniformes et qu'ils n'altèrent pas la qualité visuelle des séquences paysagères. • Concevoir une intégration harmonieuse de la trémie du tunnel dans le milieu récepteur, notamment en portant une attention particulière au design, au traitement des garde-corps, à la mise en lumière, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés. • Choisir un revêtement de plateforme adapté aux particularités du secteur. Privilégier une surface végétale, si possible, afin d'augmenter la superficie de surface perméable et de contribuer à la signature de la séquence. • Assurer la sécurité et le confort piéton par des aménagements de trottoir en banquette lorsque possible et des intersections généreuses à l'échelle de l'emprise de rue. • Concevoir une promenade commerciale du côté nord du boulevard, entre la route de l'Église et l'autoroute Robert-Bourassa, conformément aux orientations du PPU du plateau centre de Sainte-Foy. • Concevoir une intégration harmonieuse d'une sous-station électrique dans le milieu récepteur si applicable, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.	Positif
	Exploitation	Séquence S6 – Université Laval	• Créer un pôle d'échanges accueillant et convivial, contribuant au sentiment d'appartenance des étudiants et des citoyens envers l'Université. Penser ce pôle et cette place publique non seulement comme un lieu de transit, mais aussi comme un point de rencontre, qui pourrait devenir à l'instar du pavillon Desjardins, une centralité de l'Université Laval. • Conserver les arbres existants partout où c'est possible, préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables le cas échéant. • Minimiser les superficies à déboiser et conserver la végétation en effectuant le balisage complet des aires à déboiser et en évitant tout débordement. S'assurer de circonscrire les périmètres de protection des arbres et arbustes et des îlots de végétation et boisés. • Ajouter des plantations le long du tracé du tramway sur la rue de l'Université (arbres, arbustes, vivaces, graminées) incluant des conifères, afin de bonifier l'ambiance de ce milieu de vie et de dynamiser le paysage et ce, en toutes saisons. Le choix des espèces végétales se basera sur les espèces sélectionnées dans la stratégie de plantation pour l'intention d'aménagement « corridor vert ». • Personnaliser la sélection des matériaux utilisés pour les divers aménagements afin d'harmoniser et d'intégrer les équipements, tout en diminuant la part visuelle du béton. • Aux deux stations et au pôle d'échange, miser sur l'expérience piétonne et cycliste : orienter la conception afin de favoriser la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Aménager notamment des traversées sécuritaires des voies de circulation et des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol) ainsi que des cheminements cyclables sur le même principe. Raccorder ces aménagements aux réseaux piéton et cycliste existants sur le campus. • Choisir un revêtement de plateforme adapté aux particularités du secteur. Privilégier une surface végétale, si possible, afin d'augmenter la superficie de surface perméable et de contribuer à la signature de la séquence. • Assurer la sécurité et le confort piéton par des aménagements de trottoir en banquette lorsque possible. • Intégrer la signalisation routière et le marquage de chaussée afin qu'ils soient uniformes et qu'ils n'altèrent pas la qualité visuelle de la séquence. • Concevoir une intégration harmonieuse d'une sous-station électrique dans le milieu récepteur si applicable, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.	Positif

Tableau 13.1 Synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique

Composante	Phase du projet	Impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Paysage et environnement visuel (suite)	Exploitation	Séquence S7 – René-Lévesque	• Conserver les arbres existants partout où c'est possible, préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables le cas échéant. • S'assurer de circonscrire les périmètres de protection des arbres et arbustes. • Afin de conserver le plus d'arbres possible, faire preuve d'innovation dans la configuration des infrastructures souterraines afin de minimiser le besoin en espace et éviter l'abattage. • Ajouter des plantations le long du tracé du tramway (arbres, arbustes, vivaces, graminées) incluant des conifères, afin de dynamiser le paysage et ce, en toutes saisons. Le choix des espèces végétales se basera sur les espèces sélectionnées dans la stratégie de plantation pour les intentions d'aménagement « artère dynamique » et « résidentiel ». • Au niveau des deux cimetières, implanter le tramway en « site banal », ce qui correspond à une circulation partagée entre le tramway et les autres véhicules routiers, afin de préserver l'intégrité des deux cimetières de part et d'autre de l'axe. • S'assurer de l'intégration des stations de surface dans un milieu présentant un cachet patrimonial, notamment en portant une attention particulière à la qualité et aux styles architecturaux. • Concevoir une intégration harmonieuse des édicules des stations souterraines dans le milieu récepteur, notamment en portant une attention particulière à la qualité et aux styles architecturaux, à la sélection des matériaux utilisés et à la localisation. • Évaluer la possibilité de créer une signature distinctive et aisément reconnaissable pour les édicules des stations souterraines. • Étant donné le grand achalandage de l'intersection et de la rue commerciale, l'intégration harmonieuse des édicules de la station Cartier dépendra en premier lieu de leur qualité d'implantation (idéalement en retrait du trottoir, avec dégagement public devant), en second lieu du design. Tout en ayant une signature distinctive commune à tous les édicules, évaluer la possibilité de « personnaliser » les édicules de la station Cartier en y intégrant des éléments de mobilier urbain caractéristiques de cette rue commerciale. • La position privilégiée de la trémie (entre les avenues des Érables et Bourlamaque) est beaucoup moins impactante par rapport à une hypothèse d'insertion plus à l'ouest, tant en raison de la maigre canopée que de la qualité moindre des bâtiments riverains. Concevoir une implantation harmonieuse de la trémie du tunnel dans le milieu récepteur, notamment en essayant de ne pas interrompre la perspective sur l'avenue des Érables et en portant une attention particulière au design, à la sélection des matériaux utilisés, au traitement des garde-corps et, à la mise en lumière, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés. • Évaluer la possibilité d'ajouter des plantations sur la trémie, compatibles avec les contraintes de cette structure, afin de l'encadrer visuellement. • Aux cinq stations de surface, miser sur l'expérience piétonne et cycliste : orienter la conception afin de favoriser la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Aménager notamment des traversées sécuritaires des voies de circulation et des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol) ainsi que des cheminements cyclables sur le même principe. • Choisir un revêtement de plateforme adapté aux particularités du secteur. Privilégier une surface végétale, si possible, pour la majorité du tracé afin d'augmenter la superficie de surface perméable et une surface en pavé pour la portion en site banal afin de contribuer à la signature de la séquence. • Évaluer la possibilité de mutualiser les poteaux de la ligne aérienne de contact (LAC) avec l'éclairage urbain, afin de limiter le dédoublement d'éléments verticaux dans le paysage urbain. • Optimiser les besoins d'emprise afin de sauvegarder les arbres, les seuils d'accès, les bâtiments et leurs composantes (escaliers, balcons, saillies, marquises). • Intégrer des œuvres d'art autour des accès à la station souterraine. • Intégrer la signalisation routière et le marquage de chaussée afin qu'ils soient uniformes et qu'ils n'altèrent pas la qualité visuelle de la séquence. • Concevoir une intégration harmonieuse d'une sous-station électrique dans le milieu récepteur si applicable, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.	Moyen/Majeur
	Exploitation	Séquence S8 – Colline Parlementaire (tramway souterrain)	• Concevoir une intégration harmonieuse des édicules des stations souterraines dans le milieu récepteur, notamment en portant une attention particulière à la qualité, au style architectural et à la sélection des matériaux utilisés. • Évaluer la possibilité de créer une signature distinctive et aisément reconnaissable pour les édicules des stations souterraines. • Tout en ayant une signature distinctive commune à tous les édicules, évaluer la possibilité de « personnaliser » les édicules en y intégrant des éléments de mobilier urbain caractéristiques du Grand Théâtre et/ou du Centre des congrès. • Mutualiser les édicules aux arrêts de transport en commun en surface, et ce pour limiter le dédoublement des infrastructures de transport en commun et l'impact sur le domaine public. • Intégrer des œuvres d'art autour des accès à la station souterraine. • Concevoir une intégration harmonieuse d'une sous-station électrique dans le milieu récepteur si applicable, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.	Mineur

Tableau 13.1 Synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique

Composante	Phase du projet	Impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Paysage et environnement visuel (suite)	Exploitation	Séquence S9 – Place d'Youville (tramway souterrain)	• Concevoir une intégration harmonieuse de l'édicule de la station souterraine dans le milieu récepteur, notamment en portant une attention particulière à la qualité et au style architecturaux et à la sélection des matériaux utilisés qui devraient respecter l'essence du lieu. • Évaluer la possibilité de créer une signature distinctive et aisément reconnaissable pour les édicules de la station souterraine. • Conserver le plus possible les arbres existants. • Mutualiser les édicules aux arrêts de transport en commun en surface, et ce pour limiter le dédoublement des infrastructures de transport en commun et l'impact sur le domaine public. • Intégrer des œuvres d'art autour des accès à la station souterraine. • Concevoir une intégration harmonieuse d'une sous-station électrique dans le milieu récepteur si applicable, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.	Moyen, voire mineur en fonction de la localisation de l'édicule
	Exploitation	Séquence S10 – Côte d'Abraham (tramway souterrain)	• Minimiser l'impact visuel des puits d'accès et autres éléments techniques du tunnel par une intégration harmonieuse dans le milieu récepteur, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.	Mineur
	Exploitation	Séquence S11 – Saint-Roch	• Conserver les arbres existants partout où c'est possible, préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables le cas échéant. • S'assurer de circonscrire les périmètres de protection des arbres et arbustes. • À la hauteur du Jardin Jean-Paul-L'Allier, minimiser les superficies à déboiser et conserver la végétation en effectuant le balisage complet des aires à déboiser et en évitant tout débordement. • Concevoir une intégration harmonieuse de la trémie du tunnel dans le milieu récepteur, notamment en portant une attention particulière au design, au traitement des garde-corps, à la mise en lumière, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés. • Évaluer la possibilité d'ajouter des plantations sur la trémie, compatibles avec les contraintes de cette structure, afin de l'encadrer visuellement. • Intégrer la signalisation routière et le marquage de chaussée afin qu'ils soient uniformes et qu'ils n'altèrent pas la qualité visuelle de la séquence. • À la station, miser sur l'expérience piétonne et cycliste : orienter la conception afin de favoriser la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Aménager notamment des traversées sécuritaires des voies de circulation et des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol) ainsi que des cheminements cyclables sur le même principe. • Choisir un revêtement de plateforme adapté aux particularités du secteur. Privilégier une surface végétale, si possible à la hauteur du Jardin Jean-Paul-L'Allier afin d'augmenter la superficie de surface perméable et une surface en pavé de béton afin de contribuer à la signature de la séquence. • Considérer la composition des façades et la disposition des ouvertures lors de l'implantation des poteaux latéraux de la ligne aérienne de contact afin d'éviter d'obstruer des vues depuis l'intérieur des bâtiments. • Concevoir des aménagements en cohérence avec les PPU qui encadrent la transformation future du secteur.	Moyen
	Exploitation	Séquence S12 – Entrée de ville Saint-Roch	• Concevoir une intégration harmonieuse du pôle d'échanges dans le milieu récepteur, notamment en portant une attention particulière à la qualité architecturale et à la sélection des matériaux utilisés. • Tenir compte de la vision d'entrée de ville et de la volonté de transformer ce secteur autoroutier en boulevard urbain. • Réaliser des aménagements de qualité pour développer une signature paysagère représentative d'une entrée de ville. • Ajouter des plantations (arbres, arbustes, vivaces, graminées) le long du tracé du tramway, afin de verdir et de bonifier le tissu urbain et de partager l'espace public. Le choix des espèces végétales se basera sur les espèces sélectionnées dans la stratégie urbaine de végétalisation pour l'intention d'aménagement « entrée de ville ». • Comme sur le boulevard Laurier, ajouter du mobilier urbain représentatif de la fonction d'entrée de ville identifiée dans la planification urbaine. • Intégrer des œuvres d'art public pour bonifier l'expérience paysagère et des usagers. • Miser sur l'expérience piétonne et cycliste : orienter la conception afin de favoriser la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Aménager notamment des traversées sécuritaires des voies de circulation et des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol) ainsi que des cheminements cyclables sur le même principe.	Positif
	Exploitation	Séquence S13 – Rivière Saint-Charles	• Concevoir une intégration harmonieuse du pont dans le milieu récepteur, notamment en portant une attention particulière à la qualité architecturale et à la sélection des matériaux utilisés. • Prévoir des interfaces visuelles et physiques entre le tracé sur le pont et le parc linéaire de la rivière Saint-Charles. • Miser sur l'expérience piétonne et cycliste afin de favoriser la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Aménager, sur l'actuel pont Drouin, des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles et des cheminements cyclables sur le même principe. • Favoriser une insertion qui limite la coupe d'arbres. • Évaluer la faisabilité de déplacer les arbres ailleurs dans le parc des Naissances ou d'en replanter de nouveaux. • Si possible, ajouter des plantations (arbres, arbustes, vivaces, graminées) aux deux extrémités du pont le long du tracé du tramway en respectant l'essence du lieu. Le choix des espèces végétales se basera sur les espèces sélectionnées dans la stratégie de plantation pour l'intention d'aménagement « entrée de ville », tout en assurant une harmonisation avec les aménagements du parc linéaire de la rivière Saint-Charles. • Adapter l'éclairage nocturne sous le pont Drouin et le futur pont du tramway (s'il y a lieu), afin de sécuriser les déplacements des piétons et cyclistes lors de la période nocturne.	Majeur

Tableau 13.1 Synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique

Composante	Phase du projet	Impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Paysage et environnement visuel (suite)	Exploitation	Séquence S14 – Vieux-Limoilou	• Tout comme le secteur Chaudière, la 1re Avenue fera l'objet d'une vision d'aménagement de la Ville de Québec dans le cadre du parcours du tramway dans le secteur qui correspond aux séquences paysagères 14 – Vieux-Limoilou et 15 – Lairet. Les visions d'aménagement sont des outils non règlementaires dont les objectifs sont de proposer des interventions concrètes pour valoriser et transformer un secteur en un milieu dynamique, attrayant et convivial; valoriser l'accessibilité du secteur et améliorer l'efficacité des déplacements pour tous les usagers; ainsi que bonifier l'aménagement des rues, des parcs et des espaces publics. • Soutenir l'implantation du tramway et faciliter l'accès vers ce mode de transport sont deux objectifs préliminaires de la vision d'aménagement. Le processus d'élaboration de cette vision s'accompagnera de démarches de consultation qui jalonneront les étapes importantes du processus. Le résultat de la vision d'aménagement participera donc notamment à l'amélioration et à la bonification des aspects visuels et paysagers du secteur. • En plus des objectifs préliminaires d'ordre général, la vision d'aménagement pour la 1re Avenue vise notamment à : - préserver les qualités urbaines du tronçon sud de l'axe de la 1re Avenue, notamment dans le Vieux-Limoilou; - valoriser le paysage urbain et accroître le cadre végétal et la canopée; - miser sur des aménagements conviviaux pour les déplacements actifs. • Conserver les arbres existants partout où c'est possible, préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables le cas échéant. • S'assurer de circonscrire les périmètres de protection des arbres et arbustes. • Préserver les arbres matures devant le presbytère et l'église de Saint-François D'Assise en étudiant la possibilité de réaménager le trottoir en banquette. • Préserver la séquence visuelle « digne de mention » vers le nord et la séquence visuelle « intéressante » vers le sud. • Ajouter des plantations le long du tracé du tramway (arbres, arbustes, vivaces, graminées) incluant des conifères, afin de bonifier l'ambiance de ce milieu de vie et de dynamiser le paysage et ce, en toutes saisons. • Le choix des espèces végétales se basera sur les espèces sélectionnées dans la stratégie de plantation pour les intentions d'aménagement « artère dynamique » et « résidentiel ». • Personnaliser la sélection des matériaux utilisés pour les divers aménagements afin d'harmoniser et d'intégrer les équipements à l'identité matérielle du Vieux-Limoilou. • Aux stations, miser sur l'expérience piétonne et cycliste : orienter la conception afin de favoriser la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Aménager notamment des traversées sécuritaires des voies de circulation et des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol) ainsi que des cheminements cyclables sur le même principe. • Choisir un revêtement de plateforme adapté aux particularités du secteur. Privilégier une surface en pavé de béton, si possible, afin de faciliter le franchissement de la plateforme par les piétons et de contribuer à la signature de la séquence. • Relocaliser le débarcadère de l'hôpital Saint-François d'Assise sur la 1re Avenue. • Considérer la composition des façades et la disposition des ouvertures lors de l'implantation des poteaux latéraux de la ligne aérienne de contact afin d'éviter d'obstruer des vues depuis l'intérieur des bâtiments. • Concevoir une intégration harmonieuse d'une sous-station électrique dans le milieu récepteur si applicable, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.	Moyen

Tableau 13.1 Synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique

Composante	Phase du projet	Impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Paysage et environnement visuel (suite)	Exploitation	Séquence S15 – Lairet	• Tout comme le secteur Chaudière, la 1re Avenue fait l'objet d'une « vision d'aménagement » de la Ville de Québec dans le cadre du parcours du tramway dans le secteur qui correspond aux séquences paysagères Vieux-Limoilou et Lairet. Les visions d'aménagement sont des outils non règlementaires dont les objectifs sont de proposer des interventions concrètes pour valoriser et transformer un secteur en un milieu dynamique, attrayant et convivial; valoriser l'accessibilité du secteur et améliorer l'efficacité des déplacements pour tous les usagers; ainsi que bonifier l'aménagement des rues, des parcs et des espaces publics. • Soutenir l'implantation du tramway et faciliter l'accès vers ce mode de transport sont des objectifs préliminaires de la vision d'aménagement. Le processus d'élaboration de cette vision s'accompagnera de démarches de consultation qui jalonneront les étapes importantes du processus. Le processus de vision d'aménagement participera donc notamment à l'amélioration et à la bonification des aspects visuels et paysagers du secteur. • En plus des objectifs préliminaires, la vision d'aménagement pour la 1re Avenue vise notamment à : - préserver les qualités urbaines du tronçon sud de l'axe de la 1re Avenue, notamment dans le Vieux-Limoilou; - valoriser le paysage urbain et accroître le cadre végétal et la canopée; - miser sur des aménagements conviviaux pour les déplacements actifs. • Conserver les arbres existants partout où c'est possible, préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables le cas échéant. • S'assurer de circonscrire les périmètres de protection des arbres et arbustes. • Ajouter des plantations le long du tracé du tramway (arbres, arbustes, vivaces, graminées) incluant des conifères, afin de verdir les espaces publics, de bonifier le tissu urbain et l'ambiance de ce milieu de vie et de dynamiser le paysage et ce, en toutes saisons. Le choix des espèces végétales se basera sur les espèces sélectionnées dans la stratégie urbaine de végétalisation pour l'intention d'aménagement « artère dynamique ». • Implanter le CEE en retrait de l'avenue Duval et ajouter des plantations en avant de celui-ci et entre celui-ci et la 41e Rue pour faciliter son intégration dans la friche urbaine qu'est l'emprise de transport d'énergie. • Évaluer la possibilité d'ajouter des plantations entre le CEE et la cour arrière des immeubles qui seront situés au sud-est de celui-ci pour également faciliter son intégration dans la friche urbaine qu'est l'emprise de transport d'énergie. • Évaluer la faisabilité de déplacer le jardin communautaire Sainte-Odile ailleurs dans l'emprise de transport d'énergie ou à proximité. • Intégrer la signalisation routière et le marquage de chaussée afin qu'ils soient uniformes et qu'ils n'altèrent pas la qualité visuelle des séquences paysagères. • Aux trois stations, miser sur l'expérience piétonne et cycliste : orienter la conception afin de favoriser la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Aménager notamment des traversées sécuritaires des voies de circulation et des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol) ainsi que des cheminements cyclables sur le même principe.	Mineur pour la séquence, moyen pour le CEE
	Exploitation	Séquence S16 – Saint-Rodrigue	• Conserver les arbres existants partout où c'est possible, préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables le cas échéant. • S'assurer de circonscrire les périmètres de protection des arbres et arbustes. • Ajouter des plantations le long du tracé du tramway (arbres, arbustes, vivaces, graminées) incluant des conifères, afin de verdir les espaces publics, de bonifier le tissu urbain et l'ambiance de ce milieu de vie et afin de dynamiser le paysage et ce, en toutes saisons. Le choix des espèces végétales se basera sur les espèces sélectionnées dans la stratégie urbaine de végétalisation pour l'intention d'aménagement « artère dynamique ». • Intégrer la signalisation routière et le marquage de chaussée afin qu'ils soient uniformes et qu'ils n'altèrent pas la qualité visuelle des séquences paysagères. • Aux deux stations, miser sur l'expérience piétonne et cycliste : orienter la conception afin de favoriser la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Aménager notamment des traversées sécuritaires des voies de circulation et des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol) ainsi que des cheminements cyclables sur le même principe. • Choisir un revêtement de plateforme adapté aux particularités du secteur. Privilégier une surface végétale, si possible, afin d'augmenter la superficie de surface perméable et de contribuer à la signature de la séquence. • Évaluer la possibilité de mutualiser les poteaux de la ligne aérienne de contact (LAC) avec l'éclairage urbain, afin de limiter le dédoublement d'éléments verticaux dans le paysage urbain. • Élargir les trottoirs aux endroits où l'emprise disponible le permet, et ce pour améliorer le confort et la sécurité des piétons. • Minimiser la présence de dispositifs techniques par l'intégration d'aménagements paysagers pour les bassins de rétention souterrains. • Concevoir une intégration harmonieuse d'une sous-station électrique dans le milieu récepteur si applicable, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés. • Intégrer l'aménagement paysager existant devant l'église Saint-Rodrigue.	Mineur, voire positif

Tableau 13.1 Synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique

Composante	Phase du projet	Impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Paysage et environnement visuel (suite)	Exploitation	Séquence S17 – Charlesbourg	• Protéger les percées visuelles vers le site patrimonial de Charlesbourg. • Aménager le terminus en tenant compte du cadastre historique afin d'intégrer la fin de ligne au site patrimonial. • Présenter les aménagements prévus au nord de la 76e Rue au ministère de la Culture et des Communications pour validation et bonification le cas échéant. • Conserver les arbres existants partout où c'est possible, préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables le cas échéant. • S'assurer de circonscrire les périmètres de protection des arbres et arbustes. • Ajouter des plantations le long du tracé du tramway (arbres, arbustes, vivaces, graminées) incluant des conifères, afin de verdir les espaces publics, de bonifier le tissu urbain, d'offrir un meilleur encadrement visuel de l'axe et de dynamiser le paysage en toutes saisons. Le choix des espèces végétales se basera sur les espèces sélectionnées dans la stratégie de plantation pour l'intention d'aménagement « artère dynamique ». • Mettre en valeur la présence arbustive du terrain des Eudistes (séquence digne de mention). • Intégrer la signalisation routière et le marquage de chaussée afin qu'ils soient uniformes et qu'ils n'altèrent pas la qualité visuelle des séquences paysagères. • À la station et au terminus, miser sur l'expérience piétonne et cycliste : orienter la conception afin de favoriser la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Aménager notamment des traversées sécuritaires des voies de circulation et des cheminements piétons esthétiques, conviviaux et facilement lisibles (trottoirs et/ou dalles podotactiles et/ou marquage au sol) ainsi que des cheminements cyclables sur le même principe. • Évaluer la possibilité d'ajouter des plantations le long du chemin Samuel afin de favoriser l'intégration visuelle des infrastructures. • Évaluer la possibilité de réduire la distance entre l'arrière-gare et le terminus avec les résidences à l'intérieur du site patrimonial. • Choisir un revêtement de plateforme adapté aux particularités du secteur. Privilégier une surface végétale, si possible jusqu'à la 76e Rue afin d'augmenter la superficie de surface perméable et une surface en pavé de béton pour le Terminus Charlesbourg afin de contribuer à la signature de la séquence. • Évaluer la possibilité de mutualiser les poteaux de la ligne aérienne de contact (LAC) avec l'éclairage urbain, afin de limiter le dédoublement d'éléments verticaux dans le paysage urbain. • Élargir les trottoirs aux endroits où l'emprise disponible le permet, et ce pour améliorer le confort et la sécurité des piétons. • Minimiser la présence de dispositifs techniques par l'intégration d'aménagements paysagers pour les bassins de rétention souterrains. • Concevoir une intégration harmonieuse d'une sous-station électrique dans le milieu récepteur si applicable, notamment en portant une attention particulière au design, à l'aménagement paysager et à la sélection des matériaux utilisés.	Au sud de la 76e Rue : Mineur, voire positif Au nord de la 76e Rue : Moyen
Santé : impact sur la santé physique, impact sur la santé psychologique et impact social				
Changements dans le milieu de vie	Aménagement	*Impacts social et psychologique* Résidants : anticipations négatives vis-à-vis des transformations que le projet amènera dans leur milieu de vie Sources de stress, frustration et/ou colère	• Des consultations ont eu lieu en 2019 avec diverses parties prenantes ayant soulevé des préoccupations lors des consultations menées en 2018. Trois rencontres publiques d'information ont ainsi eu lieu les 11, 13 et 18 juin 2019 pour rencontrer les citoyens et les commerçants afin de les informer sur l'avancée du projet, de mettre en lumière les retombées positives et les enjeux soulevés par le projet, puis d'écouter et de répondre aux interrogations de la population.	Mineur
	Aménagement	*Impacts social et psychologique* Commerçants : anticipations négatives de la période des travaux en regard de la santé financière de leur entreprise Sources de stress, frustration et/ou colère	• Des consultations ont eu lieu en 2019 avec diverses parties prenantes ayant soulevé des préoccupations lors des consultations menées en 2018. Trois rencontres publiques d'information ont ainsi eu lieu les 11, 13 et 18 juin 2019 pour rencontrer les citoyens et les commerçants afin de les informer sur l'avancée du projet, de mettre en lumière les retombées positives et les enjeux soulevés par le projet, puis d'écouter et de répondre aux interrogations de la population. • Élaborer des outils d'information, incluant des séances publiques, présentant aux commerçants le déroulement des travaux et leurs impacts attendus sur la circulation et le stationnement pour leur permettre d'ajuster leurs opérations. Ces échanges d'information seront mis à jour périodiquement. • Maintenir un lien constant de communication entre la Ville et les regroupements de gens d'affaires et/ou commerçants opérant dans les secteurs touchés par des travaux pour les informer de l'évolution des travaux et limiter les irritants. • Identifier nommément des répondants sur le chantier auxquels pourront se référer directement les commerçants pour réduire au maximum les situations indésirables (ex. entraves non planifiées). • Maintenir en tout temps un accès piétonnier sécurisé à chaque commerce, permettant la circulation des personnes à mobilité réduite et des poussettes. • Offrir un soutien à la promotion et à l'animation des secteurs commerciaux touchés par des travaux. • Lorsque cela est possible, mettre en place des parcours alternatifs, voire des stationnements alternatifs, pour accéder aux secteurs commerciaux concernés pour favoriser la livraison des commerces et l'accès pour les consommateurs, accompagnés d'une signalisation adéquate. • S'assurer de maintenir un accès aux pôles commerciaux situés le long du parcours. • Développer une signalisation adéquate et soignée pour l'accès aux commerces touchés par les travaux. • Un programme de compensation spécifique pour les commerçants qui seront touchés par les travaux du tramway sera mis en place par la Ville.	Mineur

Tableau 13.1 Synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique

Composante	Phase du projet	Impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Changements dans le milieu de vie (suite)	Construction et exploitation	*Impact social* Prise en compte des préoccupations liées au projet des résidants plus vulnérables (Quartiers Saint-Rodrigue, Lairet, Vieux-Limoilou (sections Charlesbourg et Limoilou dans le secteur Est) et Saint-Roch (section Saint-Roch dans le secteur Centre	• Proposer aux parties prenantes qui interviennent auprès des clientèles vulnérables de faire partie des comités de voisinage pour que les voix de tous les citoyens, y compris les plus vulnérables, puissent être entendues.	Positif Mineur
	Aménagement	*Impacts social et psychologique* Stress lié au processus d'expropriation et de compensation	• Informer les personnes concernées sur le processus d'acquisition. • Transmettre les coordonnées d'une personne-ressource de référence de la Ville aux personnes concernées par les acquisitions pour qu'elles puissent se référer à cette ressource pour toute question ou préoccupation au cours du processus d'acquisition. Mettre des ressources (ex. : services comptables, ombudsman) à la disposition des citoyens. • Rencontrer individuellement chaque propriétaire affecté par une acquisition partielle ou totale. • Compensation financière selon les règles d'indemnisation en vigueur en matière d'expropriation. • Un programme de compensation spécifique pour les commerçants qui seront touchés par les travaux du tramway sera mis en place par la Ville.	Moyen (mineur pour les locataires)
Accessibilité à la propriété et au logement	Exploitation	*Impacts social et psychologique* Propriétaires fonciers Influence du tramway sur la valeur foncière	Aucune.	Positif Moyen
	Exploitation	*Impacts social, psychologique et sur la santé physique* Résidants non propriétaires fonciers Influence du tramway sur la valeur foncière et sur l'accessibilité à la propriété et au logement	• Entrer en contact avec les parties prenantes qui interviennent auprès des clientèles vulnérables. • Poursuivre l'application du programme d'aide financière « Accès famille » de la Ville de Québec qui accorde une aide financière à des familles admissibles pour l'achat d'une propriété résidentielle neuve. • Le cas échéant, se servir des outils pertinents proposés par la future Vision de l'habitation.	Moyen
Qualité de l'air	Construction	*Impact sur la santé physique* Altération temporaire de la qualité de l'air due aux poussières et aux gaz d'échappement des chantiers et au déplacement de la circulation sur les voies de déviation	• Par temps sec, arroser avec de l'eau ou utiliser un abat-poussière conforme à la norme NQ 2410-300 « Abat-poussières pour routes non pavées et autres surfaces similaires », sur les voies d'accès à la zone des travaux qui sont sur fondation granulaire. • Compacter rapidement les terres et arroser les surfaces nivelées par temps sec. • Réaliser les travaux de sciage, de planage ou d'enlèvement d'enrobé bitumineux contenant de l'amiante conformément au « Code de sécurité pour les travaux en construction (CSTC) ». • Nettoyer régulièrement les rues empruntées par les camions pour éviter l'accumulation de matériaux meubles pouvant être la source de poussières. • Toujours maintenir en parfait état de propreté les chaussées et les trottoirs : nettoyer au besoin les voies publiques ou privées et les trottoirs aux abords du chantier, avec si possible des équipements de nettoyage munis d'aspirateur. • Lors de leur transport, recouvrir les matériaux fins avec des bâches solidement fixées. • Éviter de laisser tourner inutilement les moteurs. • S'assurer que les systèmes antipollution des véhicules et équipements sont opérationnels et conformes aux normes des règlements relatifs à la qualité de l'air. • Limiter la vitesse aux abords du chantier à 30 km/h.	Mineur
	Construction	*Impact sur la santé physique* Risque d'exposition au monoxyde de carbone provenant des travaux de dynamitage - Bâtiments situés dans un rayon de 100 autour des zones de sautage (section Tunnel)	• Se conformer à la norme BNQ 1809-350, qui porte sur la prévention des intoxications par monoxyde de carbone lors des excavations par sautage. • Installer des détecteurs de CO dans tous les bâtiments situés à moins de 100 m des sites de sautage, tel que recommandé par le Comité intersectoriel pour la prévention des intoxications au monoxyde de carbone en lien avec les explosifs dans le Guide de pratiques préventives du MSSS (MSSS, 2012). • Annoncer d'avance et systématiquement les épisodes de sautage aux autorités, aux résidants et aux travailleurs concernés, soit les usagers des bâtiments situés à moins de 100 m des sites de sautage.	Mineur
	Exploitation	*Impact sur la santé physique* Amélioration de la qualité de l'air du fait du report modal de l'automobile au transport en commun, de la réduction des voies de circulation, de l'élimination ou la diminution des autobus diesel et hybrides et de la plantation de végétation	• Toutes les mesures relatives à la plantation de végétation qui accompagnera le projet (voir section canopée urbaine et sections milieu visuel).	Positif Moyen

Tableau 13.1 Synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique

Composante	Phase du projet	Impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Climat sonore	Construction	*Impacts sur la santé physique et psychologique* Les travaux de construction du tramway généreront du bruit dans les milieux environnants	• Réaliser une étude des impacts sonores des activités de construction pour les différents secteurs sensibles (résidences situées dans un rayon de 300 m de la zone de travaux) dès que les informations nécessaires seront disponibles. La réalisation de cette étude incombera à l'entrepreneur avant le début des travaux. • Aviser à l'avance les résidants des secteurs sensibles des périodes de travaux, notamment à proximité des zones habitées. • À la hauteur des secteurs sensibles, les travaux bruyants devront préférablement être réalisés en période diurne, de préférence entre 8 h et 19 h, et du lundi au vendredi. • Aviser à l'avance les autorités et les résidants des secteurs sensibles en cas d'activités bruyantes et limitées dans le temps (ex. : dynamitage). • Localiser les équipements les plus bruyants le plus loin possible des secteurs sensibles. • Les équipements à moteurs, les compresseurs ou autres équipements bruyants devraient être munis de silencieux ou enceintes acoustiques; les marteaux hydrauliques devraient être munis de dispositifs antibruit; les alarmes de recul devraient être à intensité variable à bruit blanc et/ou à lumière stroboscopique. • Limiter la vitesse de circulation sur le chantier à 30 km/h. • Proscrire l'utilisation des freins moteurs et exiger l'arrêt des moteurs pour les véhicules en attente. • Pendant toute la durée des travaux, fournir aux citoyens les coordonnées téléphoniques d'un responsable de chantier de façon à ce qu'un répondant soit toujours disponible. Les citoyens pourront directement s'adresser à ce responsable pour tout problème/interrogation relié aux travaux. • Mettre en place un programme de suivi acoustique en phase de construction afin de s'assurer du respect des limites sonores. Ce programme comprendra, sans s'y restreindre, les éléments suivants : secteurs sensibles et points de mesures, type de relevés sonores, description des activités, évaluation du niveau sonore de référence avant le début des travaux, calendrier des suivis acoustiques, procédure en cas de plainte. Advenant un dépassement des limites sonores, des mesures d'atténuation seront mises en place afin de réduire le bruit des activités concernées (ex. : écrans acoustiques temporaires).	Mineur
	Exploitation	*Impacts sur la santé physique et psychologique* Impacts sonores dans certains secteurs – Voir le « Mémoire technique - Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a	• Voir le « Mémoire technique - Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a.	Voir le « Mémoire technique - Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a
	Exploitation	*Impacts sur la santé physique et psychologique* Amélioration du climat sonore dans certains secteurs due au retrait d'autobus de la circulation – Voir le « Mémoire technique - Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a	• Voir le « Mémoire technique - Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a.	Positif Voir le « Mémoire technique - Rapport d'étude acoustique » de Systra, 2019a
Vibrations	Exploitation	• Risque de dommages aux structures • Risque de perception tactile des vibrations par les occupants • Risque de perception auditrice des vibrations (bruit solidien) • Risque de dysfonctionnement des équipements sensibles (laboratoires, hôpitaux)	• Voir le « Mémoire technique - Rapport d'étude d'impact vibratoire » de Systra, 2019b.	Voir le « Mémoire technique - Rapport d'étude d'impact vibratoire » de Systra, 2019b
Habitudes de vie et activité physique (transport actif)	Exploitation	*Impacts sur la santé physique, psychologique et social* La présence et l'utilisation du tramway pourrait constituer un outil facilitant et encourageant de saines habitudes de vie (déplacements actifs) chez certains résidants de l'agglomération de Québec	• Permettre de voyager avec son vélo, hors des heures de pointe (9h00-15h30 et 19h00-1h00) durant la semaine et toute la journée les fins de semaine et les journées fériées. • Lors de la planification de nouvelles pistes cyclables, essayer d'assurer, dans la mesure du possible, une connexion avec les stations de tramway. • Augmenter le parc de supports et d'abris sécurisés pour les vélos aux stations qui n'en sont pas pourvues.	Positif Moyen
Sécurité	Construction	*Impact sur la santé physique* Risques pour la sécurité des piétons, des automobilistes et des cyclistes pendant les travaux	• Maintenir une voie d'accès tout le long du parcours du tramway pour garantir l'accès sécuritaire aux établissements et la circulation des véhicules d'urgence. • Aménager des cheminements piétons sécurisés permettant la circulation des personnes à mobilité réduite, des poussettes et des enfants. • Mettre en place une signalisation et un éclairage adéquats dans l'aire des travaux. • Installer des clôtures afin de délimiter les aires de chantier. • Baliser les camions et la machinerie afin de les rendre visibles et sécuritaires.	Mineur
	Exploitation	*Impacts sur la santé physique et psychologique* Partage de la chaussée entre le tramway et les autres utilisateurs – risques de collisions	• Équiper les rames d'un bref avertisseur sonore (clochette) pour avertir de l'arrivée du tramway. • Mettre en place une signalisation et un éclairage adéquats, notamment des feux à toutes les intersections entre le tramway et la circulation automobile. • Mettre en place une campagne d'information auprès de la population afin de la sensibiliser aux nouvelles conditions de déplacement en présence du tramway et aux règles de sécurité à respecter : ne pas marcher ou rouler à vélo sur la plateforme mais utiliser les trottoirs la longeant; traverser la plateforme aux endroits prévus, etc. Répéter ces campagnes régulièrement pendant l'exploitation du tramway.	Mineur
	Exploitation	*Impacts sur la santé physique et psychologique* Amélioration des aménagements pour les piétons et les cyclistes	Aucune	Positif Mineur

Tableau 13.1 Synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique

Composante	Phase du projet	Impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Sécurité (suite)	Exploitation	*Impacts psychologique et sur la santé physique* Prolongement de la zone à traverser sous des ouvrages d'art (Pont Drouin et futur pont adjacent) pour les piétons et les cyclistes	• Adapter l'éclairage nocturne sous le pont Drouin et le futur pont du tramway afin de sécuriser les déplacements des piétons et cyclistes lors de la période nocturne.	Mineur
Îlot de chaleur en milieu urbain	Exploitation	*Impact sur la santé physique* Atténuation de l'effet d'îlots de chaleur en milieu urbain	• Conserver les arbres existants partout où c'est possible, préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables le cas échéant. • La végétation sera disposée ou densifiée dans de nombreux espaces comme le long des axes de transport en commun, sur les terrains publics le long des tracés, sur les terrains privés le long des tracés, dans tous les nouveaux espaces publics associés aux infrastructures (tels que les pôles d'échanges, stations et centres d'entretien), au pourtour des bâtiments, les stationnements (parc-O-bus). • Chaque fois que l'espace libre le permettra et en fonction de la disponibilité de tels arbres, favoriser la plantation d'arbres à grand déploiement : ce qui apportera à moyen et long terme une ombre appréciable le long du tracé. • Favoriser une croissance optimale des arbres plantés sur rues grâce à des aménagements dits cellulaires, partout où c'est possible. • Végétaliser la plateforme du tramway ou l'aménager avec un revêtement perméable partout où cela sera possible afin de limiter les surfaces imperméables. • Lors de la conception et de la mise en place des infrastructures urbaines tels que les stations et les pôles d'échange, intégrer des mesures pour la protection contre la chaleur, par exemple : abri solaire, matériaux réfléchissants, pavés à l'albédo élevé, mur végétal de façade, aménagement de plate-bande de vivaces en quai, ainsi que les principes d'une ventilation naturelle afin d'assurer le confort thermique des usagers du réseau. • Lors de la construction future de pistes cyclables, toujours évaluer la possibilité de les connecter avec le RSTC, et notamment les stations du tramway, afin de favoriser le transport actif et de réduire la chaleur anthropique liée aux transports motorisés. • Dans le secteur Chaudière, dans l'aire du stationnement incitatif Parc-O-Bus Legendre qui sera aménagé dans un milieu boisé humide, évaluer la possibilité de conserver des arbres et de les intégrer à un bassin de biorétention. Outre la plus-value esthétique, cela permettrait l'aménagement d'un îlot de fraîcheur grâce à la canopée des arbres et la présence d'eau. S'inspirer de la norme BNQ-3019-190 sur l'aménagement des aires de stationnement, qui est un guide qui propose une série de moyens concrets utiles à l'aménagement des aires de stationnement, avec pour objectif de contrer la formation des îlots de chaleur. • Advenant le cas où des « débordements » fréquents du Parc-O-Bus Legendre soient constatés, consulter les magasins à grande surface pour envisager un partenariat. Ce partenariat permettrait aux usagers du tramway de se stationner, uniquement si le Parc-O-Bus affiche complet et uniquement les jours de semaine, dans des espaces identifiés dans les stationnements de ces magasins. Une entente de ce type permettrait d'utiliser des espaces de stationnement déjà existants et rarement remplis à capacité durant la semaine, avant d'envisager la construction d'espaces de stationnement supplémentaires. (Actuellement, précisons que les prévisions ne vont pas en ce sens. Selon les prévisions, le Parc-O-Bus Legendre aura une capacité d'accueil permettant de répondre à la demande).	Positif Moyen
Cadre de vie	Exploitation	*Impacts social, psychologique et sur la santé physique* Requalification et reconfiguration urbaine	• Visions d'aménagement. • Toutes les mesures liées au milieu visuel, au verdissement et à la végétation (voir sections milieu visuel et section canopée urbaine).	Positif Majeur
Mobilité et accessibilité	Construction et exploitation	*Impacts social et psychologique* Détours de la circulation, nouveaux itinéraires et épisodes de congestion	• Mesures du plan de maintien de la circulation.	Moyen
	Exploitation	*Impact social* Mobilité et accessibilité	• Proposer aux parties prenantes qui interviennent auprès des clientèles vulnérables de faire partie des comités de voisinage pour que les voix de tous les citoyens, y compris les plus vulnérables, puissent être entendues (pour certaines personnes parmi les personnes à faible revenu, les coûts du transport en commun peuvent encore être trop élevés pour leur budget ou les obligent à faire de choix au détriment d'autres postes budgétaires).	Positif Majeur

Tableau 13.1 Synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique

Composante	Phase du projet	Impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Milieu physique				
Sols	Construction	Risques associés à la nature et aux propriétés des sols et du roc durant les travaux	• La réalisation des études géotechniques permettra de déterminer les solutions techniques pour l'adaptation spécifique du projet aux sites traversés. Cette expertise permettra de préciser les méthodes d'aménagement et/ou de construction, les précautions à prendre lors de la réalisation des travaux et, le cas échéant, les travaux requis pour maintenir la stabilité actuelle des sites.	Mineur
	Construction	Compaction et composition des sols	• Récupérer tous les matériaux excavés dans les ouvrages (ex. : asphalte, granulats, bordures de béton, sols conformes à l'usage). Le recyclage des matériaux récupérables permettra de minimiser les volumes de matériaux à disposer, le camionnage et les impacts en découlant. • À l'issue des forages réalisés dans le cadre des études géotechniques, colmater les forages avec un coulis de sable-ciment afin d'empêcher l'invasion des eaux de surface dans les stations en excavation. • Limiter au maximum le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail, afin d'atténuer l'impact sur l'environnement et prévenir l'érosion.	Mineur
	Construction	Érosion des sols	• À l'issue des forages réalisés dans le cadre des études géotechniques, colmater les forages avec un coulis de sable-ciment afin d'empêcher l'invasion des eaux de surface dans les stations en excavation. • Limiter au maximum le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail, afin d'atténuer l'impact sur l'environnement et prévenir l'érosion. • Décaper les aires de service et les aires d'entreposage de déblais et remblais sur une superficie suffisante en mettant de côté la terre végétale en vue d'une remise en état des lieux à la fin des travaux. • L'entrepreneur doit combler les ornières de plus de 20 cm de profondeur au fur et à mesure de l'avancement des travaux. • Éviter de laisser les sols dénudés et exposés aux agents atmosphériques. • Choisir des engins de chantier adaptés aux particularités du terrain (type de sol, période de l'année, sensibilité environnementale, etc.) afin de limiter leur impact sur le milieu. • Limiter les interventions sur les sols sensibles à l'érosion, fragiles ou peu portants et choisir des véhicules et des appareils adaptés à la nature du sol et susceptibles de le perturber le moins possible. • Aux endroits réputés sensibles, tels que la traversée de la rivière Saint-Charles, baliser au besoin les accès et les aires de chantier avant les travaux et interdire le passage de la machinerie à l'extérieur des zones balisées. • À la fin des travaux dans un secteur, la terre végétale mise de côté au début doit être épandue sur la toute la surface perturbée qui peut être revégétalisée. Le sol doit y être scarifié sur une profondeur minimale de 25 cm afin de faciliter la reprise de la végétation. Prévoir de l'ensemencement hydraulique. • Stabiliser les berges et les talus en naturalisant les surfaces exposées ou en aménageant les structures de protection temporaires ou permanentes (muret, barrière géotextile, ballot de paille, enrochement, végétalisation, géosynthétique, etc.). • Suite aux travaux, rétablir le drainage et stabiliser les sols susceptibles d'être érodés.	Mineur
	Construction	Risques de contamination des sols	• Prendre les précautions nécessaires lors de l'entreposage temporaire des sols contaminés afin d'éviter la contamination des sols sous-jacents et adjacents, minimalement : (1) ségréguer les sols selon leur niveau de contamination et selon la stratigraphie observée; (2) entreposer les sols sur une toile imperméable (géotextile) et les recouvrir, ou les entreposer dans tout autre type de dispositif de confinement hermétique. Les toiles devront être fixées solidement afin d'éviter qu'elles soient soulevées par le vent. • Au besoin, effectuer une caractérisation des sols excavés excédentaires afin de déterminer le degré de contamination et gérer adéquatement leur disposition. • Les sols dont le niveau de contamination égale ou excède le critère C de la grille des sols excavés de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés devront être acheminés vers un site autorisé pour leur décontamination ou leur enfouissement. • Lors de la disposition des sols hors site, conserver tout document ou bordereau attestant de leur disposition dans des sites autorisés par le MELCC selon leur degré de contamination. • Utiliser un matériau de remblai propre, exempt de contaminants et d'espèces indésirables. • Pour approbation préalable aux travaux, exiger de l'entrepreneur la réalisation d'un plan d'intervention sur le terrain en cas de déversement accidentel de produits contaminants, lequel devra être intégré au plan des mesures d'urgence. Ce plan d'intervention devra être affiché dans les roulottes de chantier et les employés devront en être informés. • Prévoir sur place des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les produits pétroliers. • Placer les récipients contenant des hydrocarbures et autres produits dangereux dans un bac ou entre des bermes ayant la capacité de recueillir 110 % des réserves entreposées. • Des trousses de récupération des produits pétroliers seront disponibles en permanence et devront se trouver à proximité des aires d'entreposage des produits pétroliers. Elle pourra comprendre les éléments suivants (baril ou boite hermétique pour stocker le matériel d'intervention; coussins, feuilles et boudins absorbants en polypropylène; des couvercles en néoprène pour regards d'égout; des sacs de fibre de tourbe traités pour absorber les hydrocarbures; des sacs en polypropylène). • S'assurer en tout temps du bon état de la machinerie. • Rapporter tout déversement ayant des conséquences sur l'environnement à Urgence Environnement de même qu'aux autorités municipales; le responsable du chantier doit veiller à ce que le terrain soit nettoyé, que le sol contaminé soit retiré et éliminé dans un lieu autorisé et qu'une caractérisation soit effectuée selon les modalités de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MELCC. • À mesure de l'avancement des travaux, tous les rebuts de démolition et de construction, les matériaux inutilisés, les déchets, les cailloux et les débris de toutes sortes doivent être retirés du chantier et disposés dans un site autorisé, conformément à la Loi sur la qualité de l'environnement.	Mineur

Tableau 13.1 Synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique

Composante	Phase du projet	Impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Sols (suite)	Construction	Excavation et décontamination de sols actuellement en place et contaminés	• Les sols excavés excédentaires qui sont contaminés seront entreposés, transportés et disposés hors site, dans un site autorisé par le MELCC ou vers un lieu d'enfouissement technique, conformément aux dispositions de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MELCC en vigueur, sauf pour les sols autorisés pour l'entreposage permanent sur le site. • Au besoin, effectuer une caractérisation des sols excavés excédentaires afin de déterminer le degré de contamination et gérer adéquatement leur disposition. • Les sols dont le niveau de contamination égale ou excède le critère C de la grille des sols excavés de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés devront être acheminés vers un site autorisé pour leur décontamination ou leur enfouissement. • Lors de la disposition des sols hors site, conserver tout document ou bordereau attestant de leur disposition dans des sites autorisés par le MELCC selon leur degré de contamination.	Positif Mineur
	Exploitation	Vocation, composition et structure des sols	• Végétaliser la plateforme du tramway ou l'aménager avec un revêtement perméable partout où cela sera possible afin de limiter les surfaces imperméables.	Mineur
	Exploitation	Risques de contamination des sols	Aucune.	Mineur
Eaux de surface et sédiments	Construction	Qualité des eaux de surface : apports de matières en suspension (MES) dans les cours d'eau	• Limiter au maximum le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail, afin d'atténuer l'impact sur l'environnement et prévenir l'érosion. • Aux endroits réputés sensibles, tels que la traversée de la rivière Saint-Charles, baliser au besoin les accès et les aires de chantier avant les travaux et interdire le passage de la machinerie à l'extérieur des zones balisées. • Stabiliser les berges et les talus en naturalisant les surfaces exposées ou en aménageant les structures de protection temporaires ou permanentes (muret, barrière géotextile, ballot de paille, enrochement, végétalisation, géosynthétique, etc.). • Suite aux travaux, rétablir le drainage et stabiliser les sols susceptibles d'être érodés. • Limiter le plus possible la circulation des véhicules lorsqu'ils sont à l'intérieur de 5 m de la ligne naturelle des hautes eaux d'un cours d'eau. • Limiter le déboisement le plus possible à proximité des cours d'eau; à l'intérieur d'une distance de 20 m ou moins de la ligne des hautes eaux, préserver le tapis végétal et les souches lorsque possible. • Limiter la période d'exposition des sols mis à nu, installer des mesures de contrôle temporaires d'érosion dans les zones à risque et des barrières à sédiments entre les travaux et la rivière Saint-Charles dans les zones d'excavation et de remblayage situées à moins de 20 m de la ligne des hautes eaux de ce cours d'eau. • Minimiser les travaux de terrassement ou d'excavation près des cours d'eau lors des périodes de crues ou lors de fortes pluies. • Mettre en place des mesures efficaces pour limiter l'apport de sédiments et de débris provenant du chantier vers le milieu aquatique et assurer leur entretien (ex. : barrière à sédiments, bermes, trappe à sédiments, bassin de sédimentation, stabilisation temporaire des talus, déviation des eaux vers des zones de végétation). Les mesures doivent demeurer efficaces lors de la fermeture temporaire du chantier et lors des périodes de fortes pluies. Porter attention à limiter le déplacement des particules fines dans le cours d'eau lors du retrait des installations. • Effectuer l'inspection et l'entretien régulier des mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments pendant les travaux. • Orienter les eaux de ruissellement et de drainage de façon à ce qu'elles contournent la zone des travaux ou collecter les eaux de ruissellement issues des travaux vers des bassins de décantation avant leur rejet dans le réseau municipal pluvial ou le milieu naturel. • L'entrepreneur devra s'assurer que l'entreposage temporaire des sols excavés sur le site n'occasionne pas la dispersion de sédiments dans les cours d'eau. Tout amoncellement temporaire de matériaux non consolidés localisé à moins de 30 m d'un milieu aquatique et laissé en place pour une période de plus de 24 h doit être protégé à l'aide d'une barrière à sédiments ou recouvert d'un géotextile afin d'éviter le transport de sédiments dans le plan d'eau. • Ne pas entasser de matières organiques ou de remblais à une distance de moins de 20 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide. • Limiter le temps d'entreposage in situ des matériaux excavés. • Aucune circulation de machinerie ne devrait se réaliser dans le lit des cours d'eau. • Réaliser les travaux dans un cours d'eau en dehors de la période de crues. • Pour la construction du pont sur la rivière Saint-Charles, utiliser des matériaux propres et exempts de particules fines pour la construction des batardeaux et des chemins d'accès localisés sous la ligne naturelle des hautes eaux (ou, le cas échéant, confiner les particules fines à l'intérieur de membranes géotextiles ou de géomembranes). • Nettoyer le littoral en cas de colmatage par un transport excessif de sédiments. • Remettre en état les rives de la rivière saint-Charles en utilisant des techniques de stabilisation mécanique et végétale reconnues qui tiennent compte de la stabilité, de la sensibilité à l'érosion, de la pente et de la hauteur du talus. La revégétalisation doit être entreprise le plus rapidement possible après l'achèvement des travaux de terrassement. • Avant de rejeter les eaux d'exhaure dans le réseau hydrographique, s'assurer que ces eaux répondent aux exigences du MELCC et à celles de la Ville de Québec. Si les eaux d'exhaure ne répondent pas aux exigences, elles seront pompées jusqu'à un bassin de décantation. Dans sa méthode de décantation, l'entrepreneur devra décrire la méthodologie et les différentes étapes à suivre pour que le traitement soit efficace. Les analyses de la qualité des eaux d'exhaure feront l'objet d'un programme rigoureux et approuvé pour l'ensemble des intervenants impliqués au dossier.	Mineur

Tableau 13.1 Synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique

Composante	Phase du projet	Impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Eaux de surface et sédiments (suite)	Construction et exploitation	Qualité des eaux de surface : Risques de contamination des eaux de surface et des sédiments	• Aux endroits réputés sensibles, tels que la traversée de la rivière Saint-Charles, baliser au besoin les accès et les aires de chantier avant les travaux et interdire le passage de la machinerie à l'extérieur des zones balisées. • Pour approbation préalable aux travaux, exiger de l'entrepreneur la réalisation d'un plan d'intervention sur le terrain en cas de déversement accidentel de produits contaminants, lequel devra être intégré au plan des mesures d'urgence. Ce plan d'intervention devra être affiché dans les roulottes de chantier et les employés devront en être informés. • Prévoir sur place des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les produits pétroliers. • Placer les récipients contenant des hydrocarbures et autres produits dangereux dans un bac ou entre des bermes ayant la capacité de recueillir 110 % des réserves entreposées. • Des trousses de récupération des produits pétroliers seront disponibles en permanence et devront se trouver à proximité des aires d'entreposage des produits pétroliers. Elle pourra comprendre les éléments suivants (baril ou boite hermétique pour stocker le matériel d'intervention; coussins, feuilles et boudins absorbants en polypropylène; des couvercles en néoprène pour regards d'égout; des sacs de fibre de tourbe traités pour absorber les hydrocarbures; des sacs en polypropylène). • S'assurer en tout temps du bon état de la machinerie. • Rapporter tout déversement ayant des conséquences sur l'environnement à Urgence Environnement de même qu'aux autorités municipales; le responsable du chantier doit veiller à ce que le terrain soit nettoyé, que le sol contaminé soit retiré et éliminé dans un lieu autorisé et qu'une caractérisation soit effectuée selon les modalités de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MELCC. • Limiter le plus possible la circulation des véhicules lorsqu'ils sont à l'intérieur de 5 m de la ligne naturelle des hautes eaux d'un cours d'eau. • S'assurer que les méthodes de travail employées minimisent les risques de faire tomber des débris dans le milieu aquatique. Dans le cas où des débris contamineraient le milieu aquatique, ceux-ci devront être ramassés sur le champ. • Aucune circulation de machinerie ne devrait se réaliser dans le lit des cours d'eau. • Faire l'entretien des machineries, le ravitaillement et l'entreposage de matières contrôlées dans une zone à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide. • S'assurer que les eaux résiduaires et les eaux usées générées par les installations et opérations de chantier (ex. : eaux de nettoyage des équipements) soient confinées et récupérées. Avant leur rejet à l'environnement, ces eaux doivent être échantillonnées et traitées (le cas échéant) afin de respecter les normes de rejet applicables. Si les eaux ne sont pas conformes aux normes applicables et ne peuvent être traitées sur place, elles devront être récupérées dans des conteneurs étanches et transportées dans un lieu autorisé par le MELCC. • Si un système de traitement (bassin de décantation, filtres ou autres installations de ce genre) doit être utilisé, celui-ci doit empêcher les contaminants et les sédiments de ruisseler vers les égouts et les plans d'eau. Utiliser les moyens nécessaires pour définir le mode d'élimination des sédiments captés et des eaux résiduaires. • Les surplus de béton provenant des bétonnières et des pompes à béton doivent être versés dans une enceinte confinée. Les résidus de béton doivent être gérés avec les déchets de construction. • Avant de rejeter les eaux d'exhaure dans le réseau hydrographique, s'assurer que ces eaux répondent aux exigences du MELCC et à celles de la Ville de Québec. Si les eaux d'exhaure ne répondent pas aux exigences, elles seront pompées jusqu'à un bassin de décantation. Dans sa méthode de décantation, l'entrepreneur devra décrire la méthodologie et les différentes étapes à suivre pour que le traitement soit efficace. Les analyses de la qualité des eaux d'exhaure feront l'objet d'un programme rigoureux et approuvé pour l'ensemble des intervenants impliqués au dossier. • Développer un programme d'entretien qui tient compte des milieux sensibles tels que les cours d'eau, entre autres, en limitant l'épandage de produits chimiques non biodégradables à proximité des cours d'eau et des milieux humides. • Procéder à la pseudo-séparation des réseaux d'égout unitaire là où ce sera techniquement possible et financièrement justifiable. Cette pseudo-séparation permettra de diminuer les apports aux réseaux d'eaux usées et ce faisant, de diminuer les risques de refoulements et de débordements aux cours d'eau.	Mineur
Eaux de surface	Exploitation	Modifications du drainage des eaux de surface	• Végétaliser la plateforme du tramway ou l'aménager avec un revêtement perméable partout où cela sera possible afin de limiter les surfaces imperméables. • En outre, afin de favoriser l'humidification des sols et d'assurer la disponibilité en eau pour les végétaux, intégrer des mesures de gestion durable des eaux pluviales au projet tel que bassin de rétention, pratique de gestion optimale, noue de rétention, etc.	Mineur
Conditions hydrauliques et régime des glaces de la rivière Saint-Charles	Exploitation	Modification au régime hydraulique et au régime des glaces	• Réaliser des études de modélisation hydraulique et de la formation de glaces avec les structures du nouveau pont permettra d'anticiper les effets potentiels et, le cas échéant, d'effectuer les changements nécessaires à l'étape de la conception pour minimiser l'affectation des patrons d'écoulement, des vitesses du courant ou des patrons de formation et d'accumulation de glaces.	Mineur

Tableau 13.1 Synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique

Composante	Phase du projet	Impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Eaux souterraines	Construction	Risque de tassement de la nappe (tunnel de la colline Parlementaire)	• Des mesures d'atténuation seront identifiées dans les études géotechniques en cours et à venir.	Mineur
	Construction et exploitation	Risque de contamination des eaux souterraines	• Aux endroits réputés sensibles, tels que la traversée de la rivière Saint-Charles, baliser au besoin les accès et les aires de chantier avant les travaux et interdire le passage de la machinerie à l'extérieur des zones balisées. • Pour approbation préalable aux travaux, exiger de l'entrepreneur la réalisation d'un plan d'intervention sur le terrain en cas de déversement accidentel de produits contaminants, lequel devra être intégré au plan des mesures d'urgence. Ce plan d'intervention devra être affiché dans les roulottes de chantier et les employés devront en être informés. • Prévoir sur place des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les produits pétroliers. • Placer les récipients contenant des hydrocarbures et autres produits dangereux dans un bac ou entre des bermes ayant la capacité de recueillir 110 % des réserves entreposées. • Des trousses de récupération des produits pétroliers seront disponibles en permanence et devront se trouver à proximité des aires d'entreposage des produits pétroliers. Elle pourra comprendre les éléments suivants (baril ou boite hermétique pour stocker le matériel d'intervention; coussins, feuilles et boudins absorbants en polypropylène; des couvercles en néoprène pour regards d'égout; des sacs de fibre de tourbe traités pour absorber les hydrocarbures; des sacs en polypropylène). • S'assurer en tout temps du bon état de la machinerie. • Rapporter tout déversement ayant des conséquences sur l'environnement à Urgence Environnement de même qu'aux autorités municipales; le responsable du chantier doit veiller à ce que le terrain soit nettoyé, que le sol contaminé soit retiré et éliminé dans un lieu autorisé et qu'une caractérisation soit effectuée selon les modalités de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MELCC. • Limiter le plus possible la circulation des véhicules lorsqu'ils sont à l'intérieur de 5 m de la ligne naturelle des hautes eaux d'un cours d'eau. • S'assurer que les méthodes de travail employées minimisent les risques de faire tomber des débris dans le milieu aquatique. Dans le cas où des débris contamineraient le milieu aquatique, ceux-ci devront être ramassés sur le champ. • Aucune circulation de machinerie ne devrait se réaliser dans le lit des cours d'eau. • Faire l'entretien des machineries, le ravitaillement et l'entreposage de matières contrôlées dans une zone à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide. • S'assurer que les eaux résiduaires et les eaux usées générées par les installations et opérations de chantier (ex. : eaux de nettoyage des équipements) soient confinées et récupérées. Avant leur rejet à l'environnement, ces eaux doivent être échantillonnées et traitées (le cas échéant) afin de respecter les normes de rejet applicables. Si les eaux ne sont pas conformes aux normes applicables et ne peuvent être traitées sur place, elles devront être récupérées dans des conteneurs étanches et transportées dans un lieu autorisé par le MELCC. • Si un système de traitement (bassin de décantation, filtres ou autres installations de ce genre) doit être utilisé, celui-ci doit empêcher les contaminants et les sédiments de ruisseler vers les égouts et les plans d'eau. Utiliser les moyens nécessaires pour définir le mode d'élimination des sédiments captés et des eaux résiduaires. • Les surplus de béton provenant des bétonnières et des pompes à béton doivent être versés dans une enceinte confinée. Les résidus de béton doivent être gérés avec les déchets de construction. • Avant de rejeter les eaux d'exhaure dans le réseau hydrographique, s'assurer que ces eaux répondent aux exigences du MELCC et à celles de la Ville de Québec. Si les eaux d'exhaure ne répondent pas aux exigences, elles seront pompées jusqu'à un bassin de décantation. Dans sa méthode de décantation, l'entrepreneur devra décrire la méthodologie et les différentes étapes à suivre pour que le traitement soit efficace. Les analyses de la qualité des eaux d'exhaure feront l'objet d'un programme rigoureux et approuvé pour l'ensemble des intervenants impliqués au dossier. • Développer un programme d'entretien qui tient compte des milieux sensibles tels que les cours d'eau, entre autres, en limitant l'épandage de produits chimiques non biodégradables à proximité des cours d'eau et des milieux humides. • Procéder à la pseudo-séparation des réseaux d'égout unitaire là où ce sera techniquement possible et financièrement justifiable. Cette pseudo-séparation permettra de diminuer les apports aux réseaux d'eaux usées et ce faisant, de diminuer les risques de refoulements et de débordements aux cours d'eau.	Mineur

Tableau 13.1 Synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique

Composante	Phase du projet	Impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Milieu biologique				
Canopée urbaine	Construction	Dommages aux arbres existants dans les aires de travaux ou les aires adjacentes	• Réaliser une fertilisation avant travaux. • Préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables, en portant une attention particulière au patrimoine arboricole du boulevard René-Lévesque, et aux sections sensibles aux îlots de chaleur urbains. • Identifier et marquer les arbres à protéger dans les aires de travaux et dans les aires adjacentes. • Signaler les arbres remarquables identifiés par la Ville de Québec à l'aide de panneaux. • Intégrer les mesures de protection des arbres à protéger dans les spécifications du devis de construction. • Favoriser l'intégration des arbres à protéger dans les plans et méthodes de construction. • Favoriser la mise en place de périmètres de protection des systèmes racinaires (clôtures, barrières) interdisant la circulation et le stationnement des véhicules et des machines, l'entreposage de matériau, de déchets ou de remblais, en particulier dans les milieux naturels tels que le boisé de l'Université Laval. • En cas de nivellement du sol, favoriser la création d'îlots ou de fosses autour des arbres à protéger. • En l'absence de périmètres de protection délimités, favoriser l'emploi des protecteurs de troncs et de paillis autour des arbres à protéger sur une surface adaptée aux dimensions de l'arbre. • Élaguer préventivement les arbres dont les branches basses obstruent le passage des machines, ou dont les branches malades ou mortes constituent un danger. L'élagage préventif, si requis, doit être réalisé par un arboriculteur professionnel. Haubaner les arbres ou troncs qui nécessitent un support additionnel. • En cas de dommage aux arbres à protéger, élaguer les branches fissurées ou brisées. Proscrire tout élagage excessif, non conforme à la réglementation municipale. • Signaler toute blessure excessive à l'écorce et au tronc d'un arbre à protéger et prendre des mesures de réparation des blessures adaptées. • Organiser des réunions de chantier avec les entrepreneurs pour identifier les arbres à protéger et expliquer les risques encourus. • Imposer des pénalités graduelles en cas de dommages aux arbres à protéger, selon l'évaluation monétaire de la valeur de l'arbre et la gravité des dommages, ainsi qu'en cas d'infractions multiples.	Mineur à moyen
	Construction	Nuisances reliées à la gestion des résidus de coupe	• Réaliser la coupe d'arbres de façon à ce qu'ils tombent dans l'axe de la zone des travaux. • Les arbres ou débris tombés à l'extérieur de la zone de travaux doivent être récupérés. • Interdire le brûlage des résidus de coupe. • Limiter les entraves à la circulation et signaler les chantiers d'abattage de façon sécuritaire. • Pour les frênes et les ormes, se reporter aux mesures d'atténuation spécifiques à ces deux espèces et respecter la réglementation municipale.	Mineur
	Construction	Risque de propagation des maladies, insectes et ravageurs arboricoles : agrile du frêne	• Identification de tous les frênes dans les aires de travaux, incluant la présence/absence d'agrile du frêne. • L'abattage ou l'élagage de frêne doit se faire dans le respect de la réglementation municipale en vigueur, en particulier les délais prescrits par voie réglementaire (Règlement sur la lutte à la propagation de l'agrile du frêne, R.V.Q. 2586). • Si les résidus d'abattage et d'élagage sont empilés avant d'être transformés, ils doivent être isolés des autres essences. • Les résidus de frênes abattus ou élagués (branches ou parties de tronc) doivent être valorisés ou transformés par un procédé conforme et/ou transportés en respectant la réglementation municipale en vigueur, en particulier les délais visés pour la gestion des résidus de frêne (R.V.Q. 2586). • Les résidus de frêne, quelle que soit leur dimension, ne doivent pas être transportés à l'extérieur des zones réglementées à l'égard de l'agrile du frêne par l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA). • Nettoyage de la machinerie et des équipements d'abattage ou d'élagage avant de quitter le site de déboisement, dans un secteur non propice à l'agrile du frêne.	Mineur
	Construction	Risque de propagation des maladies, insectes et ravageurs arboricoles : maladie hollandaise de l'orme	• Identification de tous les ormes dans les aires de travaux, incluant la présence/absence de la MHO. • L'abattage ou l'élagage des ormes malades doit se faire dans le respect de la réglementation municipale en vigueur. Le scolyte vecteur de la maladie pouvant se déplacer à partir de bois d'orme en santé, il est néanmoins recommandé de traiter les ormes malades et sains de la même façon, sans distinction. • Les résidus de coupe ou d'élagage, y compris les souches, doivent être déchiquetés ou écorcés (si l'on veut les conserver), immédiatement après l'abattage. La valorisation des bois (mobilier urbain, bois de chauffage) est possible uniquement si les bois sont écorcés. • L'élimination des résidus de coupe doit se faire par brûlage hors site ou par enfouissement hors site, dans des lieux autorisés. Aucun brûlage ou enfouissement sur site n'est autorisé. • Nettoyage de la machinerie et des équipements avant de quitter le site.	Mineur

Tableau 13.1 Synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique

Composante	Phase du projet	Impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Canopée urbaine (suite)	Construction et exploitation	Perte ou perturbation de la canopée urbaine	• Préserver les arbres en bon état et conserver les arbres remarquables en portant une attention particulière au patrimoine arboricole du boulevard René-Lévesque, et aux sections sensibles aux îlots de chaleur urbains. • Limiter le déboisement aux surfaces nécessaires et autorisées. • Présenter des permis d'abattage et des plans de déboisement en bonne et due forme. • Imposer des pénalités en cas d'abattage d'arbre non autorisé, en fonction de l'évaluation monétaire de l'arbre. • Prioriser la mise en place des installations de chantier dans les aires déjà déboisées ou perturbées. • Éviter la perturbation des arbres adjacents aux zones de travaux. • Optimiser les aires de chantier pour limiter les coupes d'arbres sains et sécuritaires, en fonction de leur espèce, leurs dimensions, leur âge, leur localisation et leur état de santé. • Préférer l'abattage des arbres malades ou morts, plutôt qu'en bonne condition. • Préférer l'abattage des arbres d'espèces végétales exotiques ou envahissantes en milieu non contrôlé. • Conserver le couvert végétal le plus possible avant les travaux. • Transplanter les arbres de petits calibres, si leur condition le permet. • Remettre en état les aires de travaux en prévision de l'implantation de nouveaux arbres. • Compenser les coupes d'arbres par la plantation d'un ou de plusieurs arbres de remplacement, selon le contexte. • Bonifier la canopée sur l'ensemble du tracé du tramway, en particulier dans les zones où l'indice de canopée est faible (secteur Est), et en fonction des capacités du milieu. • Favoriser la biodiversité dans le choix des essences de reboisement selon une approche quantitative (« 10-10-10 ») ou qualitative (« traits fonctionnels »). Limiter l'emploi des genres dominants à l'heure actuelle, comme le genre Acer (érables) en fonction de la représentativité des essences à l'échelle des sections. • Créer de larges fosses de plantation lors de la remise en état des aires de travaux. • Favoriser les fosses de plantation en continu, d'un volume supérieur à 20 m^3, lorsque le contexte le permet. Des gains d'espaces peuvent être réalisés en modifiant l'organisation des utilités publiques lorsqu'il est nécessaire de les déplacer. • Favoriser la création d'aménagements cellulaires, lorsque le contexte le permet. • Agrandir les fosses de plantation existantes lors de la remise en état des aires de travaux. • Favoriser la plantation d'arbres de gros calibre, selon disponibilités des plants, pour les plantations de compensation.	Mineur à moyen
Végétation terrestre	Construction	Dommage aux arbres existants	• Identifier et marquer les arbres à protéger dans les aires de travaux et dans les aires adjacentes. • Intégrer les mesures de protection des arbres à protéger dans les spécifications du devis de construction. • Favoriser l'intégration des arbres à protéger dans les plans et méthodes de construction. • Favoriser la mise en place de périmètres de protection des systèmes racinaires (clôtures, barrières) interdisant la circulation et le stationnement des véhicules et des machines, l'entreposage de matériau, de déchets ou de remblais, en particulier dans les milieux naturels tels que le boisé de l'Université Laval. • En cas de nivellement du sol, favoriser la création d'îlots ou de fosses autour des arbres à protéger. • En l'absence de périmètres de protection délimités, favoriser l'emploi des protecteurs de troncs et de paillis autour des arbres à protéger sur une surface adaptée aux dimensions de l'arbre. • Élaguer préventivement les arbres dont les branches basses obstruent le passage des machines, ou dont les branches malades ou mortes constituent un danger. L'élagage préventif, si requis, doit être réalisé par un arboriculteur professionnel. Haubaner les arbres ou troncs qui nécessitent un support additionnel. • En cas de dommage aux arbres à protéger, élaguer les branches fissurées ou brisées. Proscrire tout élagage excessif, non conforme à la réglementation municipale. • Signaler toute blessure excessive à l'écorce et au tronc d'un arbre à protéger et prendre des mesures de réparation des blessures adaptées. • Organiser des réunions de chantier avec les entrepreneurs pour identifier les arbres à protéger et expliquer les risques encourus. • Imposer des pénalités graduelles en cas de dommages aux arbres à protéger, selon l'évaluation monétaire de la valeur de l'arbre et la gravité des dommages, ainsi qu'en cas d'infractions multiples.	Mineur
	Construction	Nuisances reliées à gestion des résidus de coupe	• Réaliser la coupe d'arbres de façon à ce qu'ils tombent dans l'axe de la zone des travaux. • Les arbres ou débris tombés à l'extérieur de la zone de travaux doivent être récupérés. • Interdire le brûlage des résidus de coupe. • Limiter les entraves à la circulation et signaler les chantiers d'abattage de façon sécuritaire. • Pour les frênes et les ormes, se reporter aux mesures d'atténuation spécifiques à ces deux espèces et respecter la réglementation municipale.	Mineur

Tableau 13.1 Synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique

Composante	Phase du projet	Impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Végétation terrestre (suite)	Construction	Risque de propagation des maladies, insectes ravageurs et arboricoles	• Identification de tous les frênes dans les aires de travaux, incluant la présence/absence d'agrile du frêne. • L'abattage ou l'élagage de frêne doit se faire dans le respect de la réglementation municipale en vigueur, en particulier les délais prescrits par voie réglementaire (Règlement sur la lutte à la propagation de l'agrile du frêne, R.V.Q. 2586). • Si les résidus d'abattage et d'élagage sont empilés avant d'être transformés, ils doivent être isolés des autres essences. • Les résidus de frênes abattus ou élagués (branches ou parties de tronc) doivent être valorisés ou transformés par un procédé conforme et/ou transportés en respectant la réglementation municipale en vigueur, en particulier les délais visés pour la gestion des résidus de frêne (R.V.Q. 2586). • Les résidus de frêne, quelle que soit leur dimension, ne doivent pas être transportés à l'extérieur des zones réglementées à l'égard de l'agrile du frêne par l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA). • Nettoyage de la machinerie et des équipements d'abattage ou d'élagage avant de quitter le site de déboisement, dans un secteur non propice à l'agrile du frêne. • Identification de tous les ormes dans les aires de travaux, incluant la présence/absence de la MHO. • L'abattage ou l'élagage des ormes malades doit se faire dans le respect de la réglementation municipale en vigueur. Le scolyte vecteur de la maladie pouvant se déplacer à partir de bois d'orme en santé, il est néanmoins recommandé de traiter les ormes malades et sains de la même façon, sans distinction. • Les résidus de coupe ou d'élagage, y compris les souches, doivent être déchiquetés ou écorcés (si l'on veut les conserver), immédiatement après l'abattage. La valorisation des bois (mobilier urbain, bois de chauffage) est possible uniquement si les bois sont écorcés. • L'élimination des résidus de coupe doit se faire par brûlage hors site ou par enfouissement hors site, dans des lieux autorisés. Aucun brûlage ou enfouissement sur site n'est autorisé. • Nettoyage de la machinerie et des équipements avant de quitter le site.	
	Construction et exploitation	Perte, perturbation et modification de végétation terrestre	• Avant le début des travaux, documenter l'état des lieux par vidéos et photos. Les informations recueillies doivent être utilisées pour remettre les lieux en état. • Utiliser le plus possible les accès existants pour accéder aux sites de construction et l'aménagement des aires de chantier afin de limiter les superficies à déboiser et à défricher au minimum. Au besoin, favoriser les sites déjà déboisés ou perturbés. • Partout où cela est possible, minimiser les superficies à déboiser et à défricher et conserver la végétation en effectuant le balisage complet des aires à déboiser et à défricher et en évitant tout débordement. S'assurer de circonscrire les périmètres de protection des arbres et arbustes (2 m), des îlots de végétation et boisés (3 m) et de clôturer la limite des périmètres de protection de la bande riveraine des cours d'eau et des milieux humides à conserver. • Effectuer l'abattage des arbres de façon à ne pas endommager les arbres et arbustes à conserver et éviter la chute des arbres vers un cours d'eau ou à l'extérieur des limites de déboisement. • Tous les arbres qui seront conservés à proximité de la zone de travaux devront être protégés afin d'éviter qu'ils soient endommagés par de la machinerie ou des matériaux entreposés sur le chantier. • Limiter la circulation du matériel aux chemins d'accès, à l'emprise et aux zones de travaux prévues. • Choisir des engins de chantier adaptés aux particularités du terrain (type de sol, période de l'année, sensibilité environnementale, etc.) afin de limiter leur impact sur le milieu et la végétation. • Toute circulation de matériel lourd, tout entreposage de matériaux et tous les travaux d'excavation, de déblai, de remblai ou d'essouchement doivent se situer minimalement à plus de 2 m du tronc des arbres et arbustes à proximité et à plus de 3 m en bordure d'un boisé à conserver. Les distances à respecter sont proportionnelles au diamètre des arbres à protéger. • Dans les aires de chantier temporaires déboisées, restaurer les surfaces remaniées afin de recréer le couvert d'origine, dès que possible après les travaux de construction; utiliser des espèces indigènes d'arbustes et d'arbres pour l'ensemencement et la plantation. • Respecter et rétablir, au besoin, l'écoulement normal des eaux de surface principalement à proximité des milieux mal drainés et des cuvettes. • Privilégier le contrôle mécanique de la végétation dans l'emprise ou à proximité. • Végétaliser les sols mis à nu le plus rapidement possible après les travaux afin de limiter la colonisation par des espèces envahissantes.	Mineure

Tableau 13.1 Synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique

Composante	Phase du projet	Impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Végétation riveraine et aquatique	Construction et exploitation	Perte et perturbation de végétation riveraine et aquatique à l'endroit du Pont Drouin	• Identifier et marquer les arbres à protéger dans les aires de travaux et dans les aires adjacentes. • Intégrer les mesures de protection des arbres à protéger dans les spécifications du devis de construction. • Favoriser l'intégration des arbres à protéger dans les plans et méthodes de construction. • Favoriser la mise en place de périmètres de protection des systèmes racinaires (clôtures, barrières) interdisant la circulation et le stationnement des véhicules et des machines, l'entreposage de matériau, de déchets ou de remblais, en particulier dans les milieux naturels. • En cas de nivellement du sol, favoriser la création d'îlots ou de fosses autour des arbres à protéger. • En l'absence de périmètres de protection délimités, favoriser l'emploi des protecteurs de troncs et de paillis autour des arbres à protéger sur une surface adaptée aux dimensions de l'arbre. • Élaguer préventivement les arbres dont les branches basses obstruent le passage des machines, ou dont les branches malades ou mortes constituent un danger. L'élagage préventif, si requis, doit être réalisé par un arboriculteur professionnel. Haubaner les arbres ou troncs qui nécessitent un support additionnel. • En cas de dommage aux arbres à protéger, élaguer les branches fissurées ou brisées. Proscrire tout élagage excessif, non conforme à la réglementation municipale. • Signaler toute blessure excessive à l'écorce et au tronc d'un arbre à protéger et prendre des mesures de réparation des blessures adaptées. • Organiser des réunions de chantier avec les entrepreneurs pour identifier les arbres à protéger et expliquer les risques encourus. • Imposer des pénalités graduelles en cas de dommages aux arbres à protéger, selon l'évaluation monétaire de la valeur de l'arbre et la gravité des dommages, ainsi qu'en cas d'infractions multiples. • Minimiser les travaux de terrassement ou d'excavation près des cours d'eau lors des périodes de crues ou lors de fortes pluies. • Mettre en place des mesures efficaces pour limiter l'apport de sédiments et de débris provenant du chantier vers le milieu aquatique et assurer leur entretien (ex. : barrière à sédiments, bermes, trappe à sédiments, bassin de sédimentation, stabilisation temporaire des talus, déviation des eaux vers des zones de végétation). Les mesures doivent demeurer efficaces lors de la fermeture temporaire du chantier et lors des périodes de fortes pluies. Porter attention à limiter le déplacement des particules fines dans le cours d'eau lors du retrait des installations. • Effectuer l'inspection et l'entretien régulier des mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments pendant les travaux. • Orienter les eaux de ruissellement et de drainage de façon à ce qu'elles contournent la zone des travaux ou collecter les eaux de ruissellement issues des travaux vers des bassins de décantation avant leur rejet dans le réseau municipal pluvial ou le milieu naturel. • L'entrepreneur devra s'assurer que l'entreposage temporaire des sols excavés sur le site n'occasionne pas la dispersion de sédiments dans les cours d'eau. Tout amoncellement temporaire de matériaux non consolidés localisé à moins de 30 m d'un milieu aquatique et laissé en place pour une période de plus de 24 h doit être protégé à l'aide d'une barrière à sédiments ou recouvert d'un géotextile afin d'éviter le transport de sédiments dans le plan d'eau. • Ne pas entasser de matières organiques ou de remblais à une distance de moins de 20 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide. • Limiter le temps d'entreposage in situ des matériaux excavés. • S'assurer que les méthodes de travail employées minimisent les risques de faire tomber des débris dans le milieu aquatique. Dans le cas où des débris contamineraient le milieu aquatique, ceux-ci devront être ramassés sur le champ. • Aucune circulation de machinerie ne devrait se réaliser dans le lit des cours d'eau. • Réaliser les travaux dans un cours d'eau en dehors de la période de crues. • Pour la construction du pont sur la rivière Saint-Charles, utiliser des matériaux propres et exempts de particules fines pour la construction des batardeaux et des chemins d'accès localisés sous la ligne naturelle des hautes eaux (ou, le cas échéant, confiner les particules fines à l'intérieur de membranes géotextiles ou de géomembranes). • Faire l'entretien des machineries, le ravitaillement et l'entreposage de matières contrôlées dans une zone à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un milieu humide. • Nettoyer le littoral en cas de colmatage par un transport excessif de sédiments. • Avant le début des travaux, documenter l'état des lieux par vidéos et photos. Les informations recueillies doivent être utilisées pour remettre les lieux en état. • Utiliser le plus possible les accès existants pour accéder aux sites de construction et l'aménagement des aires de chantier afin de limiter les superficies à déboiser et à défricher au minimum. Au besoin, favoriser les sites déjà déboisés ou perturbés. • Partout où cela est possible, minimiser les superficies à déboiser et à défricher et conserver la végétation en effectuant le balisage complet des aires à déboiser et à défricher et en évitant tout débordement. S'assurer de circonscrire les périmètres de protection des arbres et arbustes (2 m), des îlots de végétation et boisés (3 m) et de clôturer la limite des périmètres de protection de la bande riveraine des cours d'eau et des milieux humides à conserver. • Effectuer l'abattage des arbres de façon à ne pas endommager les arbres et arbustes à conserver et éviter la chute des arbres vers un cours d'eau ou à l'extérieur des limites de déboisement. • Tous les arbres qui seront conservés à proximité de la zone de travaux devront être protégés afin d'éviter qu'ils soient endommagés par de la machinerie ou des matériaux entreposés sur le chantier. • Limiter la circulation du matériel aux chemins d'accès, à l'emprise et aux zones de travaux prévues. • Choisir des engins de chantier adaptés aux particularités du terrain (type de sol, période de l'année, sensibilité environnementale, etc.) afin de limiter leur impact sur le milieu et la végétation.	Mineur

Tableau 13.1 Synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique

Composante	Phase du projet	Impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Végétation riveraine et aquatique (suite)	Construction et exploitation (suite)	Perte et perturbation de végétation riveraine et aquatique à l'endroit du Pont Drouin (suite)	• Toute circulation de matériel lourd, tout entreposage de matériaux et tous les travaux d'excavation, de déblai, de remblai ou d'essouchement doivent se situer minimalement à plus de 2 m du tronc des arbres et arbustes à proximité et à plus de 3 m en bordure d'un boisé à conserver. Les distances à respecter sont proportionnelles au diamètre des arbres à protéger. • Dans les aires de chantier temporaires déboisées, restaurer les surfaces remaniées afin de recréer le couvert d'origine, dès que possible après les travaux de construction; utiliser des espèces indigènes d'arbustes et d'arbres pour l'ensemencement et la plantation. • Respecter et rétablir, au besoin, l'écoulement normal des eaux de surface principalement à proximité des milieux mal drainés et des cuvettes. • Privilégier le contrôle mécanique de la végétation dans l'emprise ou à proximité. • Végétaliser les sols mis à nu le plus rapidement possible après les travaux afin de limiter la colonisation par des espèces envahissantes. • Optimiser l'emplacement des aires de travaux temporaires, des zones de chantier et des zones de stockage de façon à éviter les secteurs de végétation riveraine et aquatique et leur bordure. • Éviter l'utilisation de pesticides lors des travaux d'entretien et de contrôle de la végétation et privilégier les méthodes mécaniques comme le débroussaillage.	
Milieux humides et hydriques	Construction et exploitation	Perte de superficies et perturbation des fonctions écologiques de milieux humides dans la section Chaudière	• Interdire l'entreposage de matériaux, la circulation de machinerie, le creusage de tranchées ainsi que toute autre intervention non autorisée pouvant endommager ou modifier les milieux naturels adjacents. • Respecter l'emprise des travaux montrée sur les plans et prendre les mesures nécessaires pour empêcher que la machinerie ne circule en dehors des servitudes permises. • Établir une surface protégée autour des arbres à conserver d'un rayon minimal de 5 m. Dans le cas où cette surface minimale ne peut être respectée, l'entrepreneur devra étendre une membrane géotextile non tissée sur la surface utilisée et y déposer un coussin de terre de 20 cm d'épaisseur afin de minimiser le compactage du sol. Le tout devra pouvoir facilement être retiré sans endommager le sol de surface. • 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. • S'assurer de ne pas jeter, déverser ou laisser s'échapper sur le sol ou dans les fossés des matières organiques ou inorganiques ni des produits du pétrole et leurs dérivés (antigel ou solvant). • Une trousse d'intervention permettant la récupération des matières dangereuses doit être présente sur le chantier. Tout déversement de contaminants devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits et en disposer conformément à la LQE ainsi qu'aux politiques et à la réglementation du MELCC. Dans tous les cas de déversement, il faut aviser sans délai Urgence-Environnement au 1-866-694-5454. • Entretenir la machinerie (vidange d'huile, etc.) à une distance minimale de 30 m d'un milieu humide. La machinerie devra être nettoyée pour enlever les excès d'huile ou de graisse avant de commencer les travaux et elle devra également être inspectée régulièrement pour déceler les fuites. • Procéder au nettoyage de la machinerie avant son arrivée sur le site des travaux afin d'éliminer la boue, les fragments de plantes exotiques et envahissantes qui pourraient s'y être attachés. • Ne pas utiliser de pesticides (herbicides, fongicides, insecticides, etc.), à moins d'avoir obtenu de la direction régionale concernée du MELCC une autorisation appropriée à l'utilisation. • Lorsqu'il y a pompage des eaux se retrouvant au fond d'une excavation ou d'une zone de travail, l'eau de pompage peut être rejetée dans une zone de végétation qui n'est pas un milieu humide ou une zone conservée. • Disposer des matériaux d'excavation en dehors des milieux humides et hydriques.	Moyen
	Construction et exploitation	Perte de superficies de milieux hydriques dans les sections Chaudière et Pont Drouin	• Idem que pour Milieux humides.	Mineur
Espèces floristiques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées (EMVS)	Construction et exploitation	Perte de spécimens de noyer cendré (section Pont Drouin)	• Compenser par une plantation d'essences noble à un endroit propice.	Mineur
	Construction	Risque de propagation du chancre du noyer cendré (section Pont Drouin)	• Si les spécimens de noyer cendré sont affectés par un chancre, déchiqueter les spécimens et enfouir les résidus. Procéder à la désinfection des outils ayant servi à l'abattage pour éviter la propagation du chancre du noyer cendré.	Mineur
	Construction et exploitation	Perte ou dommages aux autres individus de noyer cendré ou toute autre EMVS	• Identifier toutes les espèces à statut précaire (EMVS) arboricoles présentes dans les aires de travaux et dans les zones adjacentes, y compris les semis. Le périmètre de recherche des EMVS dans les zones adjacentes devrait être plus élevé pour les arbres matures et plus restreint pour les arbres de petites dimensions. • Avant le début des travaux, identifier et circonscrire les milieux naturels ou les spécimens d'EMVS arboricoles à protéger à l'aide de clôtures, barrières, rubans, etc. Déterminer des périmètres de protection adaptés en fonction des milieux à protéger. • Interdire toute circulation d'engins, stationnement de véhicules, stockage de matériaux, nettoyage de machine, etc. à l'intérieur des périmètres de protection définis. • Si l'abattage d'un spécimen d'EMVS arboricole est requis, évaluer la possibilité de le transplanter dans un lieu propice selon le contexte.	Mineur

Tableau 13.1 Synthèse des impacts sur les milieux humain, physique et biologique

Composante	Phase du projet	Impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Espèces végétales exotiques envahissantes (EEE)	Construction	Risque de propagation des espèces végétales exotiques envahissantes	• Identifier clairement les secteurs où des espèces végétales exotiques envahissantes sont présentes afin d'éviter de circuler à proximité et de permettre de bien gérer le nettoyage de la machinerie et des sols. • Identifier les zones à risque où les EEE ne sont pas contrôlées (boisé de l'Université Laval, notamment). • Identifier les arbres sensibles (érables à Giguère et érables de Norvège). Précisons que, contrairement à l'érable de Norvège, la Ville de Québec ne considère pas l'érable à Giguère comme une espèce exotique envahissante. Cette espèce figure par contre sur la liste des 23 EEE terrestres déterminées comme telles par le MELCC. • Déchiqueter les résidus de coupe et entreposer dans un lieu conforme à la réglementation. • Les résidus de coupe d'EEE ne doivent pas être entreposés sur un terrain non affecté par ces espèces. • Afin de prévenir l'introduction et la propagation d'espèces envahissantes dans la zone du projet, la machinerie doit être nettoyée avant son arrivée sur le site de façon à être débarrassée de tout matériel pouvant augmenter le risque de propagation d'espèces envahissantes. La machinerie doit être nettoyée lorsqu'elle sort d'un secteur envahi pour être utilisée dans un secteur non envahi par une ou des EEE. Le nettoyage devra être fait dans des secteurs non propices à la germination des graines et à l'implantation des rhizomes, à au moins 60 m des cours d'eau, des plans d'eau et des milieux humides et d'espèces végétales menacées ou vulnérables. • S'assurer que le matériel de remblai et la terre végétale qui seront utilisés ne sont pas contaminés par des EEE. • S'il y a lieu, éviter de réutiliser des déblais ou d'utiliser des remblais comprenant des espèces envahissantes. Enterrer les déblais contaminés par des espèces envahissantes à 2,5 m de profondeur ou en disposer dans un lieu d'enfouissement technique (LET) spécialisé. • Végétaliser les sols mis à nu le plus rapidement possible après les travaux afin de limiter la colonisation du site par des espèces envahissantes. • Procéder au déboisement des bandes riveraines des cours d'eau au dernier moment. Limiter les interventions en rive et maintenir une bande de protection des rives d'un minimum de 15 m aux limites de l'emprise afin de conserver l'intégrité de la berge du cours d'eau. Si cette bande est altérée, ensemencer et végétaliser les surfaces dénudées des talus avec des espèces indigènes (arbres, arbustes et plantes herbacées).	Mineur
Faune ichtyenne	Construction et exploitation	Modification de la qualité des eaux de surface et des sédiments (MES et contamination) - Cours d'eau de la portion ouest du secteur Ouest et rivière Saint-Charles	• Voir mesures pour la qualité des eaux de surface et des sédiments.	Mineur
	Construction	Entrave à la libre circulation du poisson et perturbation des activités de fraie - Rivière Saint-Charles	• En présence d'ouvrages temporaires en milieu aquatique (batardeau ou chemin d'accès) la section résiduelle d'écoulement devra être égale ou supérieure au 2/3 de la section transversale du cours d'eau. • L'entrepreneur s'assurera de la libre circulation du poisson dans la rivière en intégrant, au besoin, des ponceaux dans les chemins d'accès temporaires en milieu aquatique. • Assurer en tout temps la libre circulation des eaux et un apport d'eau suffisant pour maintenir les fonctions d'habitat du poisson (alimentation, alevinage, fraie) en aval de la zone des travaux. • Remettre immédiatement en état les habitats du poisson qui seraient modifiés lors des travaux (remise en état du profil du lit, de la granulométrie et de la végétation, jusqu'à la limite des hautes eaux (crue de récurrence 2 ans).	Mineur
	Construction	Perte temporaire d'habitat - Rivière Saint-Charles	• Favoriser l'utilisation de types de batardeaux qui limitent au minimum les empiètements dans l'habitat du poisson. • Récupérer tous les poissons captifs dans l'enceinte des batardeaux et les remettre immédiatement dans le milieu aquatique afin d'éviter toute mortalité de poisson.	Mineur
	Exploitation	Perte permanente d'habitat - Rivière Saint-Charles	• Remettre immédiatement en état les habitats du poisson qui seraient modifiés lors des travaux (remise en état du profil du lit, de la granulométrie et de la végétation, jusqu'à la limite des hautes eaux (crue de récurrence 2 ans).	Nul (compensation)
	Exploitation	Modification des conditions hydrauliques locales - Rivière Saint-Charles	• Réaliser des études de modélisation hydraulique et de la formation de glaces avec les structures du nouveau pont permettra d'anticiper les effets potentiels et, le cas échéant, d'effectuer les changements nécessaires à l'étape de la conception pour minimiser l'affectation des patrons d'écoulement, des vitesses du courant ou des patrons de formation et d'accumulation de glaces.	Mineur
Faune aviaire et habitat	Construction	Perte d'habitat pour la faune aviaire	• Dans la mesure du possible, les activités de déboisement et de défrichement de l'emprise se feront en dehors de la période de nidification et d'élevage des couvées d'oiseaux qui s'étend du 15 avril au 15 août.	Mineur à moyen
	Construction et exploitation	Dérangement des couples nicheurs en bordure de l'emprise	• Dans la mesure du possible, les activités de déboisement et de défrichement de l'emprise se feront en dehors de la période de nidification et d'élevage des couvées d'oiseaux qui s'étend du 15 avril au 15 août.	Mineur
Faune terrestre et faune associée au milieu aquatique	Construction et exploitation	Perte, fragmentation ou dégradation d'habitat	• Minimiser le déboisement afin de réduire l'effet barrière occasionné par la création d'un espace ouvert dans l'emprise.	Mineur
	Construction et exploitation	Limitation des déplacements pour la petite faune	• Minimiser le déboisement afin de réduire l'effet barrière occasionné par la création d'un espace ouvert dans l'emprise.	Mineur
Espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées (EMVS)	Construction	Perte d'habitat	• Dans la mesure du possible, les activités de déboisement et de défrichement de l'emprise se feront en dehors de la période de nidification et d'élevage des couvées d'oiseaux qui s'étend du 15 avril au 15 août.	Mineur à moyen
	Construction et exploitation	Dérangement en bordure de l'emprise	• Dans la mesure du possible, les activités de déboisement et de défrichement de l'emprise se feront en dehors de la période de nidification et d'élevage des couvées d'oiseaux qui s'étend du 15 avril au 15 août.	Mineur

14 Références

Chapitre 6

CJB Environnement inc. 2014. *Caractérisation des milieux naturels, secteur Chaudière – Réponses aux questions du MDDELCC.* Rapport préparé pour la ville de Québec.

Ouranos. 2015. Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Édition 2015. Montréal, Québec. 415 p.
[En ligne] : https://www.ouranos.ca/synthese-2015/

Stantec. 2019. *Inventaire écologique pour les aménagements projetés du réseau structurant de transport en commun*. Rapport final. 3 octobre 2019. 49 p. et annexes.

Ville de Québec. 2019. Changements climatiques.
[En ligne] : https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/planification-orientations/environnement/changements-climatiques/index.aspx

Ville de Québec. 2019. Vision de l'arbre.
En ligne : https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/planification-orientations/environnement/milieuxnaturels/protection_milieux_naturels.aspx

Ville de Québec. 2018. Vision 2018-2028 pour une saine gestion des matières résiduelles.
[En ligne] : https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/planification-orientations/matieres-residuelles/docs/brochure_vision_gmr_web.pdf

Chapitre 7

Aéroport de Québec. 2019. Statistiques.
[En ligne] : http://www.aeroportdequebec.com/fr/a-propos/statistiques

Argus Inc. 1994. *Rivière du Cap Rouge : Plan de restauration et de mise en valeur.* 91 p.

Atlas hydroclimatique du Québec méridional. 2018.
[En ligne] : http://cehq.gouv.qc.ca/atlas-hydroclimatique/Hydraulicite/Qmoy.htm

Bazoge, A, D. Lachance et C. Villeneuve. 2015. *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional.* Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), Direction de l'expertise en biodiversité et Direction de l'aménagement et des eaux souterraine, 64 p. et annexes.

Beaulieu, M. et J. Therrien. 2003. *Aménagements fauniques associés à la renaturalisation des berges de la rivière Saint-Charles. Suivi environnemental 2003.* Rapport du Groupe-conseil GENIVAR inc. à la Ville de Québec. 20 p.

Bélanger, D., P. Gosselin, P. Valois, B. Abdous et P. Morin. 2013. *Étude des vulnérabilités à la chaleur accablante : Synthèse de la description des répondants vivant en HLM et hors HLM dans les aires de diffusion les plus défavorisées des neuf villes québécoises les plus populeuses.* INRS Centre-Eau Terre Environnement. Rapport de recherche 1449), 55 p. et annexe. ISBN:978-2-89146-774-2.

Brodeur, C., F. Lewis, E. Huet-Alègre, Y. Ksouri, M.-C. Leclerc et D. Viens. 2009. *Portrait du bassin de la rivière Saint-Charles.* Deuxième édition. Conseil de bassin de la rivière Saint-Charles. 216 p. et annexes.

Bureau d'étude SRB de Québec et Lévis. Octobre 2017. *Service rapide par bus entre Québec et Lévis. Étude d'impact sur l'environnement.* Version préliminaire – Document de travail.

Canards Illimités Canada. 2008. Plan de conservation des milieux humides et de leurs terres hautes adjacentes de la région administrative de la Capitale-Nationale.
[En ligne] : http://www.ducks,ca/assets/2013/01/PRCHM_R03_CAPN_2008_portrait_texte.pdf

Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). 2019. *Extractions du système de données floristiques et fauniques pour la zone d'étude du projet du tramway de Québec.* Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de la Capitale-Nationale (CIUSSSCN). 2019a *Atlas de défavorisation 2016 : 48 cartes géographiques – Territoires locaux du CIUSSS de la Capitale-Nationale.* Direction de santé publique. 54 p.

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de la Capitale-Nationale. 2019b. *Projet « Mon environnement, ma santé » : Volet de la qualité de l'air extérieur.* Bilan initial de la qualité de l'air extérieur et ses effets sur la santé. Direction de santé publique. 96 p.

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de la Capitale-Nationale (CIUSSSCN). 2018a. *Projet « Mon environnement, ma santé » : Volet de la qualité de l'air extérieur. Cadrage du projet.* Direction de santé publique. 41 p.

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de la Capitale-Nationale (CIUSSSCN). 2018b. *Les inégalités sociales de santé dans la Basse-Ville et Limoilou-Vanier. Regard spécifique sur 18 indicateurs.* Direction de santé publique. 35 p.

Chassiot, L., P. Francus, A. De Coninck, T. Labarre, D. Cloutier et P. Lajeunesse. 2018. *Distribution spatio-temporelle des polluants métalliques et organiques au sein des sédiments de la rivière Saint-Charles.* Université Laval, Département de géographie, INRS – ÉTÉ, UMR – SU. 32 p.

CHU de Québec et Université Laval. 2017. *Rapport annuel de gestion 2016-2017.* 120 p. et annexe.

CJB Environnement inc. 2014. *Caractérisation des milieux naturels, secteur Chaudière – Réponses aux questions du MDDELCC.* Rapport préparé pour la ville de Québec.

CJB Environnement inc. 2008. *Secteur Chaudière – Inventaires floristiques et recommandations de conservation.* 44 p. et annexes.

Cloutier, D., P. Lajeunesse, A. De Coninck, T. Labarre, L. Chassiot et P. Francus. 2018a. *Évaluation des impacts du déplacement des sédiments par l'optimisation de la gestion de l'ouverture de la vanne du barrage Samson de la rivière Saint-Charles – Phase 1. Évaluation des matières en suspension dans le bassin versant de la rivière Saint-Charles.* Université Laval, Département de géographie, INRS – ÉTÉ, UMR – SU. 19 p. et annexes.

Cloutier, D., P. Lajeunesse, A. De Coninck, T. Labarre, L. Chassiot et P. Francus. 2018b. *Évaluation des impacts du déplacement des sédiments par l'optimisation de la gestion de l'ouverture de la vanne du barrage Samson de la rivière Saint-Charles – Phase 1. Évolution du couvert de glace dans le bassin versant inférieur de la rivière Saint-Charles.* Université Laval, Département de géographie, INRS – ÉTÉ, UMR – SU. 19 p. et annexes.

Communauté métropolitaine de Québec (CMQ). 2008. *Atlas des unités de paysage de la Communauté métropolitaine de Québec, Québec.* Daniel Arbour & Associés.

Conseil de bassin de la rivière du Cap Rouge (CBRCR). 2009. *Portrait du bassin versant de la rivière du Cap Rouge.* 106 p.

D'Astous, A., B. Paradis, P. Berthiaume et L. Lesage. 2018. *Répartition de l'anguille d'Amérique et rétablissement de la connectivité de l'habitat dans le bassin versant de la rivière Saint-Charles.* Édition 2018. Bureau du Nionwentsïo, Conseil de la Nation huronne-wendat, Wendake. 41 p. et annexes.

Eco-Vision. 2003. *Restauration écologique du bassin versant de la rivière du Cap Rouge : Étude du bassin versant.* 81 p. et annexes.

Englobe. 2016a. *Aménagement d'un quai multifonctionnel en eau profonde, Beauport 2020. Étude d'impact environnemental.* Version amendée, septembre 2016.

Englobe. 2016b. *Nouvelles infrastructures, secteur Beauport. Suivi télémétrique de l'esturgeon noir, travaux 2015.* Rapport préparé par Jacobs, K., M. La Haye et M. Gendron présenté à l'Administration portuaire de Québec. 23 p. et annexes.

Englobe. 2015a. *Nouvelles infrastructures, secteur Beauport. Étude de caractérisation de l'habitat du poisson, travaux 2015 et bilan 2013-2015.* Rapport présenté à l'Administration portuaire de Québec. 45 p. et annexes.

Englobe. 2015b. *Étude de suivi de la fraie de l'alose savoureuse et du bar rayé, secteur Beauport/Port de Québec*. Rapport préparé par M. La Haye et M. Gendron présenté à l'Administration portuaire de Québec. 43 p. et annexes.

Environnement Canada. 2016.
[En ligne] : http://climat.meteo.gc.ca/historical_data/search_historic_data_f.html

Foot, D. 1999. *Entre le boom et l'écho.*

Gouvernement du Québec. 2019. Effets de la pollution de l'air sur la santé.
[En ligne] : https://www.quebec.ca/sante/conseils-et-prevention/sante-et-environnement/effets-pollution-air-sur-la-sante/.

Gouvernement du Canada. 2019. Normales et moyennes climatiques au Canada 1981-2010.
[En ligne] : http://climate.weatheroffice.ec.gc.ca/climate_normals/index_f.html

Groupe ABS inc. 2019a. *Évaluation environnementale de site, phase 1. Projet de tramway. Tronçon 1 : Avenue Blaise-Pascal et la rue Mendel entre l'avenue Le Gendre et le boulevard de la Chaudière, arrondissement de Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge à Québec.* 15 p. et annexes.

Groupe ABS inc. 2019b. *Évaluation environnementale de site, phase 1. Projet de tramway. Tronçon 2 : Terrain vacant situé entre les boulevards de la Chaudière et du Versant Nord, arrondissement de Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge à Québec.* 13 p. et annexes.

Groupe ABS inc. 2019c. *Évaluation environnementale de site, phase 1. Projet de tramway. Tronçon 4 : Chemin des Quatre-Bourgeois entre la servitude d'Hydro-Québec et l'avenue Roland-Beaudin, arrondissement de Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge à Québec.* 17 p. et annexes.

Groupe ABS inc. 2019d. *Évaluation environnementale de site, phase 1. Projet de tramway. Tronçon 5 : Avenue Roland-Beaudin entre le chemin des Quatre-Bourgeois et le boulevard Hochelaga, arrondissement de Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge à Québec.* 18 p. et annexes.

Groupe ABS inc. 2019e. *Évaluation environnementale de site, phase 1. Projet de tramway. Tronçon 8 : Rue de l'Université et boulevard René-Lévesque Ouest entre les avenues de la Médecine et Myrand, arrondissement de Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge à Québec.* 14 p. et annexes.

Groupe ABS inc. 2019f. *Évaluation environnementale de site, phase 1. Projet de tramway. Tronçon 9 : Boulevard René-Lévesque Ouest entre l'avenue Myrand et l'avenue des Érables, arrondissement de Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge à Québec.* 18 p. et annexes.

Groupe ABS inc. 2019g. *Évaluation environnementale de site, phase 1. Projet de tramway. Tronçon 10 : Rue de la Couronne entre les rues de Sainte-Hélène et la rue du Roi, arrondissement de La Cité-Limoilou à Québec.* 15 p. et annexes.

Groupe ABS inc. 2019h. *Évaluation environnementale de site, phase 1. Projet de tramway. Tronçon 12 : Rue de la Croix-Rouge entre l'autoroute Laurentienne et la 1re Avenue, arrondissement de La Cité-Limoilou à Québec.* 17 p. et annexes.

Groupe ABS inc. 2019i. *Évaluation environnementale de site, phase 1. Projet de tramway. Tronçon 13 : 1re Avenue entre la 4e Rue et la 18e Rue, arrondissement de La Cité-Limoilou à Québec.* 22 p. et annexes.

Groupe ABS inc. 2019j. *Évaluation environnementale de site, phase 1. Projet de tramway. Tronçon 15 : 1re Avenue entre la 41e Rue et la 59e Rue, arrondissement de Charlesbourg, Québec.* 17 p. et annexes.

Groupe ABS inc. 2019k. *Évaluation environnementale de site, phase 1. Projet de tramway. Tronçon 16 : 1re Avenue, avenue Isaac-Bédard et boulevard Henri-Bourassa, entre la 59e Rue et la 71e Rue Est, arrondissement de Charlesbourg, Québec.* 14 p. et annexes.

Groupe ABS inc. 2019l. *Évaluation environnementale de site, phase 1. Projet de tramway. Tronçon 17 : Boulevard Henri-Bourassa, entre la 71e Rue Est et la 81e Rue Est, arrondissement de Charlesbourg, Québec.* 18 p. et annexes.

Groupe ABS inc. 2019m. *Évaluation environnementale de site, phase 1. Projet de tramway. Tronçon 18 : Boulevard Henri-Bourassa entre le boulevard Louis-XIV et la rue du Pérogord, et rue du Périgord entre le boulevard Henri-Bourassa et l'avenue des Fauvettes, arrondissement de Charlesbourg, Québec.* 17 p. et annexes.

Groupe ABS inc. 2018. *Évaluation environnementale de site, phase 1. Projet de tramway. Tronçon 3 : Emprise d'Hydro-Québec entre le boulevard du Versant-Nord et le chemin des Quatre-Bourgeois, arrondissement de Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge à Québec.* 12 p. et annexes.

Groupe ABS inc. 2016a. *Évaluation environnementale de site, phase 1. Projet de service rapide par bus sur le boulevard Laurier entre l'autoroute Robert-Bourassa et l'avenue Lavigerie, arrondissement de Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge à Québec.* 18 p. et annexes.

Groupe ABS inc. 2016b. *Évaluation environnementale de site, phase 1. Projet de service rapide par bus sur la rue de la Couronne entre la côte d'Abraham et la rue de la Croix-Rouge, arrondissement La Cité-Limoilou à Québec.* 23 p. et annexes.

Groupe ABS inc. 2016c. *Évaluation environnementale de site, phase 1. Projet de service rapide par bus sur la 1re Avenue entre l'avenue Eugène-Lamontagne et la 41e Rue Est dans l'arrondissement La Cité-Limoilou à Québec.* 19 p. et annexes.

Groupe de travail de la Commission européenne sur l'évaluation de l'exposition au bruit (WG-AEN). 2006. *Guide de bonnes pratiques de la cartographie du bruit stratégique et la production de données associés sur l'exposition au bruit.* 13 janvier 2006.

Hatin, D. et F. Caron. 2003. *Déplacements et caractéristiques des esturgeons noirs (Acipenser oxyrinchus) adultes dans l'estuaire du fleuve Saint-Laurent au cours de l'année 2000 et 2001.* Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune. 73 p.

INSPQ. 2019. Mon climat, ma santé. Pour mieux s'adapter aux changements climatiques. Îlots de chaleur. [En ligne] : http://www.monclimatmasante.qc.ca/%C3%AElots-de-chaleur.aspx

Labo SM inc. 2015. « Rapport de caractérisation exploratoire dans le stationnement situé au sud-est du centre sportif de Ste-Foy ». Étude citée dans Groupe ABS inc. 2019. *Évaluation environnementale de site, phase 1. Projet de tramway. Tronçon 5 : Avenue Roland-Beaudin entre le chemin des Quatre-Bourgeois et le boulevard Hochelaga, arrondissement de Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge à Québec.* 18 p. et annexes.

LCQ. 1995. « Rapport d'étude pédologique final pour le site situé au 3500, boulevard de la Chaudière ». Étude citée dans Groupe ABS inc. 2019. *Évaluation environnementale de site, phase 1. Projet de tramway. Tronçon 1 : Avenue Blaise-Pascal et la rue Mendel entre l'avenue Le Gendre et le boulevard de la Chaudière, arrondissement de Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge à Québec.* 15 p. et annexes.

Le Fort, B. 2012. *Densité et densification : Proposition d'un lexique pour les tissus urbanisés en Wallonie.*

Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (MEF). 1999. *Guide de classification des eaux souterraines du Québec.* 32 p.

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). 2019a. Indice de la qualité de l'air. [En ligne] : http://www.iqa.mddep.gouv.qc.ca/contenu/index.asp

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). 2019b. *Détermination des aires de protection des prélèvements d'eau souterraine et des indices de vulnérabilité DRASTIC.* 67 p. et annexes.

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). 2019c. Atlas interactif de la qualité des eaux et des écosystèmes aquatiques. [En ligne] : http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/atlas_interactif/stations/stations_rivieres.asp

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). 2019d. Outil de détection des espèces exotiques envahissantes. [En ligne] : http://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/sentinelle.htm

Ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MELCC). 2019e. La diversité des poissons : bassin versant de la rivière Saint-Charles. [En ligne]: http://www.environnement.gouv.qc.ca/poissons/st-charles/riviere_st-charles.asp#

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 2019a. Zones de végétation et domaines bioclimatiques du Québec. [En ligne] : https://mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/inventaire-zones-carte.jsp

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 2019b. *Répertoire des connaissances pour le bassin de la rivière Saint-Charles (*0509). Données extraites de GéoSIFA, Société de la Faune et des Parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Capitale-Nationale. Consultation mai 2019.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 2018. Liste des espèces désignées comme menacées ou vulnérables au Québec.
[En ligne] : http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 2009. La réintroduction du bar rayé dans le Saint-Laurent.
[En ligne] : https://mffp.gouv.qc.ca/faune/habitats-fauniques/etudes-recherches/bar-raye.jsp

Nation huronne-wendat. 2019. *Portrait de la Nation huronne-wendat*.

Office de tourisme de Québec. 2018. *Échotourisme Statistique.* Bulletin de performance de l'industrie touristique de la région de Québec. Décembre 2018. 20 p.

Ouranos. 2015. Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Édition 2015. Montréal, Québec. 415 p.
[En ligne] : https://www.ouranos.ca/synthese-2015/
Les portraits climatiques.
[En ligne] : https://www.ouranos.ca/portraitsclimatiques/#/

Paquette, S., P. Poullaouec-Gonidec et G. Domon. 2008. *« Guide de gestion des paysages au Québec ». Lire, comprendre et valoriser le paysage.* MCCCF. 96 p.

Pêche en Ville (1994) inc. 2019. Historique – Pêche en Ville (1994) inc.
[En ligne] : http://www.pecheenville.org/historique.html

Pêches et Océans Canada. 2018. *Programme de rétablissement et plan d'action du bar rayé (Morone saxatilis), population du fleuve Saint-Laurent, au Canada (version proposée).* Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. 61 p.

Port de Québec. 2019a. Les croisières en quelques chiffres.
[En ligne] : https://www.portquebec.ca/croisieres/destination-quebec/a-propos-des-croisieres

Port de Québec. 2019b. Gestion en continu de la qualité de l'air.
[En ligne] : https://www.portquebec.ca/on-sengage/on-prend-soin-de-notre-milieu/gestion-en-continu-de-la-qualite-de-lair

Richard, Y. 2010. *L'intégrité biotique de la rivière Saint-Charles : Situation en 1999 avant la naturalisation des berges et l'implantation des bassins de rétention.* Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement. 27 p. et annexes. ISBN : 978-2-550-58781 (PDF).

Robitaille A. et J.-P.Saucier. 1998. *Paysages régionaux du Québec méridional.* Les Publications du Québec, Québec.

Roche. 2010. *Projet de recherche et développement sur le transport sédimentaire dans le bassin versant de la rivière du Cap Rouge*. 137 p. et annexes.

Saint-Laurent Vision 2000. 2001. L'esturgeon noir dévoile peu à peu ses habitats dans le Saint-Laurent. Bulletin d'information, vol. 12, nº 3.
[En ligne] : http://publications.gc.ca/collections/collection_2014/ec/En1-33-12-3-fra.pdf

Sétra. 2017. *Production des cartes de bruit stratégiques des grands axes routiers et ferroviaires.* Août 2017.

Simoneau, D. 2018. *Projet du réseau structurant de transport en commun. Évaluation sommaire du potentiel archéologique.* Ville de Québec. 49 p.

SNCF Réseau et France Nature Environnement. 2018. *Le bruit ferroviaire en questions & réponses.*

Solmers. 2007. « Rapport de suivi environnemental réalisé pour le site situé au 3500, boulevard de la Chaudière ». Étude citée dans Groupe ABS Inc. 2019. *Évaluation environnementale de site, phase 1. Projet de tramway. Tronçon 1 : Avenue Blaise-Pascal et la rue Mendel entre l'avenue Le Gendre et le boulevard de la Chaudière, arrondissement de Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge à Québec.* 15 p. et annexes.

SOS-POP. 2016. *Banque de données sur les populations d'oiseaux en situation précaire au Québec.* Regroupement QuébecOiseaux, Montréal, Québec.

Stantec. 2019. *Inventaire écologique pour les aménagements projetés du réseau structurant de transport en commun*. Rapport final. 22 octobre 2019. 49 p. et annexes.

Statistique Canada. 2016. *Recensement de la population 2016.*

Statistique Canada. 2011. *Enquête nationale auprès des ménages.*

Systra. 2019a. *Mémoire technique - Rapport d'étude acoustique*. 241 p. et annexes.

Talbot Poulin, M.C., G. Comeau, Y. Tremblay, R. Therrien, M.M. Nadeau, J.M. Lemieux, J. Molson, R. Fortier, P. Therrien, L. Lamarche, F. Donati-Daoust et S. Bébubé. 2013. *Projet d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines du territoire de la Communauté métropolitaine de Québec.* Rapport final. Université Laval, Département de géologie et de génie géologique. Mars 2013. 172 p., annexes et cartes.

Technisol. 2000. *Évaluation environnementale de site, phase 1. Projet de service rapide par bus sur la rue de la Couronne entre la côte d'Abraham et la rue de la Croix-Rouge, arrondissement La Cité-Limoilou à Québec.* Étude citée dans Groupe ABS inc. 2016. 23 p. et annexes.

Technisol Environnement. 2005. « Rapport de caractérisation environnementale complémentaire pour le site 3500, boulevard de la Chaudière ». Étude citée dans Groupe ABS inc. 2019. *Évaluation environnementale de site, phase 1. Projet de tramway. Tronçon 1 : Avenue Blaise-Pascal et la rue Mendel entre l'avenue Le Gendre et le boulevard de la Chaudière, arrondissement de Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge à Québec.* 15 p. et annexes.

Turmel, P. 2012. *Compte rendu de pêches expérimentales réalisées dans le bassin versant de la rivière du Cap Rouge*. Organisme des bassins versants de la Capitale. 10 p. et annexes.

Université Laval. 2019. Notre université.
[En ligne] : https://www.ulaval.ca/notre-universite/a-propos-de-lul/universite-laval-en-bref.html#c521177

Ville de Québec. 2019a. *Schéma d'aménagement et de développement révisé de l'agglomération de Québec. Volume 1*. 205 p.

Ville de Québec. 2019b. Programme particulier d'urbanisme. [En ligne] :
https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/planification-orientations/amenagement_urbain/ppu/index.aspx

Ville de Québec. 2019c. *Fiches par quartier. Portrait socio-démographique et économique.*

Ville de Québec, 2019d. Rôle d'évaluation 2019 à 2021.

Ville de Québec. 2019e. *Étude d'impact sur les déplacements du projet de réseau structurant de transport en commun de la Ville de Québec.* 175 p. et annexes.

Ville de Québec. 2019f. Vision des déplacements à vélo. [En ligne] : https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/planification-orientations/transport/velo/

Ville de Québec. 2019g. *Séquences paysagères du tracé du tramway.* Rapport technique – Aménagement. 8 p. et annexes. Bureau de projet du Réseau structurant de transport en commun. 27 mai 2019.

Ville de Québec. 2017. Sur une lancée économique confirmée. [En ligne] : https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/planification-orientations/amenagement_urbain/sad/fiche-economie.aspx

Ville de Québec. 2016a. *Tiré des données de l'ISQ. Perspectives démographiques des MRC du Québec, 2011-2036.*

Ville de Québec. 2016b. *Demande résidentielle estimée dans l'agglomération de Québec à partir des données de Statistique Canada, 2011 et de l'ISQ, 2014.*

Ville de Québec. 2014a. *Secteur Chaudière – Plan de gestion des milieux naturels.* 36 p.

Ville de Québec. 2014b. Répertoire des milieux naturels d'intérêt. [En ligne] : https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/planification-orientations/environnement/milieuxnaturels/repertoire_milieux_naturels/

Ville de Québec. 1996. *Rapport des commissaires.* Commission pour la mise en valeur du projet de dépollution et de renaturalisation de la rivière Saint-Charles. 50 p. et annexes.

WSP. 2016. *Gestion des sédiments et contrôle des niveaux d'eau en amont du barrage Joseph-Samson sur la rivière Saint-Charles – Diagnostic et plan d'action.* Rapport présenté à la Ville de Québec. 41 p. et annexes.

Chapitre 9

Agence de la Santé et des Services sociaux de l'Estrie. 2015. *Emplacement de la voie ferroviaire à Lac-Mégantic : pertinence pour une évaluation d'impact sur la santé.* Direction de la Santé publique. 45 p. et annexes.

Agence de la Santé et des Services sociaux de la Montérégie (ASSSM). 2012. *Évaluation d'impact sur la santé du projet domiciliaire à Action Vale : Rapport sur les impacts potentiels et recommandations.* Émile Tremblay. 23 p. et annexes.

Aquitaineonline. 2019. Attention Rhino! Karlo est de retour pour vous parler de sécurité. [En ligne] :http://www.aquitaineonline.com/actualites-en-aquitaine/bordeaux-metropole/7309-tramway-rhino-karlo-bordeaux-mertopole.html

Association pour la prévention de la pollution atmosphérique Nord-Pas-de-Calais (APPANPC). 2014. *Végétation urbaine. Les enjeux pour l'environnement et la santé.* 25 p.

Atlas climatique du Canada. 2019. Gaz à effet de serre. [En ligne] : https://atlasclimatique.ca/gaz-effet-de-serre

Bergeron Gagnon inc., Groupe A, Annexe U. 2019a. *Réseau structurant de transport en commun. Évaluation du patrimoine bâti – Tracé du tramway. Rapport tronçon T-9.* Version avril 2019. 35 p. et annexes.

Bergeron Gagnon inc., Groupe A, Annexe U. 2019b. *Réseau structurant de transport en commun. Évaluation du patrimoine bâti – Tracé du tramway. Rapport tronçon T-13.* Version avril 2019. 59 p. et annexes.

Bergeron Gagnon inc., Groupe A, Annexe U, 2019c. *Réseau structurant de transport en commun. Évaluation du patrimoine bâti – Tracé du tramway. Rapport tronçon T-16.* Version avril 2019. 32 p. et annexes.

CERTU. 2012b. *Mieux intégrer projets de ville et projets de transport : six enseignements tirés des appels à projet TCSP.* 8 p.

Chambre de commerce de Montréal Métropolitain. 2010. Le transport en commun, au cœur du développement économique de Montréal. 54 p.
[En ligne] : https://www.ccmm.ca/documents/etudes/2010_2011/10_11_26_ccmm_etude-transport_fr.pdf

Communauté métropolitaine de Québec (CMQ). 2008. Atlas des unités de paysage de la CMQ – Terrasses de Cap-Rouge – Beaupré. [En ligne] : https://cmquebec.qc.ca/wp-content/uploads/2018/11/7terrassesdecaprougebeauprepp257a318.pdf

Dora, Carlos. 1999. *A Different Route to Health: Implications of Transport Policies.* BMJ: British Medical Journal, 318: 1686-89.

Dora, Carlos et M. Phillips. 2000. *Transport, environment and health* (WHO, Regional Office for Europe: Copenhagen).

Dubé, Andrianary, Asad-Déry, Poupart et Simard. 2018. *Exploring Difference in Value Uplift Resulting from New Bus Rapid Transit Routes within a Medium Size Metropolitan Area*. Journal of Transport Geography. 12 p.

Fédération des chambres immobilières du Québec. 2016.

Giguère, M. 2009. Mesures de lutte aux îlots de chaleur urbains. Institut national de santé publique du Québec. 95 p.
[En ligne] : http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/988_MesuresIlotsChaleur.pdf

Gouvernement du Québec. 2019. Effets de la pollution de l'air sur la santé.
[En ligne] :https://www.quebec.ca/sante/conseils-et-prevention/sante-et-environnement/effets-pollution-air-sur-la-sante/

Gouvernement du Québec. 2015. Les causes des changements climatiques.
[En ligne] : https://www.faisonslepoureux.gouv.qc.ca/fr/les-changements-climatiques/les-causes-des-changements-climatiques

Goyette et al. 2019. *Le RSTC, une implantation bénéfique pour le milieu de vie universitaire?* Essai-Laboratoire en Santé Publique dans le cadre du cours Essai-Laboratoire d'aménagement et de développement II – AME-6602. Université Laval. 16 mai 2019.

Grossetti, K. 2013. *Le Tramway : impacts sur la qualité de l'air en milieu urbain d'un mode de transport « durable ». Étude du tramway de l'agglomération dijonnaise.* 87 p. et annexes.

Hosking, J., P. Mudu et C. Dora. *Health in the Green Economy: Health Co-benefits of Climate Change Mitigation – Transport Sector Geneva (CH)*. World Health Organization, 2011. 144 p. [En ligne] : http://www.who.int/hia/green_economy/transport_s ector_health_co-benefits_ climate_change_mitigation/en/

Hydro-Québec. 2013. *Synthèse des connaissances environnementales pour les lignes et les postes – 1973-2013. Paysage.* 53 p.

INSPQ. 2000. *Les risques d'intoxication au monoxyde de carbone associés au dynamitage en milieu habité.* Direction des risques biologiques, environnementaux et occupationnels. 14 p. et annexes.

INSPQ. 2019. Mon climat, ma santé. Pour mieux s'adapter aux changements climatiques. Îlots de chaleur. [En ligne] : http://www.monclimatmasante.qc.ca/%C3%AElots-de-chaleur.aspx

INSPQ. 2017. *Politique de mobilité durable : perspectives de santé publique.* Mémoire déposé dans le cadre de la consultation publique en vue de l'adoption d'une politique de mobilité durable. 25 p.

INSPQ. 2016. *Document d'orientation. Îlots de chaleur. Phase 2 : étude d'impact.* 3 p.

INSPQ. 2016. *Document d'orientation. Bruit. Phase 2 : étude d'impact.* 3 p.

INSPQ. 2013. *Guide de soutien destiné au réseau de la santé : l'évaluation des impacts sociaux en environnement.* 33 p. et annexes.

Institut de la Statistique du Québec (ISQ). 2019. *Étude d'impact économique pour le Québec de dépenses d'immobilisation liées à la mise en place du réseau structurant de transport en commun (RSTC).*

King, N., P. Morency, F. Thérien, L. Lapierre, C. Gosselin et L. Drouin. 2006. *Le transport urbain, une question de santé – Rapport annuel 2006 sur la santé de la population montréalaise.*

L'Actualité. 2018. *Réduire les tarifs du transport en commun, une bonne idée?* Alec Castonguay. 12 septembre 2018.

La Dépêche. 2018. *En tramway, le danger c'est les autres.* 6 février 2018.

Lehman-Frisch, S. 2018. *Sociologie de San Francisco.* 125 p. Mis en ligne le 13 septembre 2018.

Le Soleil. 2018. *Payant d'être proprio près du tramway.* Anne Drolet. 21 mars 2018.

Litman, Todd. 2010. *Evaluating Public Transportation Health Benefits* In, 33. Victoria Transport Policy Institute.

Ministère de la Culture et des Communications. 2017. Lignes directrices pour la prise en compte du patrimoine bâti dans le cadre de la production d'une étude d'impact sur l'environnement. [En ligne] : https://www.mcc.gouv.qc.ca/fileadmin/documents/publications/patrimoine/GuideEtudes Impact.pdf

Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS). 2017. Action intersectorielle : le soutien à l'action intersectorielle favorable à la santé. Stratégie ministérielle. 40 p. [En ligne] : http://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2017/17-216-01W.pdf

Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS). 2016. *Politique gouvernementale de prévention en santé : un projet d'envergure pour améliorer la santé et la qualité de vie de la population.* 98 p.

Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS). 2012. *Les intoxications au monoxyde de carbone et les travaux de sautage – Guide de pratiques préventives Québec.* Rapport nº 978-2-550-61511-8. 52 p. Consultation juillet 2019.
[En ligne]. http://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2 011/11-203-03F.pdf

Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS). 2010. *Cadre conceptuel de la santé et de ses déterminants – Résultat d'une réflexion commune.* 18 p. et annexes.

Ministère des Transports du Québec (MTQ). 1998. *Politique sur le bruit routier.* 10 p. et annexes.

Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (MTME). 2019. Politique de mobilité durable – 2030. Gouvernement du Québec.
[En ligne]. https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/ministere/role_ministere/Pages/poligique-mobilite-durable.aspx

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). 2006. *Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent.* 12 p. et annexes.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). 2015. *Lignes directrices relativement aux niveaux sonores en provenance d'un chantier de construction industriel.* 1 p.

Organisation mondiale de la Santé (OMS). 1946. *Préambule à la Constitution de l'Organisation mondiale de la Santé tel qu'adopté par la Conférence internationale sur la Santé, New York, 19 juin-22 juillet 1946, signé le 22 juillet 1946 par les représentants de 61 États.* Actes officiels de l'Organisation mondiale de la Santé, n° 2, p. 100, entré en vigueur le 7 avril 1948.

Paquette, S., P. Poullaouec-Gonidec et G. Domon. 2008. *« Guide de gestion des paysages au Québec ». Lire, comprendre et valoriser le paysage.* MCCCF. 96 p.

RTC, 2019a. Réseau structurant de transport en commun (RSTC) – *Rapport d'achalandage – Données mises à jour 2019*. Version finale 31 octobre 2019. 76 p.

RTC, 2019b. Réseau structurant de transport en commun (RSTC) – *Analyse des temps de parcours – Analyse complémentaire*. Version finale 29 octobre 2019. 20 p.

Santé Canada. 2015. Le perchlorate.
[En ligne]. https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/aliments-nutrition/salubrite-aliments/contaminants-chimiques/contaminants-environnementaux/perchlorate.html

Schepper, B. 2016. Le transport en commun comme solution à la relance économique et à la crise environnementale au Québec. IRIS. Note socio-économique. 11 p.
[En ligne] : https://iris-recherche.qc.ca/publications/transport-collectif

Service technique des remontées mécaniques et des transports guidés (STRMTG). 2017. *Rapport annuel sur le parc, le trafic et les événements d'exploitation des tramways, année 2017 – Évolution 2008-2017.* 46 p. et annexes.

Simoneau, D. 2018. *Projet du réseau structurant de transport en commun. Évaluation sommaire du potentiel archéologique.* Ville de Québec. 49 p.

Stambouli, J. 2005. *Les territoires du tramway moderne : de la ligne à la ville durable.* Développement durable et territoires. Dossier 4 | 2005, mis en ligne le 11 juin 2007. Consulté en avril 2019. DOI : 10.4000/developpementdurable.3579. [En ligne] : http://journals.openedition.org/developpementdurable/3579

Stantec. 2019. *Inventaire écologique pour les aménagements projetés du réseau structurant de transport en commun*. Rapport final. 22 octobre 2019. 49 p. et annexes.

Systra. 2019a. *Mémoire technique - Rapport d'étude acoustique*. 241 p. et annexes.

Systra. 2019b. *Mémoire technique – Rapport d'étude d'impact vibratoire.* 64 p. et annexe.

Ville de Québec. 2019e. *Étude d'impact sur les déplacements du projet de réseau structurant de transport en commun de la Ville de Québec.* 175 p. et annexes.

Ville de Québec, 2019h. Vision de l'habitation. [En ligne] : https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/planification-orientations/habitation/vision/index.aspx

Chapitre 10

Manuel d'urgence – Valeurs seuils pour une exposition aux produits chimiques, mars 2011. [En ligne] : http://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/2036427 [En ligne] : www.dspq.qc.ca

Ministère de la Sécurité publique (MSP). Lignes directrices pour l'intervention lors d'incidents impliquant du monoxyde de carbone. [En ligne] : https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/fileadmin/Documents/securite_incendie/publications/lignes_directrices/lignes-directrices_co-2016.pdf

Ministère de la Sécurité publique (MSP). 2008a. Gestion des risques en sécurité civile. [En ligne] : https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/fileadmin/Documents/securite_civile/publications/gestion_risques/gestion_risques.pdf

Ministère de la Sécurité publique (MSP). 2008b. Cadre de coordination de site de sinistre au Québec. [En ligne] : https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/fileadmin/Documents/securite_civile/publications/cadre_coordination_site_sinistre/cadre.pdf

Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec. Les intoxications au monoxyde de carbone et les travaux de sautage. Guide de pratique préventives 2012. [En ligne] : http://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2011/11-203-03F.pdft [En ligne] : www.msss.gouv.qc.ca

Plan de sécurité civile 2019 de la Ville de Québec. [En ligne] : https://www.ville.quebec.qc.ca/publications/docs/plan_securite_civile.pdf

Annexe A
Lettres d’appui au projet

28 mars 2019 Mis à jour à 10h20
Le Soleil

Réseau structurant de transport: pour un dénouement rapide du financement!

Collectif d'auteurs

POINT DE VUE / La communauté d'affaires de Québec, la Chambre de commerce et d'industrie de Québec (CCIQ) et ses partenaires appuient publiquement le projet de Réseau structurant de transport en commun (RSTC) de la Ville de Québec depuis plus d'un an. Un sondage réalisé par Léger en avril 2018 campait que 73 % des membres de la CCIQ estimaient que le futur réseau structurant de transport en commun contribuerait à favoriser le développement de la région. Sans compter que l'enjeu de la fluidité des déplacements comptait alors pour 80 % auprès du personnel des entreprises. Ce n'est pas rien.

Le Québec doit se donner une vision à long terme en matière de transport en commun et déplacement durable, et que la Ville de Québec en soit une pierre angulaire. Nous souhaitons que ce projet se réalise le plus rapidement possible, dans le respect bien évident des balises environnementales, sociales et économiques.

Dans la grande région de Québec, l'enjeu de la mobilité durable devient de plus en plus criant et il faut agir rapidement et de façon exemplaire pour les générations futures. Tant à Québec qu'à Lévis, la congestion routière cause bien des maux de tête aux automobilistes à l'heure de pointe et occasionne des pertes de productivité pour les entreprises. Sans oublier l'impact sur la vie privée des travailleurs altérée par de trop longues périodes passées dans le trafic.

Tout le monde s'entend sur la nécessité d'améliorer la fluidité des déplacements sur les deux rives, mais pas nécessairement sur la façon d'y arriver. Nous martelons que le RSTC fait partie de la solution et doit être une priorité.

Tout le monde s'entend aussi sur l'urgence de lutter contre les changements climatiques et l'importance de développer de façon durable notre société. Nous soulignons que le RSTC fait partie des moyens concrets pour y parvenir et doit être pris au sérieux.

Aujourd'hui, la communauté d'affaires de Québec, la CCIQ et ses partenaires demandent aux paliers de gouvernement de clarifier et de s'entendre rapidement sur le financement du RSTC. Le fédéral et le provincial se lancent la balle depuis trop longtemps dans ce projet de grande importance.

Bien sûr, nous saluons le 1,8 milliard $ inscrit dans le budget 2019-2020 du gouvernement du Québec, mais le manque à gagner de 1,2 milliard $ est toujours bien présent. Le fédéral maintient que l'argent est sur la table, tandis que le provincial précise que le fédéral doit décaisser. C'est la raison pour laquelle, nous, membres de la communauté d'affaires et nos partenaires, pressons les gouvernements de s'asseoir

ensemble dans l'objectif d'annoncer rapidement la finalité du financement du projet de RSTC.

Selon nous, il est essentiel que la ville de Québec, comme Montréal, les deux grands pôles urbains québécois, se dote de réseaux de transports efficients, modernes et durables. L'époque où Montréal et Québec s'opposaient pour l'obtention de grands projets est révolue. Notre capitale et la métropole doivent se développer dans une vision commune et partagée.

L'avenir du transport réside dans l'intermodalité, c'est-à-dire l'interconnexion facile et rapide entre les différents moyens de transport. Le transport collectif ne peut, à lui seul, résoudre tous les maux liés à la congestion routière et répondre à tous les enjeux environnementaux. C'est en proposant une offre efficace et adaptée sur les plans local, régional, interurbain, national et international que nous réussirons à proposer des solutions durables.

Signataires :
Julie Bédard, présidente et chef de la direction, Chambre de commerce et d'industrie de Québec
Jacques Topping, président du Conseil d'administration, Chambre de commerce et d'industrie de Québec
Nicole Bilodeau, directrice générale, Collège Mérici
André Boisclair, président-directeur général, Institut de développement urbain du Québec
Dominique Brown, président, Chocolats Favoris inc.
Jean-François Chalifoux, président-directeur général de SSQ Assurance
Alain Chandonnet, président-directeur général, Institut national d'optique
Claude Choquette, président HDG et Groupe Le Massif
Marie Cossette, avocate associée, Norton Rose Fulbright
Johanne Devin, présidente-directrice générale, NovAxis Solutions inc.
Sophie D'Amours, rectrice de l'Université Laval
Pierre Dolbec, président, Corporation des parces industriels de Québec
Sarah Doyon, directrice, Trajectoire Québec
Annie Fernandez, présidente, Fernandez relations publiques
Clément Forgues, conseiller stratégique auprès de Outillage Industriel Québec LTEE
Daniel Gélinas, président, Production Daniel Gélinas inc.
Jean-Yves Germain, coprésident, Groupe Germain Hôtels
Mélissa Gilbert, vice-présidente exécutive, Affaires Financières, La Capitale Assurance et services financiers
Pierre Graff, président, Jeune chambre de commerce de Québec
Etienne Grandmont, directeur général, Accès transports viables
Britta Kröger, La Maison Simons inc.
Germain Lamonde, président exécutif du conseil d'administration, EXFO Geneviève Marcon, présidente, GM Développement inc.
Karel Mayrand, directeur général Québec et Atlantique, Fondation David Suzuki
Martine Péloquin, vice-présidente et directrice générale, Énergie Valero inc. Raffinerie Jean-Gaulin de Lévis
Denis Ricard, président et chef de la direction, IA Groupe financier
Sidney Ribaux, cofondateur et directeur général, Équiterre
René Rouleau, président du CA, La Capitale assurances générales

4 avril 2019 Mis à jour à 17h26

Pour la concrétisation du réseau structurant de transport collectif

Collectif d'auteurs

POINT DE VUE / Devant le contexte actuel d'incertitude entourant le financement du projet de réseau structurant de transport collectif, Centraide Québec et Chaudière-Appalaches ainsi que plusieurs acteurs clés du mouvement communautaire de Québec tiennent à saluer et à soutenir publiquement la volonté de la Ville de Québec d'améliorer l'offre de transport en commun.

Il s'agit là d'un outil extrêmement important pour lutter contre les inégalités sociales dans notre communauté.

Pouvoir se déplacer comme on le souhaite, quand on le souhaite, c'est un luxe que bon nombre d'entre nous tiennent pour acquis. En ce sens, le développement du transport collectif constituerait un progrès significatif et nécessaire pour Québec, et ce, à plusieurs niveaux. Faciliter le transport collectif, c'est d'abord faciliter l'accès à l'emploi, un enjeu crucial dans le contexte de pénurie de main-d'œuvre que l'on connaît. Faciliter le transport collectif, c'est également permettre un meilleur accès aux services, indépendamment de notre lieu de résidence.

Pour permettre à chacun et chacune d'entre nous de participer à part entière à la vie citoyenne, notamment les populations les plus touchées par la défavorisation, et pour assurer à tous un environnement sain, le développement du transport collectif à Québec est une nécessité.

Les signataires de cette lettre invitent les différents ordres de gouvernement à convenir rapidement des termes permettant de développer le transport collectif pour la population de Québec.

Une fois l'offre de transport accrue, il sera opportun, à nos yeux, de se questionner sur l'approche de la tarification sociale, afin que cette nouvelle offre soit accessible à tous et toutes, incluant les personnes en situation de pauvreté.

Centraide Québec et Chaudière-Appalaches ; Accès-Loisirs Québec; Accès transports viables; Alter-Justice; Association pour la défense des droits sociaux Québec métropolitain; Autisme Québec; Baratte; Carrefour d'animation et de participation pour un monde ouvert; Centre Femmes d'aujourd'hui; Centre Jacques-Cartier; Centre social de la Croix-Blanche; Collectif pour un transport abordable et accessible à Québec; Comité des citoyens et citoyennes du quartier Saint-Sauveur; Corporation de développement communautaire du Grand Charlesbourg; Entraide Agapè; Groupe de recherche en animation et planification économique; Joujouthèque Basse-Ville; Maison de la famille Louis-Hébert; Maison de la famille Saint-Ambroise; Maison des jeunes l'Escapade de Val-Bélair; Maison des jeunes La Planke; Maison Marie-Frédéric; Mobilisation Haute-Ville; Projets Bourlamaque; Ressources Actions Familles à Lac-Saint-Charles; Ruche Vanier; Service familial d'accompagnement supervisé; Sœurs de Saint-Joseph de Saint-Vallier; Violence Info; Viol-Secours

villes dans le monde ont un transport structurant. [...] On ne peut pas reporter ce projet-là.»

Mme Bédard affirme par ailleurs que la prise de position médiatique de la CCIQ n'est pas coordonnée avec la mairie. « C'est une sortie complètement indépendante. [...] De l'externe, on ne comprend pas.»

Pour le maire de Québec, Régis Labeaume, la sortie de la chambre de commerce démontre l'importance d'une entente entre les deux gouvernements. « Pour les gens d'affaires, c'est une question de compétitivité. Lorsque tu as besoin de nouveaux employés d'ailleurs, ces gens- là n'ont pas forcément les moyens d'avoir une voiture. Il faut qu'il y ait du transport collectif adéquat », a-t-il mentionné en marge de la conférence de presse sur le nouveau RCI.

Le transport en commun, c'est bon pour la santé!

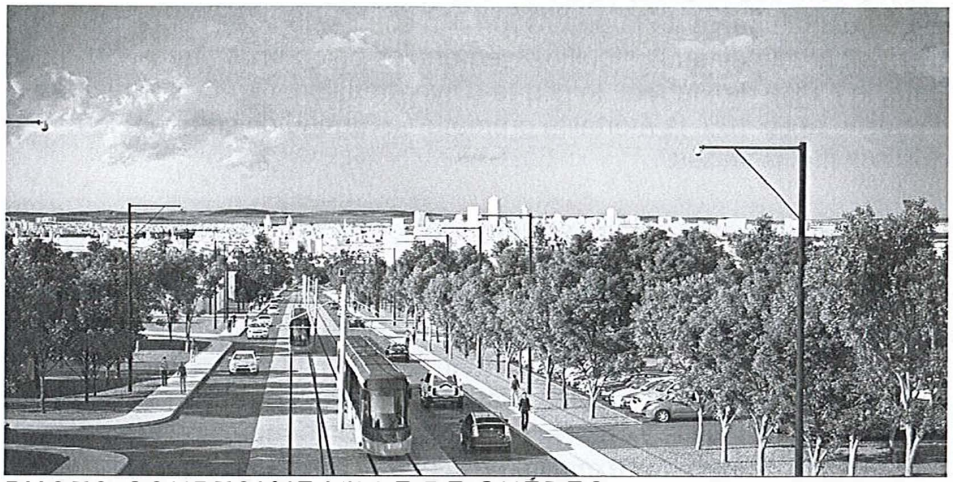


PHOTO COURTOISIE VILLE DE QUÉBEC

20 médecins et chercheurs de la région de Québec
Dimanche, 14 avril 2019 16:12 MISE À JOUR Dimanche, 14 avril 2019 16:12

En plus de lutter contre la congestion routière, le transport en commun améliore la santé de la population. Les gens qui prennent le transport en commun marchent plus que ceux qui prennent leur auto car ils doivent se déplacer à pied ou en vélo pour se rendre à l'arrêt du transport en commun et en revenir. Les usagers du transport en commun sont quatre fois plus susceptibles de marcher les

10 000 pas/jour recommandés que les automobilistes.

Cet effet du transport en commun est important pour la santé car l'inactivité physique est liée à des taux plus élevés d'obésité, de cancer, de maladie cardiaque, d'hypertension et de diabète adulte. Selon l'Organisation mondiale de la santé, l'inactivité physique est aussi la principale cause d'au moins 10 % des diagnostics de cancer du sein et du colon au Canada. À l'heure où 51% des Québécois ont un surplus de poids, il est temps d'aménager nos villes pour inciter à l'exercice physique.

Le transport en commun, surtout lorsqu'il est électrifié, diminue la pollution atmosphérique du transport automobile, responsable à lui seul de 40 à 80% des émissions nocives, selon le polluant. Ces niveaux de pollution ont des impacts très néfastes. Dans les pays développés comme le Canada, la pollution de l'air est associée au tiers des maladies cardiovasculaires, et contribue fortement à l'asthme chez les enfants, aux maladies pulmonaires obstructives chroniques, aux infections respiratoires et cancers de la trachée, des bronches ou du poumon. Elle est responsable d'environ 2000 décès prématurés par année au Québec, dont environ 300 dans la seule région de Québec. De plus, des études récentes associent la pollution de l'air à la démence chez les adultes, et à l'autisme et aux retards cognitifs chez les enfants.

Lorsqu'un transport en commun efficace, rapide et confortable attire les gens, ceux-ci délaissent leur auto pour se transporter. Or, environ 50% de l'espace de nos villes québécoises est dédié à l'automobile. Un transfert modal vers le transport en commun permettra ainsi de libérer l'espace nécessaire au verdissement de nos villes, ce qui sera extrêmement bénéfique pour la santé de la population. En effet, selon des centaines d'études, le verdissement urbain diminue significativement les niveaux de stress, de dépression, d'autisme, le risque de diabète, le risque d'hypertension, de 40 % le risque d'embonpoint ou d'obésité et de 10% la mortalité prématurée, quand on compare les zones les plus vertes aux moins vertes.

Toutes ces maladies coûtent très cher à notre société. Ces coûts liés à l'inactivité et à la pollution s'élèvent à des milliards par année pour le Québec. Or, selon le US Environmental Protection Agency, chaque dollar investi dans la lutte contre la pollution de l'air ambiant entraîne des bénéfices de 30 $US. Notre dépendance à l'automobile nous tue et nous rend malades. Il est temps d'opter pour des infrastructures innovantes en transport en commun comme d'autres villes ou pays l'ont fait pour protéger la santé de leurs citoyens. Il faut créer des réseaux efficaces, rapides, confortables et attrayants qui augmentent notre mobilité, favorisent l'exercice physique et réduisent la pollution atmosphérique.

- ***Pierre Gosselin MD;***
- ***Johanne Elsener DMV;***
- ***Isabelle Goupil-Sormany, MD;***
- ***Andréanne Dusseault MD;***
- ***Marie Gourdeau MD;***
- ***Michel F. DeGrâce, MD;***
- ***François Reeves MD;***
- ***Julien Poitras, MD;***
- ***Jacques Levasseur, MD;***
- ***Thierry Arseneau MD;***
- ***Philippe Robert MD;***
- ***Isabelle Nault MD;***
- ***Patrick Levallois MD;***
- ***Pierre-L.Auger MD;***
- ***Benoît Lévesque MD;***
- ***Benoît Gingras MD;***
- ***Paul-André Desmarais MD;***
- ***Philippe Pibarot, D.M.V;***
- ***Frédéric Jacques MD;***
- ***Maxime Laflamme MD;***
- ***François Desbiens MD.***

Les signataires ci-dessus sont affiliés à divers établissements, pour fins d'identification: Faculté de médecine, Université Laval; Centre médical Donnacona, CLSC de Donnacona (pédopsychiatrie); CHU de Québec-Université Laval; Faculté de médecine, Université de Montréal; Jeunes médecins pour la santé publique; CIUSSS-CN; CIUSS-CA; INSPQ; IUCPQ;

La jeunesse de Québec impatiente de voir se réaliser le réseau structurant de transport en commun



PHOTO COURTOISIE, VILLE DE QUÉBEC

Texte collectif

Lundi, 15 avril 2019 00:00 MISE À JOUR Lundi, 15 avril 2019 00:00

Les associations étudiantes universitaires (CADEUL et l'AELIES), celles des cégeps Garneau et Sainte-Foy ainsi que plusieurs groupes militants jeunesse demandent la réalisation sans délai du projet de Réseau structurant de transport en commun (RSTC).

Nous aimons profondément Québec et souhaitons contribuer à en faire une ville dynamique et innovante à notre image pour le bien des générations actuelles et futures. En ce sens, nous croyons fermement aux bénéfices du RSTC pour la Ville de Québec et nous sommes impatients que les gouvernements provinciaux et fédéraux agissent avec le leadership nécessaire pour assurer son plein financement, le plus rapidement possible.

Les jeunes désirent demeurer dans une capitale où l'on peut vivre selon un mode de vie sain et actif, qui est dynamique sur le plan social et attrayant économiquement. La présence d'une offre de transport en commun efficace et accessible sur l'ensemble du territoire est un élément crucial pour atteindre ces objectifs. Dans ce contexte, il ne fait aucun doute que la construction du RSTC est la prochaine étape majeure du développement de notre capitale nationale.

L'intérêt des jeunes envers la mobilité durable est réel. Une étude de la Société de l'assurance automobile du Québec et de l'Institut de la statistique du Québec révélait récemment que les jeunes retardent l'obtention de leur permis de conduire ainsi que l'achat d'une voiture et choisissent en plus grande proportion les transports en commun et actifs. À l'Université Laval, l'implantation du Laissez-passer universitaire (LPU) dès l'automne 2019 permettra à quelque 30 000 étudiantes et étudiants à temps complet d'obtenir un accès à l'ensemble du réseau du RTC et de la STLévis. Des mesures similaires ont également été implantées pour les populations étudiantes des cégeps Garneau, Sainte-Foy et Limoilou. La jeunesse de Québec est résolument engagée dans

la voie du transport durable et elle sera assurément au rendez-vous lors de l'ouverture des premières lignes de tramway et de trambus, d'ici 2026.

Depuis des mois, les jeunes se mobilisent pour la lutte aux changements climatiques et l'environnement, un enjeu incontournable pour notre génération. Le 15 mars dernier, nous étions des milliers à exiger de nos gouvernements des actions concrètes, ambitieuses et immédiates pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES). Selon l'Inventaire québécois des émissions de GES, 43 % ceux-ci sont attribuables au secteur des transports. Au regard de ces données, il est évident que l'augmentation de la part modale du transport collectif constitue la solution à préconiser.

Pour ces raisons, nous demandons que le financement du réseau structurant de transport en commun soit digne du statut de capitale nationale. Nous sommes largement inspirés par le RSTC qui a ravivé chez les jeunes l'espoir de voir une amélioration importante des services. Si Québec désire retenir la jeunesse, assurer son développement, atteindre ses objectifs environnementaux et réduire la congestion automobile, il est plus que jamais nécessaire de poursuivre dans la voie du réseau structurant, et cela dans les plus brefs délais.

Signataires :

- ***Association étudiante du Cégep de Sainte-Foy***
- ***Association étudiante du Cégep Garneau***
- ***Confédération des associations d'étudiants et étudiantes de l'Université Laval (CADEUL)***
- ***Association des étudiantes et étudiants de Laval inscrits aux études supérieures (AELIES)***
- ***La Planète s'invite à l'Université: ULaval***
- ***Les Jeunes de Québec pour la mobilité durable***
- ***Forum jeunesse***

Annexe B
Utilisation du sol (cartes)

CARTE 1 DE 18

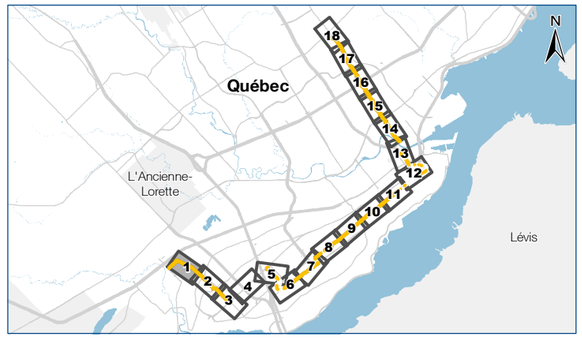
UTILISATION DU SOL

Tracé

- Tramway

Utilisation du sol

- Résidentiel faible densité
- Commerce de vente au détail
- Administration et service
- Commerce de gros et entreposage
- Industriel
- Utilité publique
- Réseau et équipement de transport
- Parc et espace vert
- Terrain vague et bâtiment vacant
- Hydrographie
- Limite de propriété



RÉSEAU STRUCTURANT DE TRANSPORT EN COMMUN

BUREAU DE PROJET

VILLE DE QUÉBEC l'accent d'Amérique

Date : 7 octobre 2019
Fichier : RST_TW_EIE_utilisation_sol.mxd
Système de projection cartographique : NAD 83 MTM 7
Source : Ville de Québec, décembre 2017

Emplacement : V:\DFS\RSTC\Equipe Infras-production\AAA ÉTUDE D'AVANT PROJET 2.0- RSTC\Géomatique\CARTE\ETUDE_IMPACT_ENVIRONNEMENT\

CARTE 2 DE 18

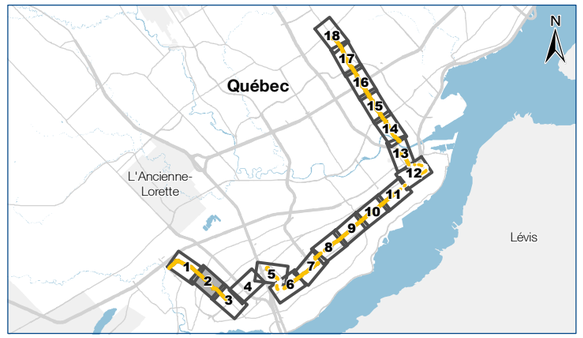
UTILISATION DU SOL

Tracé

- Tramway

Utilisation du sol

- Résidentiel faible densité
- Résidentiel moyenne densité
- Résidentiel haute densité
- Commerce de vente au détail
- Administration et service
- Mixité résidentielle et commerciale
- Institutionnel
- Utilité publique
- Réseau et équipement de transport
- Parc et espace vert
- Loisir et culture
- Terrain vague et bâtiment vacant
- Limite de propriété



RÉSEAU STRUCTURANT DE TRANSPORT EN COMMUN

BUREAU DE PROJET

VILLE DE QUÉBEC — l'accent d'Amérique

Date : 7 octobre 2019
Fichier : RST_TW_EIE_utilisation_sol.mxd
Système de projection cartographique : NAD 83 MTM 7
Source : Ville de Québec, décembre 2017

Emplacement : V:\DFS\RSTC\Equipe Infras-production\AAA ÉTUDE D'AVANT PROJET 2.0- RSTC\Géomatique\CARTE\ETUDE_IMPACT_ENVIRONNEMENT\

CARTE 3 DE 18

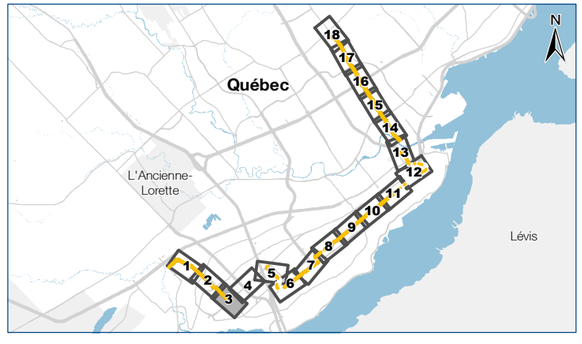
UTILISATION DU SOL

Tracé

- Tramway

Utilisation du sol

- Résidentiel faible densité
- Résidentiel moyenne densité
- Résidentiel haute densité
- Commerce de vente au détail
- Administration et service
- Institutionnel
- Utilité publique
- Réseau et équipement de transport
- Parc et espace vert
- Loisir et culture
- Terrain vague et bâtiment vacant
- Limite de propriété



RÉSEAU STRUCTURANT DE TRANSPORT EN COMMUN

BUREAU DE PROJET

Ville de Québec — l'accent d'Amérique

Date : 7 octobre 2019
Fichier : RST_TW_EIE_utilisation_sol.mxd
Système de projection cartographique : NAD 83 MTM 7
Source : Ville de Québec, décembre 2017

Emplacement : V:\DFS\RSTC\Equipe Infras-production\AAA ÉTUDE D'AVANT PROJET 2.0- RSTC\Géomatique\CARTE\ETUDE_IMPACT_ENVIRONNEMENT\

CARTE 4 DE 18

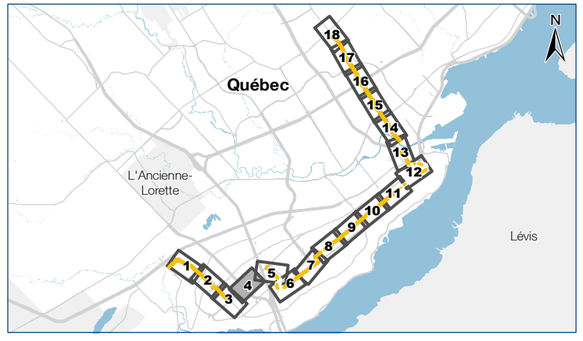
UTILISATION DU SOL

Tracé

- Tramway

Utilisation du sol

- Résidentiel faible densité
- Résidentiel moyenne densité
- Résidentiel haute densité
- Commerce de vente au détail
- Administration et service
- Mixité résidentielle et commerciale
- Institutionnel
- Utilité publique
- Réseau et équipement de transport
- Parc et espace vert
- Loisir et culture
- Terrain vague et bâtiment vacant
- Limite de propriété



RÉSEAU STRUCTURANT DE TRANSPORT EN COMMUN

BUREAU DE PROJET

VILLE DE QUÉBEC *l'accent d'Amérique*

Date : 7 octobre 2019
Fichier : RST_TW_EIE_utilisation_sol.mxd
Système de projection cartographique : NAD 83 MTM 7
Source : Ville de Québec, décembre 2017

0 25 50 100 m
1:4 500

Emplacement : V:\DFS\RSTC\Equipe Infras-production\AAA ÉTUDE D'AVANT PROJET 2.0- RSTC\Géomatique\CARTE\ETUDE_IMPACT_ENVIRONNEMENT\

CARTE 5 DE 18

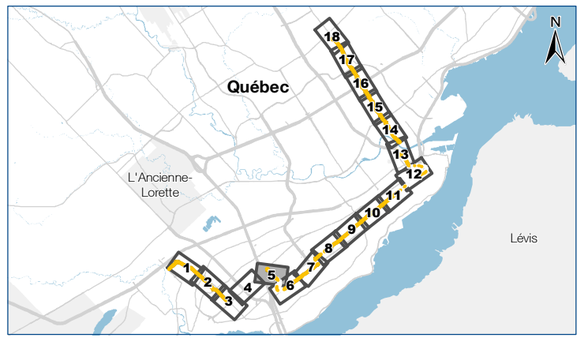
UTILISATION DU SOL

Tracé

- Tramway
- Tramway souterrain

Utilisation du sol

- Résidentiel faible densité
- Résidentiel moyenne densité
- Résidentiel haute densité
- Commerce de vente au détail
- Administration et service
- Mixité résidentielle et commerciale
- Mixité résidentielle et administration et service
- Institutionnel
- Utilité publique
- Réseau et équipement de transport
- Parc et espace vert
- Loisir et culture
- Terrain vague et bâtiment vacant
- Limite de propriété



RÉSEAU STRUCTURANT DE TRANSPORT EN COMMUN

BUREAU DE PROJET

VILLE DE QUÉBEC — l'accent d'Amérique

Date : 7 octobre 2019
Fichier : RST_TW_EIE_utilisation_sol.mxd
Système de projection cartographique : NAD 83 MTM 7
Source : Ville de Québec, décembre 2017

Emplacement : V:\DFS\RSTC\Equipe Infras-production\AAA ÉTUDE D'AVANT PROJET 2.0- RSTC\Géomatique\CARTE\ETUDE_IMPACT_ENVIRONNEMENT\

CARTE 6 DE 18

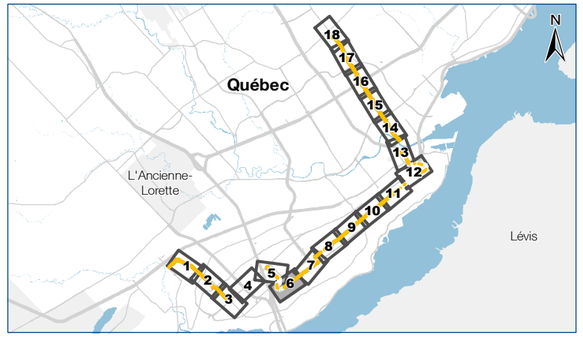
UTILISATION DU SOL

Tracé

- Tramway
- Tramway souterrain

Utilisation du sol

- Résidentiel faible densité
- Résidentiel moyenne densité
- Résidentiel haute densité
- Commerce de vente au détail
- Administration et service
- Mixité résidentielle et commerciale
- Institutionnel
- Réseau et équipement de transport
- Parc et espace vert
- Loisir et culture
- Terrain vague et bâtiment vacant
- Limite de propriété



RÉSEAU STRUCTURANT DE TRANSPORT EN COMMUN

BUREAU DE PROJET

Ville de Québec — l'accent d'Amérique

Date : 7 octobre 2019
Fichier : RST_TW_EIE_utilisation_sol.mxd
Système de projection cartographique : NAD 83 MTM 7
Source : Ville de Québec, décembre 2017

Emplacement : V:\DFS\RSTC\Equipe Infras-production\AAA ÉTUDE D'AVANT PROJET 2.0- RSTC\Géomatique\CARTE\ETUDE_IMPACT_ENVIRONNEMENT\

CARTE 7 DE 18

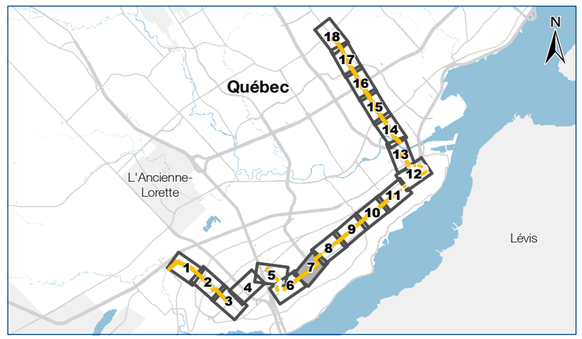
UTILISATION DU SOL

Tracé

- Tramway

Utilisation du sol

- Résidentiel faible densité
- Résidentiel moyenne densité
- Résidentiel haute densité
- Commerce de vente au détail
- Administration et service
- Institutionnel
- Réseau et équipement de transport
- Parc et espace vert
- Loisir et culture
- Terrain vague et bâtiment vacant
- Limite de propriété



RÉSEAU STRUCTURANT DE TRANSPORT EN COMMUN

BUREAU DE PROJET

VILLE DE QUÉBEC *l'accent d'Amérique*

Date : 7 octobre 2019
Fichier : RST_TW_EIE_utilisation_sol.mxd
Système de projection cartographique : NAD 83 MTM 7
Source : Ville de Québec, décembre 2017

Emplacement : V:\DFS\RSTC\Equipe Infras-production\AAA ÉTUDE D'AVANT PROJET 2.0- RSTC\Géomatique\CARTE\ETUDE_IMPACT_ENVIRONNEMENT\

CARTE 8 DE 18

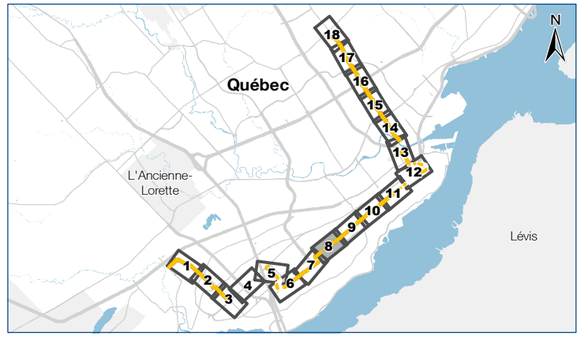
UTILISATION DU SOL

Tracé

- Tramway

Utilisation du sol

- Résidentiel faible densité
- Résidentiel moyenne densité
- Résidentiel haute densité
- Administration et service
- Mixité résidentielle et commerciale
- Mixité résidentielle et administration et service
- Institutionnel
- Réseau et équipement de transport
- Parc et espace vert
- Loisir et culture
- Terrain vague et bâtiment vacant
- Limite de propriété



RÉSEAU STRUCTURANT DE TRANSPORT EN COMMUN

BUREAU DE PROJET

VILLE DE QUÉBEC *l'accent d'Amérique*

Date : 7 octobre 2019
Fichier : RST_TW_EIE_utilisation_sol.mxd
Système de projection cartographique : NAD 83 MTM 7
Source : Ville de Québec, décembre 2017

Emplacement : V:\DFS\RSTC\Equipe Infras-production\AAA ÉTUDE D'AVANT PROJET 2.0- RSTC\Géomatique\CARTE\ETUDE_IMPACT_ENVIRONNEMENT\

CARTE 9 DE 18

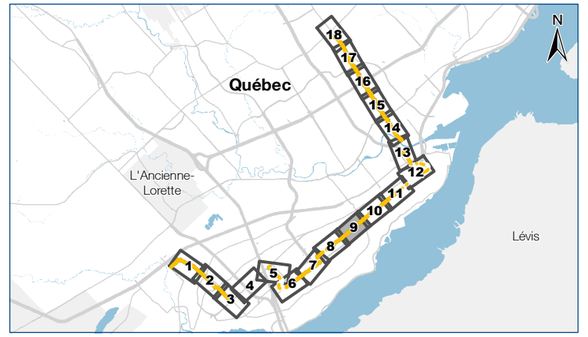
UTILISATION DU SOL

Tracé

- Tramway

Utilisation du sol

- Résidentiel faible densité
- Résidentiel moyenne densité
- Résidentiel haute densité
- Commerce de vente au détail
- Administration et service
- Mixité résidentielle et commerciale
- Mixité résidentielle et administration et service
- Institutionnel
- Utilité publique
- Réseau et équipement de transport
- Parc et espace vert
- Loisir et culture
- Terrain vague et bâtiment vacant
- Limite de propriété



RÉSEAU STRUCTURANT DE TRANSPORT EN COMMUN

BUREAU DE PROJET

VILLE DE QUÉBEC — l'accent d'Amérique

Date : 7 octobre 2019
Fichier : RST_TW_EIE_utilisation_sol.mxd
Système de projection cartographique : NAD 83 MTM 7
Source : Ville de Québec, décembre 2017

0 25 50 100 m
1:4 500

Emplacement : V:\DFS\RSTC\Equipe Infras-production\AAA ÉTUDE D'AVANT PROJET 2.0- RSTC\Géomatique\CARTE\ETUDE_IMPACT_ENVIRONNEMENT\

CARTE 10 DE 18

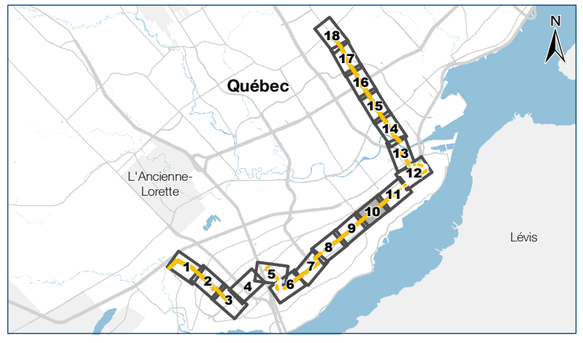
UTILISATION DU SOL

Tracé

- Tramway

Utilisation du sol

- Résidentiel faible densité
- Résidentiel moyenne densité
- Résidentiel haute densité
- Commerce de vente au détail
- Administration et service
- Mixité résidentielle et commerciale
- Mixité résidentielle et administration et service
- Institutionnel
- Industriel
- Utilité publique
- Réseau et équipement de transport
- Parc et espace vert
- Loisir et culture
- Terrain vague et bâtiment vacant
- Limite de propriété



RÉSEAU STRUCTURANT DE TRANSPORT EN COMMUN

BUREAU DE PROJET

VILLE DE QUÉBEC *l'accent d'Amérique*

Date : 7 octobre 2019
Fichier : RST_TW_EIE_utilisation_sol.mxd
Système de projection cartographique : NAD 83 MTM 7
Source : Ville de Québec, décembre 2017

0 25 50 100 m
1:4 500

Emplacement : V:\DFS\RSTC\Equipe Infras-production\AAA ÉTUDE D'AVANT PROJET 2.0- RSTC\Géomatique\CARTE\ETUDE_IMPACT_ENVIRONNEMENT\

CARTE 11 DE 18

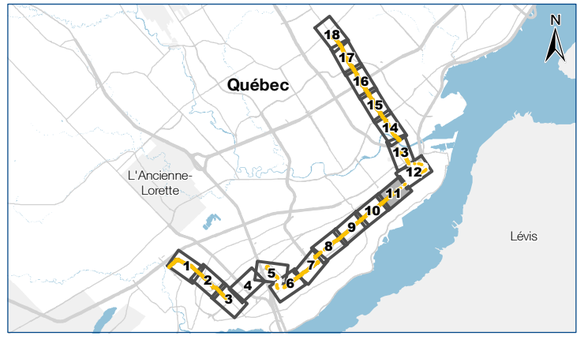
UTILISATION DU SOL

Tracé

- Tramway
- Tramway souterrain

Utilisation du sol

- Résidentiel faible densité
- Résidentiel moyenne densité
- Résidentiel haute densité
- Commerce de vente au détail
- Administration et service
- Mixité résidentielle et commerciale
- Mixité résidentielle et administration et service
- Institutionnel
- Commerce de gros et entreposage
- Industriel
- Réseau et équipement de transport
- Parc et espace vert
- Loisir et culture
- Terrain vague et bâtiment vacant
- Limite de propriété



RÉSEAU STRUCTURANT DE TRANSPORT EN COMMUN

BUREAU DE PROJET

VILLE DE QUÉBEC *l'accent d'Amérique*

Date : 7 octobre 2019
Fichier : RST_TW_EIE_utilisation_sol.mxd
Système de projection cartographique : NAD 83 MTM 7
Source : Ville de Québec, décembre 2017

Emplacement : V:\DFS\RSTC\Equipe Infras-production\AAA ÉTUDE D'AVANT PROJET 2.0- RSTC\Géomatique\CARTE\ETUDE_IMPACT_ENVIRONNEMENT\

CARTE 12 DE 18

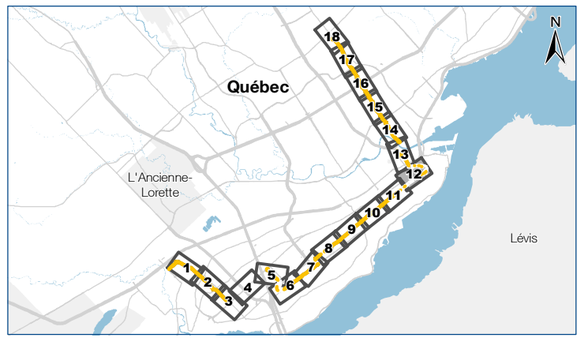
UTILISATION DU SOL

Tracé

- Tramway
- Tramway souterrain

Utilisation du sol

- Résidentiel faible densité
- Résidentiel moyenne densité
- Résidentiel haute densité
- Commerce de vente au détail
- Administration et service
- Mixité résidentielle et commerciale
- Mixité résidentielle et administration et service
- Institutionnel
- Commerce de gros et entreposage
- Industriel
- Utilité publique
- Réseau et équipement de transport
- Parc et espace vert
- Loisir et culture
- Terrain vague et bâtiment vacant
- Limite de propriété



RÉSEAU STRUCTURANT DE TRANSPORT EN COMMUN

BUREAU DE PROJET

Ville de Québec — l'accent d'Amérique

Date : 7 octobre 2019
Fichier : RST_TW_EIE_utilisation_sol.mxd
Système de projection cartographique : NAD 83 MTM 7
Source : Ville de Québec, décembre 2017

0 25 50 100 m
1:4 500

Emplacement : V:\DFS\RSTC\Equipe Infras-production\AAA ÉTUDE D'AVANT PROJET 2.0- RSTC\Géomatique\CARTE\ETUDE_IMPACT_ENVIRONNEMENT\

CARTE 13 DE 18

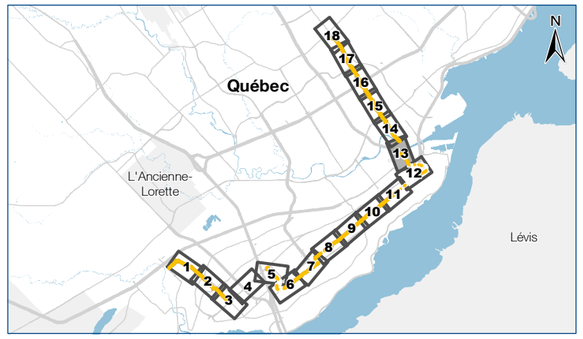
UTILISATION DU SOL

Tracé

- Tramway
- Tramway souterrain

Utilisation du sol

- Résidentiel faible densité
- Résidentiel moyenne densité
- Résidentiel haute densité
- Commerce de vente au détail
- Administration et service
- Mixité résidentielle et commerciale
- Mixité résidentielle et administration et service
- Institutionnel
- Commerce de gros et entreposage
- Industriel
- Utilité publique
- Réseau et équipement de transport
- Parc et espace vert
- Loisir et culture
- Terrain vague et bâtiment vacant
- Hydrographie
- Limite de propriété



RÉSEAU STRUCTURANT DE TRANSPORT EN COMMUN

BUREAU DE PROJET

VILLE DE QUÉBEC — l'accent d'Amérique

Date : 7 octobre 2019
Fichier : RST_TW_EIE_utilisation_sol.mxd
Système de projection cartographique : NAD 83 MTM 7
Source : Ville de Québec, décembre 2017

Emplacement : V:\DFS\RSTC\Equipe Infras-production\AAA ÉTUDE D'AVANT PROJET 2.0- RSTC\Géomatique\CARTE\ETUDE_IMPACT_ENVIRONNEMENT\

CARTE 14 DE 18

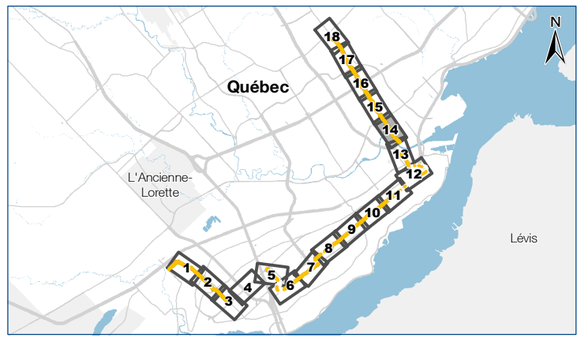
UTILISATION DU SOL

Tracé

- Tramway

Utilisation du sol

- Résidentiel faible densité
- Résidentiel moyenne densité
- Résidentiel haute densité
- Commerce de vente au détail
- Administration et service
- Mixité résidentielle et commerciale
- Mixité résidentielle et administration et service
- Institutionnel
- Commerce de gros et entreposage
- Industriel
- Utilité publique
- Réseau et équipement de transport
- Parc et espace vert
- Loisir et culture
- Terrain vague et bâtiment vacant
- Hydrographie
- Limite de propriété



RÉSEAU STRUCTURANT DE TRANSPORT EN COMMUN

BUREAU DE PROJET

VILLE DE QUÉBEC — l'accent d'Amérique

Date : 7 octobre 2019
Fichier : RST_TW_EIE_utilisation_sol.mxd
Système de projection cartographique : NAD 83 MTM 7
Source : Ville de Québec, décembre 2017

0 25 50 100 m
1:4 500

Emplacement : V:\DFS\RSTC\Equipe Infras-production\AAA ÉTUDE D'AVANT PROJET 2.0- RSTC\Géomatique\CARTE\ETUDE_IMPACT_ENVIRONNEMENT\

CARTE 15 DE 18

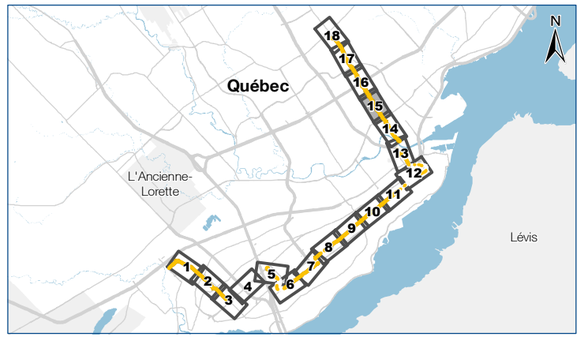
UTILISATION DU SOL

Tracé

- Tramway

Utilisation du sol

- Résidentiel faible densité
- Résidentiel moyenne densité
- Résidentiel haute densité
- Commerce de vente au détail
- Administration et service
- Mixité résidentielle et commerciale
- Mixité résidentielle et administration et service
- Institutionnel
- Commerce de gros et entreposage
- Industriel
- Utilité publique
- Réseau et équipement de transport
- Parc et espace vert
- Loisir et culture
- Terrain vague et bâtiment vacant
- Limite de propriété



RÉSEAU STRUCTURANT DE TRANSPORT EN COMMUN

BUREAU DE PROJET

VILLE DE QUÉBEC — l'accent d'Amérique

Date : 7 octobre 2019
Fichier : RST_TW_EIE_utilisation_sol.mxd
Système de projection cartographique : NAD 83 MTM 7
Source : Ville de Québec, décembre 2017

0 25 50 100 m
1:4 500

Emplacement : V:\DFS\RSTC\Equipe Infras-production\AAA ÉTUDE D'AVANT PROJET 2.0- RSTC\Géomatique\CARTE\ETUDE_IMPACT_ENVIRONNEMENT\

CARTE 16 DE 18

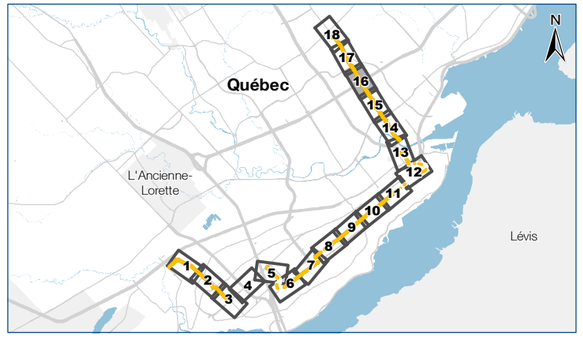
UTILISATION DU SOL

Tracé

- Tramway

Utilisation du sol

- Résidentiel faible densité
- Résidentiel moyenne densité
- Résidentiel haute densité
- Commerce de vente au détail
- Administration et service
- Mixité résidentielle et commerciale
- Mixité résidentielle et administration et service
- Institutionnel
- Commerce de gros et entreposage
- Industriel
- Utilité publique
- Réseau et équipement de transport
- Parc et espace vert
- Terrain vague et bâtiment vacant
- Limite de propriété



RÉSEAU STRUCTURANT DE TRANSPORT EN COMMUN

BUREAU DE PROJET

VILLE DE QUÉBEC *l'accent d'Amérique*

Date : 7 octobre 2019
Fichier : RST_TW_EIE_utilisation_sol.mxd
Système de projection cartographique : NAD 83 MTM 7
Source : Ville de Québec, décembre 2017

0 25 50 100 m
1:4 500

Emplacement : V:\DFS\RSTC\Equipe Infras-production\AAA ÉTUDE D'AVANT PROJET 2.0- RSTC\Géomatique\CARTE\ETUDE_IMPACT_ENVIRONNEMENT\

CARTE 17 DE 18

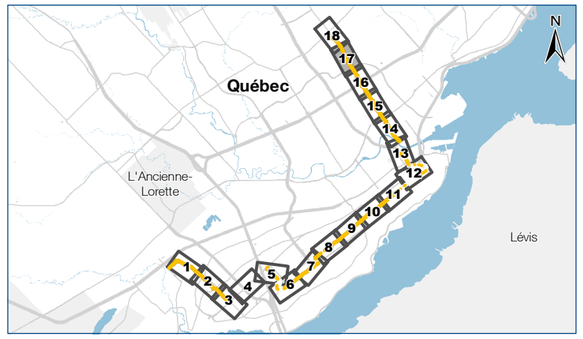
UTILISATION DU SOL

Tracé

- Tramway

Utilisation du sol

- Résidentiel faible densité
- Résidentiel moyenne densité
- Résidentiel haute densité
- Commerce de vente au détail
- Administration et service
- Mixité résidentielle et commerciale
- Mixité résidentielle et administration et service
- Institutionnel
- Commerce de gros et entreposage
- Industriel
- Utilité publique
- Réseau et équipement de transport
- Parc et espace vert
- Loisir et culture
- Terrain vague et bâtiment vacant
- Limite de propriété



RÉSEAU STRUCTURANT DE TRANSPORT EN COMMUN

BUREAU DE PROJET

VILLE DE QUÉBEC — l'accent d'Amérique

Date : 7 octobre 2019
Fichier : RST_TW_EIE_utilisation_sol.mxd
Système de projection cartographique : NAD 83 MTM 7
Source : Ville de Québec, décembre 2017

0 25 50 100 m
1:4 500

Emplacement : V:\DFS\RSTC\Equipe Infras-production\AAA ÉTUDE D'AVANT PROJET 2.0- RSTC\Géomatique\CARTE\ETUDE_IMPACT_ENVIRONNEMENT\

CARTE 18 DE 18

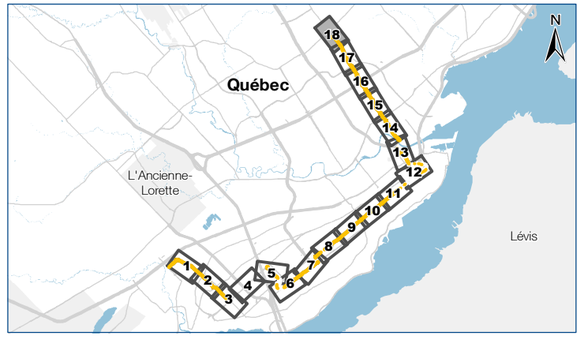
UTILISATION DU SOL

Tracé

- Tramway

Utilisation du sol

- Résidentiel faible densité
- Résidentiel moyenne densité
- Résidentiel haute densité
- Commerce de vente au détail
- Administration et service
- Mixité résidentielle et commerciale
- Mixité résidentielle et administration et service
- Institutionnel
- Commerce de gros et entreposage
- Industriel
- Utilité publique
- Réseau et équipement de transport
- Parc et espace vert
- Loisir et culture
- Agriculture
- Terrain vague et bâtiment vacant
- Limite de propriété



RÉSEAU STRUCTURANT DE TRANSPORT EN COMMUN

BUREAU DE PROJET

VILLE DE QUÉBEC *l'accent d'Amérique*

Date : 7 octobre 2019
Fichier : RST_TW_EIE_utilisation_sol.mxd
Système de projection cartographique : NAD 83 MTM 7
Source : Ville de Québec, décembre 2017

Emplacement : V:\DFS\RSTC\Equipe Infras-production\AAA ÉTUDE D'AVANT PROJET 2.0- RSTC\Géomatique\CARTE\ETUDE_IMPACT_ENVIRONNEMENT\

Annexe C
Liste des territoires d'intérêt historique et culturel illustrés à la figure 7.106

Annexe 5

Liste des territoires d'intérêt historique et culturel

Juridiction fédérale (94)

	Territoire	Municipalité	Statut ou désignation
1	Parc et avenue des Braves	Ville de Québec	Champ de bataille national
2	Plaines d'Abraham	Ville de Québec	Champ de bataille national
3	Ancienne caponnière	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
4	Ancienne caponnière	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
5	Ancienne caponnière	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
6	Ancienne maison de la douane	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
7	Bâtiment 10 (ancienne prison militaire, annexe du musée)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
8	Bâtiment 13 (mess des sergents / redoute Jebb)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
9	Bâtiment 18 (résidence du commandant et mess des officiers)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
10	Bâtiment 20 (maison Ball, ancien observatoire et ancienne tour de la boule)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
11	Bâtiment 22 (entrepôt, casemate)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
12	Bâtiment 24 (anciens quartiers des gardes)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
13	Bâtiment 26 (ancienne caponnière)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
14	Bâtiment 3 (casemate)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
15	Bâtiment 44 (ancienne casemate défensive)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
16	Bâtiment 7 (Édifice commémoratif)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
17	Bâtiment 8 (quartiers des officiers célibataires, magasin et ancien dépôt de vivres)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
18	Casernes Connaught (bâtiment 1)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
19	Chapelle régimentaire (ancienne poudrière, bâtiment 5)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
20	Citadelle de Québec	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
21	Édifice de la Santé et du Bien-être social	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
22	Édifice fédéral	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
23	Édifice Louis S. St-Laurent (ancien bureau de poste)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
24	État-major du Royal 22e Régiment (ancien hôpital)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
25	Maison Maillou	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
26	Manège de la Grande Allée	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
27	Musée du Royal 22e Régiment (ancienne poudrière, Musée des Forces canadiennes et bâtiment 15)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
28	Redoute Dauphine	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
29	Redoute du Cap	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
30	Redoute Jebb	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
31	Résidence du Gouverneur général (bâtiment 28)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
32	Tour Martello 1	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine classé (ÉFP)
33	Ancien mess n° 1	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine reconnu (ÉFP)
34	Ancienne tonnellerie	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine reconnu (ÉFP)

Juridiction fédérale (94)

	Territoire	Municipalité	Statut ou désignation
35	Bâtiment 14 (ancien magasin)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine reconnu (ÉFP)
36	Bâtiment 17 (quartiers des hommes)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine reconnu (ÉFP)
37	Bâtiment 2 (caserne des militaires, ancienne armurerie et ancien magasin d'affûts)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine reconnu (ÉFP)
38	Bâtiment 21 (ancien dépôt à charbon)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine reconnu (ÉFP)
39	Bâtiment 29 (ancien poste de pompe)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine reconnu (ÉFP)
40	Bâtiment 30 (anciennes latrines)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine reconnu (ÉFP)
41	Bâtiment 32 (ancien corps de garde défensif)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine reconnu (ÉFP)
42	Bâtiment 41 (ancien magasin de batterie)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine reconnu (ÉFP)
43	Bâtiment 42 (ancien magasin de batterie)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine reconnu (ÉFP)
44	Bâtiment 6 (anciennes latrines)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine reconnu (ÉFP)
45	Bureau de l'administration	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine reconnu (ÉFP)
46	Casernes Connaught (bâtiment 2)	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine reconnu (ÉFP)
47	Cercle de la Garnison	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine reconnu (ÉFP)
48	Fonderie du bastion Saint-Jean	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine reconnu (ÉFP)
49	Hangar à affûts de canon	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine reconnu (ÉFP)
50	Maison Louis S. St-Laurent	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine reconnu (ÉFP)
51	Maison Monk	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine reconnu (ÉFP)
52	Manège militaire	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine reconnu (ÉFP)
53	Poudrière de l'Esplanade	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine reconnu (ÉFP)
54	Salle à manger 2 et remise	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine reconnu (ÉFP)
55	Tour Martello 2	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine reconnu (ÉFP)
56	Tour Martello 4	Ville de Québec	Édifice fédéral du patrimoine reconnu (ÉFP)
57	Gare du Palais	Ville de Québec	Gare ferroviaire patrimoniale du Canada (GFP)
58	57-63, rue Saint-Louis	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
59	Ancien-Édifice-de-la-Douane-de-Québec	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
60	Cartier-Brébeuf	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
61	Cathédrale-Anglicane-Holy Trinity	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
62	Cathédrale-Catholique-Notre-Dame	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
63	Cercle-de-la-Garnison-de-Québec	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
64	Chapelle-du-Bon-Pasteur	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
65	Château-Frontenac	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada

Juridiction fédérale (94)

	Territoire	Municipalité	Statut ou désignation
66	Cimetière-Beth-Israël	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
67	Cimetière-Mount Hermon	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
68	Citadelle-de-Québec	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
69	Église-Notre-Dame-des-Victoires	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
70	Fort-Charlesbourg-Royal	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
71	Fortifications-de-Québec	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
72	Forts-et-Châteaux-Saint-Louis	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
73	Hôtel-de-Ville-de-Québec	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
74	Hôtel-Dieu-de-Québec	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
75	La Fabrique	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
76	Maison-Bélanger-Girardin	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
77	Maison-Henry-Stuart	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
78	Maison-Loyola / Édifice-de-l'École-Nationale	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
79	Maison-Maillou	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
80	Maison-Sewell	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
81	Maison-Têtu	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
82	Manège-militaire-Voltigeurs-de-Québec	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
83	Monastère-des-Ursulines	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
84	Morrin College / Ancienne-Prison-de-Québec	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
85	Nouvel-Édifice-de-la-Douane-de-Québec	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
86	Palais-de-Justice-de-Québec	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
87	Parc-de-l'Artillerie	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
88	Parc-Montmorency	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
89	Pont-de-Québec	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
90	Séminaire-de-Québec	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
91	Théâtre-Capitole / l'Auditorium-de-Québec	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
92	Tours-Martello-de-Québec	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
93	Tours-Martello-de-Québec	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada
94	Tours-Martello-de-Québec	Ville de Québec	Lieu historique national du Canada

Juridiction provinciale (108)

	Territoire	Municipalité	Statut (LPC)[35] ou désignation
95	Aire de protection de la chapelle des Sœurs-du-Bon-Pasteur	Ville de Québec	Aire de protection
96	Aire de protection de la maison Cornelius-Krieghoff	Ville de Québec	Aire de protection
97	Aire de protection de la maison Maizerets	Ville de Québec	Aire de protection
98	Aire de protection de la maison Laurent-Dit-Lortie	Ville de Québec	Aire de protection
99	Aire de protection de la maison Parent	Ville de Québec	Aire de protection
100	Aire de protection de la maison Savard	Ville de Québec	Aire de protection
101	Aire de protection de la maison Tessier-dit-Laplante	Ville de Québec	Aire de protection
102	Aile du jardin du Monastère-des-Augustines-de-l'Hôtel-Dieu-de-Québec	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
103	Aile du noviciat du Monastère-des-Augustines-de-l'Hôtel-Dieu-de-Québec	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
104	Ancien hôpital Jeffery-Hale	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
105	Ancien palais de justice de Québec	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
106	Auberge Hugh-Glover	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
107	Basilique-cathédrale de Notre-Dame-de-Québec	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
108	Cathédrale Holy Trinity	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé

Note : **35.** Loi sur le patrimoine culturel.

Juridiction provinciale (108)

	Territoire	Municipalité	Statut (LPC)[35] ou désignation
109	Chapelle des Sœurs-du-Bon-Pasteur	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
110	Chœur des religieuses du Monastère-des-Augustines-de-l'Hôtel-Dieu-de-Québec	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
111	Domaine Cataraqui	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
112	École du Cap-Diamant	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
113	École Saint-Charles-de-Hedleyville	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
114	Édifice de la National School	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
115	Édifice du Morrin College	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
116	Église de Notre-Dame-des-Victoires	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
117	Église de Saint-Charles-Borromée	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
118	Église de Saint-Jean-Baptiste	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
119	Église des Augustines-de-l'Hôtel-Dieu-de-Québec	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
120	Enclos paroissial Saint-Matthew	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
121	Façades de la Terrasse-Clapham	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
122	Les Nouvelles-Casernes	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
123	Maison André-Bouchard	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
124	Maison Anne-Hamilton	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
125	Maison Antoine-Vanfelson	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
126	Maison Beaumont-Lefebvre	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
127	Maison Benjamin-Tremain	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
128	Maison Chalifour	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
129	Maison Charles-Marié	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
130	Maison Cornelius-Krieghoff	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
131	Maison Crémazie	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
132	Maison des Bédard	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
133	Maison des Jésuites	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
134	Maison des Jésuites-de-Sillery	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
135	Maison du Fort	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
136	Maison Étienne-Marchand	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
137	Maison Félix-Bidégaré	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
138	Maison François-Durette	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
139	Maison François-Jacquet-Dit-Langevin	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
140	Maison François-Xavier-Garneau	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
141	Maison George-Larouche	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
142	Maison George-William-Usborne	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
143	Maison Gervais-Beaudoin	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
144	Maison Girardin	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
145	Maison Goldsworthy	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
146	Maison Gore	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
147	Maison Guillaume-Estèbe	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
148	Maison Hamel-Bruneau	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
149	Maison Henry-Stuart	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
150	Maison Houde	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
151	Maison James-Black	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
152	Maison James-Murray	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
153	Maison James-Thompson	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
154	Maison Jean-Baptiste-Chevalier	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
155	Maison Jean-Demers	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé

Note : **35.** Loi sur le patrimoine culturel.

Juridiction provinciale (108)

	Territoire	Municipalité	Statut (LPC)[35] ou désignation
156	Maison Jean-Étienne-Jayac	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
157	Maison Jean-Langevin	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
158	Maison Jean-Renaud	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
159	Maison Joseph-Canac-Dit-Marquis	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
160	Maison Joseph-Morrin	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
161	Maison Joseph-Petitclerc	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
162	Maison Larchevêque-Lelièvre	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
163	Maison Laurent-Dit-Lortie	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
164	Maison Letellier	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
165	Maison Louis-Fornel	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
166	Maison Louis-Joseph-De Montcalm	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
167	Maison Madame-De La Peltrie	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
168	Maison Maizerets	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
169	Maison Mercier	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
170	Maison Michel-Cureux	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
171	Maison Pageau	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
172	Maison Parent	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
173	Maison Pierre-Bidégaré	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
174	Maison Pierre-Stanislas-et-Elzéar-Bédard	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
175	Maison Rémi-Rinfret-Dit-Malouin	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
176	Maison Robert-Jellard	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
177	Maison Routhier	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
178	Maison Savard	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
179	Maison Simon-Bédard	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
180	Maison Tessier-Dit-Laplante	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
181	Maison Thomas-Hunt et écurie Thomas-Fargues	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
182	Maison Thomas-Hunt et écurie Thomas-Fargues	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
183	Monastère des Ursulines-de-Québec	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
184	Moulin à vent de l'Hôpital-Général-de-Québec	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
185	Pavillon Charles-Baillairgé	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
186	Presbytère de Notre-Dame-des-Victoires	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
187	Séminaire de Québec	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
188	Théâtre Capitole	Ville de Québec	Immeuble patrimonial classé
189	Maison Quézel	Ville de Saint-Augustin-de-Desmaures	Immeuble patrimonial classé
190	Calvaire de Notre-Dame-de-l'Annonciation	Ville de L'Ancienne-Lorette	Immeuble patrimonial classé
191	Maison Woodbury-Matte	Ville de L'Ancienne-Lorette	Immeuble patrimonial classé
192	Site archéologique Cartier-Roberval	Ville de Québec	Site patrimonial classé
193	Site patrimonial de la Visitation	Ville de Québec	Site patrimonial classé
194	Site patrimonial de l'Habitation-Samuel-De Champlain	Ville de Québec	Site patrimonial classé
195	Site patrimonial du Monastère-des-Augustines-de-l'Hôtel-Dieu-de-Québec	Ville de Québec	Site patrimonial classé
196	Site patrimonial de la Chute-Montmorency	Ville de Québec et Ville de Boischatel	Site patrimonial classé
197	Site patrimonial du Campus-Notre-Dame-de-Foy	Ville de Saint-Augustin-de-Desmaures	Site patrimonial classé
198	Site patrimonial de Beauport	Ville de Québec	Site patrimonial déclaré
199	Site patrimonial de Charlesbourg	Ville de Québec et Ville de Boischatel	Site patrimonial déclaré

Note : **35.** Loi sur le patrimoine culturel.

Juridiction provinciale (108)

	Territoire	Municipalité	Statut (LPC)[35] ou désignation
200	Site patrimonial de Sillery	Ville de Québec	Site patrimonial déclaré
201	Site patrimonial du Vieux-Québec	Ville de Québec	Site patrimonial déclaré
202	Assemblée nationale du Québec	Ville de Québec	Site patrimonial national

Juridiction municipale (13)

	Territoire	Municipalité	Statut (LPC)[35] ou désignation
203	1761, avenue de la Rivière-Jaune	Ville de Québec	Immeuble patrimonial cité
204	20350, boulevard Henri-Bourassa	Ville de Québec	Immeuble patrimonial cité
205	240, rue Jacques-Bédard	Ville de Québec	Immeuble patrimonial cité
206	648, boulevard Louis-XIV	Ville de Québec	Immeuble patrimonial cité
207	696, boulevard Louis-XIV	Ville de Québec	Immeuble patrimonial cité
208	7570, 1re Avenue	Ville de Québec	Immeuble patrimonial cité
209	9191, place Hector-Laferté	Ville de Québec	Immeuble patrimonial cité
210	962, carré De Tracy Est	Ville de Québec	Immeuble patrimonial cité
211	Maison Arthur-Carmichael	Ville de Québec	Immeuble patrimonial cité
212	Maison Lévesque	Ville de Québec	Immeuble patrimonial cité
213	Maison Thibault-Soulard	Ville de Saint-Augustin-de-Desmaures	Immeuble patrimonial cité
214	Maison Gomin	Ville de Québec	Site patrimonial cité
215	Site du patrimoine de la Côte-des-Érables	Ville de Québec	Site patrimonial cité

Note : **35.** Loi sur le patrimoine culturel.


Départ dans 3 minutes
Départ dans 3 minutes
TRAMWAY