



## RÉSEAU STRUCTURANT DE TRANSPORT EN COMMUN

### MANDAT 10.1 - ÉTUDE ACOUSTIQUE - RAPPORT COMPLÉMENTAIRE – BOULEVARD RENÉ-LÉVESQUE



## MÉMOIRE TECHNIQUE

### Mandat 10.1 - Étude acoustique - Rapport complémentaire – Boulevard René-Lévesque

#### IDENTIFICATION DU DOCUMENT

N° du document SYSTRA Canada	FR01IT19A18-T-IDP3-MT-GE00-0014-C
N° du document client	S.O.

RÉV.	DATE	MODIFICATION	PRÉPARÉ PAR	RÉVISÉ PAR	APPROUVÉ PAR
A	2021-04-15	Création du document	CF	EA-PT	ELH
B	2021-05-07	Modifications suite commentaires	CF	EA-PT	ELH
C	2021-05-25	Reprises mineures	CF	EA-PT	ELH

Préparé par :

**Cédric Faure**  
Chargé d'études - Acoustique

Signature

Révisé par :

**Eric Augis**  
Responsable pôle Acoustique-Vibrations

Signature

**Pascal Texier**  
Responsable Infrastructure

Signature

Approuvé par :

**Éric Le Hir**  
Chargé de projet principal

Signature



## TABLE DES MATIÈRES

1. OBJET DE L'ÉTUDE	1
2. DESCRIPTION DU SITE MODÉLISÉ	2
3. MÉTHODOLOGIE ET HYPOTHÈSES DE CALCUL	5
4. CARACTÉRISATION DE L'AMBIANCE SONORE EXISTANTE	11
5. CARACTÉRISATION DE L'AMBIANCE SONORE EN EXPLOITATION	13
5.1 VARIANTE 1 : INSERTION AXIALE AVEC VOIES PARTAGÉES .....	13
5.2 VARIANTE 2 : INSERTION LATÉRALE AVEC UNE VOIE DE CIRCULATION DE TRANSIT.....	17
5.3 VARIANTE 3 : INSERTION AXIALE AVEC DEUX VOIES DE CIRCULATION DE TRANSIT .....	22
6. CARACTÉRISATION DE L'AMBIANCE SONORE EN EXPLOITATION AVEC MESURES DE RÉDUCTION DU BRUIT	26
6.1 DÉFINITION DE SOLUTIONS DE RÉDUCTION DE BRUIT APPROPRIÉES .....	26
6.2 RÉSULTATS DE SIMULATION AVEC PRISE EN COMPTE DES MESURES DE RÉDUCTION DE BRUIT .....	26
6.2.1 VARIANTE 1 : INSERTION AXIALE AVEC VOIES PARTAGÉES .....	26
6.2.2 VARIANTE 2 : INSERTION LATÉRALE AVEC UNE VOIE DE CIRCULATION DE TRANSIT .....	29
6.2.3 VARIANTE 3 : INSERTION AXIALE AVEC DEUX VOIES DE CIRCULATION DE TRANSIT .....	31
7. CONCLUSION	33
8. DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	35

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Critères d'identification des niveaux d'impact et code couleur utilisé .....	15
Tableau 2 : Critères d'identification des niveaux d'impact et code couleur utilisé .....	19
Tableau 3 : Critères d'identification des niveaux d'impact et code couleur utilisé .....	24
Tableau 4 : Synthèse de la comparaison du niveau sonore en exploitation en 2026 (tramway seul, bruit routier, et bruit cumulé) et du niveau sonore actuel aux façades des bâtiments représentatifs le long du boulevard René-Lévesque, Variante 1 .....	27
Tableau 5 : Synthèse de la comparaison du niveau sonore en exploitation en 2026 (tramway seul, bruit routier, et bruit cumulé) et du niveau sonore actuel aux façades des bâtiments représentatifs le long du boulevard René-Lévesque, Variante 2 .....	29

Tableau 6 : Synthèse de la comparaison du niveau sonore en exploitation en 2026 (tramway seul, bruit routier, et bruit cumulé) et du niveau sonore actuel aux façades des bâtiments représentatifs le long du boulevard René-Lévesque, Variante 3 .....	31
Tableau 7 : Analyse des pourcentages des bâtiments étudiés respectant ou dépassant les seuils (Lden et Lnuits) recommandés par l'OMS pour les bruits routiers (niveaux ambients existants) et les bruits ferroviaires (tramway seul).....	56
Tableau 8 : Analyse des pourcentages des bâtiments étudiés respectant ou dépassant les seuils (Lden et Lnuits) recommandés par l'OMS pour les bruits routiers (niveaux ambients existants) et les bruits ferroviaires (tramway seul).....	57
Tableau 9 : Analyse des pourcentages des bâtiments étudiés respectant ou dépassant les seuils (Lden et Lnuits) recommandés par l'OMS pour les bruits routiers (niveaux ambients existants) et les bruits ferroviaires (tramway seul).....	58

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1 : Plan d'ensemble de l'insertion axiale du tramway le long du boulevard René-Lévesque (variantes 1 et 3) .....	2
Figure 2 : Plan d'ensemble de l'insertion latérale du tramway le long du boulevard René-Lévesque (variante 2).....	2
Figure 3 : Insertion axiale avec voies partagées le long du boulevard René-Lévesque (variante 1).....	3
Figure 4 : Insertion latérale avec une voie de circulation de transit le long du boulevard René-Lévesque (variante 2). ....	4
Figure 5 : Insertion axiale avec deux voies de circulation en transit le long du boulevard René-Lévesque (variante 3).....	5
Figure 6 : Sélection des bâtiments représentatifs pour l'étude acoustique détaillée au niveau de la station Cartier .....	6
Figure 7 : Vitesse de circulation du tramway le long du boulevard de René-Lévesque.....	6
Figure 8 : DJMA 2019, phase existante, dans le secteur du boulevard René-Lévesque .....	8
Figure 9 : DJMA 2026 variante 1, phase exploitation, dans le secteur du boulevard René-Lévesque.....	8
Figure 10 : DJMA 2026 variante 2, phase exploitation, dans le secteur du boulevard René-Lévesque.....	9
Figure 11 : DJMA 2026 variante 3, phase exploitation, dans le secteur du boulevard René-Lévesque.....	9
Figure 12 : Carte du nombre de passages d'autobus par 24h dans un scénario sans tramway, dans le secteur du boulevard René-Lévesque.....	10
Figure 13 : Cartographie du bruit existant – Secteur avenue Cartier - Niveau de bruit L <sub>d</sub> – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e.....	12
Figure 14 : Cartographie du bruit existant – Secteur avenue Cartier - Niveau de bruit L <sub>n</sub> – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e.....	12
Figure 15 : Cartographie du bruit lié au tramway seul – Secteur avenue Cartier, Variante 1 - Niveau de bruit L <sub>d</sub> – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e .....	13
Figure 16 : Cartographie du bruit lié au tramway seul – Secteur avenue Cartier, Variante 1 - Niveau de bruit L <sub>n</sub> – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e .....	14
Figure 17 : Cartographie des niveaux de bruit ambiant en 2026 – Secteur avenue Cartier, Variante 1 - Niveau de bruit L <sub>d</sub> – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e.....	14

Figure 18 : Cartographie des niveaux de bruit ambiant en 2026 – Secteur avenue Cartier, Variante 1 - Niveau de bruit $L_n$ – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e .....	14
Figure 19 : Niveaux sonores et niveaux d'impact correspondants, sans mesures de réduction – Secteur avenue Cartier, Variante 1 – Échelle 1/4500e .....	16
Figure 20 : Cartographie du bruit lié au tramway seul – Secteur avenue Cartier, Variante 2- Niveau de bruit $L_d$ – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e .....	18
Figure 21 : Cartographie du bruit lié au tramway seul – Secteur avenue Cartier, Variante 2 - Niveau de bruit $L_n$ – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e .....	18
Figure 22 : Cartographie des niveaux de bruit ambiant en 2026 – Secteur avenue Cartier, Variante 2- Niveau de bruit $L_d$ – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e .....	18
Figure 23 : Cartographie des niveaux de bruit ambiant en 2026 – Secteur avenue Cartier, Variante 2 - Niveau de bruit $L_n$ – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e .....	19
Figure 24 : Niveaux sonores et niveaux d'impact correspondants, sans mesures de réduction – Secteur avenue Cartier, Variante 2 – Échelle 1/4500e .....	21
Figure 25 : Cartographie du bruit lié au tramway seul – Secteur avenue Cartier, Variante 3 - Niveau de bruit $L_d$ – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e .....	22
Figure 26 : Cartographie du bruit lié au tramway seul – Secteur avenue Cartier, Variante 3 - Niveau de bruit $L_n$ – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e .....	23
Figure 27 : Cartographie des niveaux de bruit ambiant en 2026 – Secteur avenue Cartier, Variante 3 - Niveau de bruit $L_d$ – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e .....	23
Figure 28 : Cartographie des niveaux de bruit ambiant en 2026 – Secteur avenue Cartier, Variante 3 - Niveau de bruit $L_n$ – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e .....	23
Figure 29 : Niveaux sonores et niveaux d'impact correspondants, sans mesures de réduction – Secteur avenue Cartier, Variante 3 – Échelle 1/4500e .....	25
Figure 30 : Niveaux sonores et niveaux d'impact correspondants après mise en place des mesures de réduction à la source– Secteur avenue Cartier, Variante 1 – Échelle 1/4500e .....	28
Figure 31 : Niveaux sonores et niveaux d'impact correspondants après mise en place des mesures de réduction à la source– Secteur avenue Cartier, Variante 2 – Échelle 1/4500e .....	30
Figure 32 : Niveaux sonores et niveaux d'impact correspondants après mise en place des mesures de réduction à la source– Secteur avenue Cartier, Variante 3 – Échelle 1/4500e .....	32
Figure 33 : Niveaux sonores et niveaux d'impact du bruit ambiant actuels (bruit routier dominant) par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit $L_{DEN}$ – Échelle 1/4500e....	37
Figure 34 : Niveaux sonores et niveaux d'impact du bruit ambiant actuels (bruit routier dominant) par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit $L_{night}$ – Échelle 1/4500e... 38	
Figure 35 : Niveaux sonores et niveaux d'impact du bruit ambiant 2026 (bruit routier dominant) par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit $L_{DEN}$ – Échelle 1/4500e .... 40	
Figure 36 : Niveaux sonores et niveaux d'impact du bruit ambiant 2026 (bruit routier dominant) par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit $L_{night}$ – Échelle 1/4500e ... 41	
Figure 37 : Niveaux sonores et niveaux d'impact du bruit ambiant 2026 (bruit routier dominant) par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit $L_{DEN}$ – Échelle 1/4500e .... 42	
Figure 38 : Niveaux sonores et niveaux d'impact du bruit ambiant 2026 (bruit routier dominant) par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit $L_{night}$ – Échelle 1/4500e... 43	
Figure 39 : Niveaux sonores et niveaux d'impact du bruit ambiant 2026 (bruit routier dominant) par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit $L_{DEN}$ – Échelle 1/4500e .... 44	

- Figure 40 : Niveaux sonores et niveaux d'impact du bruit ambiant 2026 (bruit routier dominant) par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit  $L_{night}$  – Échelle 1/4500e... 45
- Figure 41 : Niveaux sonores et niveaux d'impact liés au tramway seul sans mesure de mitigation par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit  $L_{DEN}$  – Échelle 1/4500e .... 47
- Figure 42 : Niveaux sonores et niveaux d'impact liés au tramway seul sans mesure de mitigation par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit  $L_{night}$  – Échelle 1/4500e... 48
- Figure 43 : Niveaux sonores et niveaux d'impact liés au tramway seul sans mesure de mitigation par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit  $L_{DEN}$  – Échelle 1/4500e .... 49
- Figure 44 : Niveaux sonores et niveaux d'impact liés au tramway seul sans mesure de mitigation par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit  $L_{night}$  – Échelle 1/4500e... 50
- Figure 45 : Niveaux sonores et niveaux d'impact liés au tramway seul avec mesure de mitigation par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit  $L_{DEN}$  – Échelle 1/4500e .... 52
- Figure 46 : Niveaux sonores et niveaux d'impact liés au tramway seul avec mesure de mitigation par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit  $L_{night}$  – Échelle 1/4500e ... 53
- Figure 47 : Niveaux sonores et niveaux d'impact liés au tramway seul avec mesure de mitigation par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit  $L_{DEN}$  – Échelle 1/4500e .... 54
- Figure 48 : Niveaux sonores et niveaux d'impact liés au tramway seul avec mesure de mitigation par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit  $L_{night}$  – Échelle 1/4500e ... 55

## 1. OBJET DE L'ÉTUDE

Cette étude vise à analyser les risques d'impact sonore liés à l'exploitation de la section de la ligne de tramway insérée sur le boulevard René-Levesque, entre l'avenue des Érables et l'avenue Turnbull. Cette étude fait suite à la définition de trois nouvelles variantes du projet dans ce secteur. Le précédent tracé de référence dans ce secteur prévoyait une insertion en tunnel, alors que les nouvelles variantes de tracé sont en surface. Les trois variantes étudiées peuvent être décrites comme suit :

- Variante 1 : insertion axiale avec des voies partagées et avec une forte diminution du trafic routier (par rapport à la situation existante);
- Variante 2 : insertion latérale Nord avec une seule voie de circulation de transit en direction Est et avec une diminution du trafic routier;
- Variante 3 : insertion axiale avec deux voies de circulation de transit et avec un trafic routier légèrement inférieur au trafic actuel.

Conformément à la démarche mise en œuvre pour l'étude acoustique de la ligne complète [1], l'étude a pour premier objectif d'identifier les bâtiments potentiellement impactés le long du boulevard René-Lévesque. L'analyse des risques d'impact repose sur des simulations des niveaux sonores ambiants dans l'état actuel et des niveaux de bruit en façade des bâtiments exposés lors de la situation future, c'est-à-dire résultant de l'exploitation du futur tramway, en tenant compte des modifications du trafic routier telles que projetées dans les DJMA 2026.

L'objectif final étant de veiller à ce que l'impact soit minimal sur l'ensemble des bâtiments avoisinants, selon les critères du guide « FTA 2018 » [2], des mesures de réduction de bruit sont proposées dans le cas où ces critères ne seraient pas respectés.

## 2. DESCRIPTION DU SITE MODÉLISÉ

La Figure 1 et la Figure 2 présentent respectivement le tracé de la ligne de tramway en insertion axiale et en insertion latérale le long du boulevard René-Lévesque, entre l'avenue des Érables et l'avenue Turnbull. La station de tramway « Cartier » est une station à quais décalés; les quais se situent de chaque côté de l'avenue Cartier. L'étude prend en compte la géométrie de la trémie à l'entrée du tunnel, au droit de l'avenue Turnbull (voir figures ci-après).



Figure 1 : Plan d'ensemble de l'insertion axiale du tramway le long du boulevard René-Lévesque (variantes 1 et 3)

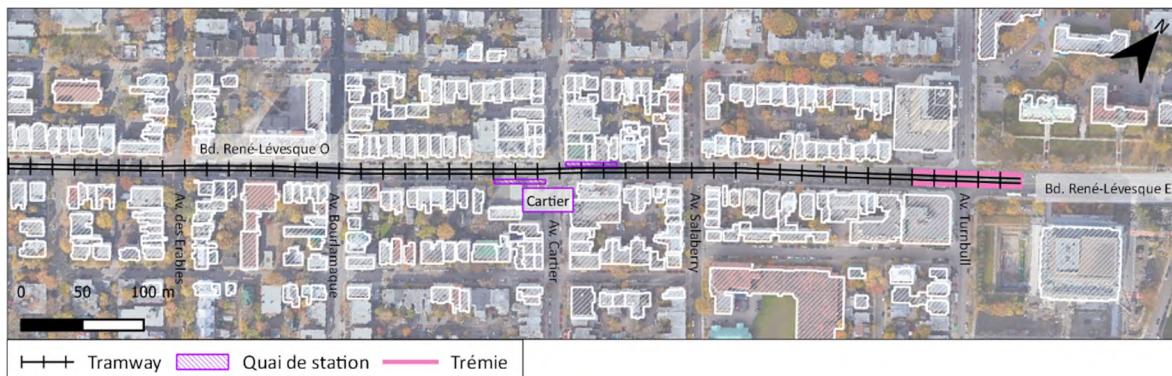


Figure 2 : Plan d'ensemble de l'insertion latérale du tramway le long du boulevard René-Lévesque (variante 2)

Pour la variante 1, la conception préliminaire prévoit une insertion définie comme suit :

- Une plateforme tramway en voie double en site propre en insertion axiale.
- Des voies partagées (véhicules routiers et piétons) entre les avenues Cartier et des Érables en direction Ouest.
- Aucune circulation véhiculaire entre les avenues Cartier et De Salaberry en direction Ouest.
- Une voie de circulation entre les avenues Turnbull et De Salaberry en direction Ouest.
- Des voies partagées (véhicules routiers et piétons) entre les avenues des Érables et Turnbull en direction Est.

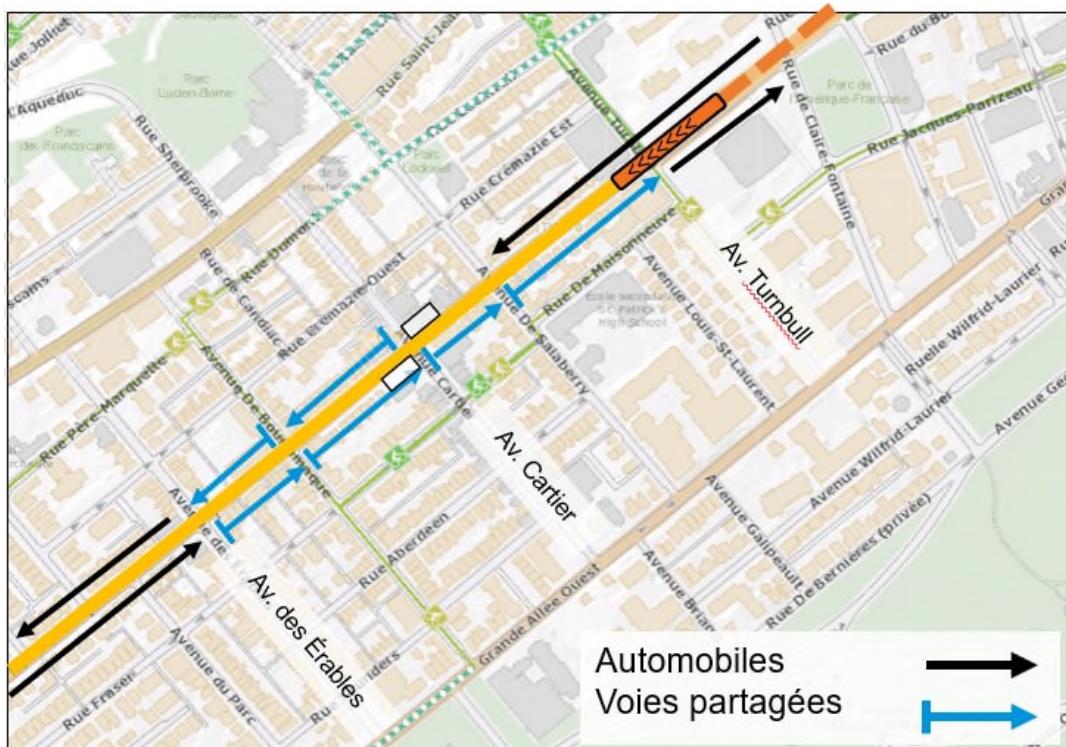
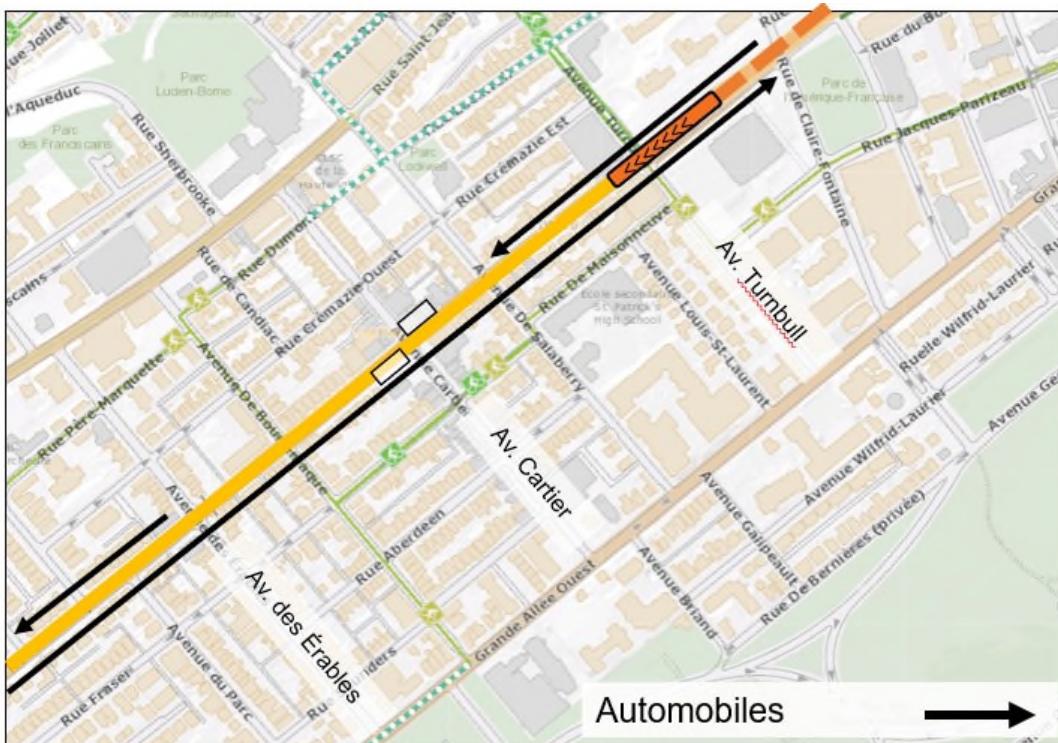


Figure 3 : Insertion axiale avec voies partagées le long du boulevard René-Lévesque (variante 1)

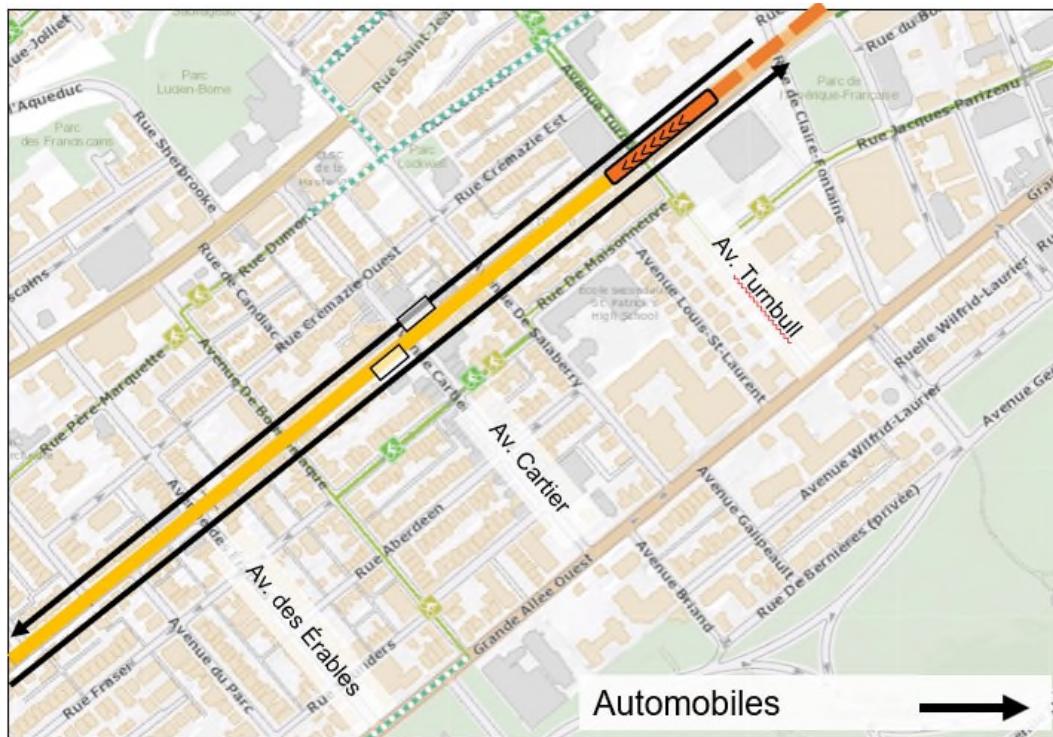
Pour la variante 2, la conception préliminaire prévoit une insertion définie comme suit :

- Une plateforme tramway en voie double en site propre en insertion latérale Nord;
- Une voie de circulation de transit en direction Est;
- Une voie de circulation de transit entre les avenues Turnbull et De Salaberry en direction Ouest;
- Une voie de circulation de transit à partir de l'avenue des Érables en direction Ouest.



**Figure 4 : Insertion latérale avec une voie de circulation de transit le long du boulevard René-Lévesque (variante 2)**

Pour la variante 3, la conception préliminaire prévoit une insertion axiale de la plateforme tramway en site propre ainsi qu'une voie de transit de part et d'autre de la plateforme tramway.



**Figure 5 : Insertion axiale avec deux voies de circulation en transit le long du boulevard René-Lévesque (variante 3)**

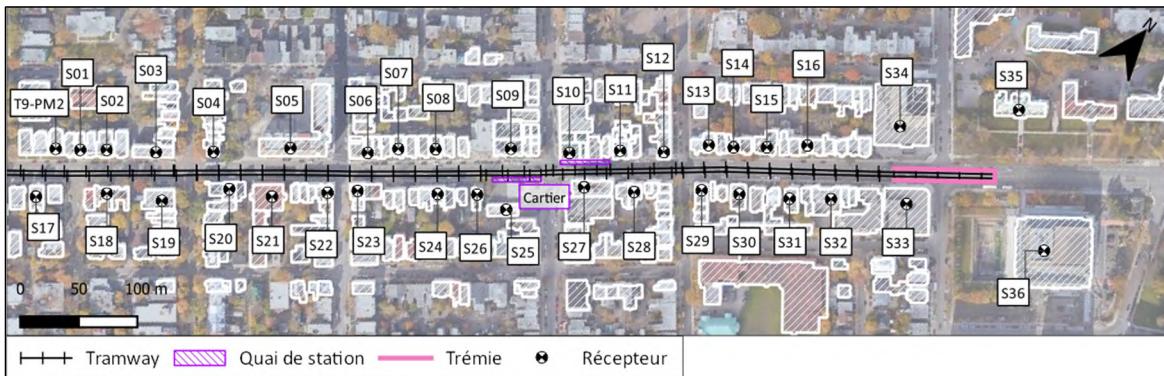
### **3. MÉTHODOLOGIE ET HYPOTHÈSES DE CALCUL**

Les critères acoustiques appliqués pour ce complément d'étude restent identiques à ceux appliqués pour l'étude d'impact acoustique de la ligne complète [1]. Ils sont pour rappel basés sur les lignes directrices du guide « FTA 2018 » [2]. En outre, les résultats sont également confrontés aux recommandations de l'OMS [3].

La méthodologie d'étude peut se résumer comme suit :

- Les niveaux sonores ambiants dans la situation actuelle sont d'abord caractérisés afin de déterminer les objectifs pour chaque bâtiment exposé au bruit du projet ;
  - Les niveaux sonores en façade des bâtiments sensibles, dus au tramway seul en exploitation, aux autobus en exploitation et au trafic routier en général, sont ensuite calculés et comparés aux critères acoustiques ;
  - Dans le cas où les critères sont dépassés, des solutions techniques de réduction du bruit sont définies, puis leur effet sur les niveaux sonores simulés.

Les bâtiments sensibles choisis pour l'analyse (37 au total) sont représentés sur la Figure 6 ci-dessous. Parmi ces bâtiments, 32 sont des bâtiments résidentiels (cat. 2).



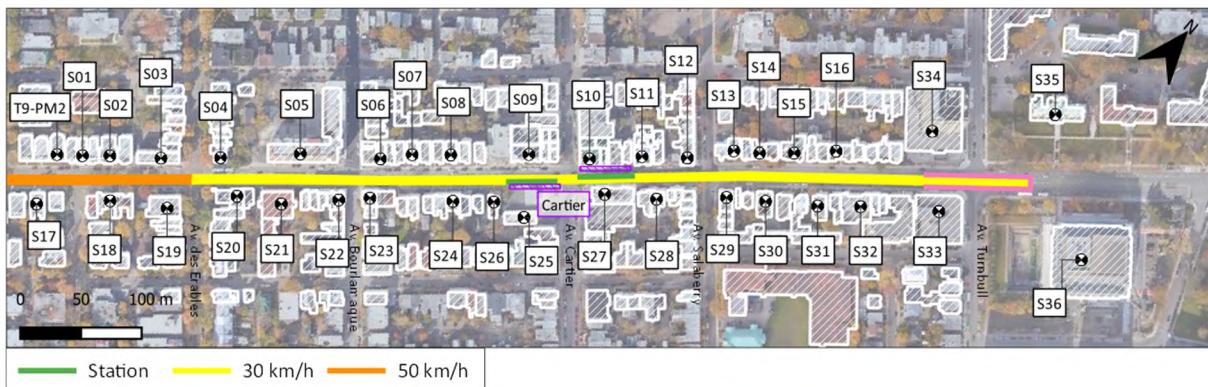
**Figure 6 : Sélection des bâtiments représentatifs pour l'étude acoustique détaillée au niveau de la station Cartier**

À l'exception du tracé, les hypothèses de calcul sont les mêmes que celles utilisées dans l'étude d'impact générale [1] :

#### ÉMISSION SONORE DU TRAMWAY :

Le spectre d'émission sonore du matériel roulant et les données de trafic du tramway sont identiques aux hypothèses présentées dans la section 7.1 du rapport [1].

Les vitesses de circulation du tramway dans le secteur étudié, pour le nouveau tracé, sont présentées sur la Figure 7.



**Figure 7 : Vitesse de circulation du tramway le long du boulevard de René-Lévesque**

#### TRAFFIC ROUTIER :

Les données utilisées sont les DJMA intégrant les modifications du trafic des autobus sur les voies routières où s'insère la future ligne de tramway.

La caractérisation de l'ambiance sonore existante est réalisée à l'aide des DJMA transmis par la « Ville de Québec » en mai 2019.

Les DJMA projetés définis par le Bureau de projet permettent de caractériser l'ambiance sonore du trafic routier seul en exploitation.

La Figure 8 présente les DJMA 2019. Pour chacune des variantes (1 à 3), les DJMA projetées en 2026 sont présentées respectivement sur la Figure 9 à la Figure 11.

**Variante 1 :**

Le long du boulevard René-Lévesque, entre l'avenue de Manrèse et l'avenue De Salaberry, le trafic routier est réduit de plus de 90 %, passant de 5 200 par voie à un maximum de 500.

De même pour la portion entre l'avenue De Salaberry et l'avenue Turnbull, le trafic routier est fortement réduit. Le nombre de véhicules sur la voie de circulation en direction Ouest et la voie de circulation en direction Est réduit respectivement de 1000 et 4000.

**Variante 2 :**

Le long du boulevard René-Lévesque, entre l'avenue de Manrèse et l'avenue De Salaberry, les DJMA diminuent notamment sur la voie de circulation en direction Ouest où aucun trafic n'est présent entre l'avenue des Érables et l'avenue De Salaberry sur la voie de circulation en direction Est, le trafic diminue de 1000 véhicules sur la journée.

Entre l'avenue De Salaberry et l'avenue Turnbull, le nombre de véhicules diminue de 1 000 sur la voie de circulation en direction Ouest par rapport au DJMA existant (5200 véhicules); à l'inverse, il augmente de 1300 sur la voie de circulation en direction Est, passant de 5200 véhicules à 6500.

**Variante 3 :**

Sur la voie de circulation en direction Ouest, les DJMA évoluent assez peu : augmentation de 8 % entre l'avenue De Bourlamaque et l'avenue Turnbull, et diminution de 8 % entre l'avenue De Bourlamaque et l'avenue des Érables.

Le trafic routier, sur la voie de circulation en direction Est, diminue de 1200 véhicules entre l'avenue des Érables et l'avenue Turnbull.



**Figure 8 : DJMA 2019, phase existante, dans le secteur du boulevard René-Lévesque**



**Figure 9 : DJMA 2026 variante 1, phase exploitation, dans le secteur du boulevard René-Lévesque**

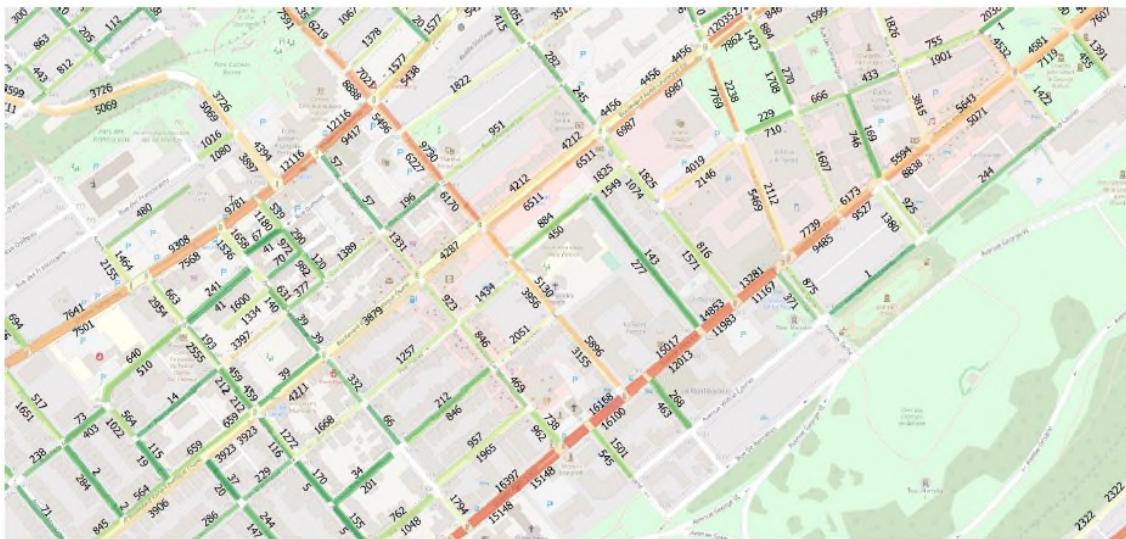


Figure 10 : DJMA 2026 variante 2, phase exploitation, dans le secteur du boulevard René-Lévesque

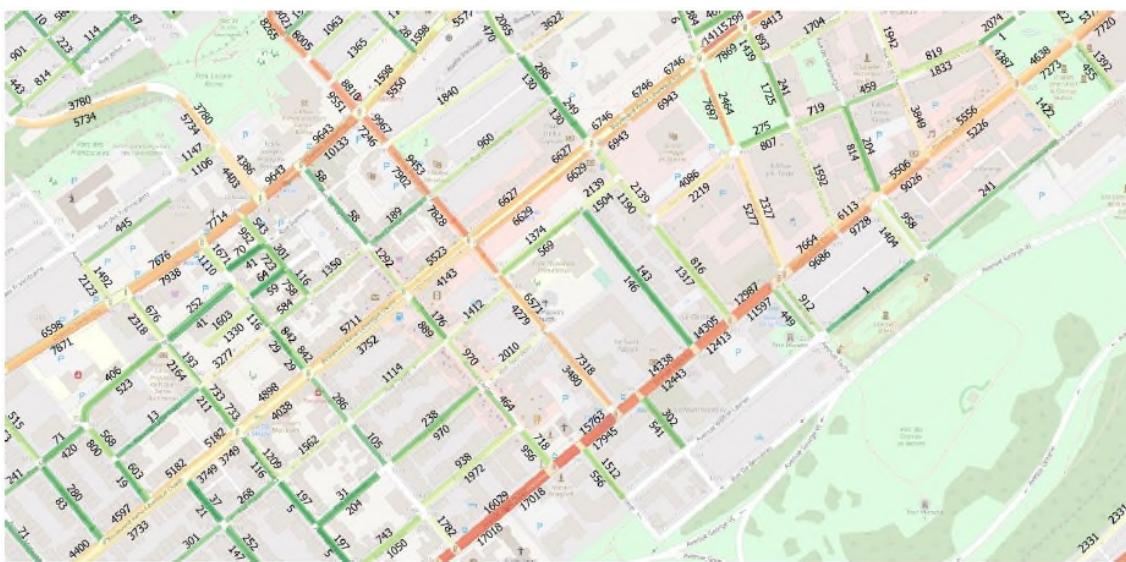
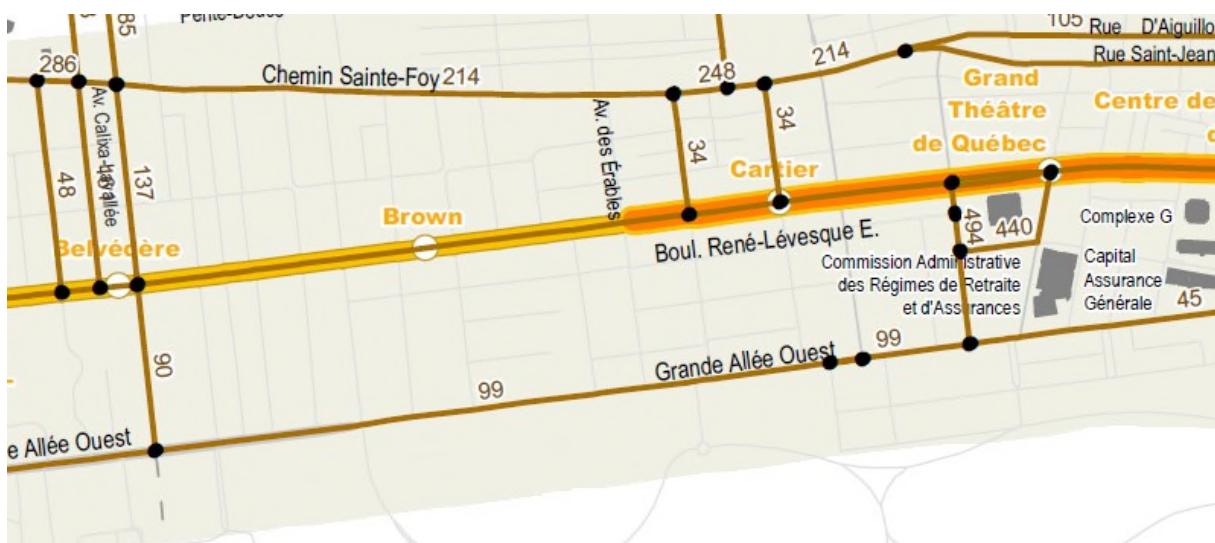


Figure 11 : DJMA 2026 variante 3, phase exploitation, dans le secteur du boulevard René-Lévesque

#### TRAFFIC DES AUTOBUS :

Les données de trafic des autobus considérées pour les simulations de l'ambiance sonore existante, proviennent de la carte décrivant le « nombre de passages d'autobus par 24h dans un scénario sans tramway » définie par le Bureau de projet, le 18 septembre 2019 (Fichier : RST\_TW\_passages\_autobus\_sans\_tramway.pdf). Un extrait de cette carte dans le secteur du boulevard René-Lévesque est présenté sur la Figure 5 ci-dessous. La vitesse des autobus est considérée égale à 50 km/h sur les axes routiers.



**Figure 12 : Carte du nombre de passages d'autobus par 24h dans un scénario sans tramway, dans le secteur du boulevard René-Lévesque**

#### ÉLÉMENT GÉOMÉTRIQUE PRIS EN COMPTE DANS LE MODÈLE :

La géométrie de la trémie à l'entrée du tunnel, ayant un effet sur la propagation du bruit, est prise en compte dans la modélisation 3D du site (*voir Figure 1*).

Les garde-corps situés autour de la trémie ne sont pas pris en compte lors de la modélisation, car ils ne sont pas fermés.

#### MÉTÉOROLOGIE :

Les conditions météorologiques sont prises en compte conformément à la norme ISO 9613 (« Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre »).

## 4. CARACTÉRISATION DE L'AMBIANCE SONORE EXISTANTE

La Figure 13 et la Figure 14 présentent respectivement les cartes des niveaux de bruit  $L_d$  et  $L_n$  calculées sur les périodes diurne (7h à 22h) et nocturne (22h à 7h). Les cartographies représentent le niveau de pression acoustique à une hauteur de 4 m par rapport au sol, soit au niveau du 1<sup>er</sup> étage des bâtiments.

À partir de ces cartes de bruits, l'ambiance sonore est qualifiée selon trois termes :

- **calme** si le niveau de bruit résiduel, toutes sources confondues, existant à 2 mètres en avant des façades des bâtiments est tel que  $L_d$  est inférieur à 55 dB(A) et  $L_n$  est inférieur à 50 dB(A);
- **modérée** si le niveau de bruit résiduel, toutes sources confondues, existant à 2 mètres en avant des façades des bâtiments est tel que  $L_d$  est inférieur à 65 dB(A) et  $L_n$  est inférieur à 60 dB(A);
- **élevée** si le niveau de bruit résiduel, toutes sources confondues, existant à 2 mètres en avant des façades des bâtiments est tel que  $L_d$  est supérieur à 65 dB(A) ou  $L_n$  est supérieur à 60 dB(A).

### Observations :

Les résultats indiquent que l'ambiance sonore existante est élevée pour les bâtiments proches du boulevard René-Lévesque (T9-PM2, S01 à S24 et S27 à S33). Pour les bâtiments plus reculés de cet axe routier (S25, S26 et S34 à S36), l'ambiance sonore peut être considérée comme modérée.

A titre informatif, les résultats sont également comparés aux recommandations de l'OMS en annexe (valeurs guide du bruit routier).



Figure 13 : Cartographie du bruit existant – Secteur avenue Cartier - Niveau de bruit  $L_d$  – Hauteur 4m –  
Échelle 1/4500e



Figure 14 : Cartographie du bruit existant – Secteur avenue Cartier - Niveau de bruit  $L_n$  – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e

## 5. CARACTÉRISATION DE L'AMBIANCE SONORE EN EXPLOITATION

### 5.1 VARIANTE 1 : INSERTION AXIALE AVEC VOIES PARTAGÉES

Les cartes des niveaux de bruit  $L_d$  et  $L_n$  correspondant à la contribution sonore du tramway seul, durant les périodes diurne et nocturne le long du boulevard René-Lévesque sont présentées sur la Figure 15 et la Figure 16.

Les niveaux sonores projetés en 2026 dus à la circulation routière seule, sont présentés sur la Figure 17 et la Figure 18.

Les niveaux de bruit calculés, sans mesures de mitigation du bruit, peuvent être commentés comme suit :

- Le niveau sonore maximal, lié à la contribution du tramway seul, calculé en façade des bâtiments entre l'avenue des Érables et l'avenue Turnbull (secteur où la vitesse du tramway est égale à 30 km/h), est compris entre 60 et 65 dB(A) en période diurne et entre 55 et 60 dB(A) en période nocturne. Ces niveaux sont inférieurs au niveau de bruit dans la situation actuelle.
- En façade des bâtiments après l'avenue des Érables, où le tramway circule à une vitesse de 50 km/h, le niveau sonore calculé est compris entre 65 et 70 dB(A) en période diurne et entre 60 et 65 dB(A) en période nocturne.
- En façade du Grand Théâtre de Québec (S36) et du bâtiment résidentiel S35, le niveau sonore lié à la contribution du tramway seul, calculé au point le plus impacté de la façade, est inférieur à 50 dB(A) en période diurne et 45 dB(A) en période nocturne. Ces niveaux de bruit sont inférieurs à ceux observés dans la situation actuelle.
- La diminution des DJMA, le long du boulevard René-Lévesque notamment entre l'avenue des Érables et l'avenue De Salaberry, engendre une forte diminution des contributions sonores liées au trafic routier, jusqu'à 15 dB(A). Entre l'avenue De Salaberry et l'avenue Turnbull, le niveau sonore en façade est comparable au niveau dans la situation actuelle.

À titre informatif, les résultats sont également comparés aux recommandations de l'OMS en annexe (valeurs guide du bruit routier et du bruit ferroviaire).

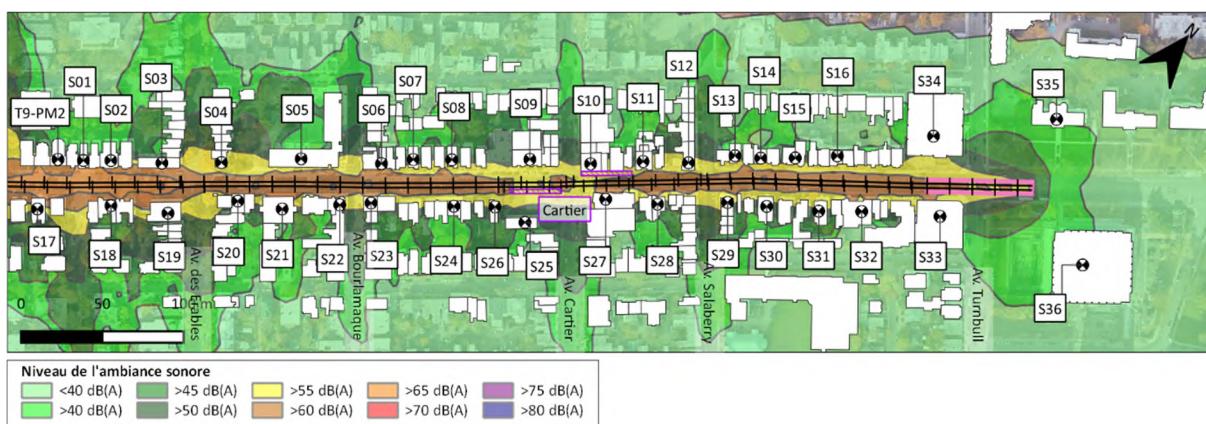


Figure 15 : Cartographie du bruit lié au tramway seul – Secteur avenue Cartier, Variante 1 - Niveau de bruit  $L_d$  – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e

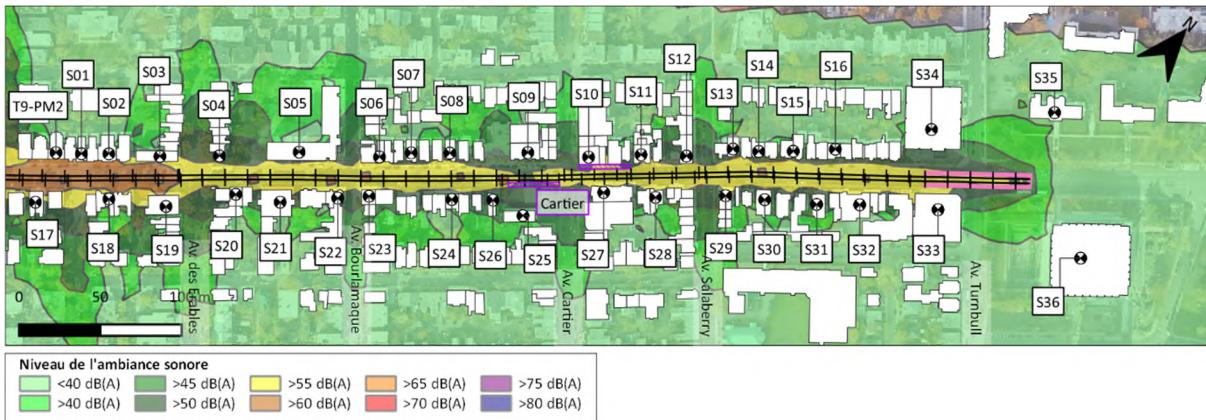


Figure 16 : Cartographie du bruit lié au tramway seul – Secteur avenue Cartier, Variante 1 - Niveau de bruit  $L_n$  – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e



Figure 17 : Cartographie des niveaux de bruit ambiant en 2026 – Secteur avenue Cartier, Variante 1 - Niveau de bruit  $L_d$  – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e



Figure 18 : Cartographie des niveaux de bruit ambiant en 2026 – Secteur avenue Cartier, Variante 1 - Niveau de bruit  $L_n$  – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e

La Figure 19 présente les niveaux de bruit en façade des bâtiments représentatifs du secteur de l'avenue Cartier, ainsi qu'une analyse des effets en termes de niveau d'impact (probable) correspondant. Les

critères retenus et le code couleur utilisé pour évaluer le niveau d'impact en fonction des niveaux de bruit calculés sont résumés dans le Tableau 1.

**Tableau 1 : Critères d'identification des niveaux d'impact et code couleur utilisé**

Niveau d'impact	Dépassement des seuils retenus	Code couleur
Pas d'impact	$\leq 0 \text{ dB(A)}$	
Impact faible	Entre 0 et +2 dB(A)	Jaune
Impact modéré	Entre +3 et +5 dB(A)	Orange
Impact fort	Supérieur à +5 dB(A)	Vert

#### **Observations :**

D'après les critères retenus, aucun bâtiment n'est impacté. Ceci s'explique par la forte diminution du trafic routier et par l'insertion axiale du tramway, qui permet d'insérer les voies à bonne distance des façades des bâtiments exposés.

Le niveau de bruit cumulé en façade est inférieur de 1 à 8 dB au niveau de bruit existant. La réalisation de la variante 1 conduirait donc à réduire les niveaux de bruit dans le secteur.

La contribution sonore du tramway seul est supérieure de +1 à +7 dB au bruit routier pour les bâtiments à proximité de la station Cartier (S09 à S11 et S25 à S28), et supérieure de +8 dB pour les bâtiments situés en amont de l'avenue Cartier.

À l'inverse, pour les bâtiments situés entre l'avenue Cartier et l'avenue Turnbull, la contribution sonore du tramway est inférieure de 1 à 4 dB au bruit routier.

À titre informatif, les résultats sont également comparés aux recommandations de l'OMS en annexe.



Niveau de l'ambiance sonore  
 □ Sans impact    □ Impact mineur - [1-2 dB(A)]    □ Impact modéré - [3-4 dB(A)]

Récepteur	Etage	Cat.	Ambiance sonore existante	Ambiance sonore 2026	Contribution tramway seul	Niveau de bruit cumulé	Valeur cible pour un impact nul	Niveau d'impact sans mitigation
S01	0	2	69	56	69	69	1	
S01	1	2	69	57	69	69	1	
S02	0	2	69	57	69	69	1	
S02	1	2	69	57	69	69	1	
S03	0	3	67	56	66	66	4	
S03	1	2	69	58	69	69	1	
S04	0	2	69	53	64	64	1	
S04	1	2	69	53	64	64	1	
S05	0	2	70	50	65	65	1	
S05	1	2	70	50	65	65	1	
S06	0	2	70	53	65	65	1	
S06	1	2	70	53	65	65	1	
S07	0	2	69	52	64	64	1	
S07	1	2	69	52	64	64	1	
S08	0	2	69	52	64	64	1	
S08	1	2	69	52	64	64	1	
S09	0	3	66	53	59	60	4	
S09	1	2	68	54	62	63	1	
S10	0	3	69	56	60	61	3	
S10	1	2	70	58	63	64	1	
S11	0	3	68	57	62	63	3	
S11	1	2	69	59	64	65	1	
S12	0	3	69	64	63	67	3	
S12	1	2	70	66	65	69	1	
S13	0	2	68	66	64	68	1	
S13	1	2	68	66	64	68	1	
S14	0	2	68	65	64	68	1	
S14	1	2	68	65	64	68	1	
S15	0	2	67	64	64	67	2	
S15	1	2	68	65	64	68	1	
S16	0	2	67	64	64	67	2	
S16	1	2	68	64	64	67	1	
S17	0	2	70	56	70	70	1	
S17	1	2	69	56	69	69	1	

Récepteur	Etage	Cat.	Ambiance sonore existante	Ambiance sonore 2026	Contribution tramway seul	Niveau de bruit cumulé	Valeur cible pour un impact nul	Niveau d'impact sans mitigation
S18	0	2	69	56	70	70	1	
S18	1	2	69	56	69	69	1	
S19	0	3	67	55	66	66	4	
S19	1	3	67	55	66	66	4	
S20	0	2	71	53	66	66	1	
S21	0	2	70	51	66	66	1	
S21	1	2	69	51	65	65	1	
S22	0	2	71	52	67	67	1	
S22	1	2	71	52	67	67	1	
S23	0	3	68	50	63	63	3	
S23	1	2	70	52	65	65	1	
S24	0	2	68	50	64	64	1	
S24	1	2	68	50	64	64	1	
S25	0	3	63	50	57	58	4	
S26	0	2	68	49	64	64	1	
S26	1	2	68	50	63	63	1	
S27	0	3	70	59	63	64	3	
S27	1	2	71	59	64	65	1	
S28	0	2	70	60	65	66	1	
S28	1	2	70	60	65	66	1	
S29	0	2	69	68	64	69	1	
S29	1	2	69	68	64	69	1	
S30	0	2	70	65	64	68	1	
S30	1	2	69	65	64	68	1	
S31	0	2	68	64	64	67	1	
S31	1	2	68	64	64	67	1	
S32	0	2	69	64	65	68	1	
S32	1	2	69	64	64	67	1	
S33	0	3	67	62	62	65	4	
S33	1	3	67	62	61	65	4	
S34	1	3	62	58	58	61	4	
S35	0	2	60	57	49	58	2	
S35	1	2	61	58	50	59	2	
S36	0	1	61	58	45	58	2	
S36	1	1	62	59	45	59	2	
T9-PM2	0	2	68	56	68	68	1	
T9-PM2	1	2	68	56	68	68	1	

Figure 19 : Niveaux sonores et niveaux d'impact correspondants, sans mesures de réduction – Secteur avenue Cartier,  
Variante 1 – Échelle 1/4500e

## 5.2 VARIANTE 2 : INSERTION LATÉRALE AVEC UNE VOIE DE CIRCULATION DE TRANSIT

Les cartes des niveaux de bruit  $L_d$  et  $L_n$  correspondant à la contribution sonore du tramway seul, durant les périodes diurne et nocturne le long du boulevard René-Lévesque sont présentées sur la Figure 20 et la Figure 21. Les niveaux sonores projetés en 2026 dus à la circulation routière seule, sont présentés sur la Figure 22 et la Figure 23.

Les niveaux de bruit calculés, sans mesures de mitigation du bruit, peuvent être commentés comme suit :

- Le niveau sonore maximal, lié à la contribution du tramway seul, calculé en façade côté Nord est compris entre 60 et 65 dB(A) en période diurne et entre 55 et 60 dB(A) en période nocturne entre l'avenue des Érables et l'avenue Turnbull où la vitesse du tramway est égale à 30km/h. Ces niveaux de bruit sont inférieurs au niveau de bruit ambiant dans la situation actuelle.
- Pour les bâtiments situés côté Sud, le niveau sonore maximal, lié à la contribution du tramway seul, calculé en façade est compris entre 55 et 60 dB(A) en période diurne et entre 50 et 55 dB(A) en période nocturne entre l'avenue De Bourlamaque et l'avenue Turnbull. Ces niveaux de bruit sont inférieurs au niveau de bruit ambiant dans la situation actuelle.
- En façade des bâtiments en amont de l'avenue des Érables, où le tramway circule à 50km/h, le niveau sonore calculé est compris entre 65 et 70 dB(A) en période diurne et entre 60 et 65 dB(A) en période nocturne. Ces niveaux de bruit sont identiques par rapport à ceux de l'état existant.
- En façade du Grand Théâtre de Québec (S36) et du bâtiment résidentiel S35, le niveau sonore lié à la contribution du tramway seul, calculé au point le plus impacté de la façade, est inférieur à 45 dB(A) en période diurne et en période nocturne. Ces niveaux de bruit sont inférieurs au niveau de bruit ambiant dans la situation actuelle.
- La diminution des DJMA, le long du boulevard René-Lévesque notamment entre l'avenue des Érables et l'avenue De Salaberry, engendre une diminution significative des contributions sonores liées au trafic routier en façade, jusqu'à 5 dB(A). Entre l'avenue De Salaberry et l'avenue Turnbull, le niveau sonore en façade est similaire au niveau de bruit ambiant actuel.

À titre informatif, les résultats sont également comparés aux recommandations de l'OMS en annexe (valeurs guide du bruit routier et du bruit ferroviaire).

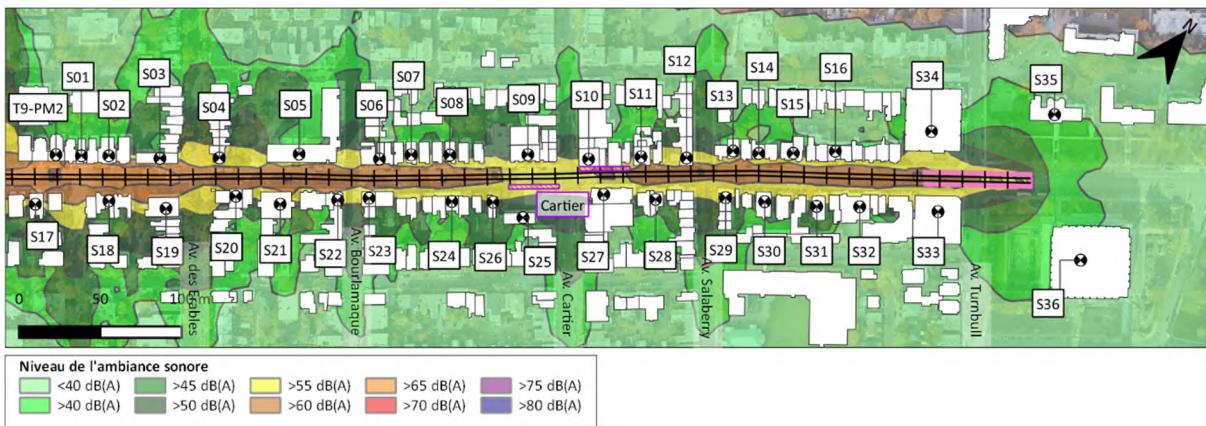


Figure 20 : Cartographie du bruit lié au tramway seul – Secteur avenue Cartier, Variante 2- Niveau de bruit L<sub>d</sub> – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e

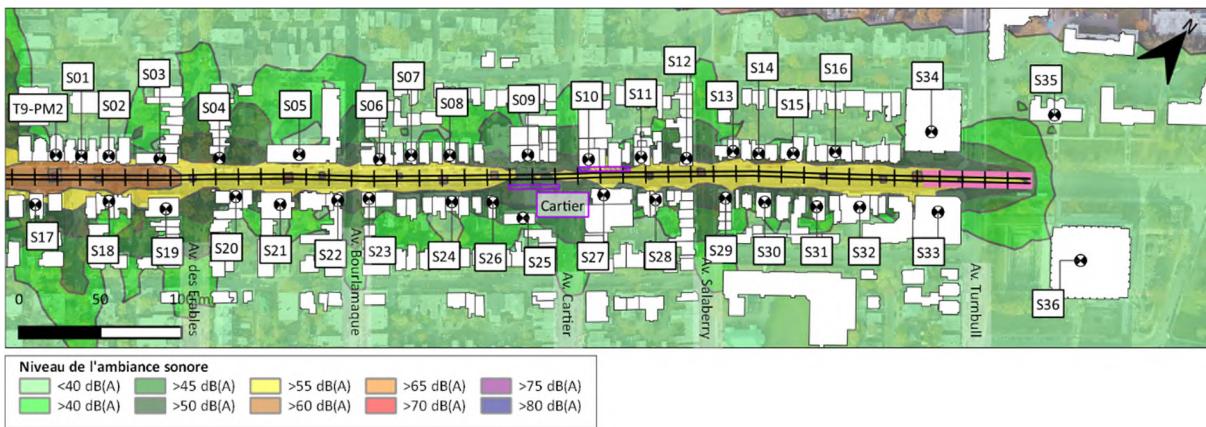


Figure 21 : Cartographie du bruit lié au tramway seul – Secteur avenue Cartier, Variante 2 - Niveau de bruit L<sub>n</sub> – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e



Figure 22 : Cartographie des niveaux de bruit ambiant en 2026 – Secteur avenue Cartier, Variante 2- Niveau de bruit L<sub>d</sub> – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e



**Figure 23 : Cartographie des niveaux de bruit ambiant en 2026 – Secteur avenue Cartier, Variante 2 - Niveau de bruit L<sub>n</sub> – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e**

La Figure 24 présente les niveaux de bruit en façade des bâtiments représentatifs le long du boulevard René-Lévesque, ainsi qu'une analyse des effets en termes de niveau d'impact (probable) correspondant. Les critères retenus et le code couleur utilisé pour évaluer le niveau d'impact en fonction des niveaux de bruit calculés sont résumés dans le Tableau 2.

**Tableau 2 : Critères d'identification des niveaux d'impact et code couleur utilisé**

Niveau d'impact	Dépassement des seuils retenus	Code couleur
Pas d'impact	$\leq 0$ dB(A)	
Impact faible	Entre 0 et +2 dB(A)	
Impact modéré	Entre +3 et +5 dB(A)	
Impact fort	Supérieur à +5 dB(A)	

#### Observations :

Trois bâtiments sur les trente-sept sélectionnés présentent des niveaux de bruit en façade supérieurs aux valeurs cibles. Il s'agit de bâtiments résidentiels. Le niveau de dépassement des objectifs représente un risque d'impact faible.

Ces bâtiments (T9-PM1, S01 et S02) sont situés dans une zone où l'ambiance sonore existante est élevée. Ces bâtiments sont situés du côté de l'insertion latérale du tramway. A la hauteur de ces bâtiments, le tramway circule à 50 km/h.

Pour ces trois bâtiments, le niveau de bruit cumulé en façade est supérieur de 2 dB au niveau de bruit existant. Pour les autres bâtiments sélectionnés, le niveau de bruit cumulé en façade est inférieur de 1 à 3 dB au niveau de bruit existant.



Entre l'avenue des Érables et l'avenue Cartier, la contribution du tramway est supérieure de +2 à +4 dB au bruit routier pour les bâtiments situés côté Nord de la ligne de tramway. Pour les autres bâtiments en dehors de cette zone, la contribution sonore de l'axe routier est à l'inverse, la source de bruit principale, jusqu'à +5 dB supérieur à la contribution du tramway seul.

À titre informatif, les résultats sont également comparés aux recommandations de l'OMS en annexe.



Niveau de l'ambiance sonore  
 □ Sans impact   □ Impact mineur - [1-2 dB(A)]   □ Impact modéré - [3-4 dB(A)]

Récepteur	Etage	Cat.	Ambiance sonore existante	Ambiance sonore 2026	Contribution tramway seul	Niveau de bruit cumule	Valeur cible pour un impact nul	Niveau d'impact sans mitigation
S01	0	2	69	62	70	71	1	
S01	1	2	69	63	69	70	1	
S02	0	2	69	63	70	71	1	
S02	1	2	69	63	70	71	1	
S03	0	3	67	62	67	68	4	
S03	1	2	69	63	69	70	1	
S04	0	2	69	62	65	67	1	
S04	1	2	69	62	65	67	1	
S05	0	2	70	63	66	68	1	
S05	1	2	70	63	65	67	1	
S06	0	2	70	63	65	67	1	
S06	1	2	70	63	65	67	1	
S07	0	2	69	62	65	67	1	
S07	1	2	69	62	65	67	1	
S08	0	2	69	61	65	66	1	
S08	1	2	69	62	65	67	1	
S09	0	3	66	59	60	63	4	
S09	1	2	68	61	63	65	1	
S10	0	3	69	62	62	65	3	
S10	1	2	70	64	64	67	1	
S11	0	3	68	62	63	66	3	
S11	1	2	69	64	65	68	1	
S12	0	3	69	65	65	68	3	
S12	1	2	70	66	66	69	1	
S13	0	2	68	67	64	69	1	
S13	1	2	68	67	64	69	1	
S14	0	2	68	66	65	69	1	
S14	1	2	68	67	65	69	1	
S15	0	2	67	66	65	69	2	
S15	1	2	68	67	65	69	1	
S16	0	2	67	66	64	68	2	
S16	1	2	68	67	65	69	1	
S17	0	2	70	65	69	70	1	
S17	1	2	69	65	69	70	1	

Récepteur	Etage	Cat.	Ambiance sonore existante	Ambiance sonore 2026	Contribution tramway seul	Niveau de bruit cumule	Valeur cible pour un impact nul	Niveau d'impact sans mitigation
S18	0	2	69	64	69	70	1	
S18	1	2	69	64	69	70	1	
S19	0	3	67	62	65	67	4	
S19	1	3	67	62	65	67	4	
S20	0	2	71	67	65	69	1	
S21	0	2	70	66	65	69	1	
S21	1	2	69	65	65	68	1	
S22	0	2	71	67	66	70	1	
S22	1	2	71	66	66	69	1	
S23	0	3	68	63	63	66	3	
S23	1	2	70	64	65	68	1	
S24	0	2	68	63	64	67	1	
S24	1	2	68	63	64	67	1	
S25	0	3	63	58	56	60	4	
S26	0	2	68	62	63	66	1	
S26	1	2	68	62	63	66	1	
S27	0	3	70	66	62	67	3	
S27	1	2	71	66	64	68	1	
S28	0	2	70	66	64	68	1	
S28	1	2	70	66	64	68	1	
S29	0	2	69	68	63	69	1	
S29	1	2	69	68	63	69	1	
S30	0	2	70	69	64	70	1	
S30	1	2	69	68	64	69	1	
S31	0	2	68	68	63	69	1	
S31	1	2	68	67	63	68	1	
S32	0	2	69	68	64	69	1	
S32	1	2	69	68	64	69	1	
S33	0	3	67	67	61	68	4	
S33	1	3	67	66	61	67	4	
S34	1	3	62	61	58	63	4	
S35	0	2	60	59	49	59	2	
S35	1	2	61	60	50	60	2	
S36	0	1	61	61	45	61	2	
S36	1	1	62	62	46	62	2	
T9-PM2	0	2	68	62	69	70	1	
T9-PM2	1	2	68	62	69	70	1	

Figure 24 : Niveaux sonores et niveaux d'impact correspondants, sans mesures de réduction – Secteur avenue Cartier, Variante 2 – Échelle 1/4500e

### 5.3 VARIANTE 3 : INSERTION AXIALE AVEC DEUX VOIES DE CIRCULATION DE TRANSIT

Les cartes des niveaux de bruit  $L_d$  et  $L_n$  correspondant à la contribution sonore du tramway seul, durant les périodes diurne et nocturne le long du boulevard René-Lévesque sont présentées sur la Figure 25 et la Figure 26. Les niveaux sonores projetés en 2026 dus à la circulation routière seule, sont présentés sur la Figure 27 et la Figure 28.

Les niveaux de bruit calculés, sans mesures de mitigation du bruit, peuvent être commentés comme suit :

- Le niveau sonore lié à la contribution du tramway seul, calculé en façade des bâtiments entre l'avenue des Érables et l'avenue Turnbull (où la vitesse du tramway est égale à 30 km/h) est compris entre 60 et 65 dB(A) en période diurne et entre 55 et 60 dB(A) en période nocturne. Ces niveaux de bruit sont inférieurs au niveau de bruit ambiant dans la situation actuelle.
- En façade des bâtiments après l'avenue des Érables, où le tramway circule à une vitesse de 50 km/h, le niveau sonore calculé est compris entre 65 et 70 dB(A) en période diurne et entre 60 et 65 dB(A) en période nocturne.
- En façade du Grand Théâtre de Québec (S36) et du bâtiment résidentiel S35, le niveau sonore lié à la contribution du tramway seul, calculé au point le plus impacté de la façade, est inférieur à 50 dB(A) en période diurne et 45 dB(A) en période nocturne. Ces niveaux de bruit sont inférieurs au niveau de bruit ambiant dans la situation actuelle.
- La diminution des DJMA, le long du boulevard René-Lévesque notamment entre l'avenue des Érables et l'avenue De Salaberry, engendre une diminution des contributions sonores liées au trafic routier en façade jusqu'à 5 dB(A). Entre l'avenue De Salaberry et l'avenue Turnbull, le niveau sonore en façade est comparable au niveau de bruit ambiant actuel.

A titre informatif, les résultats sont également comparés aux recommandations de l'OMS en annexe (valeurs guide du bruit routier et du bruit ferroviaire).

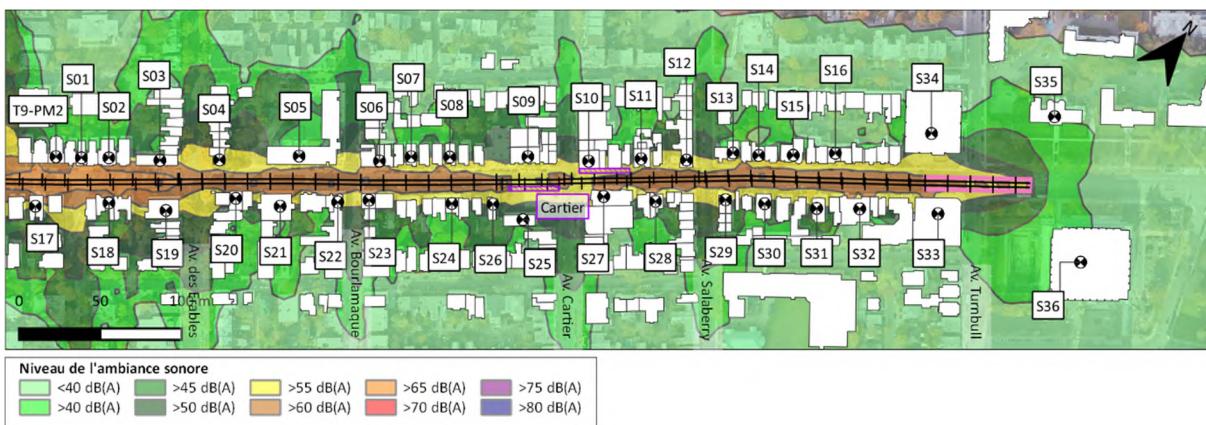


Figure 25 : Cartographie du bruit lié au tramway seul – Secteur avenue Cartier, Variante 3 - Niveau de bruit  $L_d$  – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e



Figure 26 : Cartographie du bruit lié au tramway seul – Secteur avenue Cartier, Variante 3 - Niveau de bruit  $L_n$  – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e

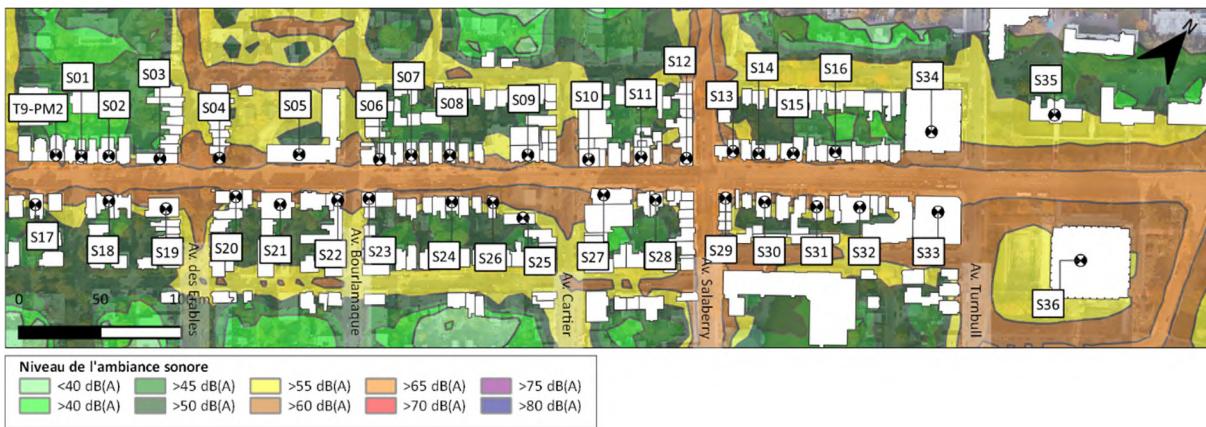


Figure 27 : Cartographie des niveaux de bruit ambiant en 2026 – Secteur avenue Cartier, Variante 3 - Niveau de bruit  $L_d$  – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e

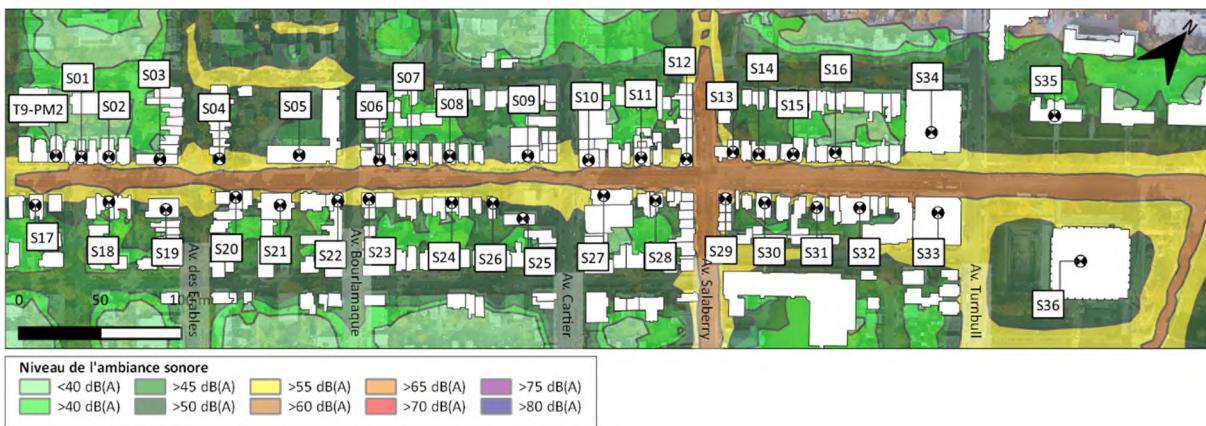


Figure 28 : Cartographie des niveaux de bruit ambiant en 2026 – Secteur avenue Cartier, Variante 3 - Niveau de bruit  $L_n$  – Hauteur 4m – Échelle 1/4500e

La Figure 29 présente les niveaux de bruit en façade des bâtiments représentatifs du secteur de l’avenue Cartier, ainsi qu’une analyse des effets en termes de niveau d’impact (probable) correspondant. Les critères retenus et le code couleur utilisé pour évaluer le niveau d’impact en fonction des niveaux de bruit calculés sont résumés dans le Tableau 3.

**Tableau 3 : Critères d’identification des niveaux d’impact et code couleur utilisé**

Niveau d’impact	Dépassement des seuils retenus	Code couleur
Pas d’impact	$\leq 0$ dB(A)	
Impact faible	Entre 0 et +2 dB(A)	
Impact modéré	Entre +3 et +5 dB(A)	
Impact fort	Supérieur à +5 dB(A)	

#### Observations :

Six bâtiments sur les trente-sept sélectionnés présentent des niveaux de bruit en façade supérieurs aux valeurs cibles. Il s’agit de bâtiments résidentiels. La valeur de dépassement correspond à un impact faible.

Ces bâtiments (T9-PM1, S01, S02, S03, S17 et S18) sont situés dans une zone où l’ambiance sonore existante est considérée comme élevée. A la hauteur de ces bâtiments, le tramway circule à 50 km/h.

Pour ces six bâtiments, le niveau de bruit cumulé en façade est supérieur de 1 à 2 dB au niveau de bruit existant. Pour les autres bâtiments évalués, le niveau de bruit en façade est identique au bruit ambiant dans la situation actuelle.

A titre informatif, les résultats sont également comparés aux recommandations de l’OMS en annexe.



Récepteur	Etage	Cat.	Ambiance sonore existante	Ambiance sonore 2026	Contribution tramway seul	Niveau de bruit cumulé	Valeur cible pour un impact nul	Niveau d'impact sans mitigation
S01	0	2	69	66	69	71	1	
S01	1	2	69	66	69	71	1	
S02	0	2	69	67	69	71	1	
S02	1	2	69	67	69	71	1	
S03	0	3	67	66	66	69	4	
S03	1	2	69	67	69	71	1	
S04	0	2	69	67	64	69	1	
S04	1	2	69	66	64	68	1	
S05	0	2	70	67	65	69	1	
S05	1	2	70	67	65	69	1	
S06	0	2	70	68	65	70	1	
S06	1	2	70	68	65	70	1	
S07	0	2	69	67	64	69	1	
S07	1	2	69	67	64	69	1	
S08	0	2	69	67	64	69	1	
S08	1	2	69	67	64	69	1	
S09	0	3	66	65	59	66	4	
S09	1	2	68	66	62	67	1	
S10	0	3	69	68	60	69	3	
S10	1	2	70	69	63	70	1	
S11	0	3	68	67	62	68	3	
S11	1	2	69	68	64	69	1	
S12	0	3	69	68	63	69	3	
S12	1	2	70	69	65	70	1	
S13	0	2	68	68	64	69	1	
S13	1	2	68	68	64	69	1	
S14	0	2	68	68	64	69	1	
S14	1	2	68	68	64	69	1	
S15	0	2	67	67	64	69	2	
S15	1	2	68	68	64	69	1	
S16	0	2	67	67	64	69	2	
S16	1	2	68	68	64	69	1	
S17	0	2	70	67	70	72	1	
S17	1	2	69	67	69	71	1	

Récepteur	Etage	Cat.	Ambiance sonore existante	Ambiance sonore 2026	Contribution tramway seul	Niveau de bruit cumulé	Valeur cible pour un impact nul	Niveau d'impact sans mitigation
S18	0	2	69	66	70	71	1	
S18	1	2	69	66	69	71	1	
S19	0	3	67	64	66	68	4	
S19	1	3	67	64	66	68	4	
S20	0	2	71	69	66	71	1	
S21	0	2	70	68	66	70	1	
S21	1	2	69	67	65	69	1	
S22	0	2	71	69	67	71	1	
S22	1	2	71	69	67	71	1	
S23	0	3	68	66	63	68	3	
S23	1	2	70	67	65	69	1	
S24	0	2	68	66	64	68	1	
S24	1	2	68	66	64	68	1	
S25	0	3	63	61	57	62	4	
S26	0	2	68	65	64	68	1	
S26	1	2	68	65	63	67	1	
S27	0	3	70	68	63	69	3	
S27	1	2	71	69	64	70	1	
S28	0	2	70	68	65	70	1	
S28	1	2	70	68	65	70	1	
S29	0	2	69	69	64	70	1	
S29	1	2	69	69	64	70	1	
S30	0	2	70	69	64	70	1	
S30	1	2	69	69	64	70	1	
S31	0	2	68	68	64	69	1	
S31	1	2	68	68	64	69	1	
S32	0	2	69	69	65	70	1	
S32	1	2	69	69	64	70	1	
S33	0	3	67	67	62	68	4	
S33	1	3	67	67	61	68	4	
S34	1	3	62	62	58	63	4	
S35	0	2	60	60	49	60	2	
S35	1	2	61	61	50	61	2	
S36	0	1	61	62	45	62	2	
S36	1	1	62	62	45	62	2	
T9-PM2	0	2	68	66	68	70	1	
T9-PM2	1	2	68	66	68	70	1	

Figure 29 : Niveaux sonores et niveaux d'impact correspondants, sans mesures de réduction – Secteur avenue Cartier, Variante 3 – Échelle 1/4500e

## 6. CARACTÉRISATION DE L'AMBIANCE SONORE EN EXPLOITATION AVEC MESURES DE RÉDUCTION DU BRUIT

### 6.1 DÉFINITION DE SOLUTIONS DE RÉDUCTION DE BRUIT APPROPRIÉES

Dans l'étude d'impact acoustique initiale [1], des mesures de réduction du bruit à la source sont envisagées systématiquement, à savoir :

- Un dispositif contre le crissement en courbe ;
- Une spécification acoustique rigoureuse du matériel roulant, dans une limite raisonnable en se basant sur l'état de l'art en termes de conception silencieuse.

Dans les secteurs les plus sensibles, il est également envisagé d'exiger un programme d'entretien spécifique des rails visant à maintenir un bon état de surface (faible rugosité), seulement si nécessaire. Ce programme prévoit des opérations régulières de meulage des rails dans les zones où une gêne liée au bruit du tramway serait constatée. Dans la mesure où le bruit de roulement est secondaire à basse vitesse (< 30 km/h), il n'est pas pertinent d'envisager un meulage « acoustique » de la voie du tramway entre la sortie de la trémie et l'avenue des Érables.

Il paraît en revanche pertinent de spécifier une limite plus sévère du niveau de bruit émis par les équipements en fonctionnement lorsque la rame est en stationnement ou en phase de décélération et d'accélération. Il s'agit en particulier des équipements en toiture (convertisseurs du courant de traction, convertisseur du courant auxiliaire, coffre de climatisation/chauffage).

Dans ce qui suit, une seule mesure de mitigation à la source est considérée. Il s'agit d'une spécification acoustique rigoureuse du matériel roulant conduisant à une réduction des niveaux d'émission sonore du tramway de 2 dB environ, par rapport aux hypothèses initiales assez conservatrices.

À titre informatif, les résultats sont également comparés aux recommandations de l'OMS en annexe (valeurs guide du bruit ferroviaire).

### 6.2 RÉSULTATS DE SIMULATION AVEC PRISE EN COMPTE DES MESURES DE RÉDUCTION DE BRUIT

#### 6.2.1 Variante 1 : Insertion axiale avec voies partagées

Pour cette variante, les résultats présentés précédemment, montrent qu'il n'est pas nécessaire de mettre en place de mesures particulières pour réduire le bruit. Toutefois, comme à l'échelle de la ligne complète, des mesures de réduction à la source sont envisagées (voir section ci-avant), l'effet de ces mesures sur les niveaux de bruit sont calculés pour cette variante et présentés ci-après.

Les résultats obtenus en appliquant la mesure de réduction décrite plus haut, sont présentés sur la Figure 30. Comme attendu, la contribution sonore du tramway est inférieure de 2 dB au cas sans mesure de réduction de bruit.

Les niveaux de bruit cumulés sont également diminués d'environ 2 dB sur les façades des bâtiments principalement influencés par le bruit du tramway. Les bâtiments concernés sont situés entre l'avenue

Cartier et l'avenue des Érables. Entre l'avenue Cartier et l'entrée de la trémie, le niveau de bruit cumulé est égal ou inférieur de 1 dB au niveau de bruit calculé sans mesure de réduction de bruit.

Aucune mesure de réduction supplémentaire n'est recommandée.

Le Tableau 4 ci-après présente une synthèse des résultats de comparaison des niveaux sonores en phase d'exploitation de la ligne de tramway en 2026, et du niveau sonore actuel, en façade des bâtiments situés le long du boulevard René-Lévesque. Seules les façades donnant sur la ligne de tramway des bâtiments représentatifs sont sélectionnées pour cette analyse. Les niveaux sonores analysés sont à la fois les contributions séparées du tramway et du trafic routier en 2026, et les niveaux de bruit cumulés.

**Tableau 4 : Synthèse de la comparaison du niveau sonore en exploitation en 2026 (tramway seul, bruit routier, et bruit cumulé) et du niveau sonore actuel aux façades des bâtiments représentatifs le long du boulevard René-Lévesque, Variante 1**

Composante sonore comparée	Pourcentages de bâtiments pour différents niveaux de dépassement du niveau de bruit actuel					
	Inférieur à 0 dB*	Égal à 0 dB	Entre +1 et +2 dB	Entre +3 et +4 dB	Entre +5 et +6 dB	Supérieur à 6 dB
Bruit routier en 2026	100	0	0	0	0	0
Bruit du tramway seul	100	0	0	0	0	0
Bruit cumulé en 2026	97	3	0	0	0	0

\* une valeur inférieure à 0dB signifie une diminution du niveau de bruit en 2026

Ce tableau indique que le **bruit du tramway seul le long du boulevard René-Lévesque, après prise en compte des mesures de réduction de bruit, est inférieur au bruit ambiant actuel pour l'ensemble des bâtiments représentatifs étudiés.**

Le bruit routier en 2026 est inférieur au bruit existant pour l'ensemble des bâtiments représentatifs.

Le niveau de bruit ambiant cumulé (routier + tramway) en 2026 est inférieur au bruit ambiant actuel pour 97 % des bâtiments étudiés ; 3 % des bâtiments ont un niveau de bruit en façade égal à celui existant.



Récepteur	Etage	Cat.	Ambiance sonore existante	Ambiance sonore 2026	Contribution tramway seul	Niveau de bruit cumulé	Valeur cible pour un impact nul	Niveau d'impact sans mitigation	Niveau d'impact avec mitigation	Récepteur	Etage	Cat.	Ambiance sonore existante	Ambiance sonore 2026	Contribution tramway seul	Niveau de bruit cumulé	Valeur cible pour un impact nul	Niveau d'impact sans mitigation	Niveau d'impact avec mitigation
S01	0	2	69	56	67	67	1			S18	0	2	69	56	68	68	1		
S01	1	2	69	57	67	67	1			S18	1	2	69	56	67	67	1		
S02	0	2	69	57	67	67	1			S19	0	3	67	55	64	65	4		
S02	1	2	69	57	67	67	1			S19	1	3	67	55	64	65	4		
S03	0	3	67	56	64	65	4			S20	0	2	71	53	64	64	1		
S03	1	2	69	58	67	68	1			S21	0	2	70	51	64	64	1		
S04	0	2	69	53	62	63	1			S21	1	2	69	51	63	63	1		
S04	1	2	69	53	62	63	1			S22	0	2	71	52	65	65	1		
S05	0	2	70	50	63	63	1			S22	1	2	71	52	65	65	1		
S05	1	2	70	50	63	63	1			S23	0	3	68	50	61	61	3		
S06	0	2	70	53	63	63	1			S23	1	2	70	52	63	63	1		
S06	1	2	70	53	63	63	1			S24	0	2	68	50	62	62	1		
S07	0	2	69	52	62	62	1			S24	1	2	68	50	62	62	1		
S07	1	2	69	52	62	62	1			S25	0	3	63	50	55	56	4		
S08	0	2	69	52	62	62	1			S26	0	2	68	49	62	62	1		
S08	1	2	69	52	62	62	1			S26	1	2	68	50	61	61	1		
S09	0	3	66	53	57	58	4			S27	0	3	70	59	61	63	3		
S09	1	2	68	54	60	61	1			S27	1	2	71	59	62	64	1		
S10	0	3	69	56	58	60	3			S28	0	2	70	60	63	65	1		
S10	1	2	70	58	61	63	1			S28	1	2	70	60	63	65	1		
S11	0	3	68	57	60	62	3			S29	0	2	69	68	62	69	1		
S11	1	2	69	59	62	64	1			S29	1	2	69	68	62	69	1		
S12	0	3	69	64	61	66	3			S30	0	2	70	65	62	67	1		
S12	1	2	70	66	63	68	1			S30	1	2	69	65	62	67	1		
S13	0	2	68	66	62	67	1			S31	0	2	68	64	62	66	1		
S13	1	2	68	66	62	67	1			S31	1	2	68	64	62	66	1		
S14	0	2	68	65	62	67	1			S32	0	2	69	64	63	67	1		
S14	1	2	68	65	62	67	1			S32	1	2	69	64	62	66	1		
S15	0	2	67	64	62	66	2			S33	0	3	67	62	60	64	4		
S15	1	2	68	65	62	67	1			S33	1	3	67	62	59	64	4		
S16	0	2	67	64	62	66	2			S34	1	3	62	58	56	60	4		
S16	1	2	68	64	62	66	1			S35	0	2	60	57	47	57	2		
S17	0	2	70	56	68	68	1			S35	1	2	61	58	48	58	2		
S17	1	2	69	56	67	67	1			S36	0	1	61	58	43	58	2		
										S36	1	1	62	59	43	59	2		
										T9-PM2	0	2	68	56	66	66	1		
										T9-PM2	1	2	68	56	66	66	1		

Figure 30 : Niveaux sonores et niveaux d'impact correspondants après mise en place des mesures de réduction à la source – Secteur avenue Cartier, Variante 1 – Échelle 1/4500e

## 6.2.2 Variante 2 : Insertion latérale avec une voie de circulation de transit

Les résultats obtenus en appliquant la mesure de réduction décrite à la section 6.1, sont présentés sur la Figure 31.

Après la mise en place des mesures de réduction de bruit, aucun bâtiment n'est impacté.

La mise en place de ces mesures permet de réduire les niveaux de bruit d'environ 2 dB sur les façades des bâtiments principalement influencées par le bruit du tramway (T9-PM2, S01 à S03). Pour les autres bâtiments, le niveau de bruit cumulé est égal ou inférieur de 1 dB au niveau de bruit calculé en absence de mesure de réduction de bruit.

Aucune mesure de réduction supplémentaire n'est recommandée.

Le Tableau 5 ci-après présente une synthèse des résultats de comparaison des niveaux sonores en phase d'exploitation de la ligne de tramway en 2026, et du niveau sonore actuel, en façade des bâtiments situés le long du boulevard René-Lévesque. Seules les façades donnant sur la ligne de tramway des bâtiments représentatifs sont sélectionnées pour cette analyse. Les niveaux sonores analysés sont à la fois les contributions séparées du tramway et du trafic routier en 2026, et les niveaux de bruit cumulés.

**Tableau 5 : Synthèse de la comparaison du niveau sonore en exploitation en 2026 (tramway seul, bruit routier, et bruit cumulé) et du niveau sonore actuel aux façades des bâtiments représentatifs le long du boulevard René-Lévesque, Variante 2**

Composante sonore comparée	Pourcentages de bâtiments pour différents niveaux de dépassement du niveau de bruit actuel					
	Inférieur à 0 dB*	Égal à 0 dB	Entre +1 et +2 dB	Entre +3 et +4 dB	Entre +5 et +6 dB	Supérieur à 6 dB
Bruit routier en 2026	97	3	0	0	0	0
Bruit du tramway seul	100	0	0	0	0	0
Bruit cumulé en 2026	59	41	0	0	0	0

\* une valeur inférieure à 0dB signifie une diminution du niveau de bruit en 2026

Ce tableau indique que le **bruit du tramway seul le long du boulevard René-Lévesque, après prise en compte des mesures de réduction de bruit, est inférieur au bruit ambiant actuel pour l'ensemble des bâtiments représentatifs étudiés.**

Le bruit routier en 2026 est inférieur au bruit ambiant actuel pour 97 % des bâtiments ; pour les 3 % restants, le niveau de bruit routier en 2026 reste identique au niveau de bruit actuel.

Le niveau de bruit ambiant cumulé (routier + tramway) en 2026 est inférieur à celui du bruit ambiant actuel pour 59 % des bâtiments étudiés. Pour les 41 % des bâtiments restants, le niveau de bruit en façade est égal au niveau de bruit ambiant dans la situation actuelle.



Niveau de l'ambiance sonore  
 □ Sans impact   ■ Impact mineur - [1-2 dB(A)]   ■ Impact modéré - [3-4 dB(A)]

Récepteur	Etage	Cat.	Ambiance sonore existante	Ambiance sonore 2026	Contribution tramway seul	Niveau de bruit cumule	Valeur cible pour un impact nul	Niveau d'impact sans mitigation	Niveau d'impact avec mitigation	Récepteur	Etage	Cat.	Ambiance sonore existante	Ambiance sonore 2026	Contribution tramway seul	Niveau de bruit cumule	Valeur cible pour un impact nul	Niveau d'impact sans mitigation	Niveau d'impact avec mitigation
S01	0	2	69	62	68	69	1	■		S18	0	2	69	64	67	69	1		
S01	1	2	69	63	67	68	1			S18	1	2	69	64	67	69	1		
S02	0	2	69	63	68	69	1	■		S19	0	3	67	62	63	66	4		
S02	1	2	69	63	68	69	1	■		S19	1	3	67	62	63	66	4		
S03	0	3	67	62	65	67	4			S20	0	2	71	67	63	68	1		
S03	1	2	69	63	67	68	1			S21	0	2	70	66	63	68	1		
S04	0	2	69	62	63	66	1			S21	1	2	69	65	63	67	1		
S04	1	2	69	62	63	66	1			S22	0	2	71	67	64	69	1		
S05	0	2	70	63	64	67	1			S22	1	2	71	66	64	68	1		
S05	1	2	70	63	63	66	1			S23	0	3	68	63	61	65	3		
S06	0	2	70	63	63	66	1			S23	1	2	70	64	63	67	1		
S06	1	2	70	63	63	66	1			S24	0	2	68	63	62	66	1		
S07	0	2	69	62	63	66	1			S24	1	2	68	63	62	66	1		
S07	1	2	69	62	63	66	1			S25	0	3	63	58	54	59	4		
S08	0	2	69	61	63	65	1			S26	0	2	68	62	61	65	1		
S08	1	2	69	62	63	66	1			S26	1	2	68	62	61	65	1		
S09	0	3	66	59	58	62	4			S27	0	3	70	66	60	67	3		
S09	1	2	68	61	61	64	1			S27	1	2	71	66	62	67	1		
S10	0	3	69	62	60	64	3			S28	0	2	70	66	62	67	1		
S10	1	2	70	64	62	66	1			S28	1	2	70	66	62	67	1		
S11	0	3	68	62	61	65	3			S29	0	2	69	68	61	69	1		
S11	1	2	69	64	63	67	1			S29	1	2	69	68	61	69	1		
S12	0	3	69	65	63	67	3			S30	0	2	70	69	62	70	1		
S12	1	2	70	66	64	68	1			S30	1	2	69	68	62	69	1		
S13	0	2	68	67	62	68	1			S31	0	2	68	68	61	69	1		
S13	1	2	68	67	62	68	1			S31	1	2	68	67	61	68	1		
S14	0	2	68	66	63	68	1			S32	0	2	69	68	62	69	1		
S14	1	2	68	67	63	68	1			S32	1	2	69	68	62	69	1		
S15	0	2	67	66	63	68	2			S33	0	3	67	67	59	68	4		
S15	1	2	68	67	63	68	1			S33	1	3	67	66	59	67	4		
S16	0	2	67	66	62	67	2			S34	1	3	62	61	56	62	4		
S16	1	2	68	67	63	68	1			S35	0	2	60	59	47	59	2		
S17	0	2	70	65	67	69	1			S35	1	2	61	60	48	60	2		
S17	1	2	69	65	67	69	1			S36	0	1	61	61	43	61	2		
										S36	1	1	62	62	44	62	2		
										T9-PM2	0	2	68	62	67	68	1	■	
										T9-PM2	1	2	68	62	67	68	1	■	

Figure 31 : Niveaux sonores et niveaux d'impact correspondants après mise en place des mesures de réduction à la source–  
Secteur avenue Cartier, Variante 2 – Échelle 1/4500e

### 6.2.3 Variante 3 : Insertion axiale avec deux voies de circulation de transit

Les résultats obtenus en appliquant la mesure de réduction décrite à la section 6.1, sont présentés sur la Figure 32.

Après la mise en place des mesures de réduction de bruit, aucun bâtiment n'est impacté.

La mise en place de cette mesure permet de réduire les niveaux de bruit cumulé d'environ 1 dB en façade des bâtiments par rapport à ceux calculés en absence de mesure de réduction de bruit. Le bruit routier est la source de bruit principale entre l'avenue des Érables et l'entrée de la trémie.

Aucune mesure de réduction supplémentaire n'est recommandée.

Le Tableau 6 ci-après présente une synthèse des résultats de comparaison des niveaux sonores en phase d'exploitation de la ligne de tramway en 2026, et du niveau sonore actuel, en façade des bâtiments situés le long du boulevard René-Lévesque. Seules les façades donnant sur la ligne de tramway des bâtiments représentatifs sont sélectionnées pour cette analyse. Les niveaux sonores analysés sont à la fois les contributions séparées du tramway et du trafic routier en 2026, et les niveaux de bruit cumulés.

**Tableau 6 : Synthèse de la comparaison du niveau sonore en exploitation en 2026 (tramway seul, bruit routier, et bruit cumulé) et du niveau sonore actuel aux façades des bâtiments représentatifs le long du boulevard René-Lévesque, Variante 3**

Composante sonore comparée	Pourcentages de bâtiments pour différents niveaux de dépassement du niveau de bruit actuel					
	Inférieur à 0 dB*	Égal à 0 dB	Entre +1 et +2 dB	Entre +3 et +4 dB	Entre +5 et +6 dB	Supérieur à 6 dB
Bruit routier en 2026	68	32	0	0	0	0
Bruit du tramway seul	100	0	0	0	0	0
Bruit cumulé en 2026	41	16	43	0	0	0

\* une valeur inférieure à 0dB signifie une diminution du niveau de bruit en 2026

Ce tableau indique que le **bruit du tramway seul le long du boulevard René-Lévesque, après prise en compte des mesures de réduction de bruit, est inférieur au bruit ambiant actuel pour l'ensemble des bâtiments représentatifs étudiés.**

Le bruit routier en 2026 est inférieur au niveau de bruit existant pour 68 % des bâtiments ; pour les 32 % des bâtiments restants, le niveau de bruit est inchangé.

Le niveau de bruit ambiant cumulé (routier + tramway) en 2026 est inférieur ou égal au niveau de bruit ambiant actuel pour 57 % des bâtiments étudiés.

Pour les 43 % des bâtiments restants, le niveau de bruit ambiant cumulé en 2026 n'excède pas le niveau de bruit ambiant actuel de plus de 2 dB.



Récepteur	Etage	Cat.	Ambiance sonore existante	Ambiance sonore 2026	Contribution tramway seul	Niveau de bruit cumule	Valeur cible pour un impact nul	Niveau d'impact sans mitigation	Niveau d'impact avec mitigation	Récepteur	Etage	Cat.	Ambiance sonore existante	Ambiance sonore 2026	Contribution tramway seul	Niveau de bruit cumule	Valeur cible pour un impact nul	Niveau d'impact sans mitigation	Niveau d'impact avec mitigation
S01	0	2	69	66	67	70	1			S18	0	2	69	66	68	70	1		
S01	1	2	69	66	67	70	1			S18	1	2	69	66	67	70	1		
S02	0	2	69	67	67	70	1			S19	0	3	67	64	64	67	4		
S02	1	2	69	67	67	70	1			S19	1	3	67	64	64	67	4		
S03	0	3	67	66	64	68	4			S20	0	2	71	69	64	70	1		
S03	1	2	69	67	67	70	1			S21	0	2	70	68	64	69	1		
S04	0	2	69	67	62	68	1			S21	1	2	69	67	63	68	1		
S04	1	2	69	66	62	67	1			S22	0	2	71	69	65	70	1		
S05	0	2	70	67	63	68	1			S22	1	2	71	69	65	70	1		
S05	1	2	70	67	63	68	1			S23	0	3	68	66	61	67	3		
S06	0	2	70	68	63	69	1			S23	1	2	70	67	63	68	1		
S06	1	2	70	68	63	69	1			S24	0	2	68	66	62	67	1		
S07	0	2	69	67	62	68	1			S24	1	2	68	66	62	67	1		
S07	1	2	69	67	62	68	1			S25	0	3	63	61	55	62	4		
S08	0	2	69	67	62	68	1			S26	0	2	68	65	62	67	1		
S08	1	2	69	67	62	68	1			S26	1	2	68	65	61	66	1		
S09	0	3	66	65	57	66	4			S27	0	3	70	68	61	69	3		
S09	1	2	68	66	60	67	1			S27	1	2	71	69	62	70	1		
S10	0	3	69	68	58	68	3			S28	0	2	70	68	63	69	1		
S10	1	2	70	69	61	70	1			S28	1	2	70	68	63	69	1		
S11	0	3	68	67	60	68	3			S29	0	2	69	69	62	70	1		
S11	1	2	69	68	62	69	1			S29	1	2	69	69	62	70	1		
S12	0	3	69	68	61	69	3			S30	0	2	70	69	62	70	1		
S12	1	2	70	69	63	70	1			S30	1	2	69	69	62	70	1		
S13	0	2	68	68	62	69	1			S31	0	2	68	68	62	69	1		
S13	1	2	68	68	62	69	1			S31	1	2	68	68	62	69	1		
S14	0	2	68	68	62	69	1			S32	0	2	69	69	63	70	1		
S14	1	2	68	68	62	69	1			S32	1	2	69	69	62	70	1		
S15	0	2	67	67	62	68	2			S33	0	3	67	67	60	68	4		
S15	1	2	68	68	62	69	1			S33	1	3	67	67	59	68	4		
S16	0	2	67	67	62	68	2			S34	1	3	62	62	56	63	4		
S16	1	2	68	68	62	69	1			S35	0	2	60	60	47	60	2		
S17	0	2	70	67	68	71	1			S35	1	2	61	61	48	61	2		
S17	1	2	69	67	67	70	1			S36	0	1	61	62	43	62	2		
										S36	1	1	62	62	43	62	2		
										T9-PM2	0	2	68	66	66	69	1		
										T9-PM2	1	2	68	66	66	69	1		

Figure 32 : Niveaux sonores et niveaux d'impact correspondants après mise en place des mesures de réduction à la source– Secteur avenue Cartier, Variante 3 – Échelle 1/4500e

## 7. CONCLUSION

Cette étude vise à analyser les risques d'impact sonore liés à l'exploitation de la section de la ligne de tramway insérée sur le boulevard René-Levesque, entre l'avenue des Érables et l'avenue Turnbull. Cette étude fait suite à la définition de trois nouvelles variantes du projet dans ce secteur. Le précédent tracé de référence dans ce secteur prévoyait une insertion en tunnel, alors que les nouvelles variantes de tracé sont en surface. Les trois variantes étudiées peuvent être décrites comme suit :

- Variante 1 : insertion axiale avec des voies partagées et avec une forte diminution du trafic routier (par rapport à la situation existante);
- Variante 2 : insertion latérale avec une seule voie de circulation de transit et avec une diminution du trafic routier;
- Variante 3 : insertion axiale avec deux voies de circulation de transit et avec un trafic routier légèrement inférieur au trafic actuel.

Dans la situation actuelle, les niveaux de bruit ambients en façade des bâtiments situés sur le boulevard René-Lévesque sont élevés.

Les simulations des niveaux de bruit ambients durant l'exploitation du tramway, sont réalisées en prenant en compte les modifications du trafic routier, en distinguant celui des autobus, et en se basant sur les prévisions à l'horizon 2026.

Les résultats des simulations des niveaux de bruit du tramway en exploitation pour les trois variantes, sans introduire de mesures de réduction du bruit, peuvent être résumés comme suit :

- Pour la variante 1, l'objectif acoustique est respecté pour l'ensemble des bâtiments sélectionnés (un total de 37 dont 32 bâtiments résidentiels). Aucun bâtiment n'est impacté par le bruit lié aux circulations des tramways. Le bruit routier en 2026 ainsi que le bruit du tramway seul sont inférieurs au bruit ambiant actuel pour la quasi-totalité des bâtiments étudiés.
- Pour la variante 2 (insertion latérale), l'objectif acoustique est généralement respecté à l'exception de trois bâtiments résidentiels (sur les trente-sept, étudiés), pour lesquels la valeur maximale de dépassement est de 2 dB. Cette variante est un peu moins favorable sur le plan sonore que la variante 1, en raison principalement d'une plus faible distance entre les voies du tramway et les façades des bâtiments les plus proches.
- Pour la variante 3, l'objectif acoustique est respecté à l'exception de six bâtiments résidentiels (sur les trente-sept étudiés), pour lesquels la valeur maximale de dépassement est de 2 dB.

La mesure de réduction de bruit à la source envisagée systématiquement dans le cadre de l'étude d'impact, est simulée pour les 3 variantes (y compris pour la variante 1 ne nécessitant pas de mesures particulières). La mesure de mitigation envisagée consiste en une spécification acoustique du matériel roulant.

La mise en place de cette mesure de mitigation permettrait de réduire les niveaux de bruit d'environ 2 dB sur les façades des bâtiments exposées au bruit du tramway.

La mise en place de cette mesure permet qu'aucun bâtiment ne soit impacté pour les trois variantes au sens du guide de la FTA.

Les niveaux de bruit ambiant cumulé (routier + tramway) en 2026, calculés pour les trois variantes, en considérant la mesure de réduction du bruit du matériel roulant (de 2 dB) peuvent être résumés comme suit :

- Pour la variante 1, le niveau de bruit ambiant cumulé en 2026 est inférieur au bruit ambiant actuel pour la quasi-totalité des bâtiments étudiés;
- Pour la variante 2, le niveau de bruit ambiant cumulé en 2026 est inférieur au bruit ambiant actuel pour 59 % des bâtiments étudiés ; pour les 41 % des bâtiments restants, le niveau de bruit reste inchangé;
- Pour la variante 3, le niveau de bruit ambiant cumulé en 2026 est inférieur au bruit ambiant actuel pour 57 % des bâtiments sélectionnés. Pour les 43 % des bâtiments restants, le niveau de bruit ambiant cumulé en 2026 n'excède pas le niveau de bruit ambiant actuel de plus de 2 dB.

**La variante 1 est la plus favorable sur le plan sonore. Elle permet une diminution des niveaux de bruit ambiant pour la quasi-totalité des bâtiments étudiés.**

## 8. DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- [1] Mandat 10.1 – Mémoire technique – Rapport étude acoustique (Référence : FR01IT19A18-T-IDP3-MT-GE00-002-A)
- [2] Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual. FTA Report No. 0123 (2018)
- [3] Environmental Noise Guidelines for the European Region – World Health Organization (2018)

## Analyse des niveaux d'exposition au bruit selon les recommandations de l'OMS

Dans cette partie, une analyse des niveaux d'exposition au bruit selon les recommandations de l'OMS est réalisée pour les quatre cas :

- Bruit routier en situation actuelle;
- Bruit routier en situation future :
- Bruit du tramway seul sans mesures de mitigation;
- Bruit du tramway seul avec mesures de mitigation.

### Bruit routier en situation actuelle

Cette section contient une analyse des niveaux d'exposition au bruit routier, selon les recommandations de l'OMS. Cette analyse est réalisée à l'aide de cartes et de tableaux indiquant les niveaux de bruit ( $L_{den}$ ,  $L_n$ ) pour l'ensemble des bâtiments représentatifs sélectionnés.

S'agissant des niveaux sonores dans la situation actuelle, il est entendu qu'il s'agit de niveaux de bruit sans mesures d'atténuation.

Dans les tableaux, le terme « niveau d'impact bruit routier » renvoie à un niveau de dépassement des seuils recommandés par l'OMS.

Le code couleur est le suivant :

Couleur	Valeur du dépassement	Niveau présumé d'impact au sens de l'OMS (interprétation)
	Pas de dépassement	Absence d'impact
Jaune	Entre +1 et +2 dB	Faible
Orange	+3 à +5 dB	Modéré
Rouge	> +5 dB	Fort



Niveau d'impact du bâtiment au sens de l'OMS  
 □ Absence d'impact    □ Impact mineur [1-2 dB(A)]    □ Impact modéré [3-4 dB(A)]    □ Impact fort [>5 dB(A)]

Niveaux de bruit ambiant actuels (bruit routier dominant), en dB(A)					
Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit routier (Lden)	Niveaux ambients actuels (Lden)	Ecart (Niveaux ambients actuels - seuil OMS)
S01	0	2	53	69	16
S01	1	2	53	69	16
S02	0	2	53	69	16
S02	1	2	53	69	16
S03	0	3	53	69	16
S03	1	2	53	69	16
S04	0	2	53	69	16
S04	1	2	53	69	16
S05	0	2	53	70	17
S05	1	2	53	70	17
S06	0	2	53	70	17
S06	1	2	53	70	17
S07	0	2	53	69	16
S07	1	2	53	69	16
S08	0	2	53	69	16
S08	1	2	53	69	16
S09	0	3	53	68	15
S09	1	2	53	68	15
S10	0	3	53	71	18
S10	1	2	53	70	17
S11	0	3	53	70	17
S11	1	2	53	69	16
S12	0	3	53	70	17
S12	1	2	53	70	17
S13	0	2	53	68	15
S13	1	2	53	68	15
S14	0	2	53	68	15
S14	1	2	53	68	15
S15	0	2	53	67	14
S15	1	2	53	68	15
S16	0	2	53	67	14
S16	1	2	53	68	15
S17	0	2	53	70	17
S17	1	2	53	69	16

Niveaux de bruit ambiant actuels (bruit routier dominant), en dB(A)					
Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit routier (Lden)	Niveaux ambients actuels (Lden)	Ecart (Niveaux ambients actuels - seuil OMS)
S18	0	2	53	69	16
S18	1	2	53	69	16
S19	0	3	53	68	15
S19	1	3	53	68	15
S20	0	2	53	71	18
S21	0	2	53	70	17
S21	1	2	53	69	16
S22	0	2	53	71	18
S22	1	2	53	71	18
S23	0	3	53	70	17
S23	1	2	53	70	17
S24	0	2	53	68	15
S24	1	2	53	68	15
S25	0	3	53	65	12
S26	0	2	53	68	15
S26	1	2	53	68	15
S27	0	3	53	72	19
S27	1	2	53	71	18
S28	0	2	53	70	17
S28	1	2	53	70	17
S29	0	2	53	69	16
S29	1	2	53	69	16
S30	0	2	53	70	17
S30	1	2	53	69	16
S31	0	2	53	68	15
S31	1	2	53	68	15
S32	0	2	53	69	16
S32	1	2	53	69	16
S33	0	3	53	69	16
S33	1	3	53	69	16
S34	1	3	53	64	11
S35	0	2	53	60	7
S35	1	2	53	61	8
S36	0	1	53	63	10
S36	1	1	53	63	10
T9-PM2	0	2	53	68	15
T9-PM2	1	2	53	68	15

**Figure 33 : Niveaux sonores et niveaux d'impact du bruit ambiant actuels (bruit routier dominant) par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit  $L_{DEN}$  – Échelle 1/4500e**



Niveau d'impact du bâtiment au sens de l'OMS  
 Absence d'impact   Impact mineur [1-2 dB(A)]   Impact modéré [3-4 dB(A)]   Impact fort [>5 dB(A)]

Niveaux de bruit ambiant actuels (bruit routier dominant), en dB(A)					
Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit routier (Lnight)	Niveaux ambients actuels (Lnight)	Ecart (Niveaux ambients actuels - seuil OMS)
S01	0	2	45	61	16
S01	1	2	45	61	16
S02	0	2	45	62	17
S02	1	2	45	62	17
S03	0	3	N/A	N/A	N/A
S03	1	2	45	62	17
S04	0	2	45	61	16
S04	1	2	45	61	16
S05	0	2	45	62	17
S05	1	2	45	62	17
S06	0	2	45	63	18
S06	1	2	45	63	18
S07	0	2	45	62	17
S07	1	2	45	62	17
S08	0	2	45	62	17
S08	1	2	45	62	17
S09	0	3	N/A	N/A	N/A
S09	1	2	45	61	16
S10	0	3	N/A	N/A	N/A
S10	1	2	45	63	18
S11	0	3	N/A	N/A	N/A
S11	1	2	45	62	17
S12	0	3	N/A	N/A	N/A
S12	1	2	45	63	18
S13	0	2	45	61	16
S13	1	2	45	61	16
S14	0	2	45	61	16
S14	1	2	45	61	16
S15	0	2	45	60	15
S15	1	2	45	61	16
S16	0	2	45	60	15
S16	1	2	45	61	16
S17	0	2	45	63	18
S17	1	2	45	62	17

Niveaux de bruit ambiant actuels (bruit routier dominant), en dB(A)					
Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit routier (Lnight)	Niveaux ambients actuels (Lnight)	Ecart (Niveaux ambients actuels - seuil OMS)
S18	0	2	45	62	17
S18	1	2	45	62	17
S19	0	3	N/A	N/A	N/A
S19	1	3	N/A	N/A	N/A
S20	0	2	45	63	18
S21	0	2	45	62	17
S21	1	2	45	62	17
S22	0	2	45	64	19
S22	1	2	45	64	19
S23	0	3	N/A	N/A	N/A
S23	1	2	45	62	17
S24	0	2	45	61	16
S24	1	2	45	61	16
S25	0	3	N/A	N/A	N/A
S26	0	2	45	61	16
S26	1	2	45	61	16
S27	0	3	N/A	N/A	N/A
S27	1	2	45	64	19
S28	0	2	45	63	18
S28	1	2	45	62	17
S29	0	2	45	62	17
S29	1	2	45	62	17
S30	0	2	45	62	17
S30	1	2	45	62	17
S31	0	2	45	61	16
S31	1	2	45	61	16
S32	0	2	45	62	17
S32	1	2	45	62	17
S33	0	3	N/A	N/A	N/A
S33	1	3	N/A	N/A	N/A
S34	1	3	N/A	N/A	N/A
S35	0	2	45	54	9
S35	1	2	45	54	9
S36	0	1	N/A	N/A	N/A
S36	1	1	N/A	N/A	N/A
T9-PM2	0	2	45	61	16
T9-PM2	1	2	45	61	16

Figure 34 : Niveaux sonores et niveaux d'impact du bruit ambiant actuels (bruit routier dominant) par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit  $L_{night}$  – Échelle 1/4500e

## Bruit routier en situation exploitation 2026

Cette section contient une analyse des niveaux d'exposition au bruit routier, selon les recommandations de l'OMS. Cette analyse est réalisée à l'aide de cartes et de tableaux indiquant les niveaux de bruit ( $L_{den}$ ,  $L_n$ ) pour l'ensemble des bâtiments représentatifs sélectionnés.

Dans les tableaux, le terme « niveau d'impact bruit routier » renvoie à un niveau de dépassement des seuils recommandés par l'OMS.

Le code couleur est le suivant :

Couleur	Valeur du dépassement	Niveau présumé d'impact au sens de l'OMS (interprétation)
	Pas de dépassement	Absence d'impact
Jaune	Entre +1 et +2 dB	Faible
Orange	+3 à +5 dB	Modéré
Rouge	> +5 dB	Fort

Selon le principe énoncé ci-dessus, une analyse de l'impact sonore du tramway selon l'OMS est donnée, à titre indicatif toutefois. Cet indicateur permet de visualiser l'évolution de l'impact sonore lié au bruit routier selon les valeurs de seuil recommandées par l'OMS.

### Variante 1

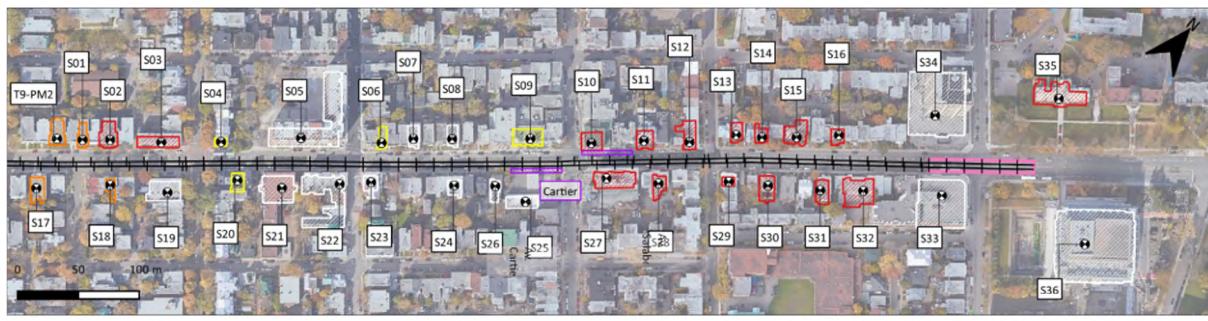


Niveau d'impact du bâtiment au sens de l'OMS  
 Absence d'impact      Impact mineur [1-2 dB(A)]      Impact modéré [3-4 dB(A)]      Impact fort [>+5 dB(A)]

Niveaux de bruit ambiant 2026 sans tramway (bruit routier dominant), en dB(A)				
Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit routier (Lden)	Niveaux ambients 2026 (Lden)
S01	0	2	53	56
S01	1	2	53	57
S02	0	2	53	57
S02	1	2	53	57
S03	0	3	53	58
S03	1	2	53	58
S04	0	2	53	53
S04	1	2	53	53
S05	0	2	53	50
S05	1	2	53	50
S06	0	2	53	53
S06	1	2	53	53
S07	0	2	53	52
S07	1	2	53	52
S08	0	2	53	52
S08	1	2	53	52
S09	0	3	53	54
S09	1	2	53	54
S10	0	3	53	58
S10	1	2	53	58
S11	0	3	53	58
S11	1	2	53	59
S12	0	3	53	66
S12	1	2	53	66
S13	0	2	53	66
S13	1	2	53	66
S14	0	2	53	65
S14	1	2	53	65
S15	0	2	53	64
S15	1	2	53	65
S16	0	2	53	64
S16	1	2	53	64
S17	0	2	53	56
S17	1	2	53	56

Niveaux de bruit ambiant 2026 sans tramway (bruit routier dominant), en dB(A)				
Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit routier (Lden)	Niveaux ambients 2026 (Lden)
S18	0	2	53	56
S18	1	2	53	56
S19	0	3	53	56
S19	1	3	53	56
S20	0	2	53	53
S21	0	2	53	51
S21	1	2	53	51
S22	0	2	53	52
S22	1	2	53	52
S23	0	3	53	51
S23	1	2	53	52
S24	0	2	53	50
S24	1	2	53	50
S25	0	3	53	52
S26	0	2	53	49
S26	1	2	53	50
S27	0	3	53	60
S27	1	2	53	59
S28	0	2	53	60
S28	1	2	53	60
S29	0	2	53	68
S29	1	2	53	68
S30	0	2	53	65
S30	1	2	53	65
S31	0	2	53	64
S31	1	2	53	64
S32	0	2	53	64
S32	1	2	53	64
S33	0	3	53	64
S33	1	3	53	64
S34	1	3	53	60
S35	0	2	53	57
S35	1	2	53	58
S36	0	1	53	60
S36	1	2	53	60
T9-PM2	0	2	53	56
T9-PM2	1	2	53	56

Figure 35 : Niveaux sonores et niveaux d'impact du bruit ambiant 2026 (bruit routier dominant) par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit  $L_{DEN}$  – Échelle 1/4500e



Niveau d'impact du bâtiment au sens de l'OMS  
 Absence d'impact      Impact mineur [1-2 dB(A)]      Impact modéré [3-4 dB(A)]      Impact fort [>+5 dB(A)]

			Niveaux de bruit ambiant 2026 sans tramway (bruit routier dominant), en dB(A)				
Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit routier (Lnight)	Niveaux ambients 2026 (Lnight)	Ecart (Niveaux ambients 2026 - seuil OMS)	Niveau d'impact bruit routier 2026	Niveau d'impact bruit routier
S01	0	2	45	49	4	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S01	1	2	45	49	4	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S02	0	2	45	50	5	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S02	1	2	45	50	5	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S03	0	3	N/A	N/A	N/A		
S03	1	2	45	50	5	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S04	0	2	45	46	1	Impact mineur [1-2 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S04	1	2	45	46	1	Impact mineur [1-2 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S05	0	2	45	43	-2		
S05	1	2	45	43	-2		
S06	0	2	45	46	1	Impact mineur [1-2 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S06	1	2	45	45	0		
S07	0	2	45	45	0		
S07	1	2	45	45	0		
S08	0	2	45	45	0		
S08	1	2	45	45	0		
S09	0	3	N/A	N/A	N/A		
S09	1	2	45	47	2	Impact mineur [1-2 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S10	0	3	N/A	N/A	N/A		
S10	1	2	45	50	5		
S11	0	3	N/A	N/A	N/A		
S11	1	2	45	51	6		
S12	0	3	N/A	N/A	N/A		
S12	1	2	45	59	14		
S13	0	2	45	59	14		
S13	1	2	45	59	14		
S14	0	2	45	58	13		
S14	1	2	45	58	13		
S15	0	2	45	57	12		
S15	1	2	45	57	12		
S16	0	2	45	57	12		
S16	1	2	45	57	12		
S17	0	2	45	49	4	Impact modéré [3-4 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S17	1	2	45	49	4	Impact modéré [3-4 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]

			Niveaux de bruit ambiant 2026 sans tramway (bruit routier dominant), en dB(A)				
Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit routier (Lnight)	Niveaux ambients 2026 (Lnight)	Ecart (Niveaux ambients 2026 - seuil OMS)	Niveau d'impact bruit routier 2026	Niveau d'impact bruit routier
S18	0	2	45	49	4	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S18	1	2	45	49	4	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S19	0	3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
S19	1	3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
S20	0	2	45	46	1	Impact mineur [1-2 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S21	0	2	45	44	-1		
S21	1	2	45	44	-1		
S22	0	2	45	45	0		
S22	1	2	45	45	0		
S23	0	3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
S23	1	2	45	44	-1		
S24	0	2	45	42	-3		
S24	1	2	45	43	-2		
S25	0	3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
S26	0	2	45	42	-3		
S26	1	2	45	43	-2		
S27	0	3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
S27	1	2	45	52	7		
S28	0	2	45	53	8		
S28	1	2	45	53	8		
S29	0	2	45	61	16		
S29	1	2	45	60	15		
S30	0	2	45	58	13		
S30	1	2	45	57	12		
S31	0	2	45	56	11		
S31	1	2	45	56	11		
S32	0	2	45	57	12		
S32	1	2	45	57	12		
S33	0	3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
S33	1	3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
S34	1	3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
S35	0	2	45	50	5	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S35	1	2	45	51	6	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S36	0	1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
S36	1	1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
T9-PM2	0	2	45	49	4	Impact modéré [3-4 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
T9-PM2	1	2	45	49	4	Impact modéré [3-4 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]

Figure 36 : Niveaux sonores et niveaux d'impact du bruit ambiant 2026 (bruit routier dominant) par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit  $L_{night}$  – Échelle 1/4500<sup>e</sup>

### Variante 2 :



Niveau d'impact du bâtiment au sens de l'OMS  
 Absence d'impact   Impact mineur [1-2 dB(A)]   Impact modéré [3-4 dB(A)]   Impact fort [>5 dB(A)]

Niveaux de bruit ambiant 2026 sans tramway (bruit routier dominant), en dB(A)							
Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit routier (Lden)	Niveaux ambients 2026 (Lden)	Ecart (Niveaux ambients 2026 - seuil OMS)	Niveau d'impact bruit routier 2026	Niveau d'impact bruit routier
S01	0	2	53	62	9		
S01	1	2	53	63	10		
S02	0	2	53	63	10		
S02	1	2	53	63	10		
S03	0	3	53	63	10		
S03	1	2	53	63	10		
S04	0	2	53	62	9		
S04	1	2	53	62	9		
S05	0	2	53	63	10		
S05	1	2	53	63	10		
S06	0	2	53	63	10		
S06	1	2	53	63	10		
S07	0	2	53	62	9		
S07	1	2	53	62	9		
S08	0	2	53	61	8		
S08	1	2	53	62	9		
S09	0	3	53	61	8		
S09	1	2	53	61	8		
S10	0	3	53	64	11		
S10	1	2	53	64	11		
S11	0	3	53	64	11		
S11	1	2	53	64	11		
S12	0	3	53	66	13		
S12	1	2	53	66	13		
S13	0	2	53	67	14		
S13	1	2	53	67	14		
S14	0	2	53	66	13		
S14	1	2	53	67	14		
S15	0	2	53	66	13		
S15	1	2	53	67	14		
S16	0	2	53	66	13		
S16	1	2	53	67	14		
S17	0	2	53	65	12		
S17	1	2	53	65	12		

Niveaux de bruit ambiant 2026 sans tramway (bruit routier dominant), en dB(A)							
Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit routier (Lden)	Niveaux ambients 2026 (Lden)	Ecart (Niveaux ambients 2026 - seuil OMS)	Niveau d'impact bruit routier 2026	Niveau d'impact bruit routier
S18	0	2	53	64	11		
S18	1	2	53	64	11		
S19	0	3	53	64	11		
S19	1	3	53	63	10		
S20	0	2	53	67	14		
S21	0	2	53	66	13		
S21	1	2	53	65	12		
S22	0	2	53	67	14		
S22	1	2	53	66	13		
S23	0	3	53	65	12		
S23	1	2	53	64	11		
S24	0	2	53	63	10		
S24	1	2	53	63	10		
S25	0	3	53	59	6		
S26	0	2	53	62	9		
S26	1	2	53	62	9		
S27	0	3	53	68	15		
S27	1	2	53	66	13		
S28	0	2	53	66	13		
S28	1	2	53	66	13		
S29	0	2	53	68	15		
S29	1	2	53	68	15		
S30	0	2	53	69	16		
S30	1	2	53	68	15		
S31	0	2	53	68	15		
S31	1	2	53	67	14		
S32	0	2	53	68	15		
S32	1	2	53	68	15		
S33	0	3	53	68	15		
S33	1	3	53	68	15		
S34	1	3	53	63	10		
S35	0	2	53	59	6		
S35	1	2	53	60	7		
S36	0	1	53	63	10		
S36	1	2	53	63	10		
T9-PM2	0	2	53	62	9		
T9-PM2	1	2	53	62	9		

Figure 37 : Niveaux sonores et niveaux d'impact du bruit ambiant 2026 (bruit routier dominant) par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit  $L_{DEN}$  – Échelle 1/4500e



Niveau d'impact du bâtiment au sens de l'OMS  
 Absence d'impact Impact mineur [1-2 dB(A)] Impact modéré [3-4 dB(A)] Impact fort [>+5 dB(A)]

Niveaux de bruit ambiant 2026 sans tramway (bruit routier dominant), en dB(A)					
Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit routier (Lnight)	Niveaux ambients 2026 (Lnight)	Ecart (Niveaux ambients 2026 - seuil OMS)
S01	0	2	45	55	10
S01	1	2	45	55	10
S02	0	2	45	56	11
S02	1	2	45	56	11
S03	0	3	N/A	N/A	N/A
S03	1	2	45	56	11
S04	0	2	45	55	10
S04	1	2	45	55	10
S05	0	2	45	56	11
S05	1	2	45	56	11
S06	0	2	45	55	10
S06	1	2	45	56	11
S07	0	2	45	54	9
S07	1	2	45	55	10
S08	0	2	45	54	9
S08	1	2	45	55	10
S09	0	3	N/A	N/A	N/A
S09	1	2	45	54	9
S10	0	3	N/A	N/A	N/A
S10	1	2	45	57	12
S11	0	3	N/A	N/A	N/A
S11	1	2	45	56	11
S12	0	3	N/A	N/A	N/A
S12	1	2	45	59	14
S13	0	2	45	60	15
S13	1	2	45	60	15
S14	0	2	45	59	14
S14	1	2	45	59	14
S15	0	2	45	59	14
S15	1	2	45	59	14
S16	0	2	45	59	14
S16	1	2	45	59	14
S17	0	2	45	58	13
S17	1	2	45	57	12

Niveaux de bruit ambiant 2026 sans tramway (bruit routier dominant), en dB(A)					
Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit routier (Lnight)	Niveaux ambients 2026 (Lnight)	Ecart (Niveaux ambients 2026 - seuil OMS)
S18	0	2	45	57	12
S18	1	2	45	57	12
S19	0	3	N/A	N/A	N/A
S19	1	3	N/A	N/A	N/A
S20	0	2	45	60	15
S21	0	2	45	58	13
S21	1	2	45	58	13
S22	0	2	45	59	14
S22	1	2	45	59	14
S23	0	3	N/A	N/A	N/A
S23	1	2	45	57	12
S24	0	2	45	56	11
S24	1	2	45	56	11
S25	0	3	N/A	N/A	N/A
S26	0	2	45	54	9
S26	1	2	45	55	10
S27	0	3	N/A	N/A	N/A
S27	1	2	45	59	14
S28	0	2	45	59	14
S28	1	2	45	58	13
S29	0	2	45	61	16
S29	1	2	45	61	16
S30	0	2	45	61	16
S30	1	2	45	61	16
S31	0	2	45	60	15
S31	1	2	45	60	15
S32	0	2	45	61	16
S32	1	2	45	61	16
S33	0	3	N/A	N/A	N/A
S33	1	3	N/A	N/A	N/A
S34	1	3	N/A	N/A	N/A
S35	0	2	45	52	7
S35	1	2	45	53	8
S36	0	1	N/A	N/A	N/A
S36	1	1	N/A	N/A	N/A
T9-PM2	0	2	45	55	10
T9-PM2	1	2	45	55	10

Figure 38 : Niveaux sonores et niveaux d'impact du bruit ambiant 2026 (bruit routier dominant) par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit  $L_{night}$  – Échelle 1/4500e

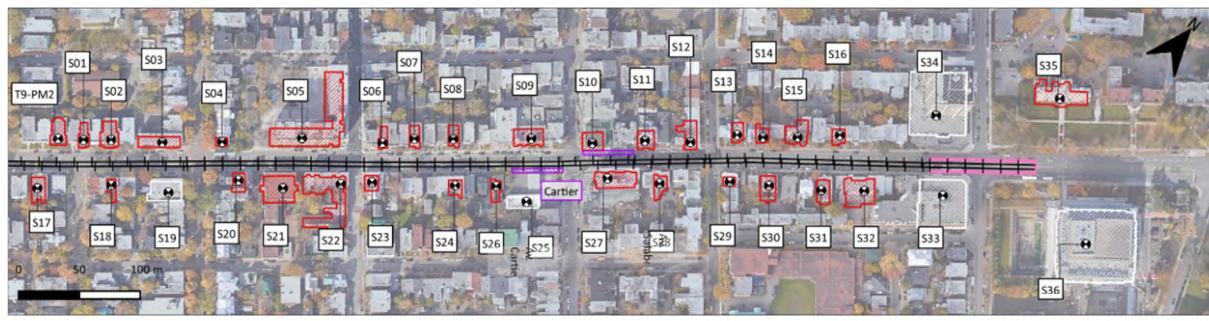
### Variante 3 :



Niveaux de bruit ambiant 2026 sans tramway (bruit routier dominant), en dB(A)				
Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit routier (Lden)	Niveaux ambients 2026 (Lden)
S01	0	2	53	66
S01	1	2	53	66
S02	0	2	53	67
S02	1	2	53	67
S03	0	3	53	67
S03	1	2	53	67
S04	0	2	53	67
S04	1	2	53	66
S05	0	2	53	67
S05	1	2	53	67
S06	0	2	53	68
S06	1	2	53	68
S07	0	2	53	67
S07	1	2	53	67
S08	0	2	53	67
S08	1	2	53	67
S09	0	3	53	66
S09	1	2	53	66
S10	0	3	53	69
S10	1	2	53	69
S11	0	3	53	68
S11	1	2	53	68
S12	0	3	53	70
S12	1	2	53	69
S13	0	2	53	68
S13	1	2	53	68
S14	0	2	53	68
S14	1	2	53	68
S15	0	2	53	67
S15	1	2	53	68
S16	0	2	53	67
S16	1	2	53	68
S17	0	2	53	67
S17	1	2	53	67

Niveaux de bruit ambiant 2026 sans tramway (bruit routier dominant), en dB(A)				
Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit routier (Lden)	Niveaux ambients 2026 (Lden)
S18	0	2	53	66
S18	1	2	53	66
S19	0	3	53	66
S19	1	3	53	66
S20	0	2	53	69
S21	0	2	53	68
S21	1	2	53	67
S22	0	2	53	69
S22	1	2	53	69
S23	0	3	53	67
S23	1	2	53	67
S24	0	2	53	66
S24	1	2	53	66
S25	0	3	53	62
S26	0	2	53	65
S26	1	2	53	65
S27	0	3	53	70
S27	1	2	53	69
S28	0	2	53	68
S28	1	2	53	68
S29	0	2	53	69
S29	1	2	53	69
S30	0	2	53	69
S30	1	2	53	69
S31	0	2	53	68
S31	1	2	53	68
S32	0	2	53	69
S32	1	2	53	69
S33	0	3	53	69
S33	1	3	53	68
S34	1	3	53	64
S35	0	2	53	60
S35	1	2	53	61
S36	0	1	53	63
T9-PM2	0	2	53	66
T9-PM2	1	2	53	66

Figure 39 : Niveaux sonores et niveaux d'impact du bruit ambiant 2026 (bruit routier dominant) par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit  $L_{DEN}$  – Échelle 1/4500e



Niveau d'impact du bâtiment au sens de l'OMS  
 Absence d'impact   Impact mineur [1-2 dB(A)]   Impact modéré [3-4 dB(A)]   Impact fort [>+5 dB(A)]

Niveaux de bruit ambiant 2026 sans tramway (bruit routier dominant), en dB(A)					
Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit routier (Lnight)	Niveaux ambients 2026 (Lnight)	Ecart (Niveaux ambients 2026 - seuil OMS)
S01	0	2	45	59	14
S01	1	2	45	59	14
S02	0	2	45	60	15
S02	1	2	45	60	15
S03	0	3	N/A	N/A	N/A
S03	1	2	45	60	15
S04	0	2	45	59	14
S04	1	2	45	59	14
S05	0	2	45	60	15
S05	1	2	45	60	15
S06	0	2	45	61	16
S06	1	2	45	60	15
S07	0	2	45	60	15
S07	1	2	45	60	15
S08	0	2	45	60	15
S08	1	2	45	60	15
S09	0	3	N/A	N/A	N/A
S09	1	2	45	59	14
S10	0	3	N/A	N/A	N/A
S10	1	2	45	61	16
S11	0	3	N/A	N/A	N/A
S11	1	2	45	61	16
S12	0	3	N/A	N/A	N/A
S12	1	2	45	62	17
S13	0	2	45	61	16
S13	1	2	45	61	16
S14	0	2	45	60	15
S14	1	2	45	61	16
S15	0	2	45	60	15
S15	1	2	45	61	16
S16	0	2	45	60	15
S16	1	2	45	61	16
S17	0	2	45	60	15
S17	1	2	45	59	14

Niveaux de bruit ambiant 2026 sans tramway (bruit routier dominant), en dB(A)					
Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit routier (Lnight)	Niveaux ambients 2026 (Lnight)	Ecart (Niveaux ambients 2026 - seuil OMS)
S18	0	2	45	59	14
S18	1	2	45	59	14
S19	0	3	N/A	N/A	N/A
S19	1	3	N/A	N/A	N/A
S20	0	2	45	61	16
S21	0	2	45	60	15
S21	1	2	45	60	15
S22	0	2	45	62	17
S22	1	2	45	61	16
S23	0	3	N/A	N/A	N/A
S23	1	2	45	60	15
S24	0	2	45	59	14
S24	1	2	45	59	14
S25	0	3	N/A	N/A	N/A
S26	0	2	45	57	12
S26	1	2	45	58	13
S27	0	3	N/A	N/A	N/A
S27	1	2	45	61	16
S28	0	2	45	61	16
S28	1	2	45	61	16
S29	0	2	45	62	17
S29	1	2	45	62	17
S30	0	2	45	62	17
S30	1	2	45	62	17
S31	0	2	45	61	16
S31	1	2	45	61	16
S32	0	2	45	62	17
S32	1	2	45	61	16
S33	0	3	N/A	N/A	N/A
S33	1	3	N/A	N/A	N/A
S34	1	3	N/A	N/A	N/A
S35	0	2	45	53	8
S35	1	2	45	54	9
S36	0	1	N/A	N/A	N/A
S36	1	1	N/A	N/A	N/A
T9-PM2	0	2	45	58	13
T9-PM2	1	2	45	59	14

Figure 40 : Niveaux sonores et niveaux d'impact du bruit ambiant 2026 (bruit routier dominant) par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit  $L_{night}$  – Échelle 1/4500e

## Bruit du tramway seul sans mesures de mitigation

Cette section contient une analyse des niveaux d'exposition au bruit ferroviaire (tramway), selon les recommandations de l'OMS. Cette analyse est réalisée à l'aide de cartes et de tableaux indiquant les niveaux de bruit ( $L_{den}$ ,  $L_n$ ) pour l'ensemble des bâtiments représentatifs sélectionnés et le « niveau d'impact » au sens de l'OMS.

Dans les tableaux, les termes « niveau d'impact tramway », « niveau d'impact bruit routier » indiquent un niveau de dépassement des seuils recommandés par l'OMS. Un code couleur est utilisé pour indiquer le niveau de dépassement des seuils de l'OMS (voir tableau ci-après). Le niveau d'impact correspondant, au sens de l'OMS, est donné à titre indicatif. Par exemple, selon notre interprétation et notre expérience, un dépassement de seuil inférieur à 3 dB signifie un risque d'impact faible.

Couleur	Valeur du dépassement	Niveau présumé d'impact au sens de l'OMS (interprétation)
	Pas de dépassement	Absence d'impact
Jaune	Entre +1 et +2 dB	Faible
Orange	+3 à +5 dB	Modéré
Rouge	> +5 dB	Fort

Selon le principe énoncé ci-dessus, une analyse de l'impact sonore du tramway selon l'OMS est donnée, à titre indicatif toutefois. En effet, il est entendu que dans tous les secteurs où le niveau de bruit ambiant actuel (dominé par le bruit du trafic routier) dépasse les valeurs de seuil recommandées par l'OMS, les seuils de l'OMS pour le bruit ferroviaire ne s'appliquent pas.

### Variante 1 et Variante 3 :



Niveau d'impact du bâtiment au sens de l'OMS  
 ■ Absence d'impact ■ Impact mineur [1-2 dB(A)] ■ Impact modéré [3-4 dB(A)] ■ Impact fort [>+5 dB(A)]

Niveaux de bruit du tramway sans mesure de mitigation, en dB(A)					Niveaux de bruit du tramway sans mesure de mitigation, en dB(A)					Niveaux de bruit du tramway sans mesure de mitigation, en dB(A)					
Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit ferroviaire (Lden)	Contribution tramway seul (Lden)	Ecart (Bruit tramway - seuil OMS)	Niveau d'impact tramway	Niveau d'impact bruit routier actuel	Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit ferroviaire (Lden)	Contribution tramway seul (Lden)	Ecart (Bruit tramway - seuil OMS)	Niveau d'impact tramway	Niveau d'impact bruit routier actuel
S01	0	2	54	69	15	■■■■■	■■■■■	S18	0	2	54	70	16	■■■■■	■■■■■
S01	1	2	54	69	15	■■■■■	■■■■■	S18	1	2	54	70	16	■■■■■	■■■■■
S02	0	2	54	69	15	■■■■■	■■■■■	S19	0	3	54	68	14	■■■■■	■■■■■
S02	1	2	54	69	15	■■■■■	■■■■■	S19	1	3	54	68	14	■■■■■	■■■■■
S03	0	3	54	69	15	■■■■■	■■■■■	S20	0	2	54	66	12	■■■■■	■■■■■
S03	1	2	54	69	15	■■■■■	■■■■■	S21	0	2	54	66	12	■■■■■	■■■■■
S04	0	2	54	64	10	■■■■■	■■■■■	S21	1	2	54	65	11	■■■■■	■■■■■
S04	1	2	54	64	10	■■■■■	■■■■■	S22	0	2	54	67	13	■■■■■	■■■■■
S05	0	2	54	65	11	■■■■■	■■■■■	S22	1	2	54	67	13	■■■■■	■■■■■
S05	1	2	54	65	11	■■■■■	■■■■■	S23	0	3	54	66	12	■■■■■	■■■■■
S06	0	2	54	65	11	■■■■■	■■■■■	S23	1	2	54	65	11	■■■■■	■■■■■
S06	1	2	54	65	11	■■■■■	■■■■■	S24	0	2	54	64	10	■■■■■	■■■■■
S07	0	2	54	64	10	■■■■■	■■■■■	S24	1	2	54	64	10	■■■■■	■■■■■
S07	1	2	54	64	10	■■■■■	■■■■■	S25	0	3	54	60	6	■■■■■	■■■■■
S08	0	2	54	64	10	■■■■■	■■■■■	S26	0	2	54	64	10	■■■■■	■■■■■
S08	1	2	54	64	10	■■■■■	■■■■■	S26	1	2	54	63	9	■■■■■	■■■■■
S09	0	3	54	62	8	■■■■■	■■■■■	S27	0	3	54	66	12	■■■■■	■■■■■
S09	1	2	54	62	8	■■■■■	■■■■■	S27	1	2	54	64	10	■■■■■	■■■■■
S10	0	3	54	63	9	■■■■■	■■■■■	S28	0	2	54	65	11	■■■■■	■■■■■
S10	1	2	54	63	9	■■■■■	■■■■■	S28	1	2	54	65	11	■■■■■	■■■■■
S11	0	3	54	65	11	■■■■■	■■■■■	S29	0	2	54	64	10	■■■■■	■■■■■
S11	1	2	54	64	10	■■■■■	■■■■■	S29	1	2	54	64	10	■■■■■	■■■■■
S12	0	3	54	65	11	■■■■■	■■■■■	S30	0	2	54	64	10	■■■■■	■■■■■
S12	1	2	54	65	11	■■■■■	■■■■■	S30	1	2	54	64	10	■■■■■	■■■■■
S13	0	2	54	64	10	■■■■■	■■■■■	S31	0	2	54	64	10	■■■■■	■■■■■
S13	1	2	54	64	10	■■■■■	■■■■■	S31	1	2	54	64	10	■■■■■	■■■■■
S14	0	2	54	64	10	■■■■■	■■■■■	S32	0	2	54	65	11	■■■■■	■■■■■
S14	1	2	54	64	10	■■■■■	■■■■■	S32	1	2	54	64	10	■■■■■	■■■■■
S15	0	2	54	64	10	■■■■■	■■■■■	S33	0	3	54	64	10	■■■■■	■■■■■
S15	1	2	54	64	10	■■■■■	■■■■■	S33	1	3	54	64	10	■■■■■	■■■■■
S16	0	2	54	64	10	■■■■■	■■■■■	S34	1	3	54	61	7	■■■■■	■■■■■
S16	1	2	54	64	10	■■■■■	■■■■■	S35	0	2	54	49	-5	■■■■■	■■■■■
S17	0	2	54	70	16	■■■■■	■■■■■	S35	1	2	54	50	-4	■■■■■	■■■■■
S17	1	2	54	69	15	■■■■■	■■■■■	S36	0	1	54	48	-6	■■■■■	■■■■■
T9-PM2	0	2	54	68	14	■■■■■	■■■■■	T9-PM2	1	2	54	68	14	■■■■■	■■■■■

Figure 41 : Niveaux sonores et niveaux d'impact liés au tramway seul sans mesure de mitigation par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit  $L_{DEN}$  – Échelle 1/4500e



Niveau d'impact du bâtiment au sens de l'OMS  
 Absence d'impact   Impact mineur [1-2 dB(A)]   Impact modéré [3-4 dB(A)]   Impact fort [>+5 dB(A)]

Niveaux de bruit du tramway sans mesure de mitigation, en dB(A)							
Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit ferroviaire (Lnight)	Contribution tramway seul (Lnight)	Ecart (Bruit tramway - seuil OMS)	Niveau d'impact tramway	Niveau d'impact bruit routier actuel
S01	0	2	44	62	18		
S01	1	2	44	62	18		
S02	0	2	44	63	19		
S02	1	2	44	63	19		
S03	0	3	N/A	N/A	N/A		
S03	1	2	44	62	18		
S04	0	2	44	58	14		
S04	1	2	44	58	14		
S05	0	2	44	59	15		
S05	1	2	44	58	14		
S06	0	2	44	58	14		
S06	1	2	44	58	14		
S07	0	2	44	58	14		
S07	1	2	44	58	14		
S08	0	2	44	57	13		
S08	1	2	44	57	13		
S09	0	3	N/A	N/A	N/A		
S09	1	2	44	55	11		
S10	0	3	N/A	N/A	N/A		
S10	1	2	44	56	12		
S11	0	3	N/A	N/A	N/A		
S11	1	2	44	58	14		
S12	0	3	N/A	N/A	N/A		
S12	1	2	44	59	15		
S13	0	2	44	57	13		
S13	1	2	44	57	13		
S14	0	2	44	57	13		
S14	1	2	44	57	13		
S15	0	2	44	57	13		
S15	1	2	44	58	14		
S16	0	2	44	57	13		
S16	1	2	44	58	14		
S17	0	2	44	63	19		
S17	1	2	44	63	19		

Niveaux de bruit du tramway sans mesure de mitigation, en dB(A)					
Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit ferroviaire (Lnight)	Contribution tramway seul (Lnight)	Ecart (Bruit tramway - seuil OMS)
S18	0	2	44	63	19
S18	1	2	44	63	19
S19	0	3	N/A	N/A	N/A
S19	1	3	N/A	N/A	N/A
S20	0	2	44	60	16
S21	0	2	44	59	15
S21	1	2	44	58	14
S22	0	2	44	60	16
S22	1	2	44	60	16
S23	0	3	N/A	N/A	N/A
S23	1	2	44	58	14
S24	0	2	44	58	14
S24	1	2	44	58	14
S25	0	3	N/A	N/A	N/A
S26	0	2	44	57	13
S26	1	2	44	57	13
S27	0	3	N/A	N/A	N/A
S27	1	2	44	58	14
S28	0	2	44	59	15
S28	1	2	44	58	14
S29	0	2	44	57	13
S29	1	2	44	57	13
S30	0	2	44	58	14
S30	1	2	44	58	14
S31	0	2	44	57	13
S31	1	2	44	57	13
S32	0	2	44	58	14
S32	1	2	44	58	14
S33	0	3	N/A	N/A	N/A
S33	1	3	N/A	N/A	N/A
S34	1	3	N/A	N/A	N/A
S35	0	2	44	43	-1
S35	1	2	44	44	0
S36	0	1	N/A	N/A	N/A
S36	1	1	N/A	N/A	N/A
T9-PM2	0	2	44	62	18
T9-PM2	1	2	44	62	18

Figure 42 : Niveaux sonores et niveaux d'impact liés au tramway seul sans mesure de mitigation par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit  $L_{night}$  – Échelle 1/4500e

### Variante 2 :

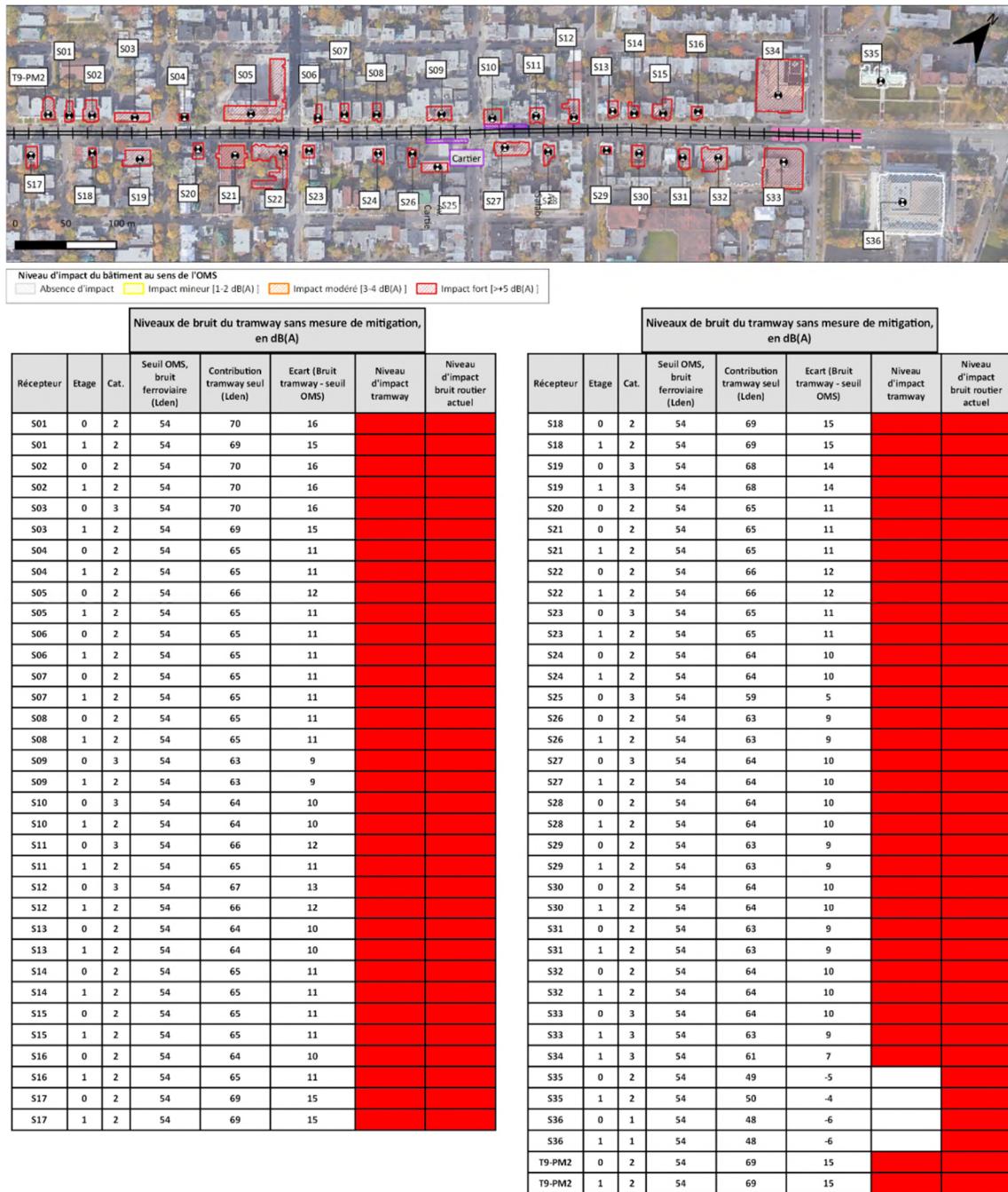


Figure 43 : Niveaux sonores et niveaux d'impact liés au tramway seul sans mesure de mitigation par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit  $L_{DEN}$  – Échelle 1/4500<sup>e</sup>



Niveau d'impact du bâtiment au sens de l'OMS  
 ■ Absence d'impact ■ Impact mineur [1-2 dB(A)] ■ Impact modéré [3-4 dB(A)] ■ Impact fort [>5 dB(A)]

Niveaux de bruit du tramway sans mesure de mitigation, en dB(A)				Niveaux de bruit du tramway sans mesure de mitigation, en dB(A)											
Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit ferroviaire (Lnight)	Contribution tramway seul (Lnight)	Ecart (Bruit tramway - seuil OMS)	Niveau d'impact tramway	Niveau d'impact bruit routier actuel	Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit ferroviaire (Lnight)	Contribution tramway seul (Lnight)	Ecart (Bruit tramway - seuil OMS)	Niveau d'impact tramway	Niveau d'impact bruit routier actuel
S01	0	2	44	63	19	■	■	S18	0	2	44	62	18	■	■
S01	1	2	44	63	19	■	■	S18	1	2	44	62	18	■	■
S02	0	2	44	64	20	■	■	S19	0	3	N/A	N/A	N/A	■	■
S02	1	2	44	63	19	■	■	S19	1	3	N/A	N/A	N/A	■	■
S03	0	3	N/A	N/A	N/A	■	■	S20	0	2	44	59	15	■	■
S03	1	2	44	63	19	■	■	S21	0	2	44	58	14	■	■
S04	0	2	44	59	15	■	■	S21	1	2	44	58	14	■	■
S04	1	2	44	58	14	■	■	S22	0	2	44	60	16	■	■
S05	0	2	44	59	15	■	■	S22	1	2	44	60	16	■	■
S05	1	2	44	59	15	■	■	S23	0	3	N/A	N/A	N/A	■	■
S06	0	2	44	59	15	■	■	S23	1	2	44	58	14	■	■
S06	1	2	44	59	15	■	■	S24	0	2	44	57	13	■	■
S07	0	2	44	58	14	■	■	S24	1	2	44	57	13	■	■
S07	1	2	44	58	14	■	■	S25	0	3	N/A	N/A	N/A	■	■
S08	0	2	44	58	14	■	■	S26	0	2	44	56	12	■	■
S08	1	2	44	58	14	■	■	S26	1	2	44	56	12	■	■
S09	0	3	N/A	N/A	N/A	■	■	S27	0	3	N/A	N/A	N/A	■	■
S09	1	2	44	56	12	■	■	S27	1	2	44	57	13	■	■
S10	0	3	N/A	N/A	N/A	■	■	S28	0	2	44	58	14	■	■
S10	1	2	44	57	13	■	■	S28	1	2	44	57	13	■	■
S11	0	3	N/A	N/A	N/A	■	■	S29	0	2	44	57	13	■	■
S11	1	2	44	59	15	■	■	S29	1	2	44	56	12	■	■
S12	0	3	N/A	N/A	N/A	■	■	S30	0	2	44	57	13	■	■
S12	1	2	44	59	15	■	■	S30	1	2	44	57	13	■	■
S13	0	2	44	58	14	■	■	S31	0	2	44	57	13	■	■
S13	1	2	44	58	14	■	■	S31	1	2	44	57	13	■	■
S14	0	2	44	58	14	■	■	S32	0	2	44	58	14	■	■
S14	1	2	44	58	14	■	■	S32	1	2	44	57	13	■	■
S15	0	2	44	58	14	■	■	S33	0	3	N/A	N/A	N/A	■	■
S15	1	2	44	58	14	■	■	S33	1	3	N/A	N/A	N/A	■	■
S16	0	2	44	58	14	■	■	S34	1	3	N/A	N/A	N/A	■	■
S16	1	2	44	58	14	■	■	S35	0	2	44	43	-1	■	■
S17	0	2	44	63	19	■	■	S35	1	2	44	43	-1	■	■
S17	1	2	44	62	18	■	■	S36	0	1	N/A	N/A	N/A	■	■
								S36	1	1	N/A	N/A	N/A	■	■
T9-PM2	0	2	44	63	19	■	■	T9-PM2	1	2	44	63	19	■	■
T9-PM2	1	2	44	63	19	■	■								

Figure 44 : Niveaux sonores et niveaux d'impact liés au tramway seul sans mesure de mitigation par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit  $L_{night}$  – Échelle 1/4500e

### Bruit du tramway seul avec mesures de mitigation

Cette section contient une analyse des niveaux d'exposition au bruit ferroviaire (tramway), selon les recommandations de l'OMS. Cette analyse est réalisée à l'aide de cartes et de tableaux indiquant les niveaux de bruit ( $L_{den}$ ,  $L_n$ ) pour l'ensemble des bâtiments représentatifs sélectionnés et le « niveau d'impact » au sens de l'OMS.

Comme indiqué dans la section précédente, les termes « niveau d'impact tramway », « niveau d'impact bruit routier » dans les tableaux, indiquent un niveau de dépassement des seuils recommandés par l'OMS. Un code couleur est utilisé pour indiquer le niveau de dépassement des seuils de l'OMS (voir tableau ci-après). Le niveau d'impact correspondant, au sens de l'OMS, est donné à titre indicatif. Par exemple, selon notre interprétation et notre expérience, un dépassement de seuil inférieur à 3 dB signifie un risque d'impact faible.

Couleur	Valeur du dépassement	Niveau présumé d'impact au sens de l'OMS (interprétation)
	Pas de dépassement	Absence d'impact
Jaune	Entre +1 et +2 dB	Faible
Orange	+3 à +5 dB	Modéré
Rouge	> +5 dB	Fort

Selon le principe énoncé ci-dessus, une analyse de l'impact sonore du tramway selon l'OMS est donnée, à titre indicatif toutefois. En effet, il est entendu que dans tous les secteurs où le niveau de bruit ambiant actuel (dominé par le bruit du trafic routier) dépasse les valeurs de seuil recommandées par l'OMS, les seuils de l'OMS pour le bruit ferroviaire ne s'appliquent pas.

### Variante 1 et Variante 3 :



Niveaux de bruit du tramway avec mesures de mitigation, en dB(A)				
Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit ferroviaire (Lden)	Contribution tramway seul (Lden)
S01	0	2	54	67
S01	1	2	54	67
S02	0	2	54	67
S02	1	2	54	67
S03	0	3	54	67
S03	1	2	54	67
S04	0	2	54	62
S04	1	2	54	62
S05	0	2	54	63
S05	1	2	54	63
S06	0	2	54	63
S06	1	2	54	63
S07	0	2	54	62
S07	1	2	54	62
S08	0	2	54	62
S08	1	2	54	62
S09	0	3	54	60
S09	1	2	54	60
S10	0	3	54	61
S10	1	2	54	61
S11	0	3	54	63
S11	1	2	54	62
S12	0	3	54	63
S12	1	2	54	63
S13	0	2	54	62
S13	1	2	54	62
S14	0	2	54	62
S14	1	2	54	62
S15	0	2	54	62
S15	1	2	54	62
S16	0	2	54	62
S16	1	2	54	62
S17	0	2	54	68
S17	1	2	54	67
				13

Niveaux de bruit du tramway avec mesures de mitigation, en dB(A)				
Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit ferroviaire (Lden)	Contribution tramway seul (Lden)
S18	0	2	54	68
S18	1	2	54	68
S19	0	3	54	66
S19	1	3	54	66
S20	0	2	54	64
S21	0	2	54	64
S21	1	2	54	63
S22	0	2	54	65
S22	1	2	54	65
S23	0	3	54	64
S23	1	2	54	63
S24	0	2	54	62
S24	1	2	54	62
S25	0	3	54	58
S26	0	2	54	62
S26	1	2	54	61
S27	0	3	54	64
S27	1	2	54	62
S28	0	2	54	63
S28	1	2	54	63
S29	0	2	54	62
S29	1	2	54	62
S30	0	2	54	62
S30	1	2	54	62
S31	0	2	54	62
S31	1	2	54	62
S32	0	2	54	63
S32	1	2	54	62
S33	0	3	54	62
S33	1	3	54	62
S34	1	3	54	59
S35	0	2	54	47
S35	1	2	54	48
S36	0	1	54	46
S36	1	1	54	46
T9-PM2	0	2	54	66
T9-PM2	1	2	54	66
				12
				12

Figure 45 : Niveaux sonores et niveaux d'impact liés au tramway seul avec mesure de mitigation par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit  $L_{DEN}$  – Échelle 1/4500e



Niveau d'impact du bâtiment au sens de l'OMS  
 Absence d'impact   Impact mineur [1-2 dB(A)]   Impact modéré [3-4 dB(A)]   Impact fort [>5 dB(A)]

Niveaux de bruit du tramway avec mesures de mitigation, en dB(A)				Niveaux de bruit du tramway avec mesures de mitigation, en dB(A)											
Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit ferroviaire (Lnight)	Contribution tramway seul (Lnight)	Ecart (Bruit tramway - seuil OMS)	Niveau d'impact tramway	Niveau d'impact bruit routier actuel	Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit ferroviaire (Lnight)	Contribution tramway seul (Lnight)	Ecart (Bruit tramway - seuil OMS)	Niveau d'impact tramway	Niveau d'impact bruit routier actuel
S01	0	2	44	60	16	Red	Red	S18	0	2	44	61	17	Red	Red
S01	1	2	44	60	16	Red	Red	S18	1	2	44	61	17	Red	Red
S02	0	2	44	61	17	Red	Red	S19	0	3	N/A	N/A	N/A	Red	Red
S02	1	2	44	61	17	Red	Red	S19	1	3	N/A	N/A	N/A	Red	Red
S03	0	3	N/A	N/A	N/A	Red	Red	S20	0	2	44	58	14	Red	Red
S03	1	2	44	60	16	Red	Red	S21	0	2	44	57	13	Red	Red
S04	0	2	44	56	12	Red	Red	S21	1	2	44	56	12	Red	Red
S04	1	2	44	56	12	Red	Red	S22	0	2	44	58	14	Red	Red
S05	0	2	44	57	13	Red	Red	S22	1	2	44	58	14	Red	Red
S05	1	2	44	56	12	Red	Red	S23	0	3	N/A	N/A	N/A	Red	Red
S06	0	2	44	56	12	Red	Red	S23	1	2	44	56	12	Red	Red
S06	1	2	44	56	12	Red	Red	S24	0	2	44	56	12	Red	Red
S07	0	2	44	56	12	Red	Red	S24	1	2	44	56	12	Red	Red
S07	1	2	44	56	12	Red	Red	S25	0	3	N/A	N/A	N/A	Red	Red
S08	0	2	44	55	11	Red	Red	S26	0	2	44	55	11	Red	Red
S08	1	2	44	55	11	Red	Red	S26	1	2	44	55	11	Red	Red
S09	0	3	N/A	N/A	N/A	Red	Red	S27	0	3	N/A	N/A	N/A	Red	Red
S09	1	2	44	53	9	Red	Red	S27	1	2	44	56	12	Red	Red
S10	0	3	N/A	N/A	N/A	Red	Red	S28	0	2	44	57	13	Red	Red
S10	1	2	44	54	10	Red	Red	S28	1	2	44	56	12	Red	Red
S11	0	3	N/A	N/A	N/A	Red	Red	S29	0	2	44	55	11	Red	Red
S11	1	2	44	56	12	Red	Red	S29	1	2	44	55	11	Red	Red
S12	0	3	N/A	N/A	N/A	Red	Red	S30	0	2	44	56	12	Red	Red
S12	1	2	44	57	13	Red	Red	S30	1	2	44	56	12	Red	Red
S13	0	2	44	55	11	Red	Red	S31	0	2	44	55	11	Red	Red
S13	1	2	44	55	11	Red	Red	S31	1	2	44	55	11	Red	Red
S14	0	2	44	55	11	Red	Red	S32	0	2	44	56	12	Red	Red
S14	1	2	44	55	11	Red	Red	S32	1	2	44	56	12	Red	Red
S15	0	2	44	55	11	Red	Red	S33	0	3	N/A	N/A	N/A	Red	Red
S15	1	2	44	56	12	Red	Red	S33	1	3	N/A	N/A	N/A	Red	Red
S16	0	2	44	55	11	Red	Red	S34	1	3	N/A	N/A	N/A	Red	Red
S16	1	2	44	56	12	Red	Red	S35	0	2	44	41	-3	Red	Red
S17	0	2	44	61	17	Red	Red	S35	1	2	44	42	-2	Red	Red
S17	1	2	44	61	17	Red	Red	S36	0	1	N/A	N/A	N/A	Red	Red
								S36	1	1	N/A	N/A	N/A	Red	Red
T9-PM2	0	2	44	60	16	Red	Red	T9-PM2	1	2	44	60	16	Red	Red
T9-PM2	1	2	44	60	16	Red	Red								

Figure 46 : Niveaux sonores et niveaux d'impact liés au tramway seul avec mesure de mitigation par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit  $L_{night}$  – Échelle 1/4500e

### Variante 2 :



Niveaux de bruit du tramway avec mesures de mitigation, en dB(A)							
Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit ferroviaire (Lden)	Contribution tramway seul (Lden)	Ecart (Bruit tramway - seuil OMS)	Niveau d'impact tramway	Niveau d'impact bruit routier actuel
S01	0	2	54	68	14		
S01	1	2	54	67	13		
S02	0	2	54	68	14		
S02	1	2	54	68	14		
S03	0	3	54	68	14		
S03	1	2	54	67	13		
S04	0	2	54	63	9		
S04	1	2	54	63	9		
S05	0	2	54	64	10		
S05	1	2	54	63	9		
S06	0	2	54	63	9		
S06	1	2	54	63	9		
S07	0	2	54	63	9		
S07	1	2	54	63	9		
S08	0	2	54	63	9		
S08	1	2	54	63	9		
S09	0	3	54	61	7		
S09	1	2	54	61	7		
S10	0	3	54	62	8		
S10	1	2	54	62	8		
S11	0	3	54	64	10		
S11	1	2	54	63	9		
S12	0	3	54	65	11		
S12	1	2	54	64	10		
S13	0	2	54	62	8		
S13	1	2	54	62	8		
S14	0	2	54	63	9		
S14	1	2	54	63	9		
S15	0	2	54	63	9		
S15	1	2	54	63	9		
S16	0	2	54	62	8		
S16	1	2	54	63	9		
S17	0	2	54	67	13		
S17	1	2	54	67	13		

Niveaux de bruit du tramway avec mesures de mitigation, en dB(A)							
Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit ferroviaire (Lden)	Contribution tramway seul (Lden)	Ecart (Bruit tramway - seuil OMS)	Niveau d'impact tramway	Niveau d'impact bruit routier actuel
S18	0	2	54	67	13		
S18	1	2	54	67	13		
S19	0	3	54	66	12		
S19	1	3	54	66	12		
S20	0	2	54	63	9		
S21	0	2	54	63	9		
S21	1	2	54	63	9		
S22	0	2	54	64	10		
S22	1	2	54	64	10		
S23	0	3	54	63	9		
S23	1	2	54	63	9		
S24	0	2	54	62	8		
S24	1	2	54	62	8		
S25	0	3	54	57	3		
S26	0	2	54	61	7		
S26	1	2	54	61	7		
S27	0	3	54	62	8		
S27	1	2	54	62	8		
S28	0	2	54	62	8		
S28	1	2	54	62	8		
S29	0	2	54	61	7		
S29	1	2	54	61	7		
S30	0	2	54	62	8		
S30	1	2	54	62	8		
S31	0	2	54	61	7		
S31	1	2	54	61	7		
S32	0	2	54	62	8		
S32	1	2	54	62	8		
S33	0	3	54	62	8		
S33	1	3	54	61	7		
S34	1	3	54	59	5		
S35	0	2	54	47	-7		
S35	1	2	54	48	-6		
S36	0	1	54	46	-8		
S36	1	1	54	46	-8		
T9-PM2	0	2	54	67	13		
T9-PM2	1	2	54	67	13		

Figure 47 : Niveaux sonores et niveaux d'impact liés au tramway seul avec mesure de mitigation par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit  $L_{DEN}$  – Échelle 1/4500e



Niveau d'impact du bâtiment au sens de l'OMS  
 Absence d'impact   Impact mineur [1-2 dB(A)]   Impact modéré [3-4 dB(A)]   Impact fort [>+5 dB(A)]

Niveaux de bruit du tramway avec mesures de mitigation, en dB(A)					Niveaux de bruit du tramway avec mesures de mitigation, en dB(A)										
Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit ferroviaire (Lnight)	Contribution tramway seul (Lnight)	Ecart (Bruit tramway - seuil OMS)	Niveau d'impact tramway	Niveau d'impact bruit routier actuel	Récepteur	Etage	Cat.	Seuil OMS, bruit ferroviaire (Lnight)	Contribution tramway seul (Lnight)	Ecart (Bruit tramway - seuil OMS)	Niveau d'impact tramway	Niveau d'impact bruit routier actuel
S01	0	2	44	61	17	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S18	0	2	44	60	16	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S01	1	2	44	61	17	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S18	1	2	44	60	16	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S02	0	2	44	62	18	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S19	0	3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
S02	1	2	44	61	17	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S19	1	3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
S03	0	3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	S20	0	2	44	57	13	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S03	1	2	44	61	17	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S21	0	2	44	56	12	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S04	0	2	44	57	13	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S21	1	2	44	56	12	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S04	1	2	44	56	12	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S22	0	2	44	58	14	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S05	0	2	44	57	13	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S22	1	2	44	58	14	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S05	1	2	44	57	13	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S23	0	3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
S06	0	2	44	57	13	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S23	1	2	44	56	12	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S06	1	2	44	57	13	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S24	0	2	44	55	11	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S07	0	2	44	56	12	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S24	1	2	44	55	11	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S07	1	2	44	56	12	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S25	0	3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
S08	0	2	44	56	12	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S26	0	2	44	54	10	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S08	1	2	44	56	12	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S26	1	2	44	54	10	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S09	0	3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	S27	0	3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
S09	1	2	44	54	10	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S27	1	2	44	55	11	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S10	0	3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	S28	0	2	44	56	12	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S10	1	2	44	55	11	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S28	1	2	44	55	11	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S11	0	3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	S29	0	2	44	55	11	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S11	1	2	44	57	13	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S29	1	2	44	54	10	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S12	0	3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	S30	0	2	44	55	11	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S12	1	2	44	57	13	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S30	1	2	44	55	11	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S13	0	2	44	56	12	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S31	0	2	44	55	11	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S13	1	2	44	56	12	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S31	1	2	44	55	11	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S14	0	2	44	56	12	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S32	0	2	44	56	12	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S14	1	2	44	56	12	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S32	1	2	44	55	11	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S15	0	2	44	56	12	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S33	0	3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
S15	1	2	44	56	12	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S33	1	3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
S16	0	2	44	56	12	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S34	1	3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
S16	1	2	44	56	12	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S35	0	2	44	41	-3	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S17	0	2	44	61	17	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S35	1	2	44	41	-3	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]
S17	1	2	44	60	16	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	S36	0	1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
T9-PM2	0	2	44	61	17	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]	T9-PM2	1	2	44	61	17	Impact fort [>+5 dB(A)]	Impact fort [>+5 dB(A)]

Figure 48 : Niveaux sonores et niveaux d'impact liés au tramway seul avec mesure de mitigation par rapport aux recommandations de l'OMS – Secteur avenue Cartier – Niveau de bruit Lnight – Échelle 1/4500e

## Variante 1 : Identification de la proportion des habitations et des autres zones sensibles dépassant les recommandations de l'OMS

Cette section indique la proportion des habitations et des autres sites sensibles dépassant les recommandations selon les indicateurs  $L_{den}$  et  $L_{nuit}$ . Le Tableau 3 ci-dessous présente les pourcentages de bâtiments étudiés exposés à des niveaux sonores respectant le seuil, dépassant le seuil de moins de 5 dB, d'une valeur entre 5 et 10 dB, et de plus de 10 dB. Les deux sources de bruit, bruit routier (égal au climat sonore actuel) et bruit ferroviaire (bruit du tramway) sont étudiées séparément. Seuls les bâtiments résidentiels sélectionnés dans l'étude, au nombre de 32, sont pris en compte.

**Tableau 7 : Analyse des pourcentages des bâtiments étudiés respectant ou dépassant les seuils ( $L_{den}$  et  $L_{nuit}$ ) recommandés par l'OMS pour les bruits routiers (niveaux ambients existants) et les bruits ferroviaires (tramway seul).**

Niveau de dépassant des seuils de l'OMS	Seuil respecté	Dépassement < 5 dB	Dépassement entre 5 et 10 dB	Dépassement > 10 dB
Bruit routier (niveaux ambients actuels)	$L_{den}$	3 %	0 %	3 %
	$L_{nuit}$	3 %	0 %	94 %
Bruit ferroviaire (tramway seul)	$L_{den}$	6 %	0 %	72 %
	$L_{nuit}$	6 %	0 %	91 %

Ce tableau indique que les niveaux de bruit actuels, dominés par le bruit routier, dépassent les seuils recommandés par l'OMS (pour le cas du bruit routier) pour 100% des bâtiments étudiés. Le dépassement des seuils est supérieur à 10 dB, pour plus de 94 % des cas selon l'indicateur  $L_{den}$  et 94 % selon l'indicateur  $L_{nuit}$ .

Pour le bruit ferroviaire, les recommandations ne sont pas respectées sur 94 % des bâtiments pour les niveaux de bruits  $L_{den}$  et 94 % pour les niveaux de bruits la nuit  $L_{nuit}$ .

De manière générale, le niveau de bruit ambiant est plus important que celui produit par le tramway sur les bâtiments étudiés. Pour le  $L_{den}$ , 94 % des bâtiments dépassent de plus de 10 dB les recommandations de l'OMS pour le bruit routier contre 22 % pour le bruit ferroviaire. Pour les valeurs en période de nuit, le pourcentage de dépassement est identique (Bruit routier : 94 % et Bruit ferroviaire : 91 %). Par conséquent, la mesure de réduction à mettre en place est de diminuer le bruit routier avant celui qui sera produit par le bruit émis par le tramway.

Le niveau acoustique ambiant en exploitation est une combinaison du bruit routier et du bruit ferroviaire, soit du tramway dans le cas du projet. Or, l'OMS ne donne pas de recommandation de niveau sonore à ne pas dépasser pour les deux bruits combinés (routier et ferroviaire).

La solution la plus pertinente pour minimiser l'impact sur ces bâtiments consisterait à renforcer l'isolation acoustique des façades exposées. Il peut également être proposé de fermer les balcons par des baies coulissantes.

## Variante 2 : Identification de la proportion des habitations et des autres zones sensibles dépassant les recommandations de l'OMS

Cette section indique la proportion des habitations et des autres sites sensibles dépassant les recommandations selon les indicateurs  $L_{den}$  et  $L_{nuit}$ . Le Tableau 3 ci-dessous présente les pourcentages de bâtiments étudiés exposés à des niveaux sonores respectant le seuil, dépassant le seuil de moins de 5 dB, d'une valeur entre 5 et 10 dB, et de plus de 10 dB. Les deux sources de bruit, bruit routier (égal au climat sonore actuel) et bruit ferroviaire (bruit du tramway) sont étudiées séparément. Seuls les bâtiments résidentiels sélectionnés dans l'étude, au nombre de 32, sont pris en compte.

**Tableau 8 : Analyse des pourcentages des bâtiments étudiés respectant ou dépassant les seuils ( $L_{den}$  et  $L_{nuit}$ ) recommandés par l'OMS pour les bruits routiers (niveaux ambients existants) et les bruits ferroviaires (tramway seul).**

Niveau de dépassant des seuils de l'OMS	Seuil respecté	Dépassement < 5 dB	Dépassement entre 5 et 10 dB	Dépassement > 10 dB
Bruit routier (niveaux ambients actuels)	$L_{den}$	0 %	0 %	22 %
	$L_{nuit}$	0 %	0 %	94 %
Bruit ferroviaire (tramway seul)	$L_{den}$	3 %	0 %	72 %
	$L_{nuit}$	3 %	0 %	97 %

Ce tableau indique que les niveaux de bruit actuels, dominés par le bruit routier, dépassent les seuils recommandés par l'OMS (pour le cas du bruit routier) pour 100 % des bâtiments étudiés. Le dépassement des seuils est supérieur à 10 dB, pour plus de 78 % des cas selon l'indicateur  $L_{den}$  et 94 % selon l'indicateur  $L_{nuit}$ .

Pour le bruit ferroviaire, les recommandations ne sont pas respectées sur 97 % des bâtiments pour les niveaux de bruits  $L_{den}$  et 97 % pour les niveaux de bruits la nuit  $L_{nuit}$ .

De manière générale, le niveau de bruit ambiant est plus important que celui produit par le tramway sur les bâtiments étudiés. Pour le  $L_{den}$ , 78 % des bâtiments dépassent de plus de 10 dB les recommandations de l'OMS pour le bruit routier contre 25 % pour le bruit ferroviaire. Pour les valeurs en période de nuit, on constate que le bruit routier dépasse autant que le bruit ferroviaire (Bruit routier : 94 % et Bruit ferroviaire : 97 %). Par conséquent, la mesure de réduction à mettre en place est de diminuer le bruit routier avant celui qui sera produit par le bruit émis par le tramway.

Le niveau acoustique ambiant en exploitation est une combinaison du bruit routier et du bruit ferroviaire, soit du tramway dans le cas du projet. Or, l'OMS ne donne pas de recommandation de niveau sonore à ne pas dépasser pour les deux bruits combinés (routier et ferroviaire).

La solution la plus pertinente pour minimiser l'impact sur ces bâtiments consisterait à renforcer l'isolation acoustique des façades exposées. Il peut également être proposé de fermer les balcons par des baies coulissantes.

### Variante 3 : Identification de la proportion des habitations et des autres zones sensibles dépassant les recommandations de l'OMS

Cette section indique la proportion des habitations et des autres sites sensibles dépassant les recommandations selon les indicateurs  $L_{den}$  et  $L_{nuit}$ . Le Tableau 3 ci-dessous présente les pourcentages de bâtiments étudiés exposés à des niveaux sonores respectant le seuil, dépassant le seuil de moins de 5 dB, d'une valeur entre 5 et 10 dB, et de plus de 10 dB. Les deux sources de bruit, bruit routier (égal au climat sonore actuel) et bruit ferroviaire (bruit du tramway) sont étudiées séparément. Seuls les bâtiments résidentiels sélectionnés dans l'étude, au nombre de 32, sont pris en compte.

**Tableau 9 : Analyse des pourcentages des bâtiments étudiés respectant ou dépassant les seuils ( $L_{den}$  et  $L_{nuit}$ ) recommandés par l'OMS pour les bruits routiers (niveaux ambients existants) et les bruits ferroviaires (tramway seul).**

Niveau de dépassant des seuils de l'OMS	Seuil respecté	Dépassement < 5 dB	Dépassement entre 5 et 10 dB	Dépassement > 10 dB
Bruit routier (niveaux ambients actuels)	$L_{den}$	0 %	0 %	3 %
	$L_{nuit}$	0 %	0 %	97 %
Bruit ferroviaire (tramway seul)	$L_{den}$	6 %	0 %	72 %
	$L_{nuit}$	6 %	0 %	91 %

Ce tableau indique que les niveaux de bruit actuels, dominés par le bruit routier, dépassent les seuils recommandés par l'OMS (pour le cas du bruit routier) pour 100 % des bâtiments étudiés. Le dépassement des seuils est supérieur à 10 dB, pour plus de 97 % des cas selon l'indicateur  $L_{den}$  et 97 % selon l'indicateur  $L_{nuit}$ .

Pour le bruit ferroviaire, les recommandations ne sont pas respectées sur 94 % des bâtiments pour les niveaux de bruits  $L_{den}$  et 94 % pour les niveaux de bruits la nuit  $L_{nuit}$ .

De manière générale, le niveau de bruit ambiant est plus important que celui produit par le tramway sur les bâtiments étudiés. Pour le  $L_{den}$ , 97 % des bâtiments dépassent de plus de 10 dB les recommandations de l'OMS pour le bruit routier contre 22 % pour le bruit ferroviaire. Pour les valeurs en période de nuit, le pourcentage de dépassement est identique (Bruit routier : 94 % et Bruit ferroviaire : 91 %). Par conséquent, la mesure de réduction à mettre en place est de diminuer le bruit routier avant celui qui sera produit par le bruit émis par le tramway.

Le niveau acoustique ambiant en exploitation est une combinaison du bruit routier et du bruit ferroviaire, soit du tramway dans le cas du projet. Or, l'OMS ne donne pas de recommandation de niveau sonore à ne pas dépasser pour les deux bruits combinés (routier et ferroviaire).

La solution la plus pertinente pour minimiser l'impact sur ces bâtiments consisterait à renforcer l'isolation acoustique des façades exposées. Il peut également être proposé de fermer les balcons par des baies coulissantes.