



RÉSEAU STRUCTURANT DE TRANSPORT EN COMMUN

**EN ROUTE VERS LA MODERNITÉ**



**Insertion du tramway dans le secteur  
de la Pointe-de-Sainte-Foy**

4 décembre 2019

VILLE DE  
**QUÉBEC**

*l'accent  
d'Amérique*

# Ordre du jour de la séance

- 1. Mise en contexte**
- 2. Études vibratoire et acoustique**
- 3. Mesures d'atténuation – secteur Pie-XII**
- 4. Période de questions et d'échanges**



# 1 / Mise en contexte



1. Faisabilité technique
2. Efficacité et temps de parcours : performance du système
3. Capacité d'insertion dans le milieu bâti
4. Contrôle des besoins d'acquisition, des impacts sur les propriétés et des coûts
5. Raccordement efficace aux infrastructures de transport : terminus, centres d'exploitation et d'entretien (CEE), pôles d'échanges



## Objectifs

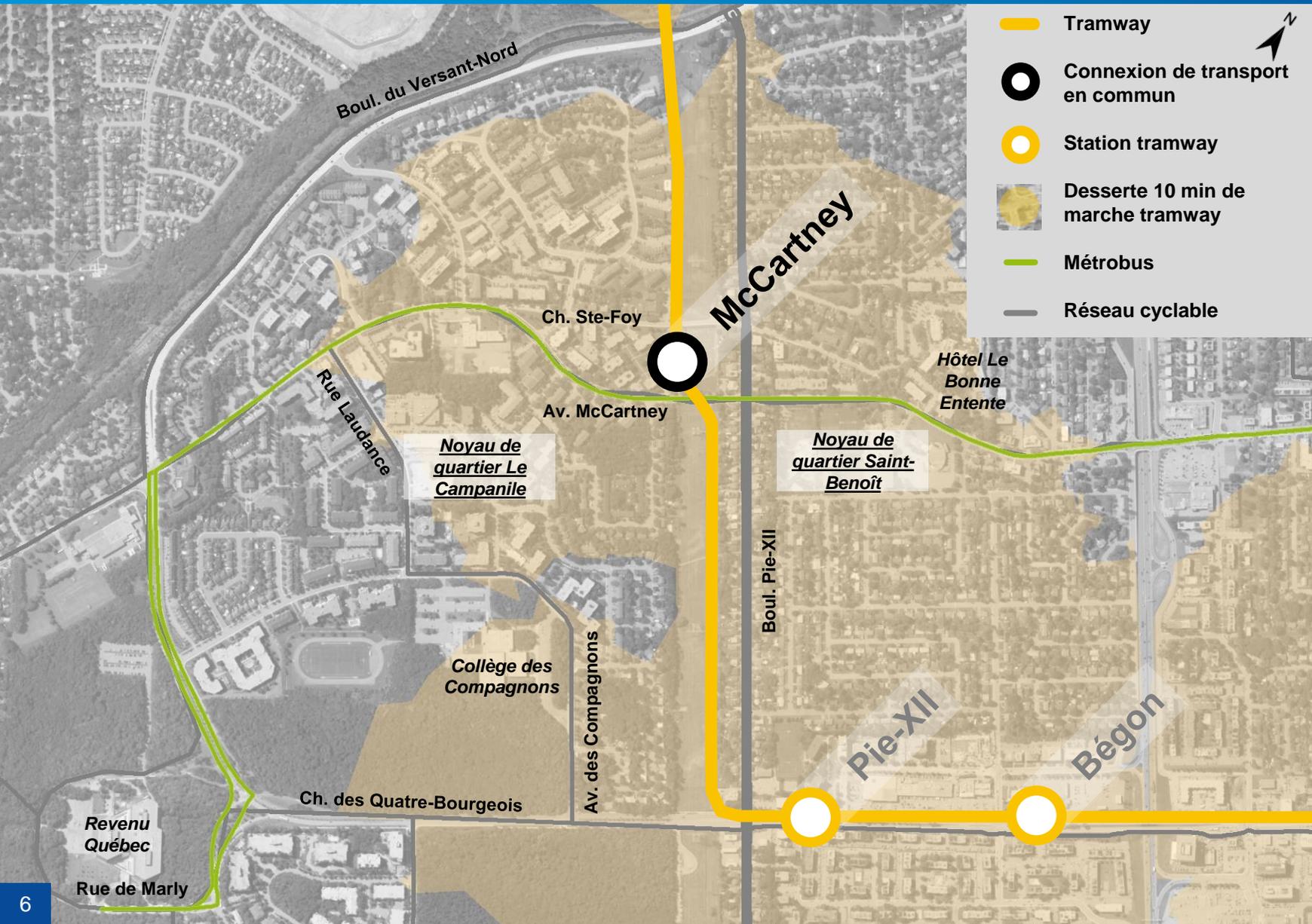
- Lien rapide et performant de l'ouest vers Sainte-Foy et le centre-ville :
  - 3 000 usagers en période de pointe
- Terminus dans un site stratégique
- Espace pour le centre d'exploitation et d'entretien principal (CEE)

## Avantages

- Développement urbain et immobilier
- Desserte de l'ouest du plateau et de l'agglomération :
  - En complémentarité avec d'autres services du RTC



# Insertion du tracé dans la Pointe-de-Sainte-Foy



## Une station entre le chemin Sainte-Foy et l'avenue McCartney

- Zone de connexion de transport en commun et accès au réseau cyclable

## Desserte 10 minutes de marche

- Plusieurs secteurs résidentiels : 8 000 personnes
- Deux noyaux de quartier :
  - Le Campanile
  - Saint-Benoît
- Des lieux d'emplois : 1 300 personnes
- Des lieux d'études : 1 500 personnes



# 2 / Études vibratoire et acoustique



**Mandat :** analyser l'impact sonore et vibratoire du projet de ligne de tramway urbain de Québec en phase d'exploitation.

# Étude d'impact vibratoire - Méthodologie

Étape 1 – Définition des critères et approche méthodologique (réf. Guide FTA)

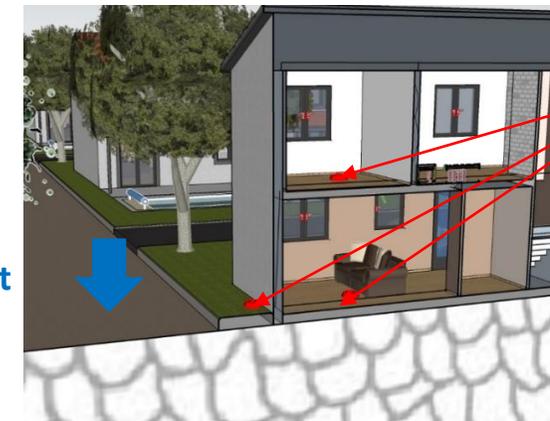
Étape 2 – Sélection des sites à étudier

Étape 3 – Réalisation d'une campagne sur site – visite des sites et prises de mesure sur le terrain

Étape 4 – Analyse de la sensibilité pour les sites spécifiques

Étape 5 – Modélisations et analyses pour les sites courants

Étape 6 – Définition des types de solutions anti-vibratiles



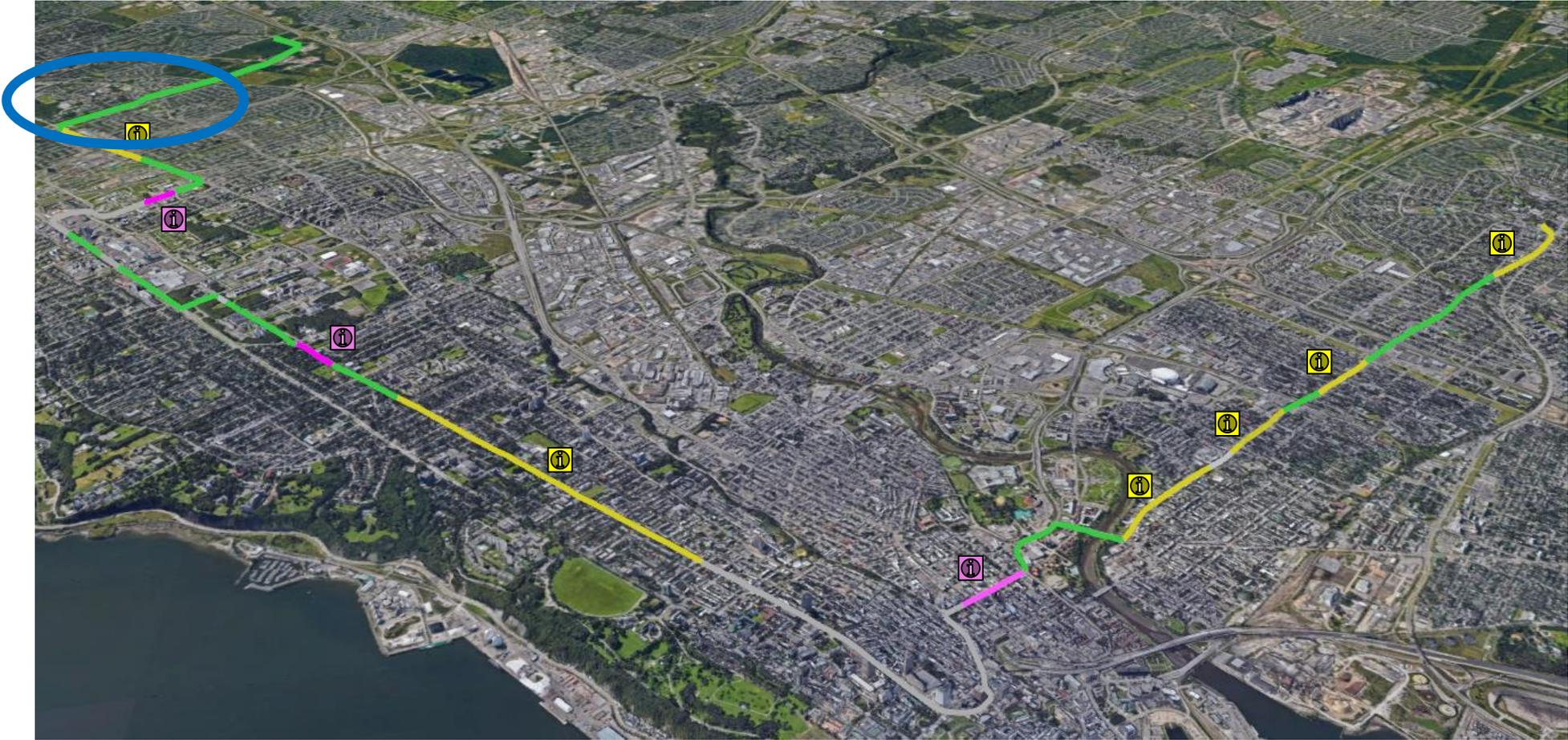
## Bâtiments d'usage courant

- Bâtiments accueillant des activités usuelles :
  - Logements
  - Écoles
  - Bureaux

## Bâtiments spécifiquement sensibles

- Bâtiments abritant des équipements très sensibles aux vibrations ou des activités très sensibles au bruit solide :
  - Université Laval
  - GMF-U Laurier et CHUL
  - Hôpital Saint-François d'Assise
  - Grand Théâtre, Palais Montcalm et Diamant
  - INRS

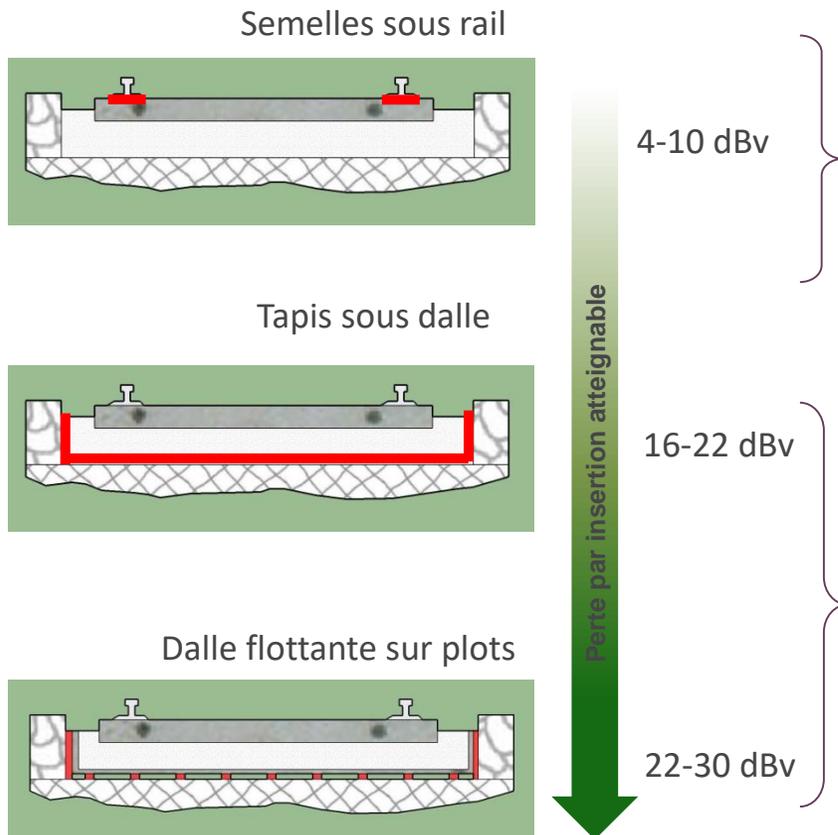
# Cartographie générale des dispositifs de traitement anti-vibratile nécessaires pour respecter les objectifs (d'après simulations)



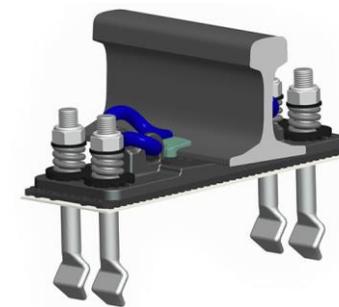
-  Pas de traitement anti-vibratile particulier
-  Traitement anti-vibratile de niveau intermédiaire
-  Traitement anti-vibratile de niveau élevé
-  En cours d'étude (zone en tunnel et bâtiments spécifiques)

# Dispositifs de réduction des vibrations (à la source)

## Dispositif de réduction de vibration intégré dans la voie

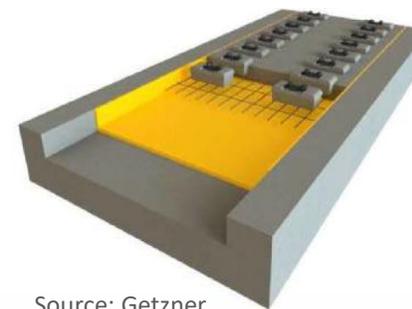


## Dispositif de réduction intermédiaire

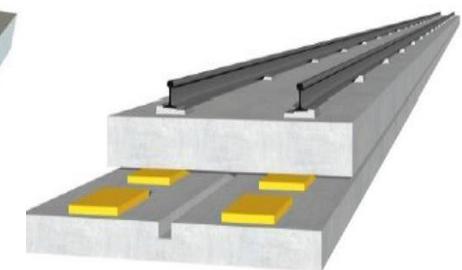


Source: Pandrol

## Dispositif de réduction élevée



Source: Getzner



Source: Getzner

## Conclusions de l'étude vibratoire pour le secteur concerné

- Aucun enjeu vibratoire particulier identifié pour le secteur Pie-XII
- Aucun traitement anti-vibratile nécessaire pour ce secteur

Étape 1 : Définition des critères acoustiques

Étape 2 : Définition des sites de mesure et des zones homogènes

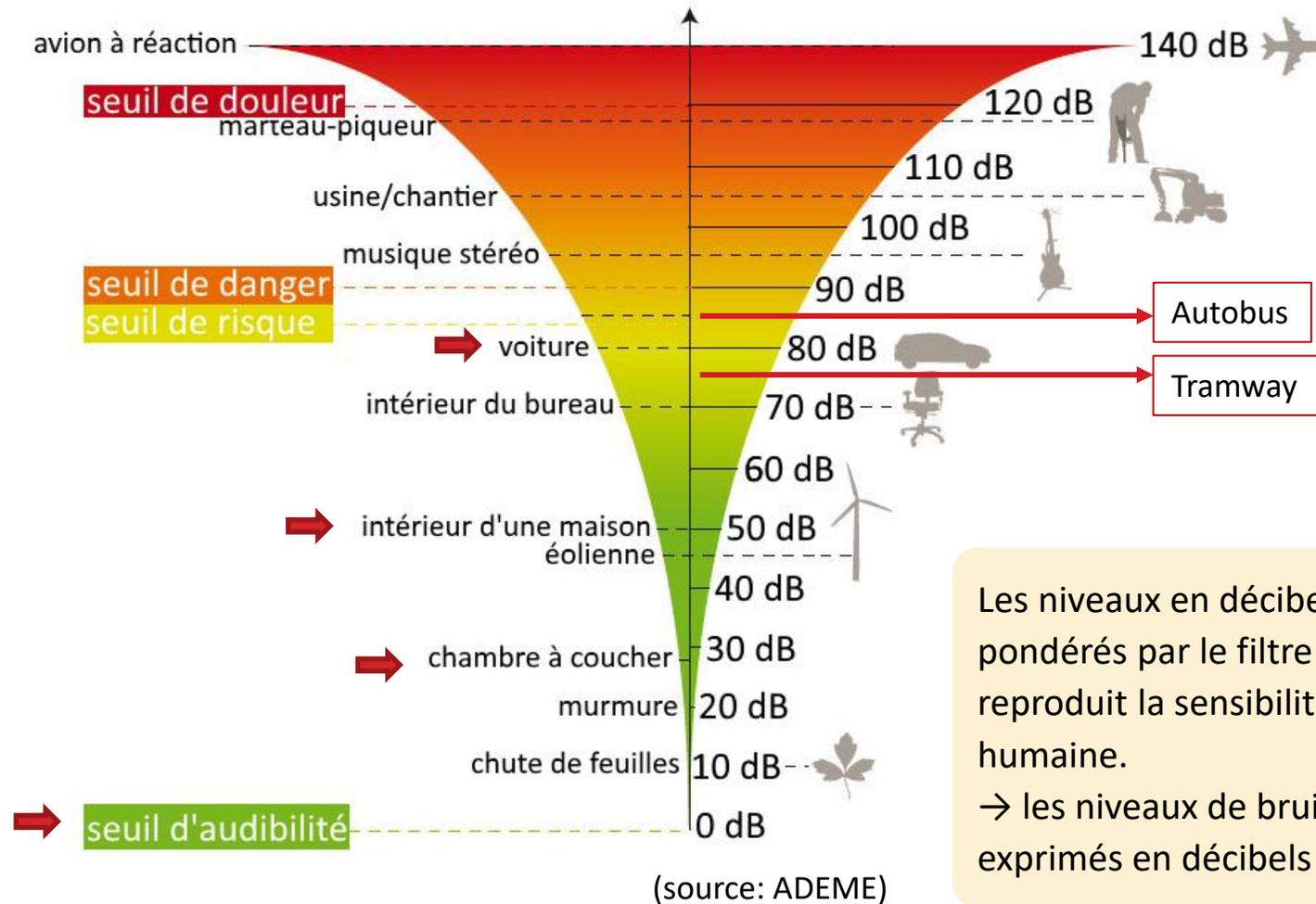
Étape 3 : Caractérisation du climat sonore actuel

Étape 4 : Caractérisation du climat sonore en exploitation et analyse des impacts

Étape 5 : Définition des mesures de réduction de bruit applicables

Étape 6 : Caractérisation du climat sonore en exploitation avec mesure de réduction de bruit et analyse des impacts résiduels

# Échelle de niveaux de bruits courants en décibels



Les niveaux en décibels sont pondérés par le filtre A qui reproduit la sensibilité de l'oreille humaine.  
→ les niveaux de bruit sont exprimés en décibels A (dBA).

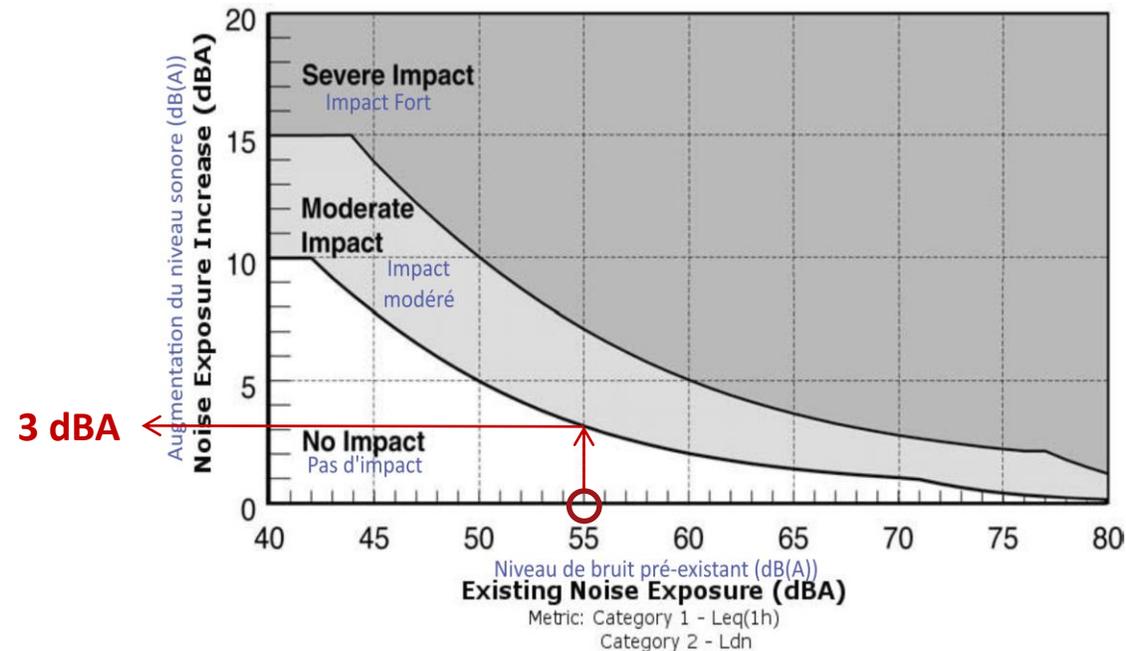
# Notion de bruit cumulé

En concertation avec le ministère des Transports du Québec, application de la méthodologie et des valeurs seuils recommandées par le guide « FTA » (*Transit Noise and Vibration Impact Assessment, USA 2018*)

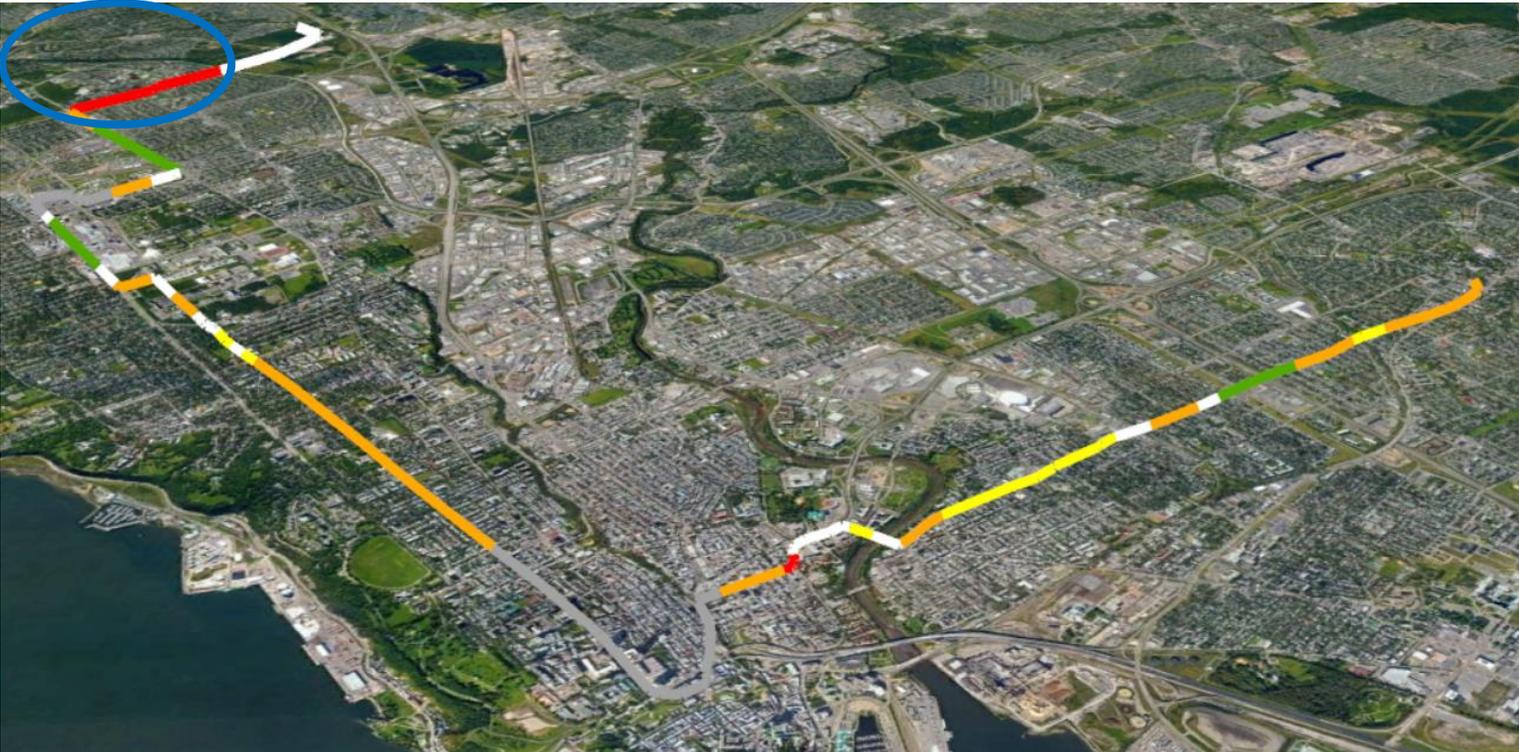
- Objectifs de variations sonores fixés selon le niveau de bruit préexistant et l'activité dans le bâtiment

## Exemple:

Niveau sonore préexistant : 55 dBA  
→ Accroissement du niveau sonore maximal : 3 dBA  
→ Niveau de bruit cumulé dû au tramway et au trafic routier en exploitation : 58 dBA



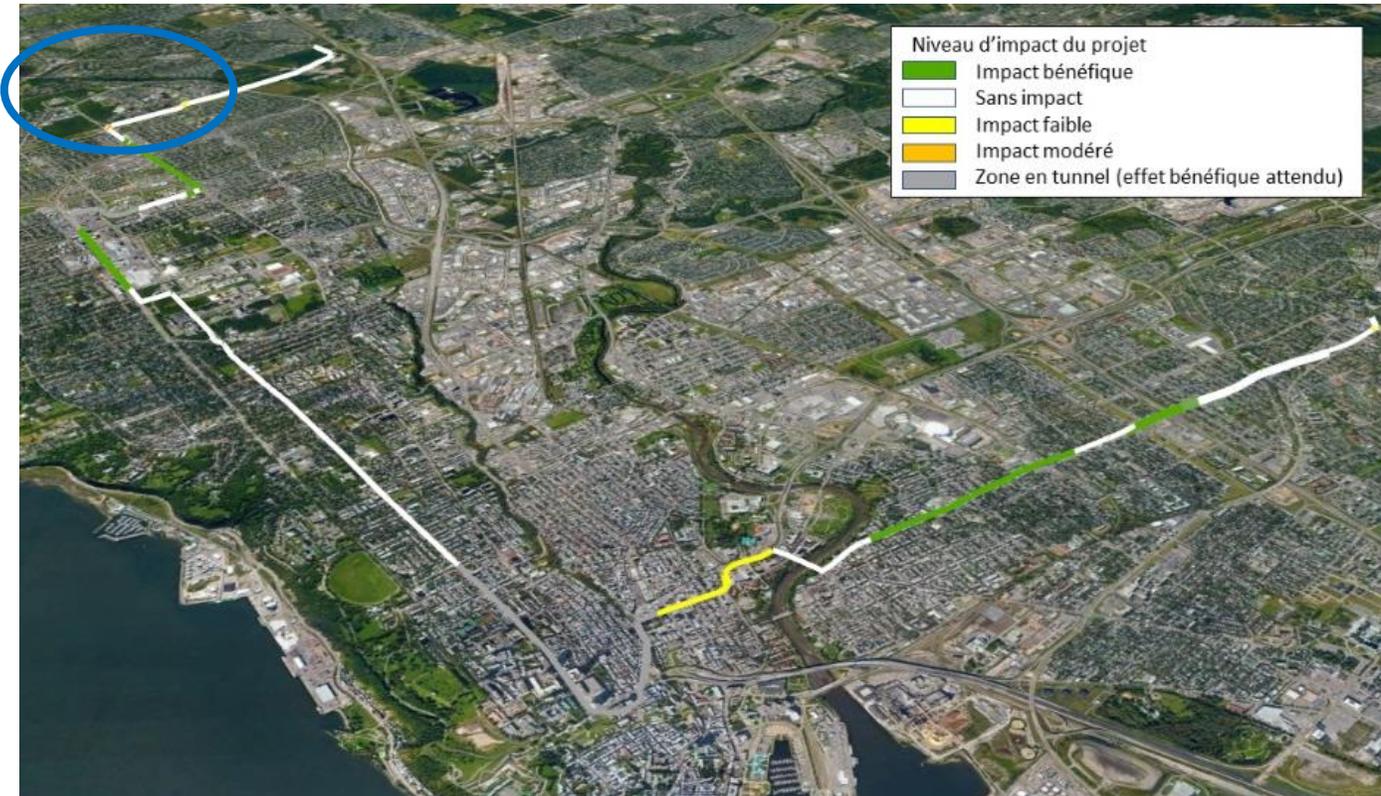
# Impacts de l'exploitation du tramway sans mesures de réduction du bruit



### Niveau d'impact

- Positif
- Sans impact
- Faible
- Modéré
- Fort
- Zone en tunnel (effet positif attendu)

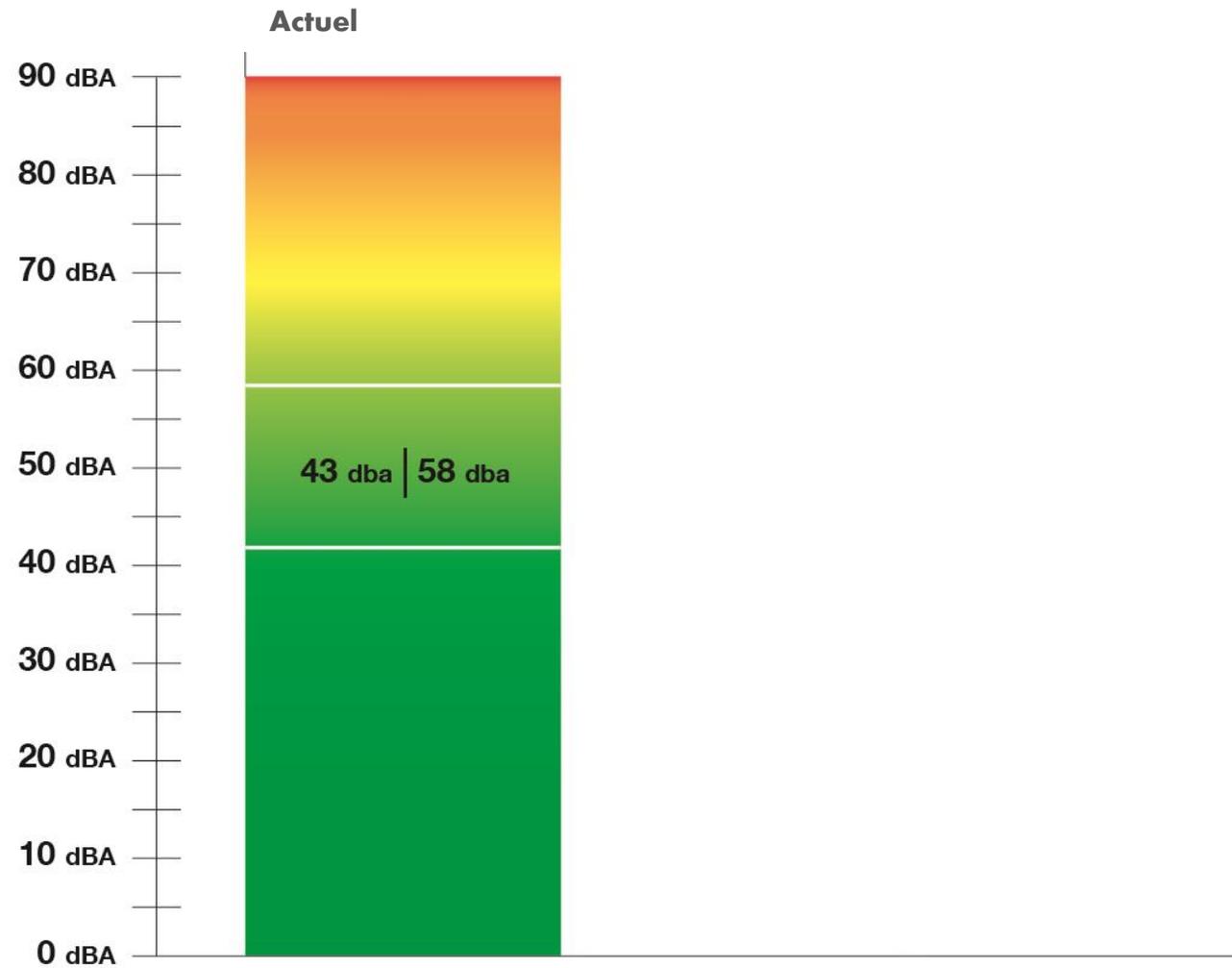
# Impacts de l'exploitation du tramway **avec** mesures de réduction du bruit



- Absence d'impact et effet bénéfique sur 95 % de la ligne
- Effet bénéfique sur 4,8 km (soit 21 % de la ligne totale)
- Impacts résiduels : limité à trois bâtiments isolés et une zone de faible étendue

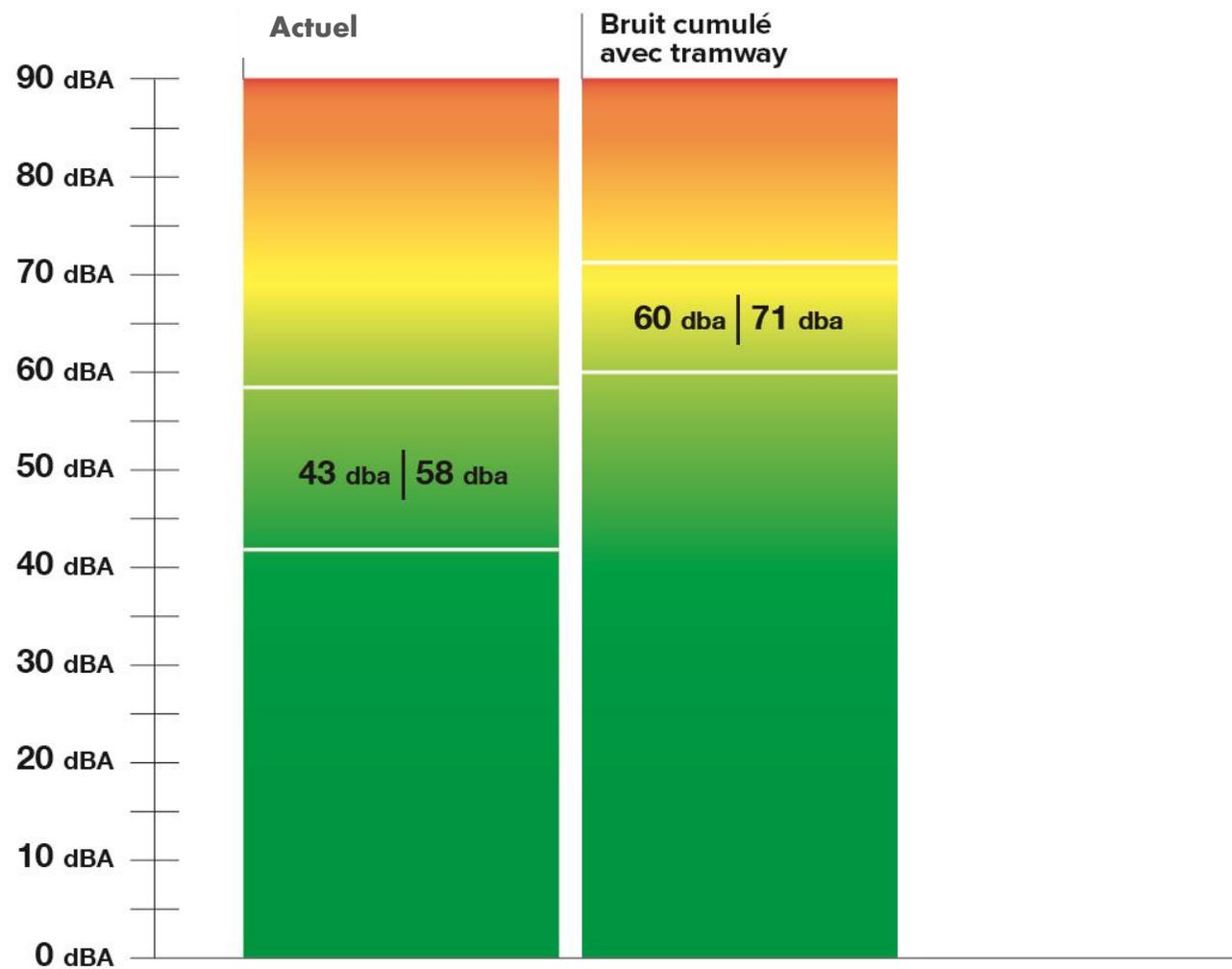


# Bruit moyen cumulé – Secteur de la Pointe-de-Sainte-Foy



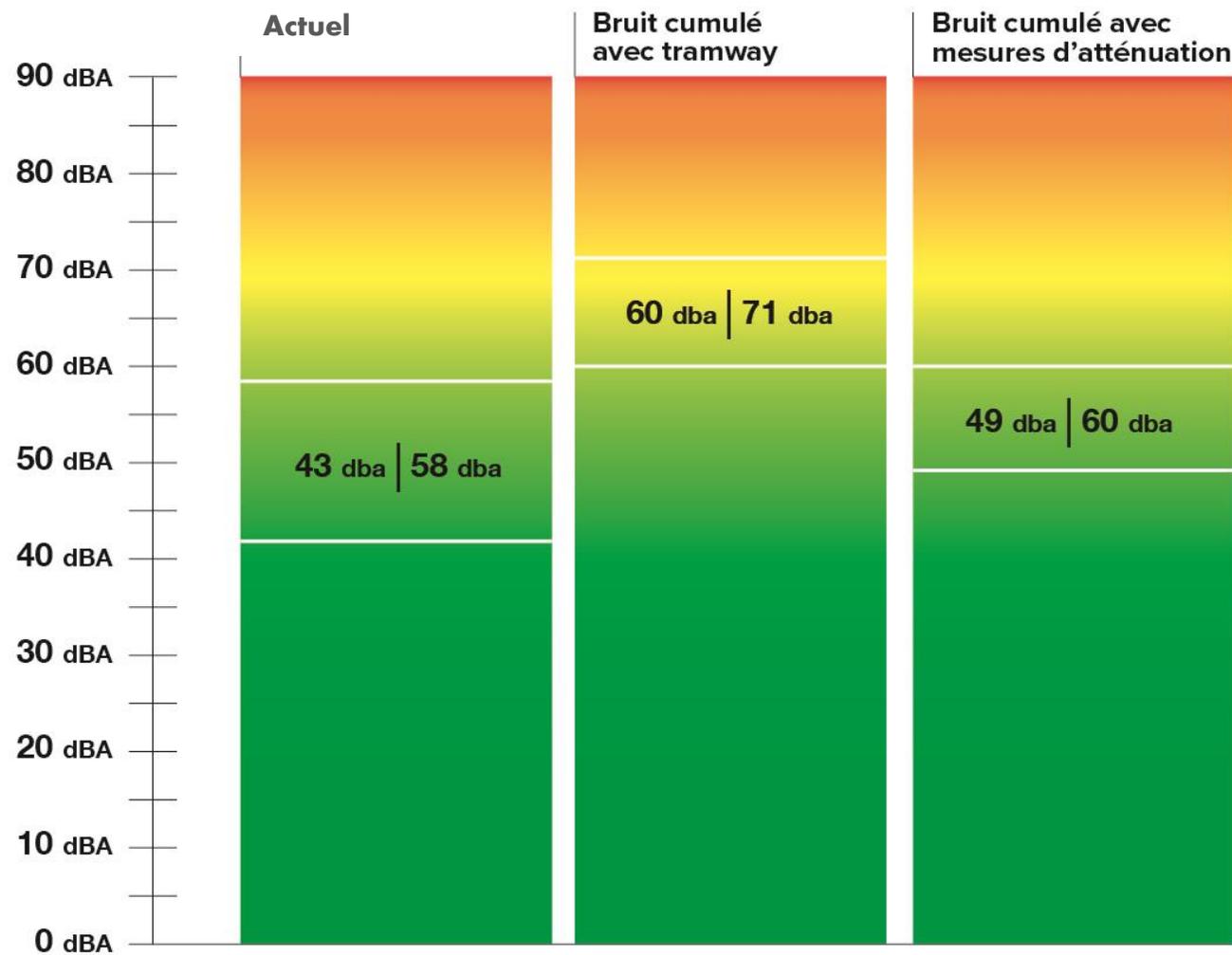


## Bruit moyen cumulé – Secteur de la Pointe-de-Sainte-Foy





## Bruit moyen cumulé – Secteur de la Pointe-de-Sainte-Foy



## 1. Mesures de réduction du bruit « à la source »

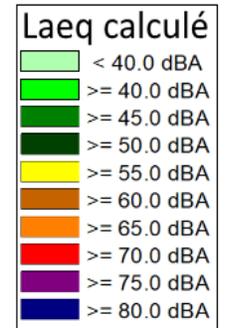
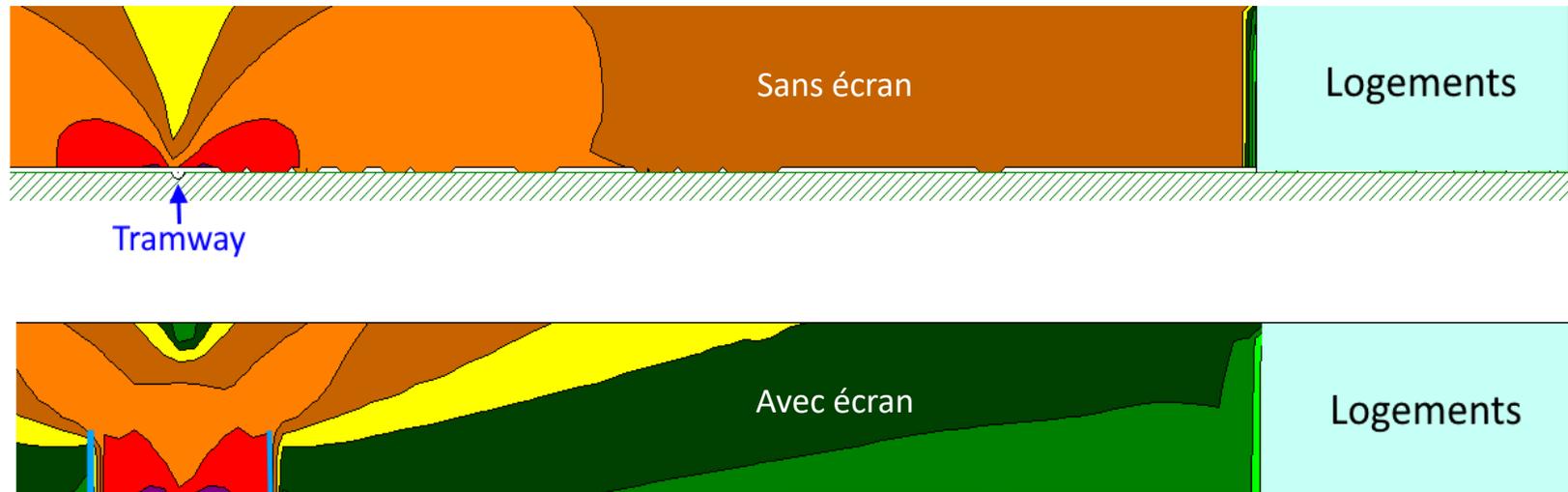
- **Dispositif contre le bruit de crissement en courbe**
  - Système de lubrification embarqué ou au niveau des rails, roues amorties
- **Prescription acoustique du matériel roulant**
  - Spécification rigoureuse des performances acoustiques du matériel roulant
- **Entretien « acoustique » de la voie**
  - Objectif : contrôler le bruit de roulement (contact rail/roue)
  - Meulage régulier de la voie pour maintenir un niveau de rugosité satisfaisant de la tête du rail
  - Mise en place d'un dispositif de suivi de la rugosité de la voie avec seuil d'action



## 2. Mesure de protection phonique (écran)

- Gain acoustique supérieur à 10 dB
- Envisagé sur secteur Versant-Nord / Pie-XII seulement

Illustration de l'efficacité d'un écran anti bruit



## 3. Mesures de protection phonique particulières (isolation)

- Isolation acoustique des façades exposées
- Envisagé pour deux logements spécifiques où des impacts faibles et modérés pourraient subsister malgré les mesures précédentes

### **Exigences à respecter par le futur consortium de réalisation : respect des seuils cibles**

- Performances acoustiques du matériel roulant (exigences à définir)
- Contraintes d'entretien des rails (meulage dans les secteurs sensibles)
- Études détaillées dans les zones de vigilance

### **Surveillance et corrections en phase d'exploitation**



# 3 / Mesures d'atténuation – secteur Pie-XII



# Intentions d'aménagement



## ENTRÉE DE VILLE

Doter d'une signature distinctive les principaux seuils de la capitale



## ARTÈRE DYNAMIQUE

Soutenir la mixité d'usages et la consolidation des axes commerciaux



## RÉSIDENTIEL

Maintenir la qualité des milieux de vie par l'intégration urbaine de l'infrastructure



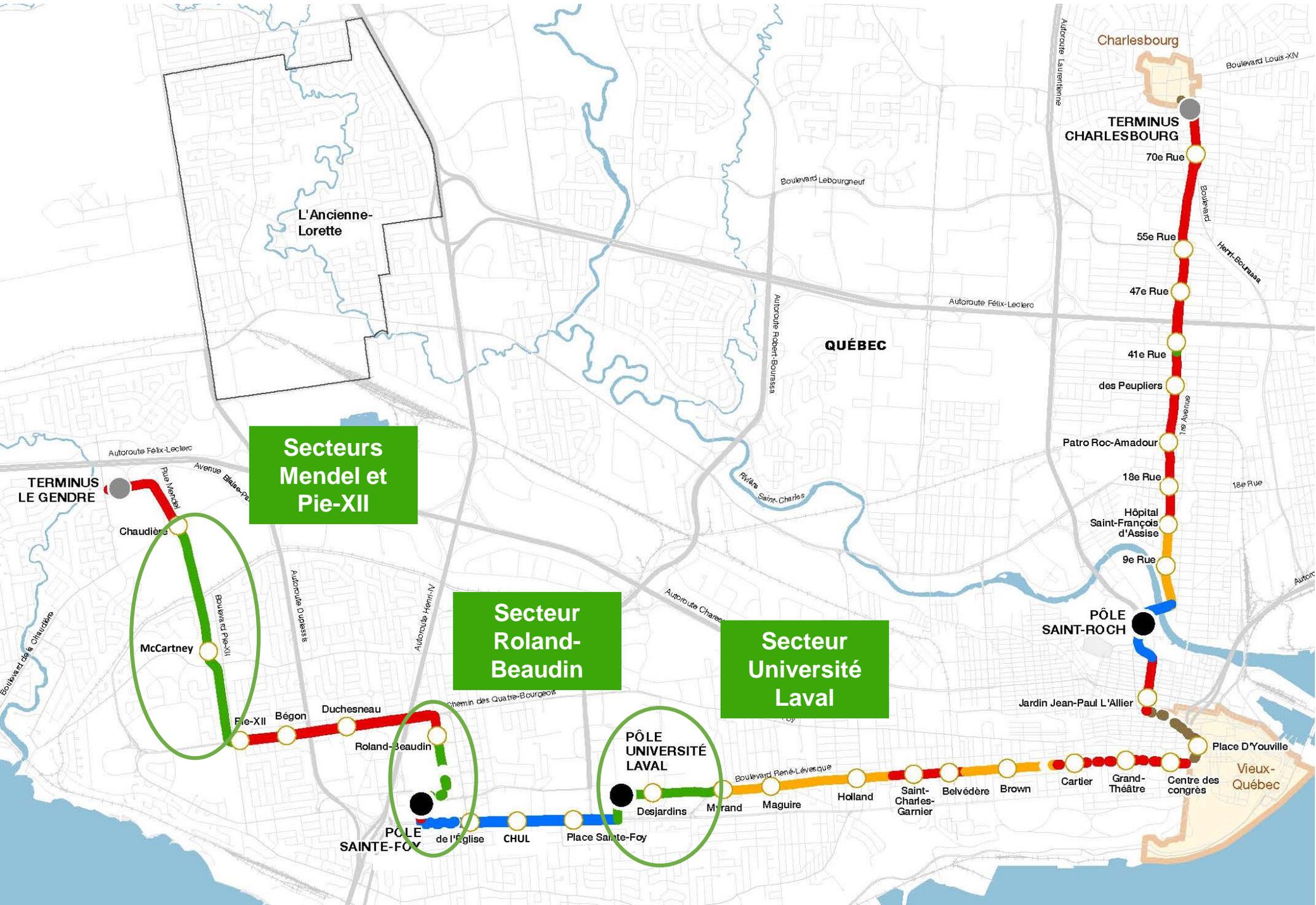
## CORRIDOR VERT

Accentuer les aménagements naturels et la biodiversité



## HISTORIQUE

Souligner le patrimoine matériel et immatériel du lieu



**Infrastructure**

- Pôle d'échanges
- Terminus
- Station

**Tramway**

- Entrée de ville
- Artère dynamique
- Résidentiel
- Corridor vert
- Historique

**Tramway souterrain**

- Entrée de ville
- Artère dynamique
- Résidentiel
- Corridor vert
- Historique

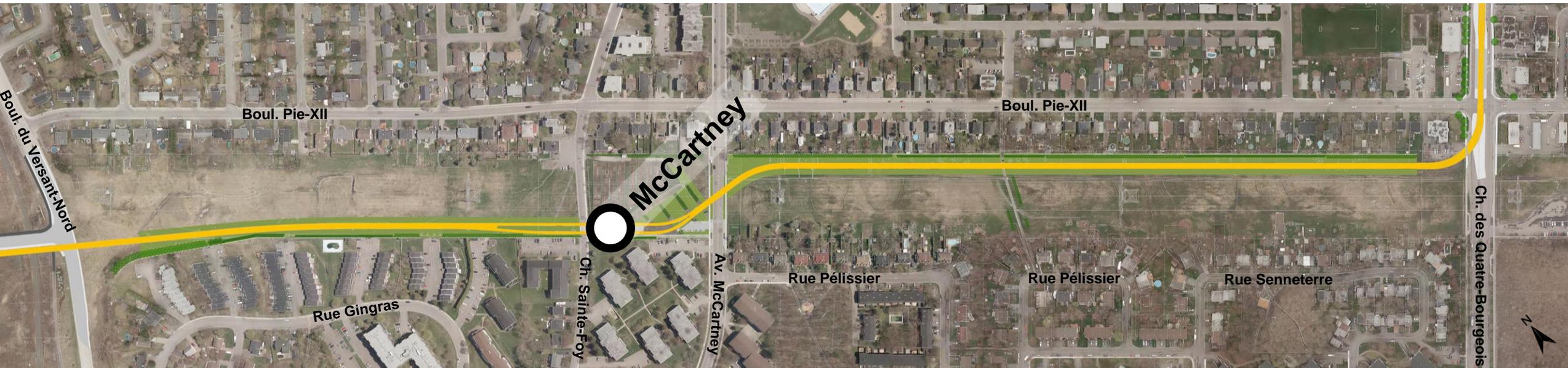
Site patrimonial





## Objectifs spécifiques :

- Transformer le **paysage** pour valoriser ou requalifier le caractère des milieux traversés
- Développer un axe de **mobilité** pour connecter les quartiers et la communauté
- Implanter des **aménagements paysagers** pour contribuer à la sécurité, à l'expérience et au confort des usagers
- Augmenter la **biodiversité** par l'ajout d'une variété d'espèces végétales
- Aménager des **îlots de fraîcheur** pour réduire la superficie imperméable



- Insertion hors rue
- Impératif de dégagement de 30 mètres entre la plateforme et la ligne électrique
- Mesures d'atténuation par rapport aux résidences, adaptées en fonction :
  - Du tracé et des courbes
  - Du revêtement de plateforme en dur pour le tramway
  - D'une vitesse d'exploitation maximale de 70 km/h
    - La vitesse d'opération sera moindre et modulée le long du parcours
    - Vitesse en tant que marge de sécurité pour le design des mesures



Des mesures d'atténuation sont nécessaires pour conserver la qualité des milieux résidentiels.

### Objectifs :

- Conserver le climat sonore et la tranquillité du secteur
- Contribuer à l'intégration urbaine du tramway dans ce milieu

Voici les deux stratégies ponctuelles envisagées :



Écran antibruit

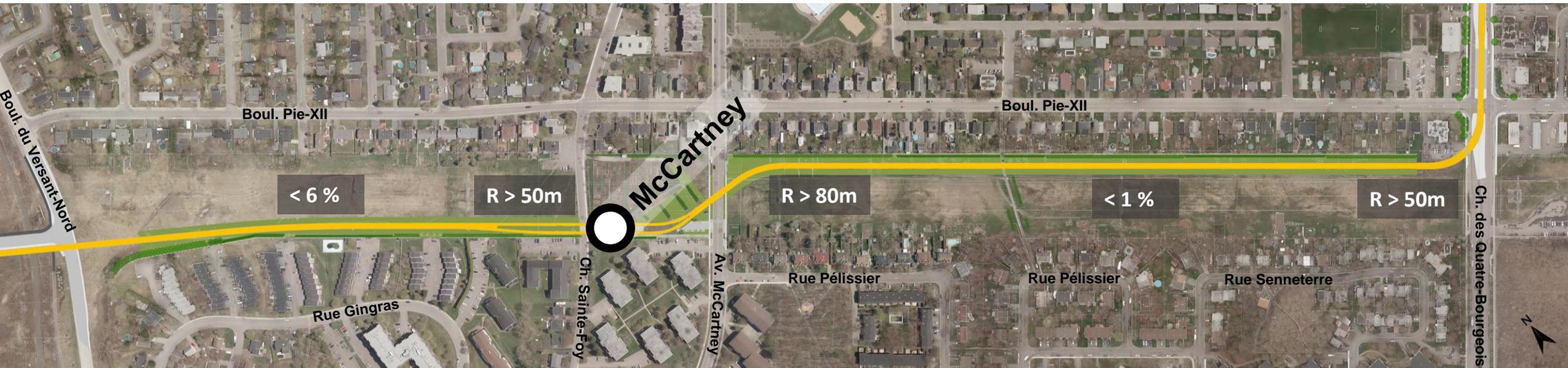
+



Merlon paysager



# Insertion du tramway dans la Pointe-de-Sainte-Foy



**Portion nord :**  
plateforme du tramway du côté ouest de la friche

**Portion centrale :**  
insertion de la station et changement de côté de la plateforme

**Portion sud :**  
plateforme du tramway du côté est de la friche



- Dégagement variable par rapport à la limite arrière des propriétés dans la rue Gingras
- Écran antibruit : 3 mètres de hauteur du côté des résidences
- Merlon paysager : 1,5 mètres de hauteur du côté de la ligne électrique

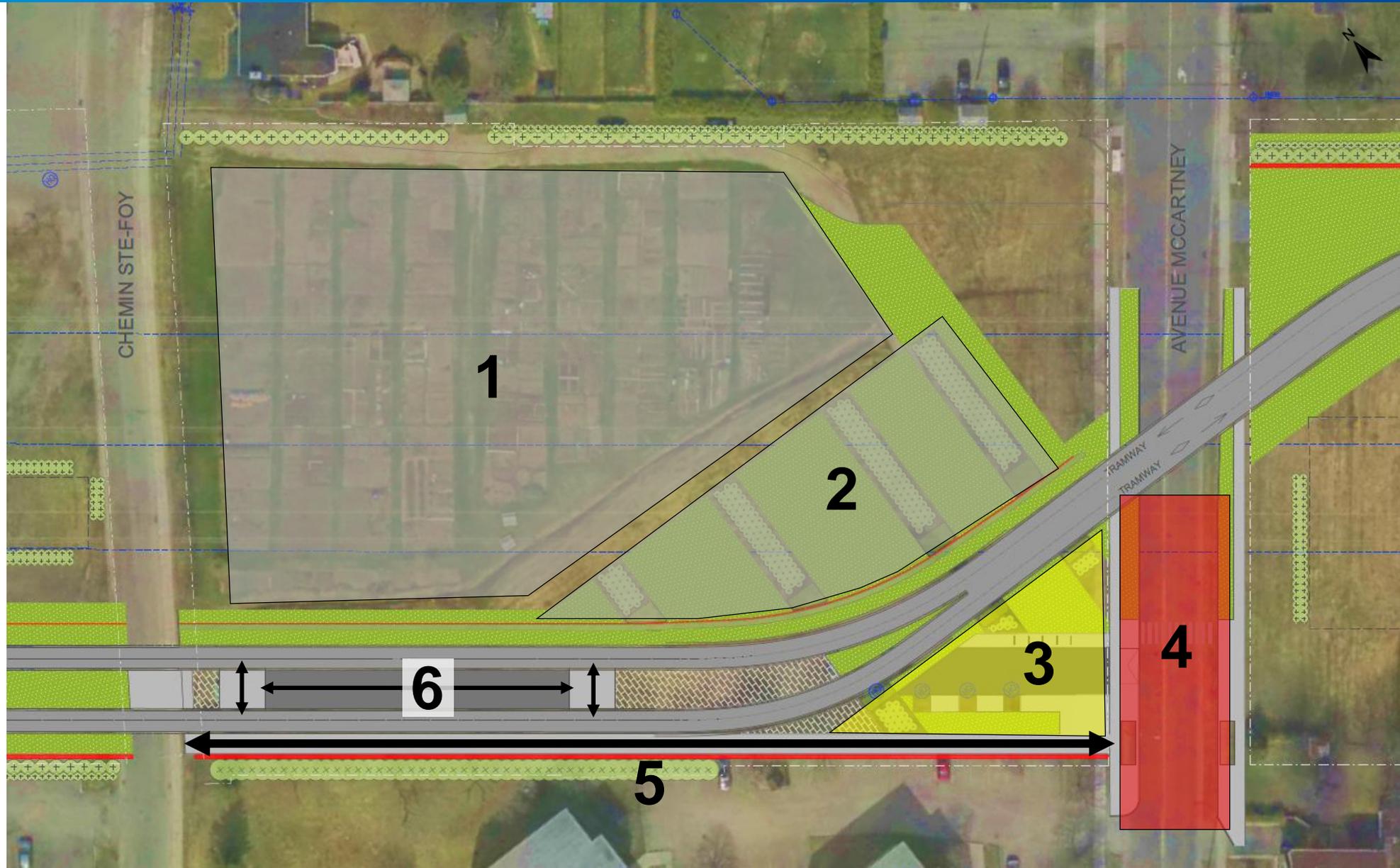


- Environnement immédiat de la station : entre le chemin Sainte-Foy et l'avenue McCartney
- Station McCartney : connexions aux réseaux cyclable et de transport en commun
  - Dont le Métrobus 807
  - Achalandage : 2 000 usagers par jour



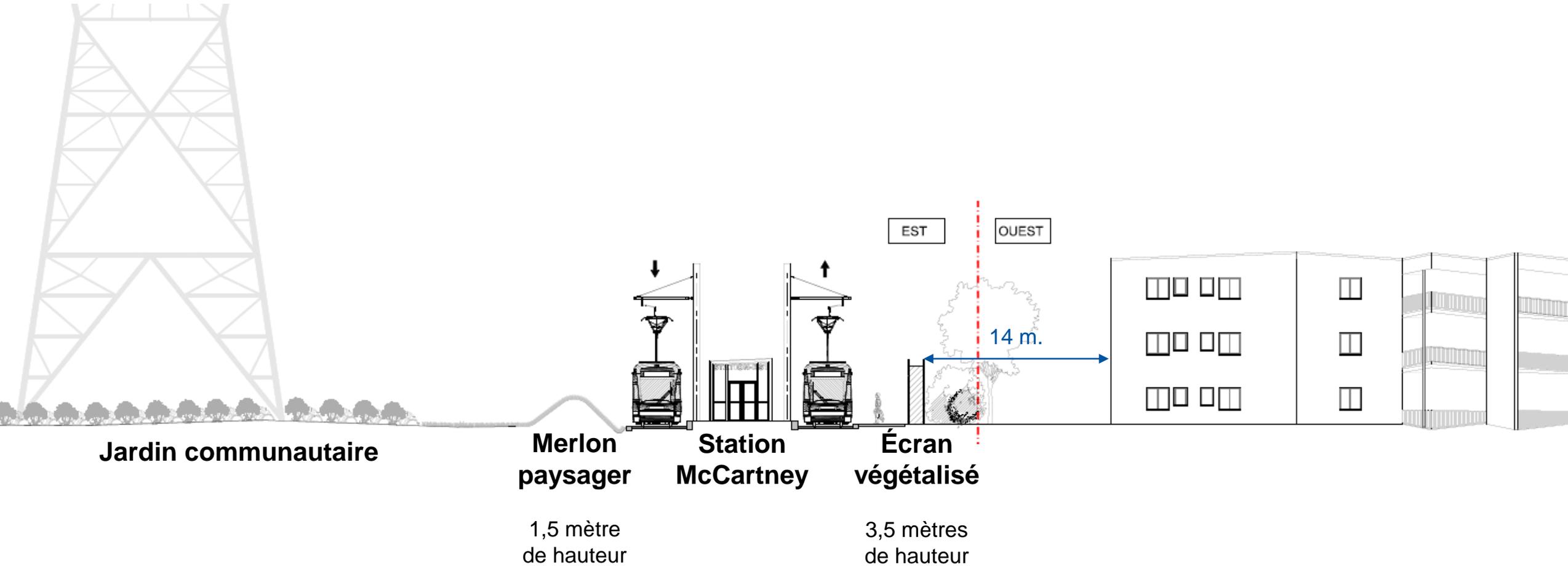
# Portion centrale de la friche – Station McCartney

1. Maintien du jardin communautaire
2. Nouveaux aménagements paysagers
3. Zone mixte d'accès aux supports pour vélos et aux équipements d'Hydro-Québec
4. Zone d'arrêt du Métrobus 807
5. Nouveau trottoir continu entre l'avenue McCartney et le chemin Sainte-Foy
6. Quai central avec abri et accès aux deux extrémités



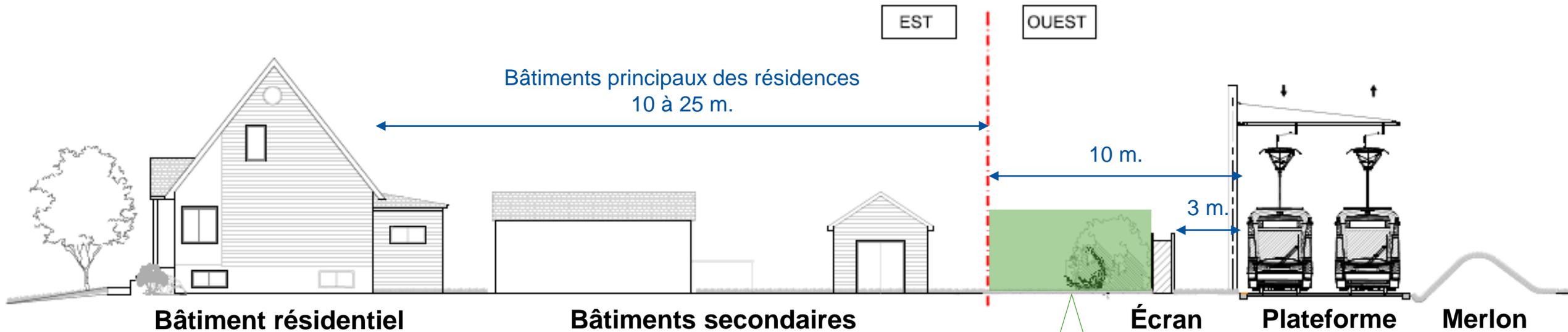


# Portion centrale de la friche – Station McCartney





- Dégagement de 10 mètres par rapport à la limite arrière des lots cadastrés sur le boul. Pie-XII
- Écran paysager de 2,5 mètres de hauteur du côté des résidences
- Merlon paysager de 1,5 mètre de hauteur du côté de la ligne électrique
- Préservation du lien piéton entre le boul. Pie-XII et la rue Pélissier



### Frange végétalisée :

- Composante du concept de corridor vert
- Intégration visuelle et paysagère de l'écran antibruit
- Désistement possible de la part du propriétaire contigu, sur demande

L'implantation des mesures d'atténuation et des aménagements sur la friche répondront aux exigences techniques d'Hydro-Québec en lien avec la sécurité et la capacité d'entretien de la ligne électrique.



Dans un premier temps, l'étude acoustique a été menée en prenant l'hypothèse d'une **plateforme en béton**. La possibilité d'insérer une **plateforme végétale ou en ballast est à l'étude**, notamment pour ce qui concerne l'**entretien hivernal**.

Si l'option est retenue, elle fonctionnerait en complémentarité avec les autres deux stratégies d'atténuation.



**Plateforme absorbante  
(végétale ou ballast)**

+



**Écran antibruit**

+



**Merlon paysager**



# 4 / À venir

[www.reseaustructurant.info](http://www.reseaustructurant.info)

- Étude d'impact sur l'environnement (décembre 2019)
- Comités de bon voisinage (début 2020)
- Séance d'information concernant les acquisitions (début 2020)



**Merci de votre attention**

A blue-tinted photograph of a modern city street. The street is wide with multiple lanes, and several cars are visible, including a white van and a dark sedan. In the background, there are several tall, modern buildings with glass facades. The overall scene is a busy urban environment.

# 5 / Période de questions et d'échanges

[www.reseaustructurant.info](http://www.reseaustructurant.info)



- Assure le bon déroulement et le respect du décorum
- Accorde les droits de parole
- Dirige les questions
- Rappelle l'objectif de la consultation
- Contrôle le temps



- S'identifier en commençant
- Être concis et rester dans le sujet
  - 3 minutes par intervention
  - Invitation à conclure 30 sec. avant la fin
  - 2<sup>e</sup> droit de parole, s'il reste du temps
- Respect des opinions et des personnes
- Enregistrement des interventions
- Comptes-rendus des séances



# 5 / Période de questions et d'échanges

[www.reseaustructurant.info](http://www.reseaustructurant.info)



**Merci de votre attention**



# A / Scénario Marly

[www.reseaustructurant.info](http://www.reseaustructurant.info)



## Trois options de tracé analysées

1. Ligne électrique Pie-XII (jaune)
2. Boulevard Pie-XII (bleu)
3. Boulevard du Versant-Nord (orange)



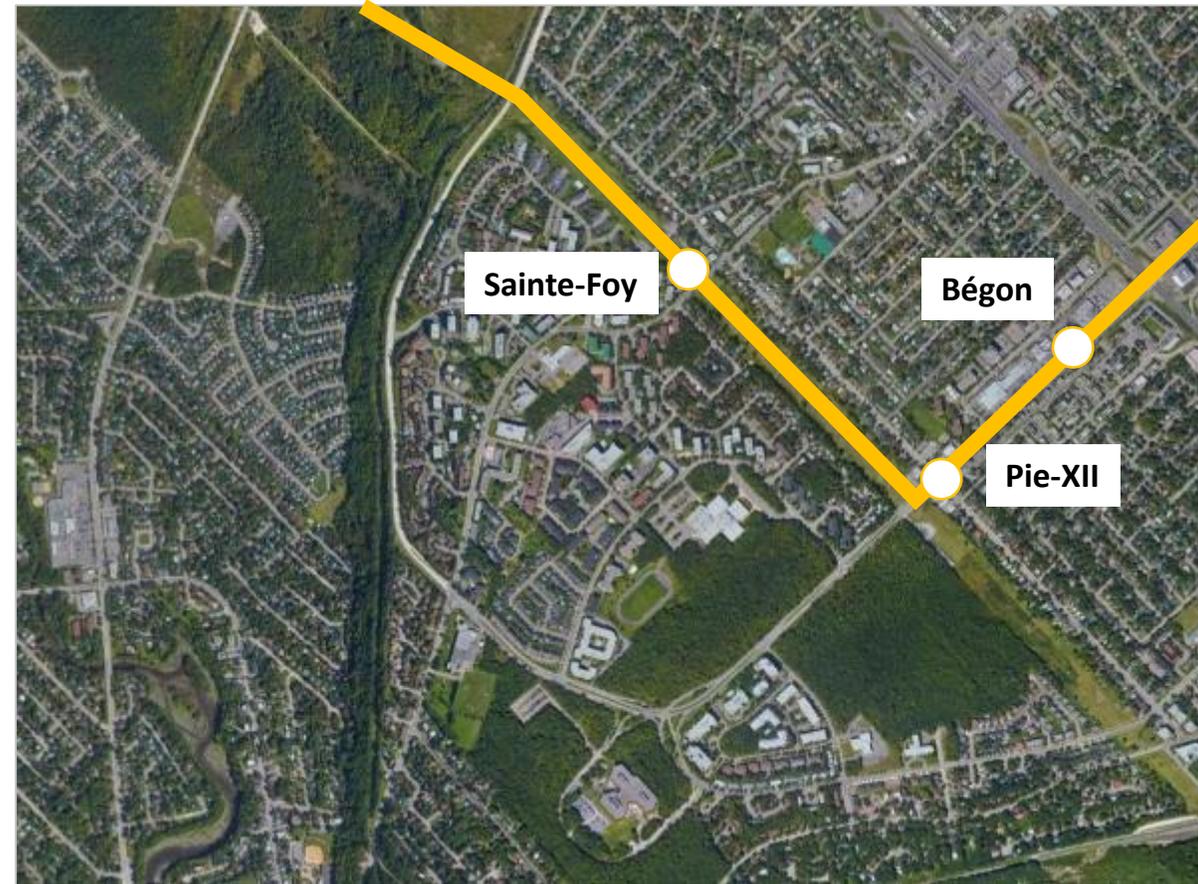


## Description

- Tracé le plus direct entre le chemin des Quatre-Bourgeois et le Terminus Le Gendre
- Alignement droit du tracé dans le secteur avec courbe à grand rayon au chemin des Quatre-Bourgeois
- Section au sud de l'avenue McCartney à l'est de la ligne d'Hydro-Québec
- Section au nord de l'avenue McCartney à l'ouest de la ligne d'Hydro-Québec
- Station Sainte-Foy entre l'avenue McCartney et le chemin Sainte-Foy
  - desserte du Campanile et du secteur Saint-Benoît = 8 000 résidants + 1 300 emplois + 1 500 étudiants
- Aménagements paysagers supportant l'insertion

## Impacts

- Section sud : 48 propriétés résidentielles (10 mètres de dégagement à partir de la limite des lots cadastrés)
- Section nord : 8 propriétés multifamiliales (dégagement variable)
- Station Pie-XII à 1,2 km de Marly



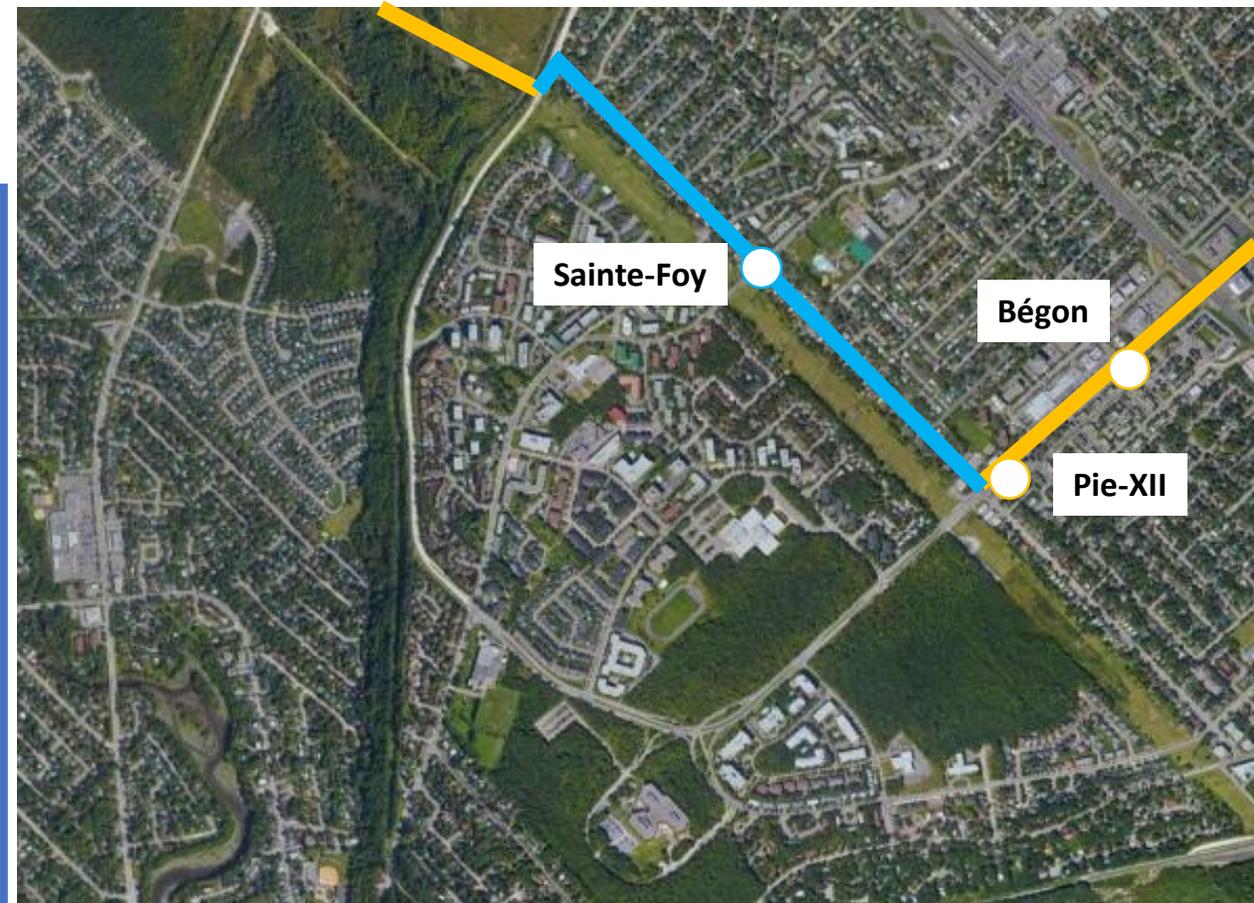


## Description

- Réaménagement total du boulevard Pie-XII
- Plateforme axiale (au centre du boulevard)
- Station Sainte-Foy entre l'avenue McCartney et le chemin Sainte-Foy (desserte du secteur Saint-Benoît)

## Impacts

- Acquisition de bandes de terrain en cour avant de toutes les résidences
- Acquisition totale de **6 à 14 résidences** pour insérer la station Sainte-Foy et effectuer la courbe à Versant-Nord
- Perte de stationnements privés : estimation de 130 places
- Disparition du stationnement dans la rue
- Disparition du lien cyclable
- Courbes et contre-courbes à petit rayon pour rejoindre la prolongation de la rue Mendel et au chemin des Quatre-Bourgeois / Pie-XII
  - Risque d'impact sonore
  - Perte de vitesse du tramway



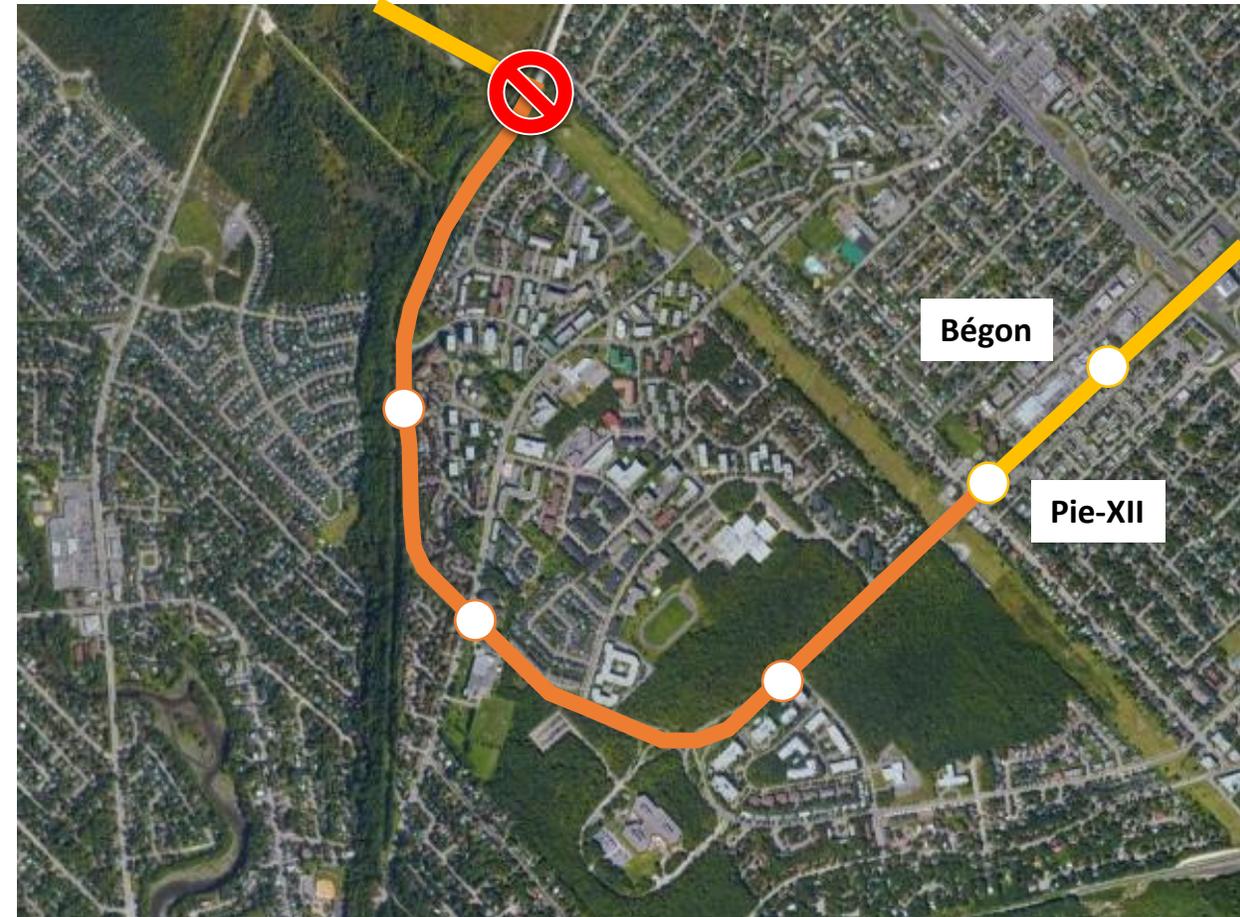


## Description

- Prolongation par le chemin des Quatre-Bourgeois et le boulevard du Versant-Nord

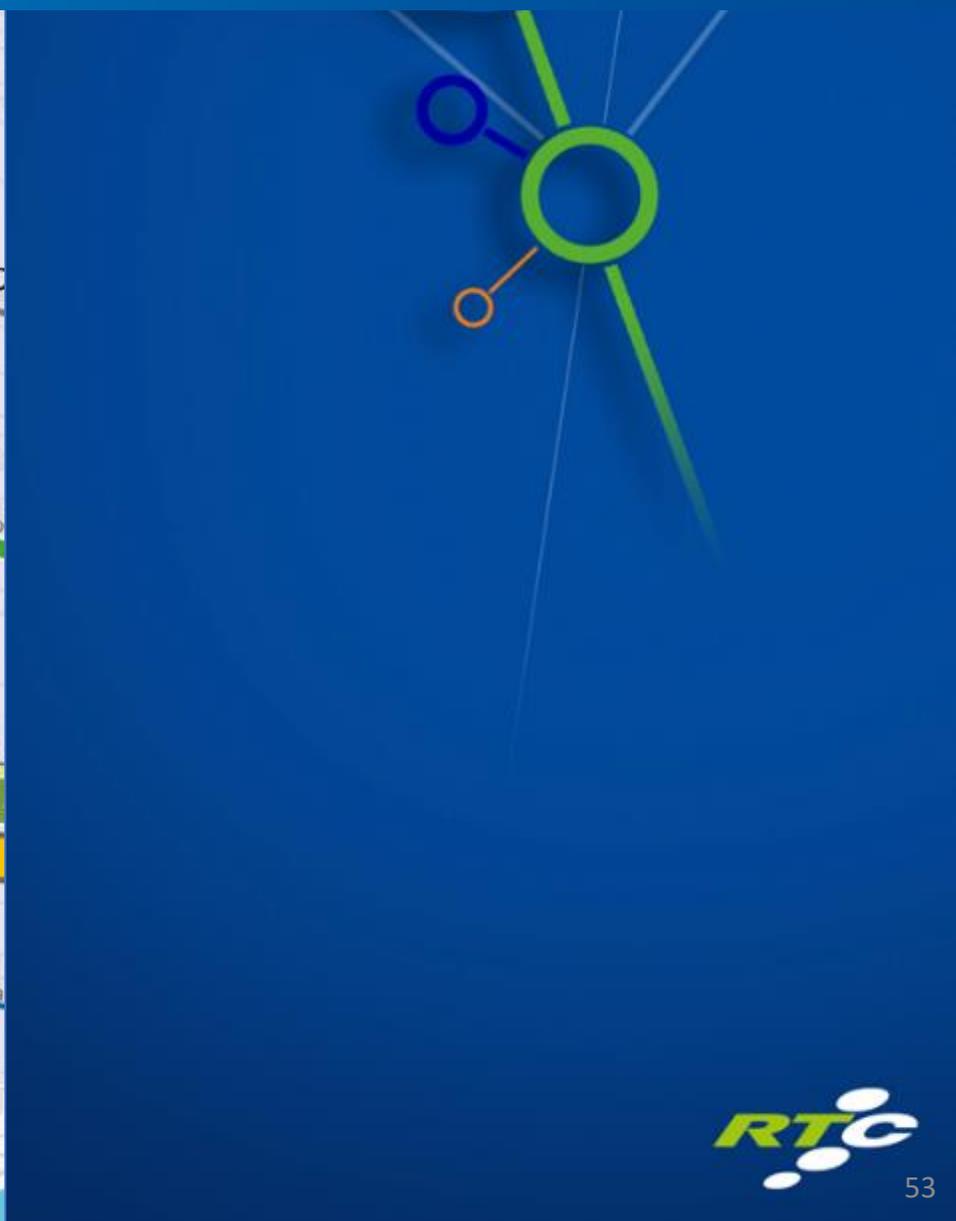
## Impacts

- Prolongement de 1,3 km
- Augmentation du temps de parcours de 4 à 6 minutes imposée à 3 000 usagers en pointe du matin
- Tracé périphérique
  - Bassins de desserte limités par la falaise
  - Perte de la desserte du secteur Saint-Benoît et de la portion est du Campanile
- Station à 500 m de Revenu Québec en raison des courbes
- **Enjeux techniques** majeurs au viaduc du CN
  - Combinaison d'une courbe prononcée et d'une pente forte
  - Empiètement dans un milieu de conservation environnementale
- Coût supplémentaire estimé entre 100 et 120 M\$ : prolongation, réfection du boulevard et déplacement de conduites souterraines majeures à destination de l'usine de traitement des eaux





# Le réseau structurant | Desserte du secteur Marly par le RTC



Desserte par service régulier en cours de définition