

# ANALYSE DES TEMPS DE PARCOURS DU PROJET STRUCTURANT DE L'EST : COMPARAISON TRAMWAY VERSUS MÉTRO AUTOMATIQUE LÉGER

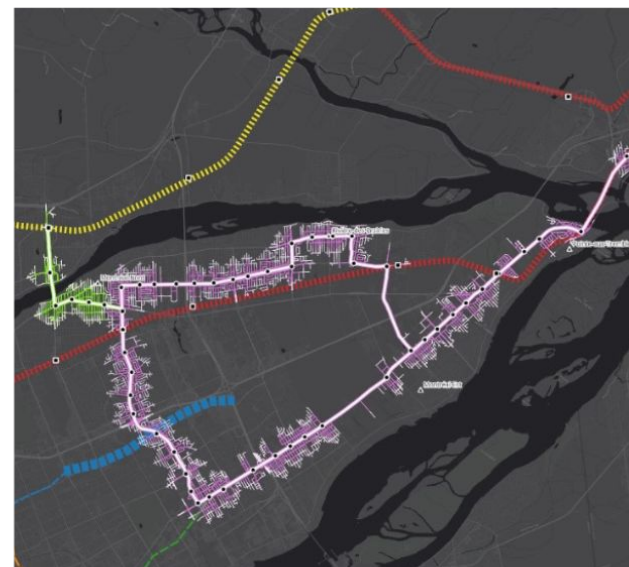
Et implications pour le projet structurant du Grand Sud-Ouest

Étude réalisée par Jean-François Lefebvre, Marc-Olivier Mathieu et Denis Allard

Dans le cadre de l'étude « Tramway, TOD, tram-cargo et vélo-cargo dans une stratégie intégrée de décarbonation pour Montréal »

Par Imagine Lachine-Est et le GRAME  
(Groupe de recommandations et d'actions pour un meilleur environnement)

avec la collaboration du Fonds mondial du patrimoine ferroviaire et du Collectif en environnement de Mercier-Est



**ANALYSE DES TEMPS DE PARCOURS DU PROJET STRUCTURANT DE L'EST :  
COMPARAISON TRAMWAY VS MÉTRO AUTOMATIQUE LÉGER  
Et implications pour le projet structurant du Grand Sud-Ouest**

Réalisée dans le cadre de l'étude « Tramway, TOD, tram-cargo et vélo-cargo dans une stratégie intégrée de décarbonation pour Montréal »

## Illustrations de couverture

- Tramway de Paris, photo J.-F. Lefebvre (2016).
- Carte illustrant le développement potentiel du tram de l'Est, avec extensions vers Laval et Repentigny, jumelé à la mise en place du train de Laval-Est et de l'extension du train de l'Est de Montréal jusqu'à l'Épiphanie (cartographie, Marc-Olivier Mathieu).
- Réseau express métropolitain, photo D. Chartier.

Février 2024

Rapport soumis par le Groupe de recommandations et d'actions pour un meilleur environnement (GRAME) et Imagine Lachine-Est. Les opinions exprimées dans ce rapport sont celles des auteur·e·s et ne reflètent pas celles des partenaires.

# Table des matières

<b>Auteur·e·s</b>	<b>4</b>
<b>Collaborateurs</b>	<b>4</b>
<b>Remerciements</b>	<b>4</b>
<b>Illustrations de couverture</b>	<b>2</b>
<b>Introduction</b>	<b>2</b>
<b>Question de recherche :</b>	<b>3</b>
<b>Méthodologie</b>	<b>3</b>
<b>Principaux résultats : tram vs métro automatique léger</b>	<b>7</b>
<b>La ligne rose prend forme avec la jonction du tram de l'Est avec le tram du Grand Sud-Ouest</b>	<b>18</b>
<b>Le confort et l'accessibilité universelle améliorent la « valeur du temps perçu » en faveur du tram</b>	<b>19</b>
<b>Un pacte social entre la Ville et les banlieues, le tram express</b>	<b>21</b>
<b>Principaux constats sur l'option REM</b>	<b>24</b>
<b>Conclusion</b>	<b>25</b>
<b>Références</b>	<b>28</b>
<b>Annexe 1 - Tableaux de résultats des simulations</b>	<b>30</b>

## Auteur·e·s

**Jean-François Lefebvre (PhD)**, chargé de cours au Département d'études urbaines et touristiques de l'École de sciences de la gestion de l'UQÀM et expert en transition énergétique et mobilité durable auprès d'Imagine Lachine-Est et du Groupe de recommandations et d'actions pour un meilleur environnement (GRAME).

**Marc-Olivier Mathieu**, diplômé en géographie, concentration aménagement du territoire, à l'Université Laval où il débute une maîtrise en aménagement du territoire (cartographie et recherche).

**Denis Allard**, expert en transport ferroviaire, est président du Fonds mondial du patrimoine ferroviaire.

## Collaborateurs

**Luc Gagnon**, expert en mobilité durable et en lutte aux changements climatiques. Il a été 20 ans Conseiller en changements climatiques à Hydro-Québec.

**Charles Frenette-Cyr**, étudiant en urbanisme à l'Université du Québec à Montréal (UQAM).

**Anne-Hélène Mai**, étudiante en maîtrise à l'Institut Royal de Technologies de Stockholm.

## Remerciements

Le ministère des Transports et de la Mobilité durable pour un appui financier à Imagine Lachine-Est dans le cadre d'un projet de recherche sur la combinaison écoquartier et tramway pour la réduction des émissions de GES, projet appuyé par le Gouvernement du Québec qui répond aux objectifs du Plan pour une économie verte 2030.

La Fédération canadienne des municipalités, l'Arrondissement de Lachine et la Ville de Montréal pour le soutien financier rendant possible la réalisation de l'étude Tramway, TOD, tram-cargo et vélo-cargo dans une perspective intégrée de décarbonation pour Montréal, dans laquelle s'inscrit le présent rapport.

L'Université du Québec à Montréal (UQAM) pour l'octroi d'une Bourse de recherche aux chargés de cours octroyée à J.-F. Lefebvre.

Emploi et développement social Canada dans le cadre du programme d'Emplois d'été Canada.

Le Collectif en environnement de Mercier-Est et le Fonds mondial du patrimoine ferroviaire pour leur collaboration.

Nous remercions MM. François Rebello, consultant auprès de l'ARTM, Ian Hodkinson, d'Alstom ainsi que Denis Poliquin (CSiT), pour nous avoir fait profiter de leur expertise.

« La désaffection de nos usagers pour le transport en commun en raison d'une offre de services aucunement adaptée à leurs besoins les force à utiliser l'auto-solo.

Bien qu'il existe une conscience collective de l'urgence climatique, peut-on vraiment les blâmer de privilégier leur véhicule? Poser la question, c'est d'y répondre ».

- Nicolas Dufour, maire de Repentigny et préfet suppléant de la MRC de L'Assomption



# Introduction

La densification urbaine et la création d'écoquartiers le long de corridors de transports collectifs structurants et électrifiés, sur rail, sont reconnues comme des piliers incontournables de toute stratégie visant à réussir la transition énergétique en combinant décarbonation et sobriété énergétique (ITDP, UC Davis, 2021; Gagnon, 2022; Litman, 2023; Kenworthy, 2011).

Alors que des milliards de dollars d'investissements sont en jeu, nous manquons d'analyses au Québec afin d'identifier quelle option maximiserait le transfert modal et la réduction des GES, particulièrement entre le tramway et le métro automatique léger, dit skytrain, qu'il soit en mode aérien ou souterrain (technologie du Réseau express métropolitain – REM).

**Il est reconnu qu'un train de surface avec conducteur de type tramway ou train-tram permet une meilleure intégration urbaine tout en s'avérant beaucoup moins cher à implanter qu'un train aérien ou souterrain (la portion souterraine du tramway de Québec est la plus coûteuse par km).**

Toutefois, les promoteurs du skytrain mettent systématiquement de l'avant la plus grande rapidité de

celui-ci entre deux stations opposées du réseau comme principal argument de vente. De plus, il en est déduit, sans analyse, que cette soi-disant rapidité se traduirait en transfert modal et en réduction d'émissions de gaz à effet de serre (GES). Cette analyse omet de tenir compte du temps requis pour accéder aux stations, de l'impact de leur nombre sur leur accessibilité, de leur accessibilité universelle (et la dépendance aux ascenseurs), ainsi que du confort offert (lequel influence le temps « perçu »).

La présente étude permet de comparer les temps de parcours de porte-à-porte entre un train de surface avec conducteur (tramway) et un métro automatique léger (REM), modes pressentis dans le cadre du Projet structurant de l'Est (PSE). L'analyse permet de tenir compte de la qualité de la desserte locale, donc du nombre de stations, ainsi que de l'accessibilité universelle de celles-ci. Finalement, l'enjeu du confort et de la valeur perçue du temps sera abordé.

## Question de recherche

### Tramway ou métro automatique léger, quelle option maximiserait le transfert modal et la réduction des GES?

Les promoteurs du métro automatique léger veulent que les seuls critères d'analyse soient les suivants:

- Vitesses commerciales
- Temps de parcours entre deux de leurs stations

Cependant, les 14 enjeux suivants doivent être pris en compte (ceux en mauve sont analysés ci-après):

1. Acceptabilité sociale et intégration urbaine;
2. Coûts d'implantation et réseaux proposés (nombre de stations);
3. Interconnexions et intégration de liens directs vers les centres urbains;
4. Vitesses commerciales;
5. Temps de parcours de porte-à-porte (qualité de la desserte locale);
6. Accessibilité universelle;
7. Confort et valeur perçue du temps;
8. Intégration du vélo;

9. Possibilité d'intégration d'une partie du transport de marchandises;
10. Modèle d'affaires et coûts d'opération;
11. Contribution à la densification;
12. Réduction des accidents;
13. Réduction des coûts pour les ménages;
14. Émissions de GES avec analyse de cycle de vie

## Méthodologie

Pour fin de comparaison, le territoire de l'Est est divisé en 52 segments correspondant à autant de stations de tramways (sur les 58 du réseau proposé) et à 16 stations de REM offrant une desserte semblable (sur 17 d'un scénario REM adapté du rapport de juin 2023 de l'Autorité régionale de transport métropolitain - ARTM).

De plus, des simulations spécifiques au corridor entre le métro Honoré-Beaugrand et Repentigny ont aussi été réalisées (avec 22 segments correspondants à 22 stations de trains-trams incluant 9 stations du REM susceptibles de desservir le même tracé).

De multiples simulations ont été réalisées en variant les origines et les destinations, avec l'option d'un tram régulier ainsi que celle d'un tram-express, lequel sauterait plusieurs

stations afin d'accroître sa vitesse commerciale entre les principales destinations.

Une trentaine de simulations aléatoires ont aussi été réalisées avec le tram régulier, en variant origines et destinations, pour un total de plus de 400 simulations.

## Paramètres utilisés

Afin de couvrir une large clientèle, il est supposé que l'utilisateur type réside à 300 mètres – en moyenne – de chacune des stations de tram envisagées (donc parfois plus loin de certaines stations de REM).

En se basant sur [le modèle S700 à plancher bas de Siemens](#), l'accélération et la décélération du tram sont de 4,83 km/h/s, soit plus que le métro automatique léger ([basé sur l'Alstom Metropolis C830C](#)) qui est de 4,02 km/h/s pour l'accélération et de 4,68 km/h/s pour la décélération.

Les temps d'accès, d'attente et de déplacements sont comptabilisés pour le tram, le REM et le bus, pour le corridor entre le métro Honoré-Beaugrand /Repentigny et sur l'ensemble du réseau de l'Est proposé, avec un tram régulier, puis avec le tram express.

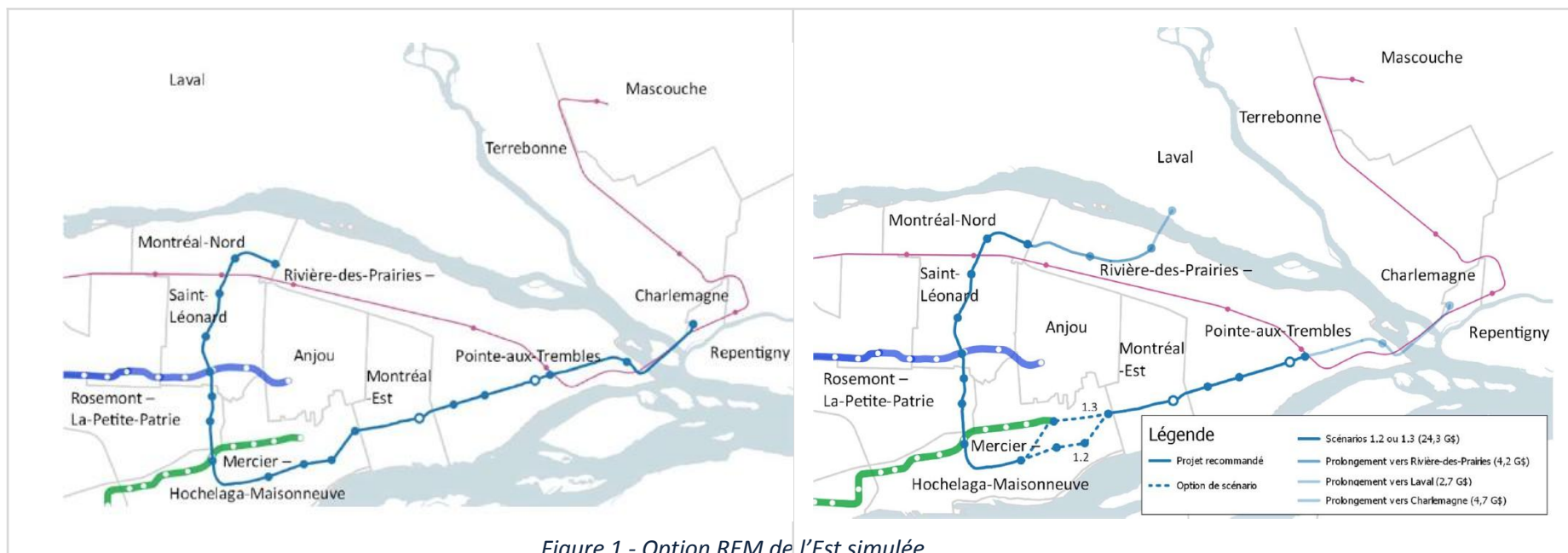
## Option du REM de l'Est simulée pour fins de comparaisons

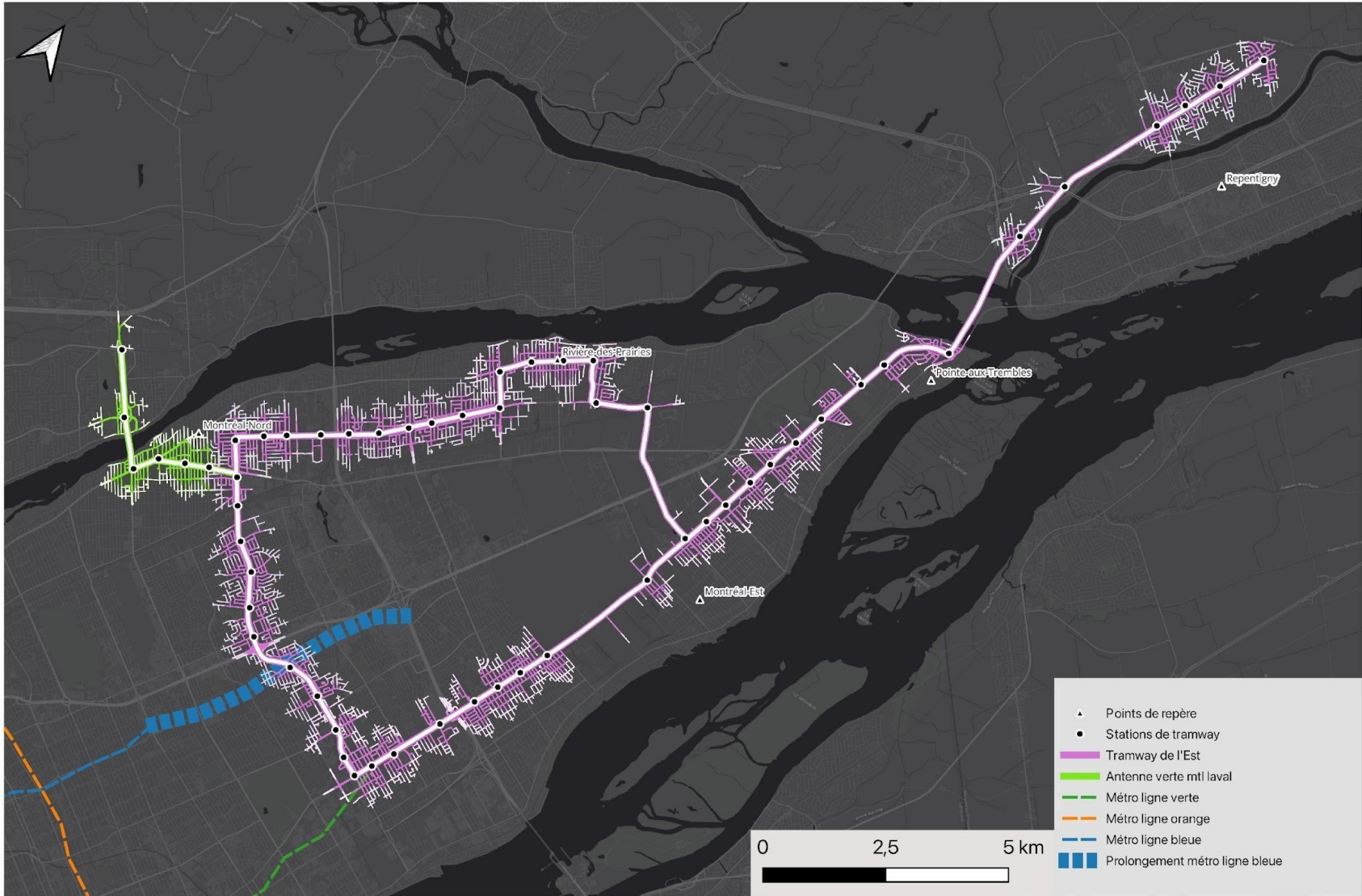
Considérant les coûts élevés et la volonté politique de desservir Lanaudière, nous supposons une station jusqu'à Repentigny (et non Charlemagne) dans le corridor Pointe-aux-Trembles (Figure 1), mais arrêtons la desserte vers le nord, au cégep Marie-Victorin (tracé de gauche). Nous avons toutefois appliqué une correspondance directe avec le métro Honoré-Beaugrand (tracé de droite). Ce scénario compte 18 stations sur 32 km, en métro automatique léger. Nous avons supposé une vitesse commerciale de 47 km/hre pour le REM pour le tronçon vers Pointe-aux-Trembles (PAT) et de 41 km/hre pour le tronçon vers le cégep Marie-Victorin, pour une moyenne de 44 km/hre. Les coûts estimés, en souterrain, seraient de l'ordre d'un milliard de dollar (G\$) par km, selon l'ARTM (2023) ainsi que pour le prolongement de la ligne bleue.

## Option du TRAM de l'Est simulée pour fins de comparaisons

Un tram en site propre avec priorité aux feux de circulation pourrait avoir une vitesse commerciale s'approchant des 30 km/h (36 km/h pour le tronçon PAT), soit beaucoup plus élevée que le bus (12 à 22 km/h) et très proche de celle du métro (ligne verte : 34 km/h).

Le tram de l'Est pourrait compter jusqu'à 52 stations sur 44 km (Figure 2). Plus 4 km et 4 à 6 stations pour l'antenne vers Laval (ligne verte). Coût 9,5 G\$ ( $\pm 30\%$ ).





Analyse des temps de parcours du projet structurant de l'est - février 2024

# Principaux résultats : tram vs. métro automatique léger

## Pour le tronçon entre le métro Honoré-Beaugrand et Le Gardeur

Pour commencer, nous avons considéré seulement le tracé Honoré-Beaugrand à Le Gardeur (ligne vers Pointe-aux-Trembles, scénario 1.1). Nous y avons d'abord considéré les populations qui résident près des stations susceptibles d'être desservies à la fois par les options tram et métro automatique léger (soit 9 stations pour le tronçon entre la station de métro Honoré-Beaugrand et Repentigny/ Le Gardeur).

En optant pour le REM, plutôt que le tram, l'utilisateur sauve en moyenne 2,5 minutes pour un déplacement provenant de l'une de ces stations. L'avantage du REM devient nul (0,0 minutes) dès que le temps requis pour descendre à la station souterraine est pris en compte, avec un gain net de 3,5 min. par déplacement en faveur du tram si l'ascenseur est requis!

Donc, même lorsque le métro automatique léger semble plus rapide que le tram entre certaines stations, cet écart est marginal en tenant compte du temps perdu pour descendre ou monter à la station. Mais qu'arrive-t-il aux usagers qui résident loin des stations du REM et qui pourraient avoir une station de tram à proximité?

Dans un deuxième temps, toujours pour le même corridor (Honoré-Beaugrand/Le Gardeur), tous les usagers profitant d'un accès à l'une des 22 stations de trams ont été considérés (scénario 1.2). La comparaison avec le métro automatique léger intègre alors la prise en compte du temps requis pour rejoindre, à pied ou en autobus, une des 9 stations de celui-ci.

Un tram effectuant tous les arrêts impliquerait, en moyenne pour les usagers des 22 stations, un gain net de 6,4 minutes par déplacement avec le tram dès que le temps requis pour accéder aux stations du REM est compté (9,3 minutes si l'usage des ascenseurs est requis) et de 25 minutes. relativement à l'autobus, par déplacement. Le tram sauve près de 25 minutes par déplacement relativement au bus (incluant l'attente).

Globalement, 73% des déplacements seraient plus rapides avec le tramway qu'avec le métro automatique léger en

tenant compte du trajet de porte-à-porte, une proportion qui monte à 85% si l'usage de l'ascenseur est requis.

Dans un troisième temps, nous avons considéré les populations qui résident près des stations susceptibles d'être desservies à la fois par les options tram et métro automatique léger, mais cette fois-ci pour l'ensemble du réseau proposé (incluant le fer à cheval allant de Rivière-des-Prairies à Le Gardeur). Nous avons donc comparé les déplacements provenant de 16 stations pour l'ensemble du PSE (la 17e étant la destination, scénario 2.1).

En optant pour le métro automatique léger, plutôt que le tram, l'utilisateur sauve en moyenne 3,3 minutes pour un déplacement entre ces stations (donc 17 secteurs sur 52). L'avantage du REM devient marginal (0,8 minutes) dès que le temps requis pour descendre à la station souterraine est pris en compte (avec un gain net de 2,7 minutes par déplacement en faveur du tram si l'ascenseur est requis).

Dans un quatrième temps, nous avons considéré tous les usagers vivant près de l'un des 52 segments du territoire qui profiteront d'un accès à l'une des 52 stations de trams considérées (incluant le bouclage du réseau dans l'Est, scénario 2.2).

La comparaison avec le métro automatique léger intègre alors la prise en compte du temps requis pour rejoindre, à pied ou en autobus, une des 17 stations de celui-ci, sur le même corridor).

Un tram impliquerait, en moyenne, pour l'ensemble des usagers, un gain net de 6,6 minutes par déplacement pour le trajet de porte-à-porte, dès que le temps requis pour accéder aux stations du métro automatique léger est compté (10 min. si l'usage des ascenseurs est requis), et de 27 min. relativement à l'autobus, par déplacement.

Globalement, 67% des déplacements seraient plus rapides avec le tram qu'avec le métro automatique léger en tenant compte du trajet de porte-à-porte, proportion qui monte à 83% si l'usage de l'ascenseur est requis.

Un réseau de tramway en surface, qui coûterait trois fois moins cher que l'option métro automatique léger, réduirait significativement les temps de déplacement relativement à celui-ci ainsi qu'à l'autobus et ce pour une vaste majorité des usagers. Il offrirait une alternative à l'auto pour nombre de déplacements.

## Le tram s'avère plus rapide que le métro automatique léger pour la majorité des déplacements pour l'ensemble du territoire desservi

Lorsque l'on tient compte du trajet de porte-à-porte pour l'ensemble de la population résidant ou travaillant le long des corridors où les options de transport collectif sont comparées, le tramway régulier s'avère plus rapide que le métro automatique léger dans 69 % des déplacements simulés (sur 260 simulations). Dans le cas des usagers qui requéraient le service de l'ascenseur, le tram s'avère plus avantageux pour 83 % des déplacements.

L'écart favorable aux déplacements en tramway est accentué dans le cas où celui-ci pourrait sauter plusieurs stations (ce que nous appelons le tram-express). Le tram pourrait alors s'avérer plus rapide que le métro automatique léger dans 77 % des déplacements incluant le trajet de porte-à-porte et 96 % si l'usage de l'ascenseur est requis (sur 260 autres simulations).

Nous avons ensuite refait les simulations avec le tram régulier, mais en réduisant de 12 km/heure la vitesse maximale possible (scénarios 5.1, 5.2, 6.1 et 6.2). Ce tram offre des déplacements plus rapides que le métro automatique léger pour 62 % des cas (et 76% pour les personnes à mobilité réduite).

Finalement, une dernière série de simulations a été réalisée avec le tram-express (qui saute moins d'arrêts), en réduisant de 10 km/heure la vitesse maximale possible (scénarios 7.1, 7.2, 8.1 et 8.2). Même avec un tram-express moins rapide, celui-ci demeure plus performant que le métro automatique léger pour 74 % des déplacements (et 85 % pour les personnes à mobilité réduite). Le tableau 1 présente la synthèse des simulations (les résultats détaillés sont en annexe) et le tableau 2 les vitesses commerciales simulées.

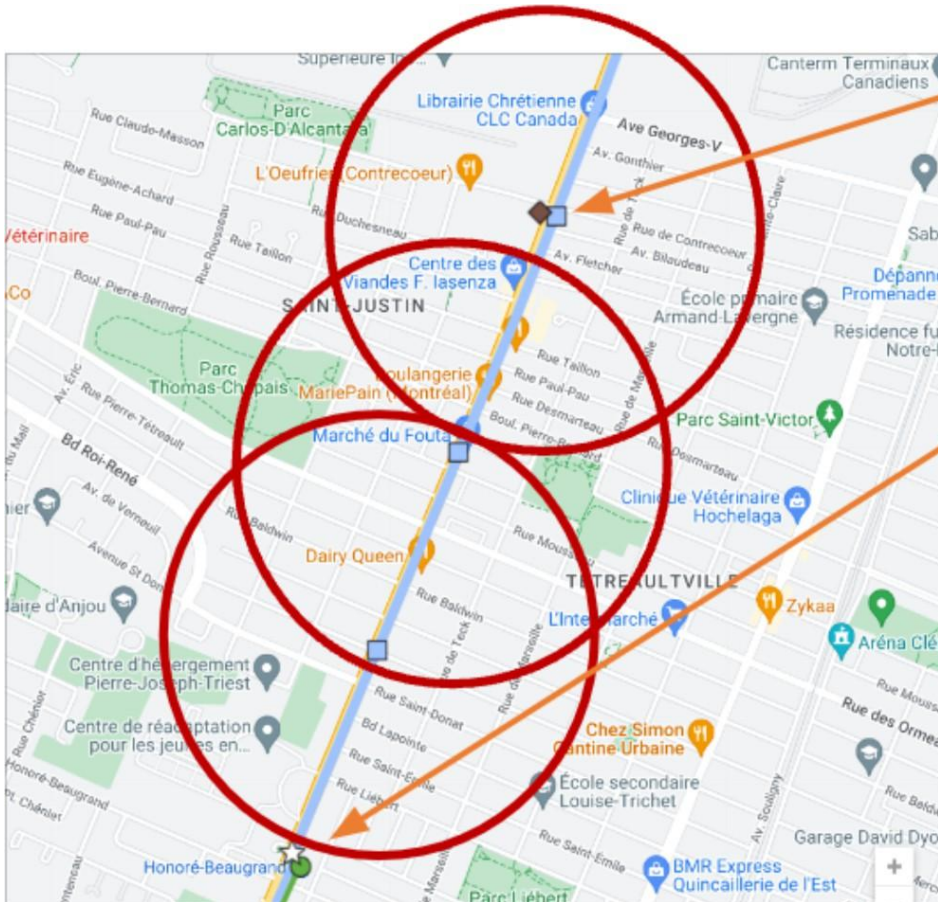
Tableau 1 - Pourcentage des trajets où le tram s'avère plus rapide que le métro automatique léger pour le projet structurant de l'Est

	Uniquement les stations desservies à la fois par les scénarios tram et REM				Toutes les stations desservies par le tram et l'option REM correspondante		
	Nb de simulations	Trajet seul sans porte-à-porte	Trajet seul avec descente aux stations	Trajet seul avec utilisation d'ascenseurs	Nb de simulations	Trajets de porte-à-porte	Trajets de p.-à-p. avec ascenseurs
Tram régulier	90	22	41	75	260	179	217
		24%	46%	83%		69%	83%
Tram express	90	36	74	90	260	201	250
		40%	82%	100%		77%	96%
Tram semi-express (-10 km/h de vit. max.)	90	22	47	86	260	193	222
		24%	52%	96%		74%	85%
Tram régulier (-12 km/h de vit. max.)	90	10	28	64	260	162	198
		11%	31%	71%		62%	76%

Tableau 2 - Quatre scénarios de vitesses commerciales pour le tram de l'Est

	<i>Scénario moins rapide</i>	<i>Scénario tram régulier</i>	<i>Scénario tram semi-express</i>	<i>Scénario tram express</i>
	vit. maximale abaissée	Vit moyenne	vit. maximale abaissée de 10 km/h	Vit moyenne de 12 km/h
<i>De Le Gardeur au Métro Honoré-Beaugrand</i>	33,3	35,7	37,4	42,3
<i>D'Honoré-Beaugrand au Cégep Marie-Victorin</i>	25,8	27,4	28,8	31,8
<i>Du Cégep Marie-Victorin à RDP puis bouclage par l'est</i>	25,8	29,7	28,8	33,1
<i>Vitesse moyenne de tout le tracé</i>	28,8	31,4	32,2	36,2

Exemple: la 1<sup>ère</sup> station du REM à l'est du métro Honoré-Beaugrand est à 1,8 km. Le REM est avantageux seulement pour ceux qui habitent près de la station.



Il faut 1,85 min de moins en métro automatique léger qu'en tram pour aller au métro, moins 1,25 min. pour descendre = 0,6 min., c-à-d 25 sec de moins!

Sauf s'il y a une connexion souterraine, avec le temps requis pour remonter, le tram est déjà plus avantageux.  
Encore plus si les ascenseurs sont requis!

Pour la majorité des résidents du quartier dans le corridor de la rue Sherbrooke, le tram (avec 2 stations de plus) induit une baisse de 10 minutes du temps de déplacement moyen relativement au métro automatique léger.

# LE TRAM RÉDUIT LA MAJORITÉ DES TEMPS DE DÉPLACEMENTS



## Une excellente desserte locale et l'accès à plusieurs destinations

La majorité des déplacements originaires de l'Est sont internes au secteur (tout comme pour ceux des secteurs limitrophes de Lanaudière, voir la carte ci-jointe).

Sinon, ils ont comme destinations le centre-ville de Montréal (avec toutefois moins de 12 % des déplacements), mais aussi le nord de Montréal et le centre-ville de Laval.

Le tram permettra de développer le vaste réseau connecté qui est requis pour répondre à ces multiples besoins.

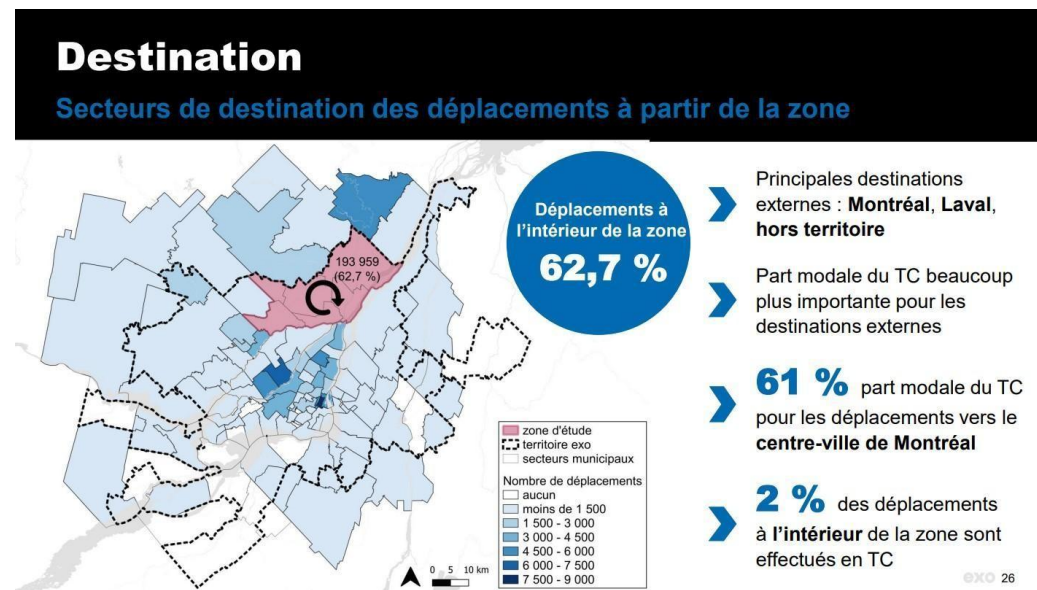


Figure: Exo (2022) *Portrait de la mobilité. Quels constats pour l'est de la couronne Nord?*, 30 mai, 35 p.

## Le tramway au cœur d'un réseau interconnecté

### Des extensions logiques et nécessaires pour un réseau de tram régional

Nous avons déjà identifié une demi-douzaine d'options permettant de connecter le tram de l'Est au réseau de trams du Grand Sud-Ouest, ce qui permettrait notamment au tram de l'Est de se rendre directement au centre-ville. Ces options peuvent être soit en surface entièrement ou inclure une portion en mode souterrain (ce qui réduit fortement les coûts comparé au scénario de ligne rose initiale).

De plus, tel que proposé, le tram de l'Est aura une antenne qui permettrait de rejoindre directement le centre-ville de Laval.

### Le nouveau train de banlieue de Laval-Est et un train de l'Est amélioré

L'option d'un train de banlieue desservant Laval-Est ainsi qu'une partie de la Couronne Nord mérite d'être sérieusement envisagée.

De plus, des améliorations au train de l'Est actuel doivent être évaluées, notamment par l'ajout de quelques stations, afin de lui donner une nouvelle vie.

Ces trains de banlieue doivent être considérés comme des compléments au tram de l'Est dans le cadre du Projet structurant de l'Est.

# LA RELANCE DU TRAIN DE L'EST - LIGNE ROUGE

## Un nouveau souffle pour le train de l'Est :

Prolongement de 3 gares vers L'Épiphanie.

Le train pourrait offrir une navette fréquente (par exemple toutes les trente minutes) entre Saint-Léonard-Montréal-Nord et :

- la gare d'Anjou (en 3 min.),
- de RDP (en 10 min.),
- de PAT (14 min.),
- de Repentigny (24 min.),
- Le Gardeur (29 min.).

**Budget :**  
600 M\$ (± 30 %).



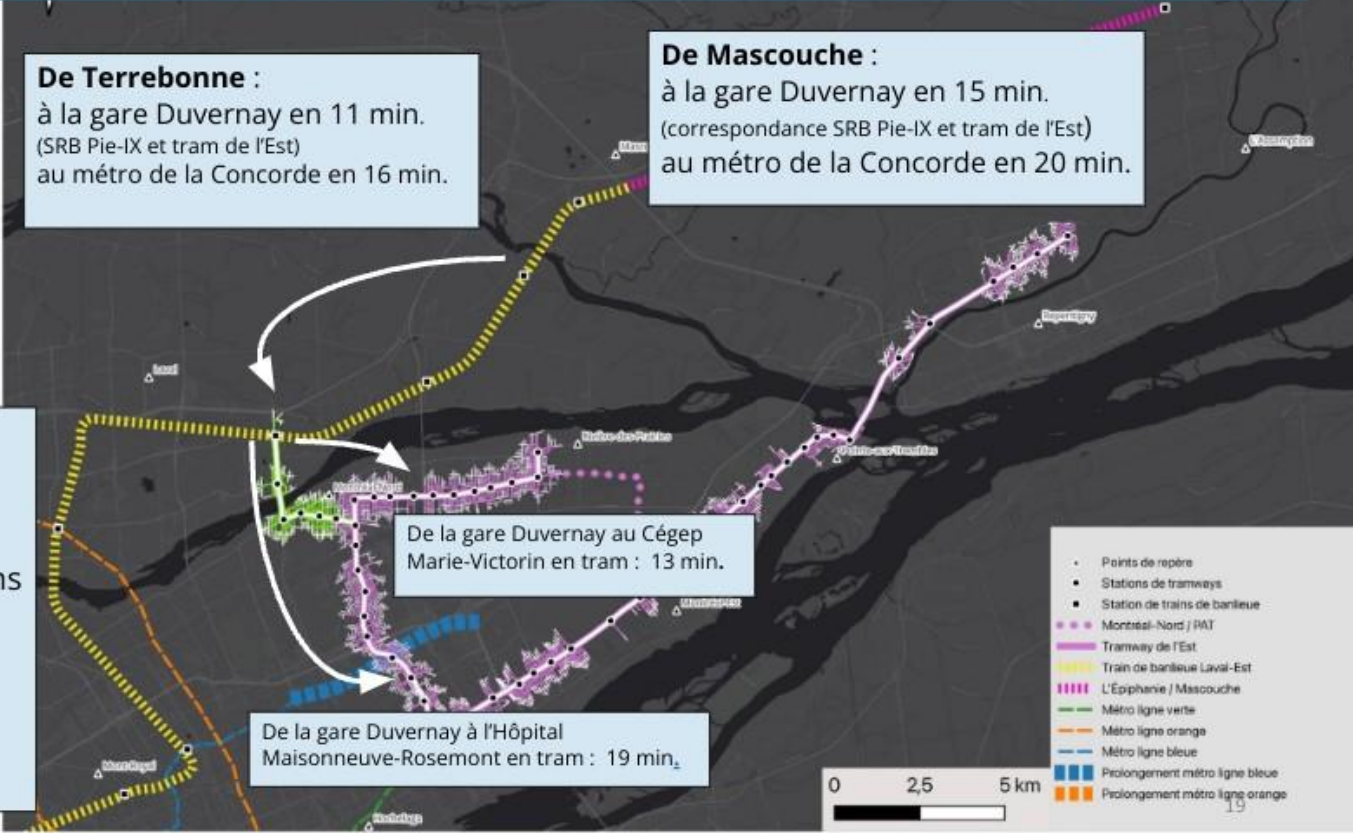
20

# LE NOUVEAU TRAIN DE BANLIEUE DE LAVAL-EST - LIGNE JAUNE

**De Terrebonne :**  
à la gare Duvernay en 11 min.  
(SRB Pie-IX et tram de l'Est)  
au métro de la Concorde en 16 min.

**De Mascouche :**  
à la gare Duvernay en 15 min.  
(correspondance SRB Pie-IX et tram de l'Est)  
au métro de la Concorde en 20 min.

**Le train de Laval-Est:**  
ajout de 21 km de lignes et de 5 stations  
(tronçon Mascouche - de la Concorde)  
**Budget :**  
**500 M\$ (±30%)**



## La ligne rose prend forme avec la jonction du tram de l'Est avec le tram du Grand Sud-Ouest

Le pilier du Projet structurant de l'Est est le tram de l'Est, tout comme le sera le réseau de tramways du Grand Sud-Ouest.

La nécessité de relier ensuite les deux réseaux de trams apparaît comme une évidence, tout comme le tram de l'Est bénéficiera d'être relié directement au futur tramway de Laval. Nous avons déjà identifié une demi-douzaine de tracés potentiels permettant de créer un véritable lien électrifié est-ouest pour Montréal.

Analyse des temps de parcours du projet structurant de l'est - février 2024



## Le confort et l'accessibilité universelle améliorent la « valeur du temps perçu » en faveur du tram

Finalement, un autre facteur doit être considéré, ce que l'on appelle la « valeur du temps perçu ». En effet, les utilisateurs des différents modes de transport n'accordent pas la même valeur ou devrait-on dire le même coût pour chaque minute associée aux déplacements lorsqu'il y a des différences en termes de confort (Litman, 2023 b).

La prise en compte du temps perçu demeure systématiquement favorable au tram comparé au métro automatique léger, grâce à l'accessibilité et au confort accrus. En d'autres termes, pour un même temps de déplacement, le mode offrant le plus de confort aura la préférence des utilisateurs. En plus du coût financier, les usagers accordent une valeur au fait d'être assis plutôt que debout. Conduire en pleine congestion impose également un surcoût pour les automobilistes.

La CDPQ-Infra justifie la capacité alléguée de son skytrain en supposant 5,5 passagers debout par m<sup>2</sup> alors que les capacités maximales des tramways comptent jusqu'à 4 passagers debout par m<sup>2</sup> et surtout beaucoup plus de places assises. À pleine capacité alléguée, seulement 15 % des usagers du REM seront assis avec le skytrain comparativement à 45 % des usagers d'un tram (pour plusieurs modèles existants).

À 50 % de capacité, le tiers des usagers (avec le métro automatique léger) et 90 % (avec le tram) seraient respectivement assis. Pour nos futurs trains-trams de banlieue, nous recommandons d'offrir au moins 50 % de places assises.

<https://rem.info/fr/actualites/rem-capacite-places-assises-demelons-les-chiffres>

Tableau 3 - Le confort et l'accessibilité universelle améliorent la « valeur du temps perçu » en faveur du tram

	Métro automatique léger	Tramway
Places assises à pleine capacité (heure maximale de pointe)	<i>15% des usagers seront assis</i>	<i>Au moins 45%</i>
Places assises à 50% de capacité	<i>30% des usagers seront assis</i>	<i>Au moins 90%</i>
Norme de confort appliquée pour calculer la pleine capacité	<i>5,5 passagers debout par m<sup>2</sup></i>	<i>3,3 à 4 passagers debout par m<sup>2</sup></i>

# Un pacte social entre la Ville et les banlieues, le tram express

Le tram offre déjà une vitesse concurrentielle au REM et à l'auto. Imaginez le tram-express...

Un tram express qui relierait les banlieues au réseau de métro, en évitant de s'arrêter à la moitié des stations, serait encore plus rapide que le REM et même l'auto.

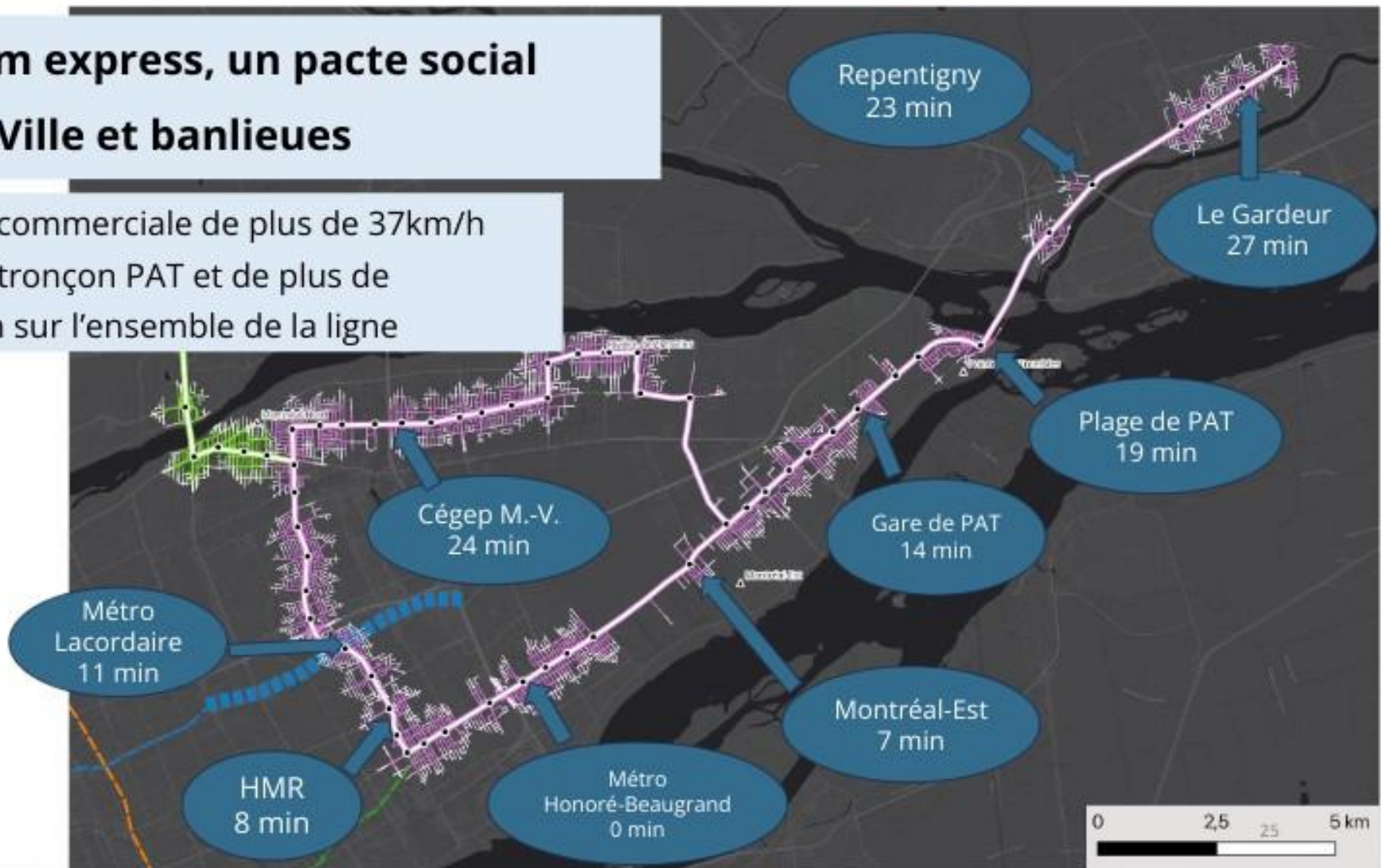
Prévoir des aménagements à certaines stations permettant à l'express de dépasser le tram régulier, possiblement une 3e voie sur certains segments, voire simplement des aiguillages entre les deux voies aux stations.

Toutefois, dans la majorité des cas, le tram-express n'aura qu'à passer sans s'arrêter.

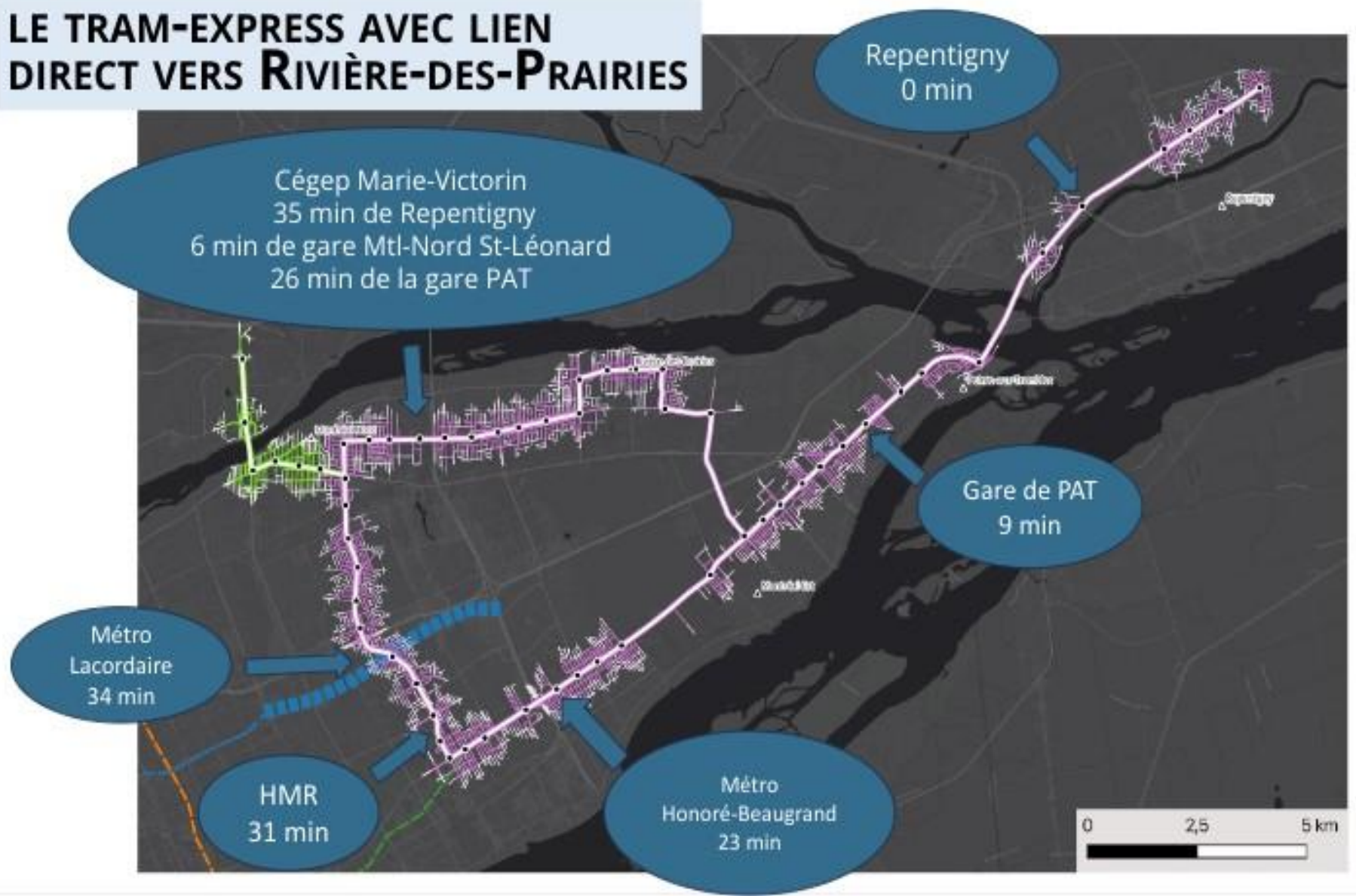


## Le tram express, un pacte social entre Ville et banlieues

Vitesse commerciale de plus de 37km/h pour le tronçon PAT et de plus de 30 km/h sur l'ensemble de la ligne



# LE TRAM-EXPRESS AVEC LIEN DIRECT VERS RIVIÈRE-DES-PRAIRIES



## Principaux constats sur l'option REM

Le REM est entièrement conçu pour maximiser le nombre de passagers-kilomètres, puisque c'est ainsi que le promoteur privé facture gouvernement, autorités municipales et usagers, à l'instar du REM de l'Ouest actuellement en phase de mise en œuvre.

Le léger bénéfice de temps entre les stations du REM et surtout l'interdiction aux sociétés de transport d'offrir un service présenté comme concurrentiel (clause de non-concurrence) dans les mêmes axes et leur obligation de rapatrier systématiquement les usagers vers leurs stations amènent à développer pour l'Est une proposition où la distance inter-station est souvent de l'ordre de 2 km, induisant une très mauvaise desserte locale. L'unique but est de rapatrier un certain nombre d'usagers dépendant des transports collectifs et susceptibles de l'utiliser sur une grande distance. Notre étude démontre une dégradation des temps de parcours en transport collectif pour les usagers résidents ou voulant se rendre entre les stations du REM, dans les secteurs mal desservis.

Le REM de l'Est pourrait devenir un succès commercial (pour ses propriétaires) tout en induisant une baisse

nette de l'utilisation de transports collectifs sur son territoire, alors que les sociétés de transport public verraient leur financement réduit et que les usagers feraient face aux hausses de tarifs requises pour financer les taux de rendements élevés attendus (en conséquence à la privatisation).

En d'autres termes, le REM impose des clauses qui lui garantissent un grand succès, mesuré en termes de passagers-kilomètres, en captant de nombreux usagers parcourant de grandes distances, mais au prix d'une réduction globale de l'utilisation du transport collectif, en laissant de nombreux secteurs mal desservis.

Tel que conçu, avec le modèle d'affaires proposé axé sur la privatisation, le REM contribuerait à maintenir la dépendance à l'automobile et ne permettrait aucunement d'atteindre les objectifs de transfert modal recherchés, ni de réduction des coûts pour les ménages.

## Conclusion

Il est reconnu qu'un train de surface avec conducteur de type tramway offre une meilleure intégration urbaine tout en demeurant beaucoup moins cher à construire qu'un métro automatique léger, modes pressentis dans le cadre du Projet structurant de l'Est (PSE).

La présente étude démontre que le tramway, en offrant un plus grand nombre de stations, universellement accessibles, permet à la majorité des usagers de réduire leur temps de déplacement de porte-à-porte, comparativement à un métro automatique léger en mode souterrain ou aérien, dont les coûts prohibitifs limitent le nombre de stations.

Un train-tram en site propre, avec priorité aux feux de circulation, pourrait avoir une vitesse commerciale de l'ordre des 31 km/h (près de 36 km/h pour le tronçon PAT), soit beaucoup plus élevée que le bus (12 à 22 km/h) et semblable au métro (ligne verte : 34 km/h).

De plus, nous proposons l'ajout du nouveau train de banlieue de Laval-Est et des bonifications potentielles au train de l'Est afin de lui ajouter de nouveaux usagers. Ces projets sont complémentaires au tram de l'Est.

Dans le cadre d'un pacte social entre Ville et banlieues, nous recommandons d'intégrer au service le concept de tram-express. Celui-ci relierait les banlieues au réseau de métro et aux principales destinations desservies tout en évitant de s'arrêter à plusieurs stations.

Un tram-express pourrait avoir une vitesse commerciale s'approchant des 36 km/h (42 km/h pour le tronçon PAT, soit l'équivalence du REM, que nous avons modélisé à 44 km/h ainsi que de la ligne orange : 41 km/h). En moyenne, le tram offrira un service plus rapide que le REM et très compétitif à l'auto, tout en offrant à trois fois plus de citoyens l'opportunité d'avoir accès à une station, pour un coût 3 à 4 fois moins élevé que le REM.

Finalement, une brève analyse de l'enjeu du confort vient compléter celle sur l'accessibilité. L'ensemble des bénéfices du tram justifie que l'on s'attende à une hausse de plus de 50% de l'achalandage du transport collectif à court terme et au-delà d'un doublement à long terme, pour l'ensemble du territoire desservi.

## Implications de l'étude sur les temps de parcours du projet structurant de l'est sur le projet annoncé par l'ARTM

Le Journal *La Presse* du 9 février 2024 confirme que l'ARTM a finalement choisi un tramway pour le projet structurant de l'Est : "Le tramway sera moins cher et « plus rapide à livrer (qu'en métro souterrain) », dit l'ARTM":

<https://www.lapresse.ca/actualites/grand-montreal/2024-02-09/est-de-montreal/le-tramway-sera-moins-cher-et-plus-rapide-a-livrer-dit-l-artm.php>

« On proposera un nouveau projet trois fois moins cher, aussi performant et plus rapide à livrer tout en permettant une bonification de l'aménagement urbain. C'est un projet fondé sur les besoins de la population actuelle et future »

La présente étude a démontré qu'un réseau de trams beaucoup moins onéreux pouvait néanmoins offrir une desserte locale meilleure qu'un métro automatique léger et ainsi réduire en moyenne le temps de déplacement pour la majorité des résidents dans les corridors desservis.

Il est pertinent de développer en premier les corridors ou la population et la plus dense, tel que proposé par l'ARTM. Tout comme il est parfaitement justifié de relier d'abord, dans une première phase, Pointe-aux-Trembles (PAT) et Rivière-des-Prairies (RDP) avec le réseau du métro. Avec la concrétisation du projet du réseau de trams du Grand Sud-Ouest, la mise en place d'un lien entre les deux réseaux, au centre-ville, devient une évidence incontournable. Ce lien mérite d'être réfléchi et planifié dès maintenant, même si son financement et sa construction pourraient succéder immédiatement après la construction du tram de l'Est et celui du grand Sud-Ouest.

Les études ex-antes ont très souvent tendance à sous-évaluer l'achalandage des nouveaux tramways. La présente étude donne quelques éléments d'explication, en nous incitant à tenir compte davantage de l'accessibilité accrue du tram ainsi que des temps de parcours de porte-à-porte.

## Implications de l'étude sur les temps de parcours du projet structurant de l'est pour le projet structurant du Grand Sud-Ouest

La présente étude concernant le projet structurant de l'Est conclut qu'un service offert par un train de surface de type tramway serait non seulement de trois à quatre fois moins onéreux qu'un métro automatique léger en mode souterrain mais serait en mesure d'offrir globalement un meilleur service pour la majorité des usagers dans les corridors desservis (en offrant 3 fois plus de stations).

Il serait possible de commencer dans un premier temps par une trentaine de kilomètres de lignes (le fer à cheval) en mode tramway pour environ 6 G\$ ( $\pm 30\%$ ), là où se concentre la population actuelle.

Dans le cas du projet structurant du Grand Sud-Ouest, la meilleure option proposée de type métro consiste en une ligne de 8,5 km comportant 6 stations. Il est raisonnable d'en supposer un coût approximatif de près de 9,5 G\$. Le même budget en mode tramway permettrait d'aménager près d'une quarantaine de kilomètres de lignes comportant environ 65 stations.

Le tram du Grand Sud-Ouest pourrait donc offrir jusqu'à 10 fois plus de stations par dollar investi que le prolongement traditionnel du métro. La proportion des usagers qui bénéficieraient davantage du tramway plutôt que du métro serait 3 fois plus grande que celle qui a servi à faire les calculs dans la présente étude.

On peut dès lors conclure que ses principales conclusions s'appliquent également pour le Grand Sud-Ouest. C'est à dire que l'option tramway permettra de réduire les temps de parcours pour un beaucoup plus grand nombre d'utilisateurs que ne le ferait l'option métro, tout en constituant le prélude à un vaste réseau qui pourra être étendu très rapidement, dès la fin de la construction des premières lignes.

Un réseau pan-montréalais qui se concrétisera dès la création d'une jonction entre le tram de l'Est et le réseau de tram du Grand Sud-Ouest.

## Références

AECOM et SYSTRA (2021), REM de l'Est, Phase de développement, CHOIX DU MODE POUR L'EST DE MONTRÉAL, Étude comparative de modes lourds de transport collectif, Préparé pour CDPQ Infra Inc., 35 p.

ARTM, Projet du Grand Sud-Ouest, site web  
ARTM (2023), Projet structurant de l'est (PSE), Rapport du groupe de travail dirigé par l'ARTM, Version définitive, 113 p.

Bureau de projets du prolongement des lignes de métro, un projet codirigé par l'AMT et le MTQ (2015), Projet de prolongement du métro du Montréal métropolitain, Étude d'un mode alternatif au métro, Étape 1 – Étude préliminaire des modes de surfaces, 8 mai, 49 p.

Cervero, R. et C. Sullivan (2011), "Green TODs : marrying transit-oriented development and green urbanism", International J. of Sustainable Development & World Ecology, 18: 3, pp. 210-218.

CERTU (2002), Recommandations pour l'évaluation socio-économique des projets de TCSP, ministère de

l'équipement des transports et du logement de la république française, 144 p.

Chester, Mikhail V. Life-cycle Environmental Inventory of Passenger Transportation in the United States, Institute of Transportation Studies, Berkeley, 2009, cité aussi par Victoria Public Transit Institute, National Cooperative Rail Research Program, Comparison of Passenger Rail Energy Consumption with competing Modes, Transportation Research Board, 2015; 2011 Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting: Methodology Paper for Emission Factors, 2011, U.K.; Patrick Condon, Kari Dow, "Cost Comparisons of transportation modes", Foundational Research Bulletin, no.7, 2009

Citec Ingénieurs SA (2021). Perspectives pour augmenter la part modale des transports publics. Plus d'agilité pour préparer le futur, 51 p.

Exo (2022) Portrait de la mobilité. Quels constats pour l'est de la couronne Nord?, 30 mai, 35 p.

Lefebvre, J.-F., L. Gagnon et H. Chevalier avec la collaboration de K. Salt (2020), Le tramway Lachine / centre-ville, un outil de redéveloppement, Étude réalisée

pour l'arrondissement de Lachine, par LaSalle-Lachine avec la la CDEC collaboration d'Imagine

Lachine-Est et du GRAME, mai, 72 p.

Gagnon, L. (2022). Doomed unless, Tellwell, 180 p.

Gagnon, L. et J.-F. Lefebvre (2021), « Le tramways, essentiel à un Grand Virage », in Henaway, M., J. Prince et E. Shragge, Politique urbaine à Montréal, un guide des citoyen.ne.s, pp. 89-100 (sur 360 p.).

Gagnon, L. et J.-F., Lefebvre (2020), Comparaison des options de transport collectif pour l'arrondissement de Lachine, étude réalisée pour l'arrondissement de Lachine de la ville de Montréal, par la CDEC LaSalle-Lachine avec la collaboration d'Imagine Lachine-Est et du GRAME, avril, 16 p.

Institute of Transportation Engineers (2016), Transportation Planning Handbook, 4th Ed., 1182 p.

Lefebvre, J.-F. et M.-O. Mathieu (2024), « Combiner écoquartiers et tramways, condition sine qua non d'une transition juste en mobilité », Urbanité, hiver, pp. 21-25.

Litman, T. (2020), Best Practices Guidebook for Evaluating Public Transit Benefits and Costs, VPTI, 141 p.

Litman, T. (2023) Parking Requirement Impacts on Housing Affordability, The Costs of Residential Parking

Mandates and Benefits of Reforms, 20 November, Victoria Transport Policy Institute.

Litman, T. (2023 b), Evaluating Public Transit Benefits and Costs, Best Practices Guidebook, Victoria Transport Policy Institute, 141 p.

Litman, T. (2004), "Transit Price Elasticities and Cross-Elasticities", J. of Public Transportation, Vol. 7, No. 2, pp. 37-58.

Meyer, D. M. (2016), Transportation Planning Handbook, 4th edition, 1182 p.

Métrolinx, (2008), Le Grand Projet.

Société de transport de Montréal (2023), Rapport d'analyse préliminaire des impacts du Projet structurant de l'Est de Montréal sur la ligne verte du métro, 26 janvier, 23 p.

Ville de Québec, études sur le tramway.

Yaccarini, C. et C. Savard (2023), Les limites d'une desserte de l'Est sans connexion directe au cœur de la métropole... Quelle option pour l'Est?, Vivre en ville, 33 p.

<https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:95ab2a35-be61-4de5-8b61-e422ef3f06e9/minn-stpaul-s700-data-sheet-en.pdf>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Alstom\\_Metropolis\\_C830C](https://en.wikipedia.org/wiki/Alstom_Metropolis_C830C)

# Annexe 1 - Tableaux de résultats des simulations

Tronçon Honoré-Beaugrand-Repentigny, tram régulier

- 1) Neuf stations desservies à la fois par les options tram et métro automatique léger
- 2) 22 stations desservies par tram vs 9 avec le métro automatique léger

Ensemble du PSE, tram régulier

- 3) 17 stations desservies à la fois par les options tram et métro automatique léger
- 4) 52 stations desservies par tram vs 17 avec le métro automatique léger

Tronçon Honoré-Beaugrand-Repentigny, tram-express

- 5) Neuf stations desservies à la fois par les options tram et métro automatique léger
- 6) 22 stations desservies par tram vs 9 avec le métro automatique léger

Ensemble du PSE, tram-express

- 1) 17 stations desservies à la fois par les options tram et métro automatique léger
- 2) 52 stations desservies par tram vs 17 avec le métro automatique léger

Tronçon Honoré-Beaugrand-Repentigny, scénario tram moins rapide

- 1) Neuf stations desservies à la fois par les options tram et métro automatique léger
- 2) 22 stations desservies par tram vs 9 avec le métro automatique léger

Ensemble du PSE, tram-express

- 3) 17 stations desservies à la fois par les options tram et métro automatique léger
- 4) 52 stations desservies par tram vs 17 avec le métro automatique léger

Tronçon Honoré-Beaugrand-Repentigny, scénario tram moins rapide

1) Neuf stations desservies à la fois par les options

tram et métro automatique léger

2) 22 stations desservies par tram vs 9 avec le métro

automatique léger

Ensemble du PSE, tram-express

1) 17 stations desservies à la fois par les options tram et

métro automatique léger

8.2) 52 stations desservies par tram vs 17 avec le métro

automatique léger

9.1 et 9.2) Finalement 28 simulations origines et

destinations variées

10.1 à 10.10) 10 simulations incluant l'utilisation de trains

de banlieue

## 1.1) Tronçon Honoré-Beaugrand-Repentigny, tram régulier

Neuf stations desservies à la fois par les options tram et métro automatique léger

Option train-tram régulier	Temps tram-temps REM (trajet seulement)	Temps tram-REM-incluant descente aux stations REM	Temps tram-REM-incluant ascenseurs	Nb de stations considérées	Trajet seul sans p-à-p	Trajet seul avec descente aux stations	Trajet seul avec utilisation d'ascenseurs
Destination	<i>Écart de temps moyen en minutes</i>			<i>Nb de trajets où le tram est plus rapide que le REM</i>			
Métro Honoré-Beaugrand	3,8	1,3	-2,2	8	0	3	7
Destination Plage PAT	3,5	1,0	-2,5	8	1	3	7
École secondaire de PAT	3,0	0,5	-3,0	8	3	3	8
Hôpital Maisonneuve-Rosemont (HMR)	3,0	0,5	-3,0	9	1	4	8
Cégep Marie-Victorin	-0,9	-3,4	-6,9	9	7	7	8
Moyenne ou totaux	2,5	0,0	-3,5	42	12 <b>29%</b>	20 <b>48%</b>	38 <b>90%</b>

Pour le tronçon entre le métro Honoré-Beaugrand et Repentigny, outre la station de correspondance au métro, notre scénario compte 8 autres stations de métro automatique léger. Nous comparons donc ici la desserte, pour les résidents près de ces mêmes stations, avec l'option tramway.

## 1.2) Tronçon Honoré-Beaugrand-Repentigny tram régulier

22 stations desservies par tram vs 9 avec le métro automatique léger

Option train-tram régulier	Temps tram-temps REM (trajet seulement)	Temps tram-REM-incluant descente aux stations REM	Temps tram-REM-incluant ascenseurs	Nb de stations considérées	Trajet seul avec descente aux stations	Trajet seul avec utilisation d'ascenseurs
Destination	Écart de temps moyen en minutes			Nb de trajets où le tram est plus rapide que le REM		
Métro Honoré-Beaugrand	-3,7	-7,2	-17,2	21	12	16
Destination Plage PAT	-8,0	-5,3	-14,5	21	13	17
École secondaire de PAT	-16,9	-20,4	-13,7	21	21	21
Hôpital Maisonneuve-Rosemont (HMR)	-3,2	-6,7	-17,3	22	13	17
Cégep Marie-Victorin	-0,8	-7,5	-61,9	22	19	20
<b>Moyenne ou totaux</b>	<b>-6,4</b>	<b>-9,3</b>	<b>-24,8</b>	<b>107</b>	<b>78</b> <b>73%</b>	<b>91</b> <b>85%</b>

Pour le tronçon entre le métro Honoré-Beaugrand et Repentigny, notre scénario compte 22 stations de tram. Nous comparons donc ici la desserte en tram, pour les résidents près de ces stations, avec la desserte des 9 stations de métro automatique léger les plus proches.

## 2.1) Ensemble du Projet structurant de l'Est (PSE), tram régulier

17 stations desservies à la fois par les options tram et métro automatique léger

Option train-tram régulier	Temps tram-temps REM (trajet seulement)	Temps tram-REM-incluant descente aux stations REM	Temps tram-REM-incluant ascenseurs	Nb de stations considérées	Trajet seul sans porte-à-porte	Trajet seul avec descente aux stations	Trajet seul avec utilisation d'ascenseurs
Destination	<i>Écart de temps moyen en minutes</i>			<i>Nb de trajets où le tram est plus rapide que le REM</i>			
Hôpital Maisonneuve-Rosemont (HMR)	2,8	0,3	-3,2	16	2	9	14
Plage de PAT	5,8	3,3	-0,2	16	0	3	8
Cégep Marie-Victorin	1,3	-1,2	-4,7	16	8	9	15
Moyenne ou totaux	3,3	0,8	-2,7	48	10 <b>21%</b>	21 <b>44%</b>	37 <b>77%</b>

Pour le tronçon entre le métro Honoré-Beaugrand et Repentigny, outre la station de correspondance au métro, notre scénario compte 8 autres stations de métro automatique léger (16 stations pour l'ensemble du réseau de l'Est simulé). Nous comparons donc ici la desserte, pour les résidents près de ces mêmes stations, avec l'option tramway.

## 2.2) Ensemble du PSE, tram régulier

52 stations desservies par tram versus 16 avec le métro automatique léger

Option train-tram régulier	Temps tram-temps REM (trajet total porte-à-porte)	Temps tram-REM trajet total + ascenseurs	Temps tram-temps bus porte-à-porte	Nb de stations considérées	Trajet seul avec descente aux stations	Trajet seul avec utilisation d'ascenseurs
Destination	Écart de temps moyen en minutes			Nb de trajets où le tram est plus rapide que le REM		
Hôpital Maisonneuve-Rosemont (HMR)	-5,8	-9,3	-21,7	51	34	43
Plage de PAT	-7,5	-11,0	-26,2	51	32	41
Cégep Marie-Victorin	-6,5	-10,0	-32,7	51	36	43
Moyenne ou totaux	-6,6	-10,1	-26,8	153	102 <b>67%</b>	127 <b>83%</b>

Pour le tronçon entre le métro Honoré-Beaugrand et Repentigny, notre scénario compte 21 stations de tram d'origine (51 stations de tram pour l'ensemble du réseau de l'Est simulé). Nous comparons donc ici la desserte en tram, pour les résidents près de ces mêmes stations, avec la desserte avec les stations de l'option métro automatique léger les plus proches.

### 3.1) Tronçon Honoré-Beaugrand-Repentigny, tram express

Neuf stations desservies à la fois par les options tram et métro automatique léger

Option train-tram express	Temps tram-temps REM (trajet seulement)	Temps tram-REM-incluant descente aux stations REM	Temps tram-REM-incluant ascenseurs	Nb de stations considérées	Trajet seul sans porte-à-porte	Trajet seul avec descente aux stations	Trajet seul avec utilisation d'ascenseurs
Destination	<i>Écart de temps moyen en minutes</i>			<i>Nb de trajets où le tram est plus rapide que le REM</i>			
Métro Honoré-Beaugrand	1,1	-1,4	-4,9	8	0	8	8
Destination Plage PAT	0,8	-1,7	-5,2	8	1	8	8
École secondaire de PAT	1,3	-1,2	-4,7	8	3	3	8
Hôpital Maisonneuve-Rosmont (HMR)	-0,5	-3,0	-6,5	9	7	9	9
Cégep Marie-Victorin	-5,1	-7,6	-11,1	9	7	8	9
Moyenne ou totaux	-0,5	-3,0	-6,5	42	18 <b>43%</b>	36 <b>86%</b>	42 <b>100%</b>

Pour le tronçon entre le métro Honoré-Beaugrand et Repentigny, outre la station de correspondance au métro, notre scénario compte 22 stations de tram. Nous comparons donc ici la desserte en tram, pour les résidents près de ces mêmes stations, avec les 9 stations les plus proches de l'option métro automatique léger.

Analyse des temps de parcours du projet structurant de l'est - février 2024

## 3.2) Tronçon Honoré-Beaugrand-Repentigny tram express

22 stations desservies par tram vs 9 avec le métro automatique léger

Option tram-express	Temps tram-temps REM trajet total porte-à-porte	Temps tram-REM total + ascenseurs	Temps tram-temps bus porte-à-porte	Nb de stations considérées	Trajet seul avec descente aux stations	Trajet seul avec utilisation d'ascenseurs
Destination	<i>Écart de temps moyen en minutes</i>			<i>Nb de trajets où le tram est plus rapide que le REM</i>		
Métro Honoré-Beaugrand	-6,3	-9,8	-19,8	21	13	21
Destination Plage PAT	-8,0	-7,4	-16,5	21	15	21
École secondaire de PAT	-18,4	-21,9	-15,2	21	21	21
Hôpital Maisonneuve-Rosemont (HMR)	-7,2	-10,7	-20,2	22	14	22
Cégep Marie-Victorin	-5,4	-7,5	-66,5	22	20	21
Moyenne ou totaux	-9,0	-11,5	-27,6	107	83 <b>78%</b>	106 <b>99%</b>

Pour le tronçon entre le métro Honoré-Beaugrand et Repentigny, outre la station de correspondance au métro, notre scénario compte 21 autres stations de tram (51 autres stations de tram pour l'ensemble du réseau de l'Est simulé). Nous comparons donc ici la desserte en tram, pour les résidents près de ces mêmes stations, avec les stations les plus proches de l'option métro automatique léger.

## 4.1) Ensemble du PSE, tram express

17 stations desservies à la fois par les options tram et métro automatique léger

Option tram-express	Temps tram-temps REM (trajet seulement)	Temps tram-REM-incluant descente aux stations REM	Temps tram-REM-incluant ascenseurs	Nb de stations considérées	Trajet seul sans porte-à-porte	Trajet seul avec descente aux stations	Trajet seul avec utilisation d'ascenseurs
Destination	Écart de temps moyen en minutes			Nb de trajets où le tram est plus rapide que le REM			
Hôpital Maisonneuve-Rosemont (HMR)	0,4	-2,1	-5,6	16	8	14	16
Plage de PAT	1,4	-1,1	-4,6	16	2	12	16
Cégep Marie-Victorin	-2,0	-4,5	-8,0	16	8	12	16
Moyenne ou totaux	-0,1	-2,6	-6,1	48	18 <b>38%</b>	38 <b>79%</b>	48 <b>100%</b>

Pour le tronçon entre le métro Honoré-Beaugrand et Repentigny, outre la station de correspondance au métro, notre scénario compte 8 autres stations de métro automatique léger (16 stations pour l'ensemble du réseau de l'Est simulé). Nous comparons donc ici la desserte, pour les résidents près de ces mêmes stations, avec l'option tramway.

## 4.2) Ensemble du PSE, tram express

52 stations desservies par tram vs 17 avec le métro automatique léger

Option tram-express	Temps tram-temps REM trajet total porte-à-porte	Temps tram-REM-total + ascenseurs	Temps tram-temps bus porte-à-porte	Nb de stations considérées	Trajet seul avec descente aux stations	Trajet seul avec utilisation d'ascenseurs
Destination	<i>Écart de temps moyen en minutes</i>			<i>Nb de trajets où le tram est plus rapide que le REM</i>		
Hôpital Maisonneuve-Rosemont (HMR)	-8,8	-12,3	-25,6	51	37	49
Plage de PAT	-11,5	-15,0	-30,3	51	39	49
Cégep Marie-Victorin	-9,5	-13,0	-35,7	51	42	46
Moyenne ou totaux	-10,0	-13,5	-30,5	153	118 <b>77%</b>	144 <b>94%</b>

Notre scénario compte 52 stations de tram pour l'ensemble du réseau de l'Est simulé (doc 51 origines ou destinations possibles). Nous comparons donc ici la desserte en tram, pour les résidents près de ces mêmes stations, avec la desserte avec les stations de l'option métro automatique léger les plus proches.

## 5.1) Tronçon Honoré-Beaugrand-Repentigny, tram régulier moins 12 km/h

Neuf stations desservies à la fois par les options tram et métro automatique léger

Option tram-express	Temps tram-temps REM (trajet seulement)	Temps tram-REM-incluant descente aux stations REM	Temps tram-REM-incluant ascenseurs	Nb de stations considérées	Trajet seul sans porte-à-porte	Trajet seul avec descente aux stations	Trajet seul avec utilisation d'ascenseurs
Destination	<i>Écart de temps moyen en minutes</i>			<i>Nb de trajets où le tram est plus rapide que le REM</i>			
Métro Honoré-Beaugrand	4,8	2,3	-1,2	8	0	1	6
Destination Plage PAT	4,2	1,7	-1,8	8	1	2	7
École secondaire de PAT	3,6	1,1	-2,4	8	3	3	5
Hôpital Maisonneuve-Rosmont (HMR)	4,3	1,8	-1,7	9	0	2	7
Cégep Marie-Victorin	2,5	0,0	-3,5	9	2	6	7
Moyenne ou totaux	3,9	1,4	-2,1	42	6 <b>14%</b>	14 <b>33%</b>	32 <b>76%</b>

Pour le tronçon entre le métro Honoré-Beaugrand et Repentigny, outre la station de correspondance au métro, notre scénario compte 22 stations de tram. Nous comparons donc ici la desserte en tram, pour les résidents près de ces mêmes stations, avec les 9 stations les plus proches de l'option métro automatique léger.

Analyse des temps de parcours du projet structurant de l'est - février 2024

## 5.2) Tronçon Honoré-Beaugrand-Repentigny, tram régulier moins 12 km/h

22 stations desservies par tram vs 9 avec le métro automatique léger

Option tram-express	Temps tram-temps REM trajet total porte-à-porte	Temps tram-REM- trajet total + ascenseurs	Temps tram-temps bus porte-à-porte	Nb de stations considérées	Trajet seul avec descente aux stations	Trajet seul avec utilisation d'ascenseurs
Destination	<i>Écart de temps moyen en minutes</i>			<i>Nb de trajets où le tram est plus rapide que le REM</i>		
Métro Honoré-Beaugrand	-2,1	-5,6	-15,7	21	11	13
Destination Plage PAT	-8,0	-4,6	-13,7	21	10	16
École secondaire de PAT	-16,1	-19,6	-12,9	21	21	21
Hôpital Maisonneuve-Rosemont (HMR)	-1,7	-5,2	-16,0	22	12	14
Cégep Marie-Victorin	2,8	-7,5	-58,3	22	15	19
Moyenne ou totaux	-5,0	-8,5	-23,3	107	69 <b>64%</b>	83 <b>78%</b>

Pour le tronçon entre le métro Honoré-Beaugrand et Repentigny, outre la station de correspondance au métro, notre scénario compte 22 stations de tram. Nous comparons donc ici la desserte en tram, pour les résidents près de ces mêmes stations, avec les 9 stations les plus proches de l'option métro automatique léger.

Analyse des temps de parcours du projet structurant de l'est - février 2024

## 6.1) Ensemble du PSE, scénario tram régulier moins 12 km/h

17 stations desservies à la fois par les options tram et métro automatique léger

Option tram-express	Temps tram-temps REM (trajet seulement)	Temps tram-REM-incluant descente aux stations REM	temps tram-REM-incluant ascenseurs	Nb de stations considérées	Trajet seul sans porte-à-porte	Trajet seul avec descente aux stations	Trajet seul avec utilisation d'ascenseurs
Destination	<i>Écart de temps moyen en minutes</i>			<i>Nb de trajets où le tram est plus rapide que le REM</i>			
Hôpital Maisonneuve-Rosemont (HMR)	3,7	1,2	-2,3	16	1	6	13
Plage de PAT	7,2	4,7	1,2	16	0	1	8
Cégep Marie-Victorin	3,8	1,3	-2,2	16	3	7	11
Moyenne ou totaux	4,9	2,4	-1,1	48	4 <b>8%</b>	14 <b>29%</b>	32 <b>67%</b>

Notre scénario compte 52 stations de tram pour l'ensemble du réseau de l'Est simulé (doc 51 origines ou destinations possibles). Nous comparons donc ici la desserte en tram, pour les résidents près de ces mêmes stations, avec la desserte avec les stations de l'option métro automatique léger les plus proches.

## 6.2) Ensemble du PSE, scénario tram régulier moins 12 km/h

52 stations desservies par tram versus 17 avec le métro automatique léger

Option tram-express	Temps tram-temps REM trajet total porte-à-porte	Temps tram-REM trajet total + ascenseurs	Temps tram -temps bus porte-à-porte	Nb de stations considérées	Trajet seul avec descente aux stations	Trajet seul avec utilisation d'ascenseurs
Destination	<i>Écart de temps moyen en minutes</i>			<i>Nb de trajets où le tram est plus rapide que le REM</i>		
Hôpital Maisonneuve-Rosemont (HMR)	-4,5	-8,0	-20,1	51	34	39
Plage de PAT	-5,6	-9,1	-24,3	51	28	35
Cégep Marie-Victorin	-4,4	-7,9	-30,6	51	31	41
Moyenne ou totaux	-4,8	-8,3	-25,0	153	93 <b>61%</b>	115 <b>75%</b>

Notre scénario compte 52 stations de tram pour l'ensemble du réseau de l'Est simulé (doc 51 origines ou destinations possibles). Nous comparons donc ici la desserte en tram, pour les résidents près de ces mêmes stations, avec la desserte avec les stations de l'option métro automatique léger les plus proches.

## 7.1) Tronçon Honoré-Beaugrand-Repentigny, tram semi-express (-10 km/h)

Neuf stations desservies à la fois par les options tram et métro automatique léger

Option tram-express (-10 km/h de vitesse max.)	Temps tram-temps REM (trajet seulement)	Temps tram-REM-incluant descente aux stations REM	temps tram-REM-incluant ascenseurs	Nb de stations considérées	Trajet seul sans porte-à-porte	Trajet seul avec descente aux stations	Trajet seul avec utilisation d'ascenseurs
Destination	Écart de temps moyen en minutes			Nb de trajets où le tram est plus rapide que le REM			
Métro Honoré-Beaugrand	3,0	0,5	-3,0	8	0	4	8
Plage PAT	2,2	-0,3	-3,8	8	1	4	8
École secondaire de PAT	2,5	0,0	-3,5	8	3	3	8
Hôpital Maisonneuve-Rosemont (HMR)	2,0	-0,5	-4,0	9	1	5	9
Cégep Marie-Victorin	-1,5	-4,0	-7,5	9	7	7	9
Moyenne ou totaux	1,6	-0,9	-4,4	42	12 <b>29%</b>	23 <b>55%</b>	42 <b>100%</b>

Pour le tronçon entre le métro Honoré-Beaugrand et Repentigny, outre la station de correspondance au métro, notre scénario compte 22 stations de tram. Nous comparons donc ici la desserte en tram, pour les résidents près de ces mêmes stations, avec les 9 stations les plus proches de l'option métro automatique léger.

Analyse des temps de parcours du projet structurant de l'est - février 2024

## 7.2) Tronçon Honoré-Beaugrand-Repentigny tram semi-express (-10 km/h)

22 stations desservies par tram versus 9 avec le métro automatique léger

Option tram-express (-10 km/h de vitesse max.)	Temps tram-temps REM trajet total porte-à-porte	Temps tram-REM trajet total + ascenseurs	Temps tram -temps bus porte-à-porte	Nb de stations considérées	Trajet seul avec descente aux stations	Trajet seul avec utilisation d'ascenseurs
Destination	Écart de temps moyen en minutes			Nb de trajets où le tram est plus rapide que le REM		
Métro Honoré-Beaugrand	-4,2	-7,7	-17,7	21	12	17
Plage PAT						
École secondaire de PAT	-8,0	-6,3	-15,4	21	15	18
Hôpital Maisonneuve-Rosemont (HMR)	-17,3	-20,8	-14,1	21	21	21
	-4,3	-7,8	-18,3	22	13	17
Cégep Marie-Victorin	-1,5	-7,5	-62,6	22	20	20
Moyenne ou totaux	-7,1	-10,0	-25,6	107	81 <b>76%</b>	93 <b>87%</b>

Pour le tronçon entre le métro Honoré-Beaugrand et Repentigny, outre la station de correspondance au métro, notre scénario compte 22 stations de tram. Nous comparons donc ici la desserte en tram, pour les résidents près de ces mêmes stations, avec les 9 stations les plus proches de l'option métro automatique léger.

Analyse des temps de parcours du projet structurant de l'est - février 2024

## 8.1) Ensemble du PSE, tram semi-express (vitesses max. -10 km/h)

17 stations desservies à la fois par les options tram et métro automatique léger

Option tram-express (-10 km/h de vitesse max.)	Temps tram-temps REM (trajet seulement)	Temps tram-REM-incluant descente aux stations REM	temps tram-REM-incluant ascenseurs	Nb de stations considérées	Trajet seul sans porte-à-porte	Trajet seul avec descente aux stations	Trajet seul avec utilisation d'ascenseurs
Destination	Écart de temps moyen en minutes			Nb de trajets où le tram est plus rapide que le REM			
Hôpital Maisonneuve-Rosemont (HMR)	2,0	-0,5	-4,0	16	2	10	16
Plage PAT	4,1	1,6	-1,9	16	0	5	12
Cégep Marie-Victorin	0,7	-1,8	-5,3	16	8	9	16
Moyenne ou totaux	2,3	-0,2	-3,7	48	10 <b>21%</b>	24 <b>50%</b>	44 <b>92%</b>

Notre scénario compte 52 stations de tram pour l'ensemble du réseau de l'Est simulé (doc 51 origines ou destinations possibles). Nous comparons donc ici la desserte en tram, pour les résidents près de ces mêmes stations, avec la desserte avec les stations de l'option métro automatique léger les plus proches.

## 8.2) Ensemble du PSE, tram semi-express (vitesses max. -10 km/h)

52 stations desservies par tram vs 17 avec le métro automatique léger

Option tram-express (-10 km/h de vitesse max.)	Temps tram-temps REM trajet total porte-à-porte	Temps tram-REM trajet total + ascenseurs	Temps tram -temps bus porte-à-porte	Nb de stations considérées	Trajet seul avec descente aux stations	Trajet seul avec utilisation d'ascenseurs
Destination	<i>Écart de temps moyen en minutes</i>			<i>Nb de trajets où le tram est plus rapide que le REM</i>		
Hôpital Maisonneuve-Rosemont (HMR)	-6.8	-10.3	-22.7	51	35	44
Plage PAT	-8.8	-12.3	-27.5	51	36	42
Cégep Marie-Victorin	-7,2	-10.7	-33.4	51	41	43
Moyenne ou totaux	-7.6	-11.1	-27.9	153	112 <b>73%</b>	129 <b>84%</b>

Notre scénario compte 52 stations de tram pour l'ensemble du réseau de l'Est simulé (doc 51 origines ou destinations possibles). Nous comparons donc ici la desserte en tram, pour les résidents près de ces mêmes stations, avec la desserte avec les stations de l'option métro automatique léger les plus proches.

## 9.1) Quelques simulations de déplacements variés

Sim n°	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	1.11	1.12	1.13
De	Plage PAT	353 avenue des Vétérans, Montréal-Est	3096 avenue Mercier	13000 Sherbrooke Est	SAAQ PAT	11347 Rue Sainte-Catherine, Montréal-Est	Centre récréatif RDP	13200 rue Colette Bonheur (PAT)	Usine Lafarge Canada	UQAM	9700 R. Sherbrooke E	École secondaire Louis Riel (Rosemont)	527 boul Laird (Ville Mont-Royal)
À	Métro Frontenac	U. McGill	plage de l'Est	à Berri-UQAM	à HMR	UdeM	Maison du citoyen (PAT)	Aréna René-Masson (RDP)	resto Scores, 12995 Sherbrooke E	1000 14e Avenue	Centre récréatif Édouard Rivet	École spécialisée le Tournesol (PAT)	Hôpital juif de réadaptation, Laval
Autobus	85,9	65,2	54,0	43,6	43,6	74,1	73,8	87,5	35,8	48,0	39,5	48,2	87,8
REM PAT	71,2	68,3	55,5	44,7	27,1	74,1	80,2	62,8	17,9	50,1	35,9	36,4	66,0
TRAM PAT	44,8	35,1	37,9	37,6	30,3	60,4	28,2	24,1	18,2	36,4	24,3	28,2	48,8
Auto pointe	48,3	53,0	23,7	44,3	29,3	57,0	21,0	15,0	12,7	35,0	7,7	21,0	23,0
Auto HP	32,3	30,3	22,3	31	18	31,0	17,7	12,3	10,3	29,3	6,3	17,7	17,7
Écart tram - bus	-41,1	-30,1	-16,1	-6,0	-13,3	-13,7	-45,6	-63,4	-17,7	-11,6	-15,2	-19,9	-39,0
Écart tram - REM	-26,4	-33,2	-17,6	-7,0	3,2	-13,7	-52,0	-38,7	0,3	-13,7	-11,6	-8,2	-17,2

Analyse des temps de parcours du projet structurant de l'est - février 2024

## 9.2) Quelques simulations de déplacements variés

Sim n°	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10	2.11	2.12	2.13	2.14
De	10500 boul. Gouin Est	10210 rue Karl Lévêque	6213 rue Le Normand ( St-Léonard )	Lester B. Pearson high school	8365 av. Broadway Nord, Montréal-Est	12110 av. Fernand-Gauthier	12094 Av. Camille Tessier	12370 Av. Matte, Montréal-Nord	11843 28e avenue	7561 Av. Blaise-Pascal	Métro Plus St-Jean-Baptiste	Bvd Ste-Gertrude/ Bvd Henri-Bourassa	Bvd Ste-Gertrude/ Bvd Henri-Bourassa	Bvd Ste-Gertrude/ Bvd Henri-Bourassa
À	Berri-Uqam	École secondaire Jean Grou	CHSLD 5320 boul.Gouin Est	Centre récréatif de RDP	IGA Extra Bourgault	SAAQ Montréal-Nord	Hôpital Maisonneuve-Rosemont	parc Jeanne-Mance	Université Concordia	UdeM	bureau Accès Montréal à RDP	Berri-Uqam	Hôpital Maisonneuve-Rosemont	Cégep Montmorency Laval
Autobus	61,4	35,9	53,9	21,0	36,6	27,0	76,7	62,9	102,0	96,8	45,2	74,4	60,3	54,2
REM PAT	64,1	Pas de trajet possible	61,6	29,1	Pas de trajet possible	55,9	32,6	62,0	70,2	54,4	51,2	46,5	28,5	67,4
TRAM PAT	41,1	17,8	30,6	12,1	24,2	20,7	33,2	34,0	60,2	52,0	30,3	52,3	18,6	35,6
Auto pointe	53,7	8,3	12,0	10,7	7,7	9,7	21,7	51,7	56,3	51,3	18,0	46,7	20,3	22,7
Auto HP	33,0	7,0	10,3	9,7	6,0	8,3	16,3	30,3	33,0	31,7	15,3	32,0	20,3	19,7
Écart tram - bus	-20,3	-18,1	-23,3	-8,9	-12,3	-6,3	-43,5	-28,9	-41,8	-44,8	-14,9	-22,1	-41,7	-18,5
Écart tram - REM	-23,0	N/A	-31,0	-17,0	N/A	-35,3	0,6	-27,9	-10,0	-2,3	-20,9	5,8	-9,9	-31,8

Analyse des temps de parcours du projet structurant de l'est - février 2024

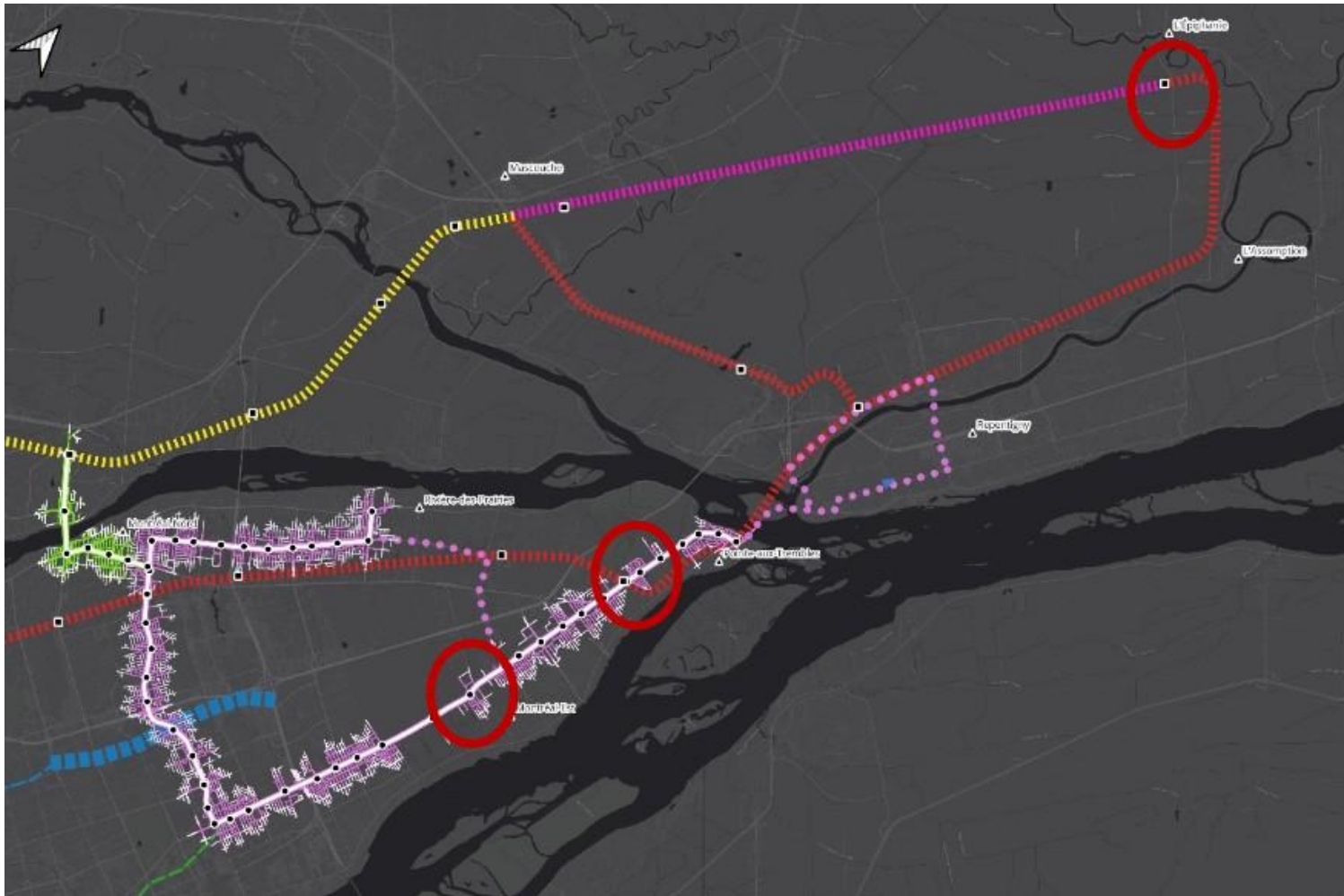
## 10.1) L'Épiphanie -Montréal-Est

Bus: 1h31

Auto: 24 min (hors-pointe)

Train de la gare de l'Épiphanie à celle de Pointe aux-Trembles : 27 min.

Train-tram de la gare de PAT jusqu'à Montréal-Est : 9 min



Analyse des temps de parcours du projet structurant de l'est - février 2024

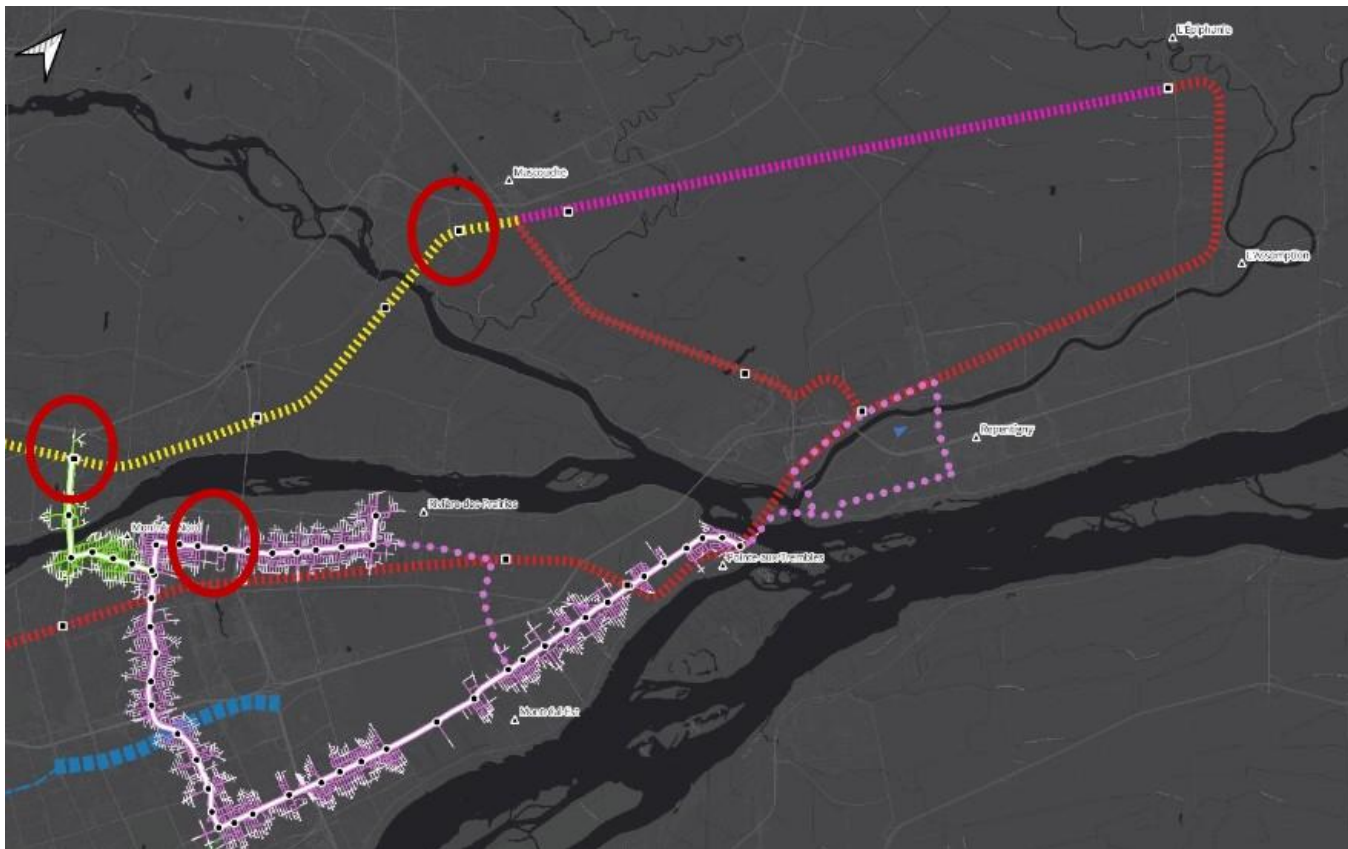
## 10.2) De Mascouche au Cégep Marie-Victorin

Bus: 48 min

Auto: 24 min

Train de Laval-Est de la gare de Mascouche à la gare Duvernay : 15 min.

Tram de la gare Duvernay au Cégep Marie-Victorin : 13 min.



Analyse des temps de parcours du projet structurant de l'est - février 2024

## 10.3)

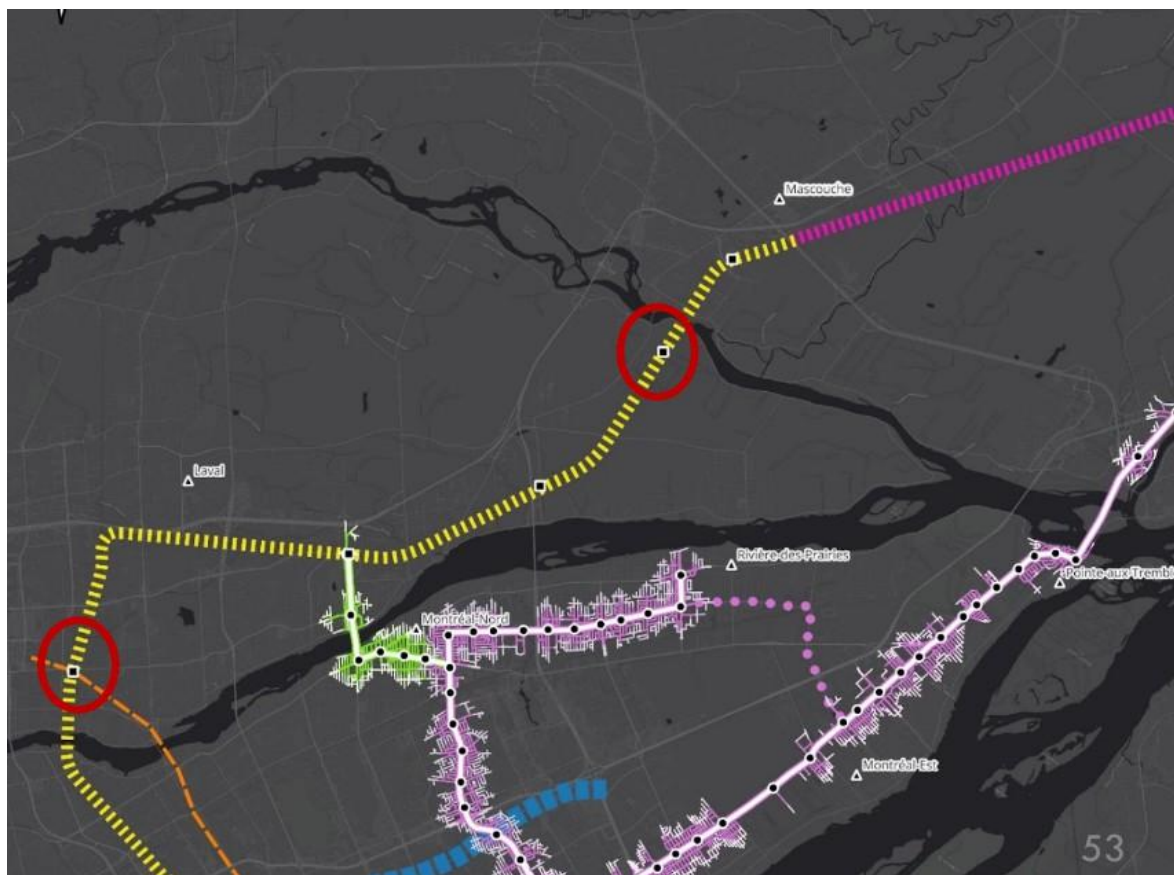
### De Terrebonne au Cégep Montmorency

Bus: 43 min

Auto: 23 min

Train de Laval-Est jusqu'au métro de la Concorde: 20 min

Métro jusqu'à la station Montmorency: 6 min



Analyse des temps de parcours du projet structurant de l'est - février 2024

## 10.4)

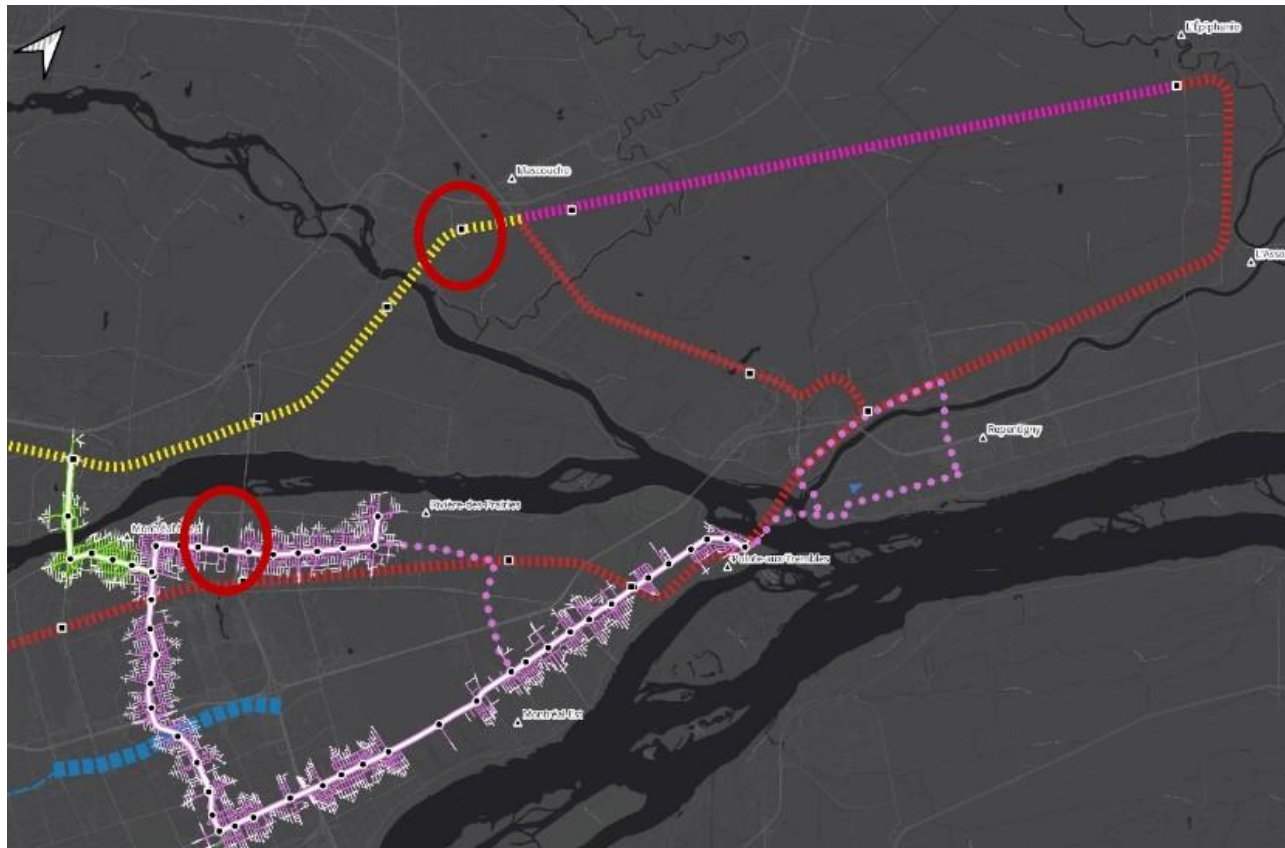
### De Mascouche au Cégep Marie-Victorin

Bus: 48 min

Auto: 24 min

Train de Laval-Est de Mascouche jusqu'à la gare Duvernay : 15 min

De la gare Duvernay au Cégep Marie-Victorin en tram : 14 min



Analyse des temps de parcours du projet structurant de l'est - février 2024

## 10.5) De la rue Arthur Foucher, Le Gardeur au Cégep Marie-Victorin

Bus: 1h44 Auto : 24 min

Train de la gare de Le Garder jusqu'à la gare St-Léonard-Montréal-Nord : 29 min

Tram jusqu'au cégep: 8 min.



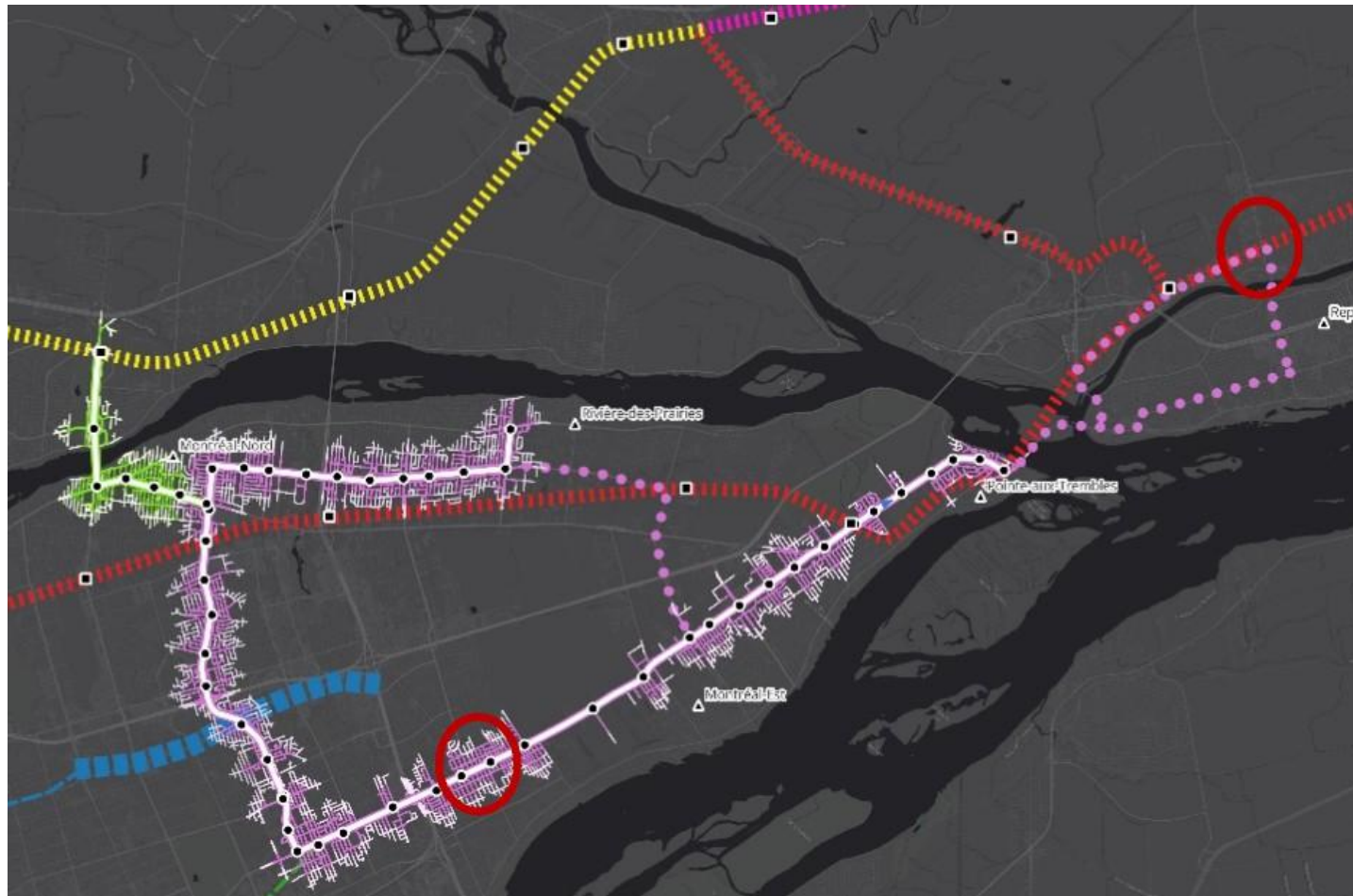
Analyse des temps de parcours du projet structurant de l'est - février 2024

## 10.6)

### De la rue Arthur Foucher, Le Gardeur à Mercier-Est (rue French)

Bus 1h16 Auto : 25 min

Tram direct : 25 min



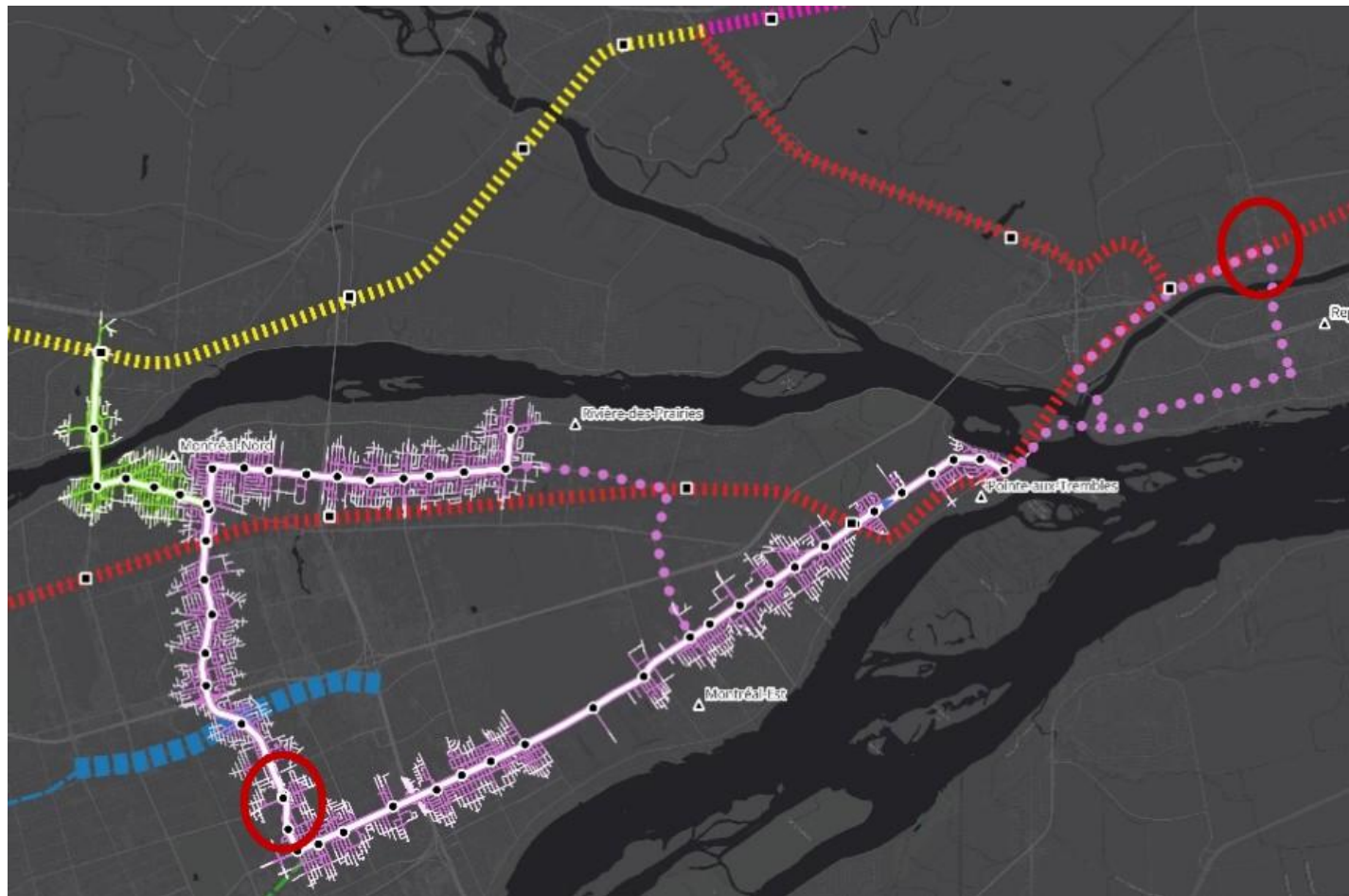
Analyse des temps de parcours du projet structurant de l'est - février 2024

10.7)

Le Gardeur, rue Arthur Foucher à l'HMR

Repentigny /Le Gardeur rue Arthur Foucher - Bd J.A. Paré à l'HMR

Bus : 1h38 Auto : 28 min Tram : 33 min



Analyse des temps de parcours du projet structurant de l'est - février 2024

10.8)

## Du Bd Sainte-Gertrude Mtl-Nord à l'HMR

Bus : 0h51

Auto : 21 min

Tram: 13 min.

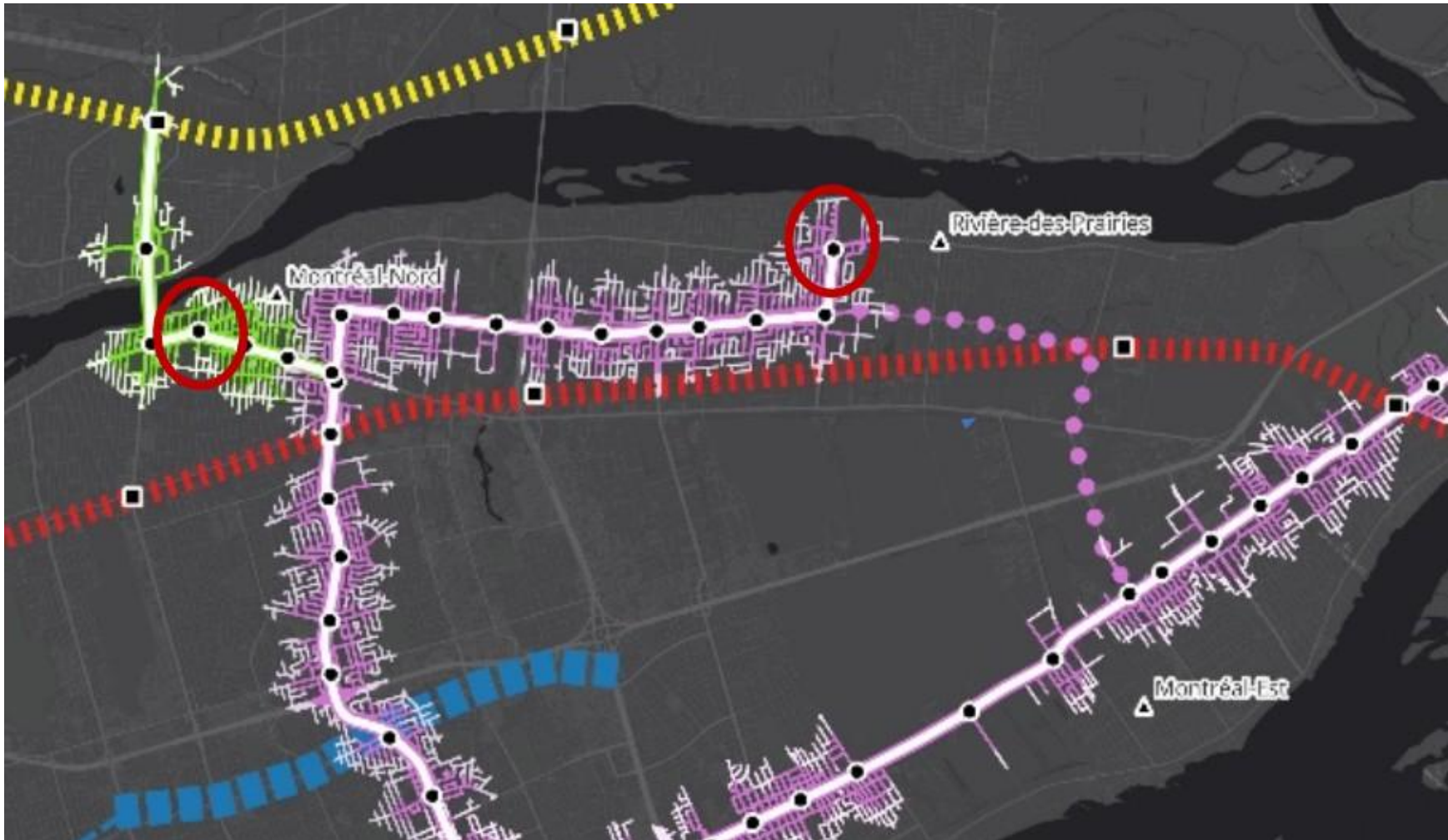


Analyse des temps de parcours du projet structurant de l'est - février 2024

10.9)

## Du Bd Sainte-Gertrude à Mtl-Nord à l'Aréna de RDP

Tram de l'Est : Bus : 0h37 Auto : 18 min Tram: 13 min.



Analyse des temps de parcours du projet structurant de l'est - février 2024

10.10)

## De la GARE PAT au Centre récréatif RDP

Train de l'Est de la gare PAT à la gare St-Léonard

(Montréal-Nord) : 14 min

Tram jusqu'au Centre récréatif RDP : 10 min. Bus : 0h51

Auto : 18 min



Analyse des temps de parcours du projet structurant de l'est - février 2024