

**Le Réseau Électrique Métropolitain,
un projet nuisible,
sans justification,
qui peut être remplacé par des options 4 fois plus efficaces**

Par

Luc Gagnon, M.Sc., Ph.D.

- Président, *Option transport durable*
- Chargé de cours en développement durable, École de technologie supérieure
- 20 ans à Hydro-Québec, Conseiller principal Changement climatique
- Président de Transport 2000 en 2008-2009
- « Réviseur expert » du Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat (pour 3 rapports)

Mémoire présenté au Bureau des audiences publiques
sur le Réseau électrique métropolitain

18 septembre 2016

Structure du mémoire

- A. Quelques principes à respecter dans la conception des réseaux de transport collectif
 - A1. Contexte de planification stratégique, qui exige de comparer les options disponibles
 - A2. Le bon mode au bon endroit
 - A3. Tenir compte des réseaux existants, pour améliorer l'ensemble de la performance
 - A4. Essayer de développer des réseaux bidirectionnels, qui servent aussi hors pointe
 - A5. Inciter à une utilisation efficace de l'espace
 - A6. Réduire les besoins en pétrole et réduire les GES
 - A7. Accessibilité universelle
- B. Le REM, un projet nuisible, sans justification
 - B1. Pas de justification
 - B2. Le mauvais choix de technologie, avec une cascade d'effets négatifs
 - B2.1 Coûts très élevés des stations
 - B2.2 Un trop faible nombre de stations
 - B2.3 Pas de station urbaine
 - B2.4 Une approche de *park and ride*, basée sur d'immenses stationnements
 - B2.5 Impossibilité d'implanter des vrais TOD
 - B2.6 Un faible nombre de transferts avec le métro, parfois de mauvaise qualité
 - B3. Le mauvais choix de tracé, avec plusieurs coûts cachés
 - B3.1 Une desserte des quartiers les moins densément peuplés de Montréal, où très peu de piétons pourront accéder aux gares
 - B3.2 Négliger les quartiers avec un grand potentiel d'usagers
 - B3.3 Une erreur de priorité : reconstruire la ligne Deux-Montagnes pour l'adapter aux paramètres du *skytrain*
 - B3.4 Un tracé qui néglige les effets du projet sur les lignes de train existantes
 - B3.5 Conception unidirectionnelle des réseaux, visant les travailleurs en pointe
 - B3.6 Un projet qui bloque d'autres projets ou améliorations du service
 - B4. Le coût réel n'est pas 5,5\$ milliards, mais entre 7 et 8\$ milliards
 - B5. Le REM et l'étalement urbain: des effets semblables à une autoroute
 - B6. Le bilan social du REM
 - B6.1 Prendre aux pauvres pour donner aux riches
 - B6.2 Miser sur le béton, au lieu de la main d'œuvre
 - B7. Le bilan : un projet contraire aux objectifs du Québec
- C. Des alternatives 4 fois plus efficaces
 - C1. Les tramways, en respect du principe « Le Bon mode au bon endroit »
 - C2. Le *Grand virage*, un exemple d'électrification adaptée aux besoins de la région de Montréal
 - C3. Les deux lignes du tramway de l'Est + une station de métro
 - C4. Le tramway de Lachine, jusqu'à l'aéroport
 - C5. Boucler la ligne Orange, avec un tramway et 2 stations de métro
 - C6. Le tramway Côtes-des-Neiges
 - C7. Le tram-train de Longueuil
- D. Bilans comparatifs : REM versus Grand virage
- E. Discussion : Est-ce qu'une portion du REM pourrait être justifiable ?
 - E1. Le tronçon Deux-Montagnes?
 - E2. Le tronçon Sainte-Anne-de-Bellevue, pour 1,4 milliards?
 - E3. Le tronçon de l'aéroport?
 - E4. Le tronçon rive-sud vers le quartier 10-30 ?
- F. Conclusion : Des sources de financement sont-elles disponibles?
 - F1. Trois sources de financement
 - F2. Une source de subvention, le *Fonds Vert* du Québec?
 - F3. Une source de subvention, le programme d'infrastructures fédéral?

A. Quelques principes à respecter dans la conception des réseaux de transport collectif

A1. Contexte de planification stratégique, qui exige de comparer les options disponibles

Nous verrons plus loin que les vrais coûts du Réseau électrique métropolitain se situent entre 7 et 8 milliards \$. Tout projet de cette ampleur doit faire l'objet d'une justification détaillée. Il s'agit d'une approche de planification stratégique, qui compare plusieurs options. À titre d'exemple, Hydro-Québec est obligée d'adopter cette approche pour justifier ses projets.

A2. Le bon mode au bon endroit

Pour être efficace, un système de transport collectif doit être adapté à son achalandage. Pourquoi? Si la capacité est trop faible, il en résulte une forte congestion pour les usagers, avec une faible qualité du service. Un bon exemple est celui des autobus diesel sur voies réservées à Ottawa. À cause de la mauvaise qualité du service, Ottawa a décidé de remplacer ces réseaux d'autobus par un tramway. À l'inverse, si la capacité est trop grande, on peut gaspiller des centaines de millions \$, qui pourraient être consacrés à améliorer les réseaux ailleurs.

A3. Tenir compte des réseaux existants, pour améliorer l'ensemble de la performance

Tout nouveau système doit être adapté aux réseaux existants, en essayant de multiplier les connexions et réduire la pression sur les portions les plus congestionnées. Par exemple, l'AMT a souvent insisté sur la nécessité de développer des réseaux qui réduisent la pression sur la portion Est de la ligne de métro Orange qui est surutilisée aux heures de pointe

A4. Essayer de développer des réseaux bidirectionnels, qui servent aussi hors pointe

Certains réseaux semblent surutilisés, car il existe une forte pointe, pendant deux heures le matin. Malgré les apparences, le facteur d'utilisation d'un tel réseau est parfois très faible, car presque personne n'utilise le réseau à contresens de la pointe, ou pendant les autres heures de la journée. Dans plusieurs villes du monde, les réseaux les plus performants sont utilisés dans les deux directions, même pendant la journée.

A5. Inciter à une utilisation efficace de l'espace

En Amérique du nord, il n'existe pas de tradition de zonage fort qui dirige le développement et empêche l'étalement urbain. En conséquence, c'est la disponibilité des infrastructures de transport qui « dirige » l'aménagement du territoire. Pour assurer un usage efficace du territoire, les nouveaux réseaux devraient encourager la concentration du développement ou, au minimum, ne pas encourager l'étalement.

A6. Réduire les besoins en pétrole et réduire les GES

Le gouvernement du Québec a pris des engagements majeurs dans 2 domaines : réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et réduction de la consommation de pétrole.

A7. Accessibilité universelle

Toute ville moderne doit s'assurer que les nouveaux (et anciens) réseaux de transport soient accessibles aux personnes à mobilité réduite.

B. Le REM, un projet nuisible, sans justification

B1. Pas de justification

Est-ce que le projet du REM est justifié ou justifiable? Nous verrons plus loin que, sur les plans économique, social et environnemental, le projet est impossible à justifier. C'est probablement la raison pourquoi la Caisse refuse de le justifier. Elle affirme que cela n'est pas nécessaire, puisqu'elle respecte la commande du gouvernement. Mais le Québec a fixé des objectifs des dessertes (aéroport et pont Champlain), sans définir le choix de technologie ou le choix de tracé. Pour un projet dont les coûts réels sont de 7 ou 8 milliards \$, la Caisse doit comparer les technologies disponibles et justifier son choix. Elle doit comparer les tracés disponibles et justifier ses choix.

B2. Le mauvais choix de technologie, avec une cascade d'effets négatifs

La Caisse a choisi la technologie du train léger, entièrement automatisé, sans chauffeur, souvent appelée *skytrain*. Il faut que le tracé soit entièrement protégé, avec aucun piéton sur son chemin. En conséquence, la voie est généralement en hauteur ou en souterrain. Cette technologie du *skytrain* a été développée pour un segment de marché très spécifique : relier les différents terminaux d'un même aéroport. Dans un tel cas, un système automatisé en hauteur est approprié; les distances sont courtes et le coût des stations en hauteur n'est pas un enjeu, puisque les terminaux existent déjà et comportent généralement plusieurs étages. Dans le cas du REM, les contraintes sont totalement différentes : grandes distances, plusieurs stations et surtout nécessité de construire ou reconstruire toutes les stations en mode aérien ou souterrain.

B2.1 Coûts très élevés des stations

Le choix de la technologie du *skytrain* comporte une cascade d'effets néfastes. Les coûts sont très élevés pour le réseau, mais surtout les coûts sont exorbitants pour chacune des stations. Pour que le coût total du projet demeure raisonnable, le promoteur doit donc minimiser le nombre de stations. C'est à cause de cette contrainte que la Caisse a proposé 5 stations « potentielles », dont les coûts ne sont pas inclus dans les budgets.

B2.2 Un trop faible nombre de stations

Chaque station, en hauteur ou en tunnel, est très coûteuse. Pour un coût réel de 7 ou 8\$ milliards, le projet ajoute seulement 12 stations. 3 stations potentielles pourraient être ajoutées, au coût d'un autre milliard \$. Pour fin de comparaison, les 6 réseaux de tramway et 3 stations de métro que nous proposons coûtent moins chers que le REM et comportent 128 stations.

B2.3 Pas de station urbaine

Le REM circule dans des quartiers urbains denses, **mais ne s'y arrête pas**. En milieu urbain, les stations sont toutes indiquées comme « potentielles » : Édouard-Montpetit, McGill et Griffintown. Toutes ces stations doivent être souterraines, donc très coûteuses.

B2.4 Une approche de *park and ride*, basée sur d'immenses stationnements

Deux stratégies sont disponibles pour assurer un achalandage important au transport collectif :

- Développer un réseau qui comporte de nombreuses stations en milieu dense. Dans un tel cas, un grand nombre d'usagers pourront marcher jusqu'aux stations ou prendre un court trajet d'autobus pour y accéder.
- Mais dans plusieurs villes (surtout aux États-Unis), la densité urbaine est trop faible pour implanter cette stratégie. On a alors choisi la stratégie *Park & Ride*, qui consiste à implanter un faible nombre de stations de train et d'attirer les usagers en leur fournissant de grands stationnements gratuits.

La région de Montréal comporte un grand nombre de quartiers denses, adaptés à la première stratégie. Malgré cela, la Caisse a choisi une technologie qui l'oblige à implanter la deuxième stratégie. Plusieurs intervenants sont d'ailleurs inquiets de la taille des stationnements prévus. Ils pensent qu'il suffit de réduire

leur taille pour que le projet devienne acceptable. Ce petit ajustement n'est pas réaliste : en l'absence de stationnement, l'achalandage serait très faible. Ceci est confirmé par les statistiques concernant les trains de l'AMT : en banlieue, environ 70% des usagers y accèdent en automobile.

B2.5 Impossibilité d'implanter des vrais TOD

En accord avec les tendances mondiales, la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM) préconise l'implantation de zones dites de *Transit Oriented Development* (TOD). Le but de cette orientation d'aménagement est d'assurer une clientèle régulière au transport collectif et de réduire le taux de possession d'automobiles.

Même si la Caisse affirme vouloir créer des TOD, son choix technologique empêchera l'implantation de vrais TOD, pour plusieurs motifs :

- Les meilleurs terrains à développer sont dédiés au stationnement.
- Comme la plupart des usagers accéderont à la gare en automobile, il ne peut y avoir de baisse significative du taux de possession d'automobiles (donc pas de baisse des dépenses pour les ménages).
- Le maintien du taux de possession des autos signifie que le REM attirerait très peu d'usagers hors-pointe. En l'absence de congestion, le citoyen qui possède un véhicule, n'aura aucun avantage à utiliser le REM.

L'exemple du *Skytrain* de Vancouver permet d'illustrer cette réalité, particulièrement la *Millenium Line*, construite il y a 15 ans. Mentionnons d'abord que l'ampleur du réseau de Vancouver est semblable à celui proposé par la Caisse, mais il dessert des quartiers plus denses que ceux du REM. Son achalandage est TROIS FOIS plus grand. Malgré l'achalandage et le grand potentiel de développement, 5 stations du *Millenium Line* n'ont connu aucun redéveloppement en 15 ans.

B2.6 Un faible nombre de transferts avec le métro, parfois de mauvaise qualité

Un réseau efficace doit comporter plusieurs connexions, permettant aux usagers d'optimiser leurs déplacements, en fonction de diverses origines et destinations. Dans son plan original, le REM comporte un seul lien avec le métro, entre la Gare Centrale et le métro Bonaventure. Ce lien exige 5-10 minutes de marche, incluant plusieurs escaliers. La Caisse considère maintenant deux autres stations « potentielles » qui, de l'avis de plusieurs, sont essentielles.

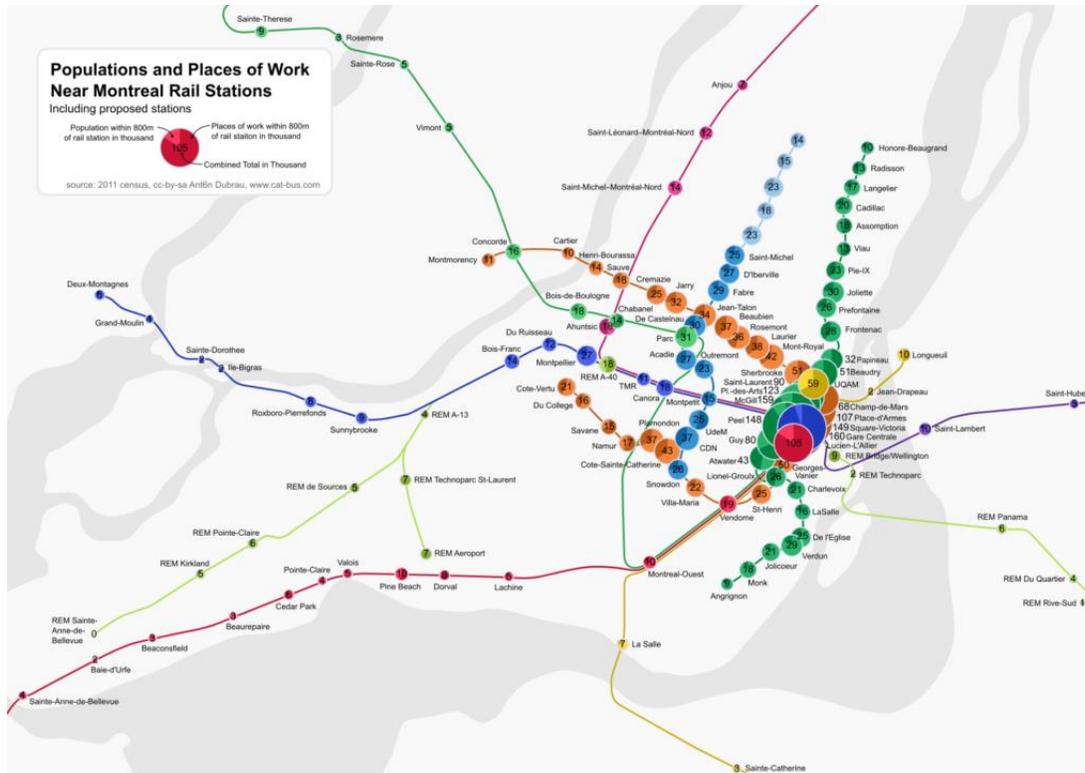
- Un lien avec la ligne Verte, au métro McGill, pour environ 200 millions \$.
- Un lien avec la ligne Bleue à la station Édouard Montpetit. Ce lien exigera de construire une station à grande profondeur, probablement plus coûteuse qu'une station de métro.

Toute cette cascade d'effets négatifs est liée au mauvais choix de technologie. Examinons maintenant d'autres problèmes, liés au mauvais choix de tracé.

B3. Le mauvais choix de tracé, avec plusieurs coûts cachés

B3.1 Une desserte des quartiers les moins densément peuplés de Montréal, où très peu de piétons pourront accéder aux gares

Les statistiques démontrent que l'achalandage augmente beaucoup lorsque la distance de marche d'une station (métro ou tramway) permet un accès à pied. Cet effet est important pour les déplacements hors pointe. C'est la proximité des stations qui crée l'habitude du transport collectif. Mais le REM comporte peu de stations, et ces stations sont souvent situées dans des quartiers de faible densité. Très peu de piétons auront accès aux rares stations. La carte suivante, réalisée par Anton Dubrau, confirme ce faible potentiel du REM (Nouvelles lignes du REM en vert pâle et ligne Deux-Montagnes en bleu).



B3.2 Négliger les quartiers avec un grand potentiel d'usagers

La carte suivante a été produite par la STM. Elle présente tous les réseaux d'autobus de grande fréquence et achalandage. On peut constater que tous les réseaux sont situés dans l'Est, le centre et le sud-Ouest.



Même si on doit féliciter la STM de fournir des services de grande fréquence, voici la réalité de nombreux usagers, en période de pointe : autobus lents pris dans la circulation, autobus bondés avec dix, vingt ou trente usagers debout, pas de climatisation, incapacité à embarquer dans l'autobus ou la rame de métro parce qu'elle est trop pleine... Il existe donc un grand potentiel pour améliorer la capacité et la qualité des réseaux, notamment avec des tramways.

Quand on examine le tracé du REM, on dirait que les concepteurs du REM ont décidé qu'il ne fallait en aucun cas aider les usagers de la STM.

B3.3 Une erreur de priorité : reconstruire la ligne Deux-Montagnes pour l'adapter aux paramètres du skytrain.

Pour reconstruire la ligne Deux-Montagnes, il faut investir environ 1,2\$ milliards. Dans un contexte de grands besoins en transport collectif, comment justifier d'investir une telle somme dans la seule ligne de train qui est déjà performante et électrifiée? En contraste, nous appuyons le projet de l'AMT, qui prévoyait en augmenter la capacité avec des wagons à 2 étages (moins de 100\$ millions).

B3.4 Un tracé qui néglige les effets du projet sur les lignes de train existantes.

Le tronçon Ste-Anne-de-Bellevue du REM fera compétition à la ligne Vaudreuil/Hudson et lui enlèvera une forte proportion d'usagers. Comme le déficit d'exploitation de cette ligne est déjà élevé, il est probable que le REM causera la fermeture de cette ligne. Globalement, le REM pourrait faire perdre plus de stations qu'il n'en crée.

B3.5 Conception unidirectionnelle des réseaux, visant les travailleurs en pointe

À l'exception de l'aéroport, tous les réseaux du REM seraient utilisés 2,5 heures le matin dans une direction et 2,5 heures le soir dans l'autre direction. Le réseau est conçu presque uniquement pour les travailleurs des banlieues, voulant accéder au centre-ville. En dehors des pointes de travail, il y aura une très faible utilisation d'un réseau extrêmement coûteux. On peut donc douter des prévisions d'achalandage du REM. Un exemple de mauvaise prévision est celle du train de l'Est, qui est également conçu pour desservir les travailleurs de banlieues, de façon unidirectionnelle : les prévisions d'achalandage étaient de 11 000 passages par jour. Il y en a moins de 6 000.

B3.6 Un projet qui bloque d'autres projets ou améliorations du service

Le REM s'approprié le tunnel du Mont Royal, en exclusivité. À cause de l'automatisation du REM (sans chauffeur), les voies ne pourront plus être partagées avec les autres organisations de transport collectif :

- Les usagers du train de l'Est seront victimes de cette situation et devront transférer au REM pour pouvoir aller au centre-ville.

-Le REM empêchera la création d'un lien efficace de train interurbain entre Montréal et Québec. Via Rail avait un plan de train à grande fréquence (TGF), qui devait passer par le tunnel du Mont-Royal. La CDPQ affirme que les usagers n'auront qu'à faire un transfert sur le REM. Quel sera l'attrait d'un tel service pour un usager de Québec qui veut aller à Ottawa? Il devra prendre un train de Via à Québec; à la station Mont-Royal, il devra récupérer ses bagages et transférer au REM pour accéder à la gare Centrale; ensuite reprendre ses bagages et un train de Via qui se rend à Ottawa. Combien d'usagers accepteront cela?

-Conséquence plus globale, le REM va monopoliser tous les budgets de transport collectif pour longtemps. Malgré l'investissement de la Caisse, les ressources financières publiques sont énormes. Si on se fie au passé, il n'y aura aucun autre investissement important pour 10 ou 15 ans.

B4. Le coût réel n'est pas 5,5\$ milliards, mais entre 7 et 8\$ milliards.

Avec le soutien du gouvernement du Québec, le REM s'approprie de nombreuses infrastructures publiques :

- L'usage exclusif du tunnel du Mont-Royal d'une valeur d'environ un milliard \$.
- La ligne de train de Deux-Montagnes dans laquelle l'AMT a investi 400 millions, notamment pour l'électrifier.
- Deux centres d'entretien de l'AMT.
- Si le projet se réalise, trois des 5 stations dites « potentielles » seront probablement construites, avec d'autres budgets publics. Mentionnons les stations McGill et Université de Montréal. La ville de Montréal a affirmé qu'une station dans Griffintown était également essentielle. Ces trois stations sont souterraines, à au moins 200 millions \$ par station (davantage pour Édouard Montpetit). On arrive donc à un coût total entre 7 et 8 milliards \$, sans tenir compte de la portion du pont dont bénéficie le REM (un autre milliard sur les 4\$ milliards pour construire le nouveau pont?).

Sur le plan des coûts d'exploitation, le REM comporte aussi plusieurs coûts cachés :

- L'AMT devra radier des centaines de millions en actifs perdus à cause du REM, notamment tous les wagons et locomotives de la ligne Deux-Montagnes.
- Pour que train de l'Est puisse utiliser le tunnel Mont-Royal, l'AMT a acheté des locomotives bi-mode (plus coûteuses que les diesel). Cette dépense supplémentaire sera maintenant inutile.
- Le REM enlèvera des usagers à plusieurs lignes de l'AMT, augmentant ses déficits d'exploitation. Il faudra que quelqu'un assume ces déficits accrus.

B5. Le REM et l'étalement urbain: des effets semblables à une autoroute

Le transport et l'aménagement du territoire sont des enjeux inter-reliés, qui définissent le développement urbain. Le tableau suivant résume l'évolution des pratiques et des priorités dans ce domaine.

Évolution des conceptions du développement urbain

Catégories	Composantes du développement	
	Caractéristiques typiques de la période 1970 à 2000	Nouvelle conception du développement adaptée au 21 ^{ème} siècle
Développement résidentiel	-Étalement en périphérie -Faible densité -Quelques développements de haute densité en banlieue, mais souvent pour des retraités	-Concentration du développement dans les zones urbaines -Redéveloppement, surtout de moyenne densité -Orientation prioritaire : <i>Transit Oriented Development (TOD)</i>
Développement commercial	-Très grands centres commerciaux, situés le long des autoroutes -Accès aux commerces en automobile	-Centres commerciaux plus petits, mieux distribués -Mixité résidentielle /commerciale
Transport	-Priorité aux automobiles -Construction d'autoroutes -Stationnements gratuits -Transport collectif conçu surtout pour les déplacements reliés au travail -Peu d'usagers ayant accès à pied aux trains de banlieue -Les rares développements de haute densité génèrent peu de déplacements en transport collectif (retraités)	-Priorité aux réseaux de tramways ou de métro, lorsque l'achalandage le justifie -Ces réseaux ont un effet de <i>mega-TOD</i> , attirant les développements de commerces et de résidences de moyenne densité -Usage du transport collectif pour une grande variété d'activités (pas seulement le travail) -Mise en valeur des déplacements à pied et en vélo
Conséquences	-Hausse de la dépendance à l'automobile -Hausse de la consommation de pétrole -Forte hausse des émissions de GES du secteur des transports	-Baisse de la dépendance à l'automobile -Baisse de la consommation de pétrole -Baisse des émissions de GES du secteur des transports

Le projet de Réseau électrique métropolitain comporte presque toutes les caractéristiques du modèle des années 1970-2000 :

- Grands stationnements gratuits
- Soutien à de grands centres commerciaux le long d'autoroutes (10-30, A40)
- Encouragement au développement résidentiel de faible densité, en périphérie
- Aucun soutien aux déplacements piétonniers
- Transport conçu pour les zones périphériques
- Transport conçu pour les déplacements reliés au travail
- Maintien du taux de possession d'automobiles, puisque de nombreux usagers se rendront au REM en auto (stationnements).
- Forte incitation à l'étalement urbain

Le REM reproduira donc les mêmes conséquences que la construction d'autoroutes : augmentations de la dépendance à l'automobile, de la consommation de pétrole et des émissions de GES.

Pour ceux qui doutent que le REM favorise l'étalement urbain, l'image suivante est une publicité récente de développement dans la portion Ouest de l'île (*Nouveaux condos et maisons neuves*, 8 au 21 septembre 2016).

Alors que le REM n'est pas encore autorisé, qu'il ne peut entrer en service avant 4 ou 5 ans, les promoteurs immobiliers s'en servent déjà pour attirer des acheteurs. Quel pourcentage de ces nouveaux citoyens va utiliser le REM pour aller travailler? Si on se fie aux données du *Skytrain* de Vancouver, moins de 20% des travailleurs. Le REM va donc augmenter l'usage de l'automobile et augmenter beaucoup la congestion sur l'autoroute 40.



PHASE 1 DISPONIBLE
OCCUPATION FLEXIBLE

PHASE 2
LIVRAISON 2017

**À DEUX PAS DU FUTUR
TRAIN LÉGER ANNONCÉ!**

VENTURA
CONDOMINIUMS

**EN FACE DE
FAIRVIEW
POINTE-CLAIRE**

VENEZ VISITER
NOTRE CONDO
MODÈLE

355 Boul. Brunswick, Pointe-Claire

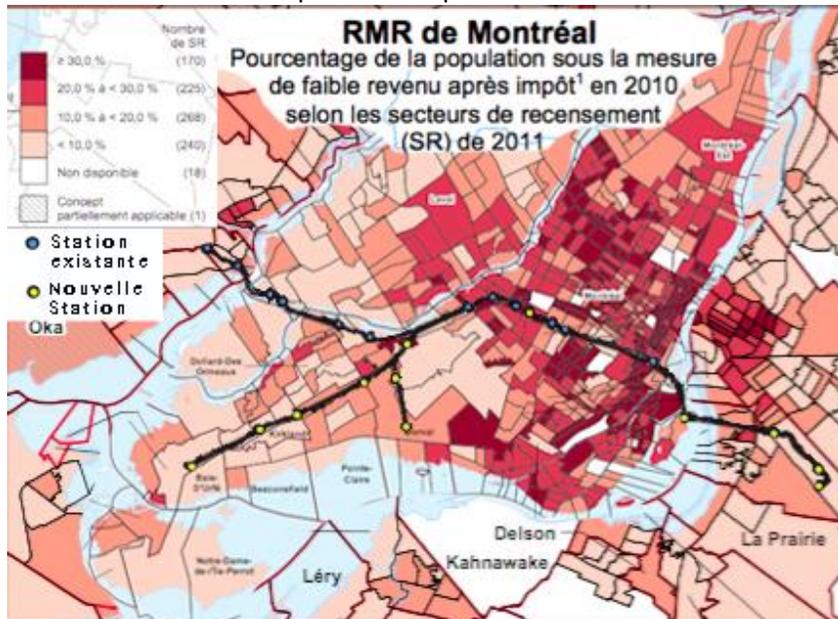
VENTURACONDOS.CA
514-697-5454

TRIAD

B6. Le bilan social du REM

B6.1 Prendre aux pauvres pour donner aux riches

Alors que les besoins en transport collectif sont situés dans l'Est et le centre de Montréal, les promoteurs du REM ont choisi de favoriser l'ouest de l'île et les banlieues de la Rive-sud. Ce choix est clairement en contradiction avec l'équité sociale. L'image ci-dessous démontre que toutes les nouvelles stations du REM sont localisées dans les quartiers les plus riches.



En caricaturant un peu, les citoyens de l'Est de Montréal devront continuer à se tasser dans des autobus bondés, non climatisés, pris dans la circulation, dans lesquelles ils sont souvent debout. Les citoyens de l'ouest pourront être assis, dans un train à moitié vide, climatisé, qui a coûté des milliards en fond publics. Cette situation est d'autant plus injuste quand on tient de l'évolution des tarifs. La Caisse a confirmé qu'il y aurait « intégration tarifaire ». Cela signifie que les coûts exorbitants du REM feront augmenter les tarifs de tous les usagers, même dans les quartiers pauvres qui n'en bénéficient pas !

B6.2 Miser sur le béton, au lieu de la main d'œuvre.

Selon les principes du développement durable, il faut viser à remplacer la consommation de ressources polluantes, en valorisant la main-d'œuvre et la bonne technologie. Le choix du *skytrain* fait exactement le contraire : ce choix force le Québec à investir des milliards \$ dans le béton, pour éviter de dépenser quelques millions par année en salaires de chauffeurs.

B7. Le bilan : un projet contraire aux objectifs du Québec

Pour résumer la performance du REM, on peut dire qu'il s'agit d'un projet de transport collectif de 7 ou 8 milliards \$, qui causera l'augmentation

- de l'étalement urbain
- de l'usage de l'automobile,
- de notre dépendance au pétrole,
- des émissions de gaz à effet de serre.

Ce projet est clairement en opposition avec plusieurs objectifs du Québec. **Même s'il y avait aucune autre alternative, le REM serait très nuisible et devrait être rejeté par le gouvernement. En tenant compte des alternatives disponibles, on s'aperçoit que le projet est encore plus mauvais.**

C. Des alternatives 4 fois plus efficaces

C1. Les tramways, en respect du principe « Le Bon mode au bon endroit »

Tel que mentionné dans la section A, il faut préconiser « Le bon mode au bon endroit » pour développer des réseaux efficaces. Si nous proposons ici l'implantation de lignes de tramway, ce n'est pas une position dogmatique en faveur d'un mode. Il s'agit simplement de constater que le Québec a développé des systèmes de transport collectif déséquilibrés, en se basant uniquement sur des modes aux caractéristiques « extrêmes » : des métros et trains de banlieue de grande capacité; l'autobus diesel de faible capacité. En conséquence, il existe un grand potentiel pour un mode de capacité intermédiaire comme le tramway.

Au Québec, une proposition visant le développement de tramway peut sembler à contre-courant. En fait, le Québec est l'exception mondiale : depuis environ 20 ans, le tramway est devenu l'option dominante pour développer le transport collectif à travers le monde, même dans des pays pauvres. En conséquence, il y a environ 400 réseaux de tramway en service, dans plus de 166 villes.

Le cas de la France peut servir à illustrer le potentiel du tramway. Plusieurs développements sont récents, ce qui permet d'évaluer la performance avec rigueur.

Effet du tramway sur les achalandages, dans des villes de taille moyenne

	Résultats pour agglomérations avec nouveau tramway	Résultats pour panel témoin sans tramway
Période 1	+ 16,9 %	+ 1,1 %
Période 2	+ 12,7 %	- 2,5 %
Période 3	+ 20,8 %	+ 2,5 %

(V. Gagnière, Les effets du tramway sur la fréquentation du transport public. Un bilan des agglomérations françaises de province, *Revue géographique de l'Est*, vo. 52, 2012).

Ces hausses d'achalandage portent sur un horizon assez court de 3 ans. On peut donc présumer qu'elles sont vraiment dues à l'attrait du tramway, car en 3 ans, le potentiel de développement autour des stations est loin d'être comblé. On peut donc prévoir une hausse de la performance pour plusieurs autres années.

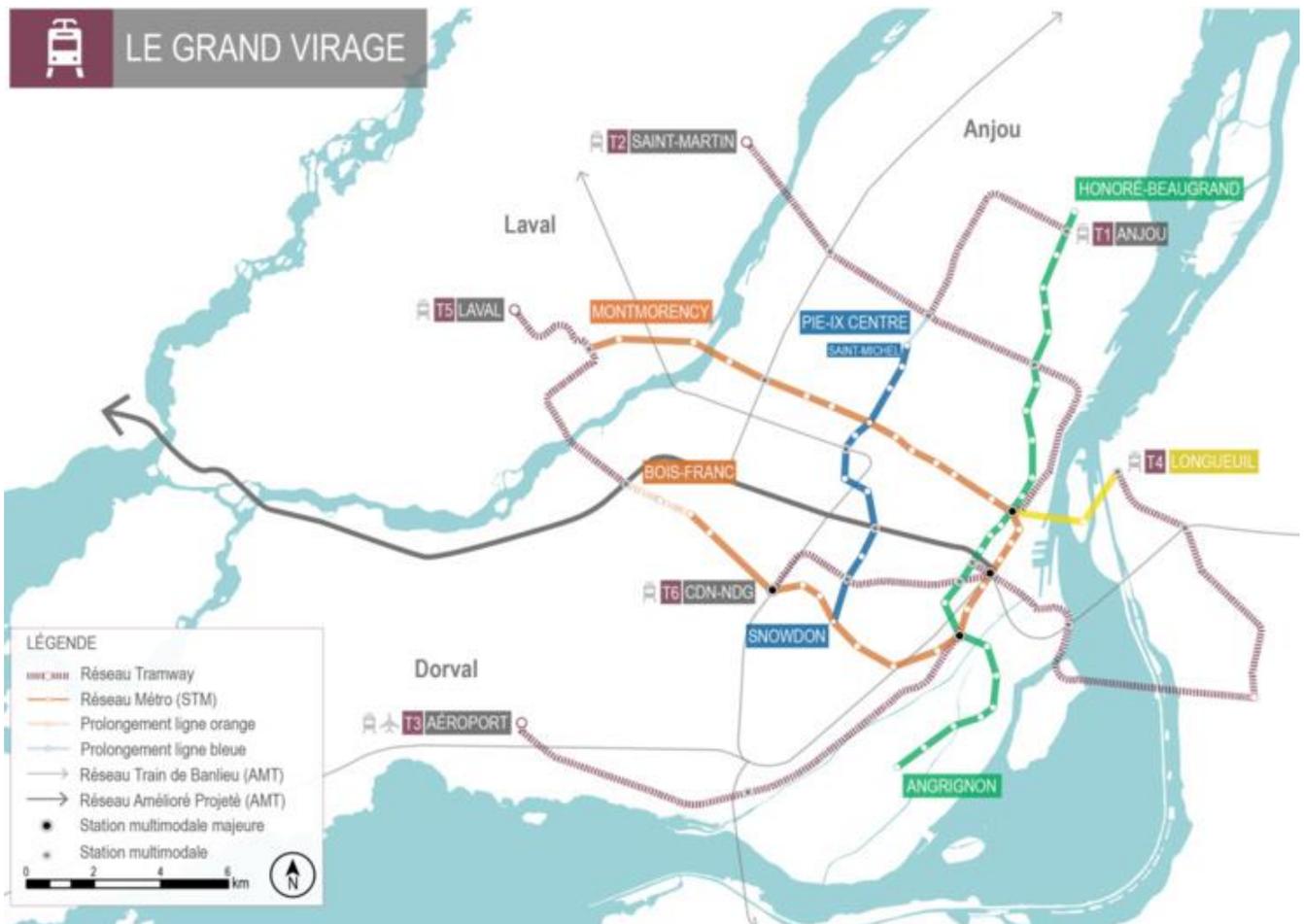
C2. Le *Grand virage*, un exemple d'électrification adaptée aux besoins de la région de Montréal



Le tramway est performant en toute condition climatique

Le *Grand virage* est un projet de transport collectif électrique, capable de multiplier le nombre d'utilisateurs, d'atténuer l'étalement urbain et de réduire sérieusement les émissions de gaz à effet de serre. Dans la région de Montréal, il comporte de 6 lignes de tramway et 3 stations de métro. Ces nouveaux réseaux exigent des investissements moindres que ceux du REM.

Il s'agit évidemment d'une proposition préliminaire, visant à démontrer les avantages d'une stratégie basée sur le principe du *Bon mode au bon endroit*. Il ne faut donc pas s'inquiéter si une des 128 stations n'est pas située de façon idéale. L'objectif est simplement de démontrer qu'il existe plusieurs corridors qui méritent une électrification de type tramway, avec de grands bénéfices économiques, environnementaux et sociaux. Des études détaillées seront évidemment requises pour chacune des lignes.



	Lignes de tramways et ajouts de stations de métro	Nouvelles stations	km	Coûts unitaires et commentaires	M \$	Achalandage quotidien 2025
T1	Métro Radisson/Anjou /Pie IX / CHUM	44	25	Tramway : 50M\$ /km	1600	150 000
T2	Pie IX : du Métro Pie IX (ligne Verte) à Laval (St-Martin)			Aucun viaduc ou côte majeure		
M1	Métro ligne Bleue : une station coin Pie IX et Jean-Talon	1	1	Une station de métro : 350M\$		20 000
T3	Aéroport /Dorval /Lachine /Métro Lionel-Groulx	19	20	-50M\$ /km sur 18 km -viaduc de 300 M\$ pour accès à l'aéroport	1200	40 000
T4	Métro Longueuil / Taschereau / Pont Champlain /Métro Peel	18	20	Moyenne 50M\$ /km -Km sur le pont très peu coûteux -Un viaduc à élargir	1000	70 000
M2	Métro : Poirier et Bois-Franc	2	2	700M\$ pour les deux stations	700	90 000
T5	Tramway Le Carrefour / métro Montmorency /métro Bois-Franc	10	9	Tramway : 50M\$ /km	450	20 000
T6	Métro Guy / Cotes-des-Neiges / De la Savane / Terrains Hippodrome	34	15	Moyenne 75M\$ /km -Côte importante (tranchée)	1100	70 000

Ces prévisions comportent évidemment des incertitudes. Malgré cela, nous avons très confiance dans nos évaluations des coûts, car elles sont basées sur les coûts réels de plusieurs autres projets nord-américains. De plus, nos données d'achalandage s'appuient sur des prévisions officielles ou des données réelles :

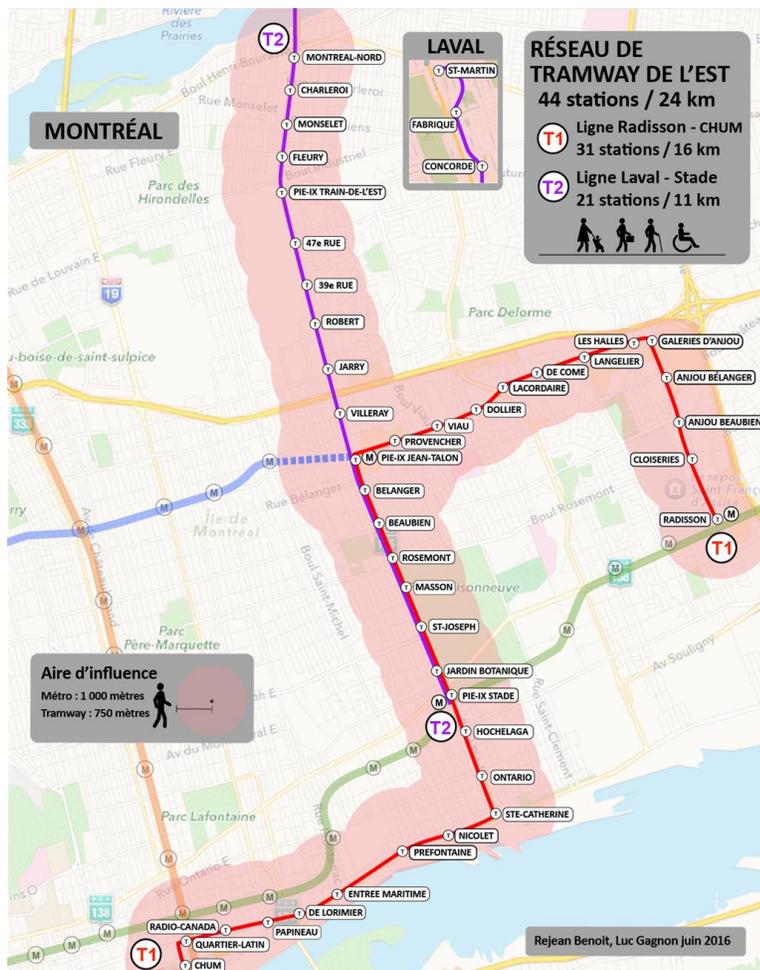
- Prévisions d'achalandage provenant d'études détaillées de l'AMT, notamment celles sur le SRB Pie IX, le prolongement de la ligne Bleue du métro ou le Pont Champlain;
- Prévisions d'achalandage provenant d'études détaillées de la ville de Montréal pour le projet de tramway Côtes-des-Neiges, qui a longtemps été une priorité de la ville;
- Achalandages réels des réseaux d'autobus que nous remplaçons par des tramways.

Dans les sections suivantes, nous décrivons brièvement les enjeux de chacune de ces lignes. Dans le cas du Pont Champlain, nous présentons une discussion détaillée, car il s'agit du seul endroit où, EN APPARENCE, la technologie du *skytrain* pourrait être justifiée.

C3. Les deux lignes du tramway de l'Est + une station de métro

Dans l'Est de Montréal, le Grand virage inclut un projet intégré composé de deux lignes de tramway et une station de métro :

- La ligne de Tramway Laval / Pie-IX Sud, à partir du boulevard St-Martin à Laval, utilisant le pont Pie-IX, jusqu'à la station Pie-IX de la ligne Verte du métro.
- La ligne de tramway Radisson /Anjou / CHUM, à partir du métro Radisson, desservant Anjou sur le boulevard Jean-Talon, tournant vers le sud sur le boulevard Pie-IX, continuant ensuite sur Notre-Dame pour rejoindre le centre-ville jusqu'au CHUM.
- Une station de métro jusqu'à l'intersection de Pie-IX et Jean-Talon, pour assurer l'intégration des 2 lignes de tramway avec la ligne Bleue du métro.



Notons quelques caractéristiques de la ligne Anjou : transferts possibles avec les lignes Bleue et Verte du métro; accès au centre-ville sans transfert. Elle fournit **un meilleur service que l'extension du métro discutée**. Les deux lignes de tramways et la station de métro coûteront 1,6 milliard \$. **Pour illustrer la performance de ce projet, son achalandage serait aussi élevé que celui du REM, pour des coûts 5 fois moins chers.**

Ces lignes comportent deux autres avantages significatifs :

-L'AMT a indiqué à plusieurs reprises qu'une priorité des réseaux est de réduire la charge sur la ligne Orange, déjà saturée. En pointe du matin, des usagers des stations Sherbrooke, Mont-Royal et Laurier ne peuvent embarquer dans les rames, car les trains sont remplis à 100%. Notre réseau de l'Est permet justement de réduire cette pression, en « interceptant » de nombreux usagers qui allaient utiliser la ligne Orange du métro, leur permettant d'accéder directement à la ligne Verte ou au centre-ville. (Notons que le prolongement du métro ligne Bleue aurait fait exactement le contraire, en ajoutant des usagers sur la ligne Orange).

-Le tramway de l'Est va stimuler le développement urbain, dans plusieurs zones qui comportent un grand potentiel de redéveloppement.

C4. Le tramway de Lachine, jusqu'à l'aéroport

Aéroport de Montréal (ADM), dans son projet de 2010 avait proposé un *skytrain* avec un accès sud de l'aéroport, car plus direct et moins coûteux. Par contre, ADM voulait un lien direct avec le centre-ville, sans arrêt. Il est cependant impossible de justifier et rentabiliser une telle ligne, uniquement en fonction de la clientèle de l'aéroport. Notre proposition vise donc à combler cette lacune en desservant aussi un quartier dense, comportant un grand potentiel, autant en terme d'achalandage que de redéveloppement urbain.

Notre ligne de tramway part de la station Lionel-Groulx (2 lignes de métro), dessert Lachine, Dorval et accède à l'aéroport par un viaduc assez coûteux. Mais à environ 200 millions \$, ce viaduc est probablement 3 fois moins coûteux que le tunnel sous l'aéroport proposé pour le REM.

N.B. Pour davantage d'informations au sujet des avantages de cette ligne, nous suggérons la lecture du mémoire de la ville de Lachine, qui a étudié en détail les effets d'un tel projet.

C5. Boucler la ligne Orange, avec un tramway et 2 stations de métro

Dans le cadre du Grand virage, nous proposons une boucle Laval Centre, composée d'une ligne de tramway et 2 stations de métro :

- Deux nouvelles stations de métro, sur la portion Ouest de la ligne Orange, à Poirier et Bois-Franc.
- Une ligne de 10 stations de tramway : Carrefour Laval / métro Montmorency /pont Lachapelle /métro Bois-Franc.

À prime abord, l'achalandage à Laval ne semble pas justifier une telle ligne de tramway. Mais rappelons que la portion Est de la ligne Orange est complètement saturée, alors que ce n'est pas le cas pour la portion Ouest. Il y a donc avantage, en termes de réseaux, à « diriger » des usagers du côté ouest de la ligne. C'est un des objectifs de cette boucle.

Dans le cas des deux stations de métro, elles sont clairement justifiées :

- Les quartiers environnants sont denses.
- La station Bois-Franc devient une station intermodale, contribuant beaucoup au service sur la ligne de train Deux-Montagnes.

La Caisse essaie de justifier la reconstruction de la ligne Deux-Montagnes, en disant qu'elle est saturée. Cette affirmation est trompeuse pour plusieurs motifs :

- L'AMT avait prévu l'achat de wagons à deux étages (100M\$), ce qui aurait éliminé la congestion dans les wagons.
- Le *skytrain* du REM comporte une capacité beaucoup plus faible que les trains de l'AMT. Il faut compenser cela par une très grande fréquence.

Mais surtout, notre proposition élimine une partie de la congestion sur la ligne Deux-Montagnes. Avec une station intermodale à Bois-Franc, une grande proportion des usagers y débarqueront, éliminant la congestion dans la portion montréalaise de la ligne Deux-Montagnes.

Ce volet du *Grand virage* est coûteux par passager, car il inclut 2 stations de métro. Il s'agit ici de réparer des erreurs du passé, concernant la conception de la ligne Orange.

C6. Le tramway Côtes-des-Neiges

Ce réseau de tramway a longtemps représenté une priorité de la ville de Montréal. Une étude de faisabilité détaillée, réalisée par Genivar, est disponible.

Par rapport au projet original, nous avons enlevé une portion du projet qui avait suscité plusieurs controverses, la boucle dans le Vieux Montréal qui avait des objectifs touristiques. Nous retenons donc 34 stations, du métro Guy, sur Côtes-des-Neiges, jusqu'aux terrains de l'hippodrome, qui comportent un grand potentiel de développement. Les études sur les valeurs foncières ont conclu que plus de 25% des coûts du projet pourraient être payés par la captation de la valeur foncière.

L'étude de faisabilité a aussi clairement établi que ce réseau aurait un fort achalandage. Il serait très efficace en pointe, car il attirerait des usagers dans les deux directions.

C7. Le tram-train de Longueuil

Pour la rive-sud, nous proposons une alternative beaucoup plus performante que celle du *skytrain* du REM. Il s'agit d'un réseau de tram-train, avec chauffeur, qui part du centre-ville de Montréal, prend le Pont Champlain, tourne sur le boulevard Taschereau pour rejoindre le métro Longueuil. Nous suggérons la technologie du tram-train, simplement parce que sa vitesse de pointe est de 100 km/h, alors que celle du tramway est de 70 km/h. Comme il n'y a aucun arrêt sur le pont pendant plusieurs km, le tram-train permet d'économiser environ 1,5 minute de trajet (sur le pont).



Alors que le très court réseau du Skytrain coûterait environ 2 milliards\$, cette boucle de tram-train coûterait environ 1 milliard \$ (9 km sur Taschereau à 42M\$ /km, 7 km sur le pont à 20M\$ /km, 4 km à Montréal à 100M\$ /km).

Les promoteurs du REM affirment qu'un tram-train n'a pas la capacité suffisante pour le Pont Champlain. Cela est clairement faux : les sites Internet de Bombardier et Alstom confirment la disponibilité de tramways ou tram-trains, avec des capacités supérieures à celle du *skytrain* proposé (voir annexe sur *Le bon mode au bon endroit*). Il y a deux ans, alors que l'AMT a proposé un *skytrain* sur le Pont Champlain, le Président de Alstom avait même fait une conférence de presse, pour insister sur le fait qu'un tram-train comporte la même capacité et coûte beaucoup moins cher.

Le tableau suivant compare les caractéristiques techniques des deux technologies. En fait, nous croyons que notre proposition comporte en réalité une capacité supérieure à celle du REM, car le réseau est conçu de façon bi-directionnelle, permettant à des usagers d'aller au métro Longueuil, au lieu d'amplifier la demande de pointe sur le Pont Champlain. De plus, si le demande augmente beaucoup à long terme, le tram-train est avantageux : dans le cas du *Skytrain*, il serait très coûteux de rallonger les trains, car chaque station en hauteur sera construite à la longueur de 80 m. En contraste, un tram-train peut rouler dans les rues et il n'est pas coûteux de rallonger les trains et les stations.

Comparaison des paramètres techniques

	Skytrain du REM	Tram-train du Grand virage
Longueur et vitesse maximale	Skytrain 80 m 100 km /h	Tram-Train 72 m 100 km /h
Capacité maximale d'une rame	600 passagers	542 passagers
Achalandage max: une heure, une direction	12 000 passages	12 000 Pont 10200 + Métro 1800
Nombre par heure	20	19
Intervalle nécessaire	3 minutes	3 minutes 9 secondes

Comparaison de la performance des deux options

	Skytrain du REM	Tram-train du Grand virage
Coûts	2 milliards \$	1 milliards \$
Entrée à Montréal	Viaducs et 3 km de tunnels, très coûteux Station « potentielle » dans Griffintown, car très coûteuse en souterrain	Stations peu coûteuses, dans les rues Station certaine dans Griffintown
Revenus fonciers dus au projet	Faibles: -peu de stations; -les meilleurs sites aux stationnements	Très élevés: Grand potentiel de redéveloppement sur Taschereau Plusieurs stations accessibles à pied
Stationnements	Grands et gratuits: coûts publics élevés	Nombreux stationnements privés le long de Taschereau : aucun coût public
Liens avec le réseau du métro	Inefficace : longue marche de la gare centrale au métro	Lien direct avec deux lignes de métro (métro Bonaventure et Peel)
Liens avec les autobus du RTL	Forte congestion des autobus aux deux stations de transfert sur la rive-sud	Sur la rive-sud, les autobus peuvent se rabattre sur 11 stations, donc pas de congestion et efficacité accrue des réseaux

L'enjeu de l'étalement urbain mérite une discussion. Premièrement, on peut affirmer que le REM encouragera fortement l'étalement de faible densité. Cela est dû à plusieurs facteurs :

- La stratégie *Park & Ride*, avec de grands stationnements gratuits, est clairement celle qui est la plus nuisible. Elle entretient une forte dépendance à l'automobile.
- Les meilleurs sites à redévelopper seront dédiés aux stationnements.
- Il est possible que les rares TOD à développer, ne soient pas habités par ceux qui prendront le transport collectif.

En contraste, notre proposition de tram-train vise à favoriser le redéveloppement le long du boulevard Taschereau, qui comporte un grand potentiel. Elle permettra à de nombreux usagers de marcher jusqu'à une infrastructure majeure de transport collectif. Et même si notre proposition comporte aussi une certaine incitation à l'étalement, elle vise à permettre un développement de la Rive-sud, qui ne sera pas totalement dépendant de plusieurs automobiles par ménage.

D. Bilans comparatifs : REM versus Grand virage

Bilan économique et social du REM

	Réseau électrique métropolitain	Grand virage
Composantes principales	4 lignes de <i>skytrain</i>	6 lignes de tramway 3 stations de métro
Coûts réels	Presque 8 milliards \$, incluant actifs de l'AMT + stations potentielles	6 milliards \$
Nouvelles stations	12 + 3 potentielles	128 9 fois plus de stations
Nombre de passagers Horizon 2025	150 000	460 000 3 fois plus de passagers
Effets sur les dépenses publiques	Forte hausse des dépenses publiques liées à l'étalement urbain	Baisse des dépenses publiques due à la concentration du développement
Effets probables sur les tarifs	Forte probabilité de hausses des tarifs pour tous les usagers	Tarifs stables ou réduits

Les émissions de gaz à effet de serre

Considérant les objectifs du Québec et de Montréal en matière d'émissions de GES, il est pertinent d'évaluer les émissions de façon rigoureuse. Notons d'abord que le Ministère du développement durable, de l'environnement et de la lutte au changement climatique a demandé à la CDPQ d'évaluer les émissions de GES de la construction du REM. La Caisse a refusé de réaliser cette évaluation, sous prétexte qu'elle ne connaissait pas les détails de construction. D'autres ministères ont aussi demandé d'évaluer les effets du projet sur l'étalement urbain. La Caisse a ignoré ces demandes.

En l'absence de données fournies par le promoteur, on peut faire des évaluations en comparant les paramètres du *skytrain* de la Caisse avec d'autres projets qui ont été évalués. Le tableau suivant présente quelques projets, en ajustant leurs paramètres à ceux de la Caisse. Les détails des calculs est présenté à l'annexe B.

Dans le document le plus récent de la CDPQ, la baisse officielle des émissions du REM est de 18 600 tonnes de CO₂ par année, en 2022. Pour construire le REM, nous arrivons à des émissions variant entre 700 000 tonnes et 960 000 tonnes de CO₂.

Évaluation des émissions de CO₂ provenant de la construction du REM

Cas évalué	Source des données	Résultats publiés en tonnes de CO ₂	Hypothèses pour calculs (voir notes)	Différences	Évaluation applicable au REM (t CO ₂)
Construction du skytrain de San Francisco (Bay Area Rapid Transit)	Mikhail V. Chester, Life-cycle Environmental Inventory of Passenger Transportation in the United States, <i>Institute of Transportation Studies</i> , Berkeley, 2008	Stations : 660 000 t Voies : 468 000 t		Réseau semblable mais stations du BART deux fois plus longues	800 000 t
Construction et entretien du Skytrain de Vancouver	P. M. Condon, K. Dow, <i>A Cost Comparison of Transportation Modes</i> , November 2009, Foundational Research Bulletin, no. 7	Construction et entretien : 55 g CO ₂ /passager /km	Construction : 25 g CO ₂ /passager /km	Réseau semblable avec 2,5 fois plus de passagers	960 000 t
North West rail link Sydney skytrain	Présentation du constructeur : Hanson Hidelberg cement group	80 000 m ³ 0,3 t CO ₂ /m ³ pour ciment et agrégats	0,6 t CO ₂ /m ³ pour toute la construction = 48 000 t CO ₂	Longueur total 4,6 km	700 000 t

Comparaison des émissions de GES du REM et du *Grand virage*

	Réseau électrique métropolitain	Grand virage
Émissions directes évitées par le remplacement des autobus	18 600 t / an	356 000 t / an 28 fois plus que le REM
Émissions liées aux activités de construction (incluant le béton)	Entre 700 000 et 960 000 t (cela annule de 37 à 51 ans de la baisse des émissions directes annuelles)	Environ 10 fois moins (cela annule 3 mois de la baisse des émissions directes annuelles)
Émissions liées à l'aménagement du territoire (2025)	Étalement urbain = Hausse de 60 000 t / an	Concentration urbaine = Baisse de 45 000 t / an
Effets à long terme des hausses d'achalandage	Contexte d'étalement, pour chaque passager supplémentaire du REM, il y a 5 usagers d'autos = augmentation des émissions	Contexte de concentration, chaque passager supplémentaire réduit la dépendance à l'auto = baisse des émissions

E. Discussion : Est-ce qu'une portion du REM pourrait être justifiable ?

E1. Le tronçon Deux-Montagnes?

Actuellement, il existe une seule ligne de train électrifiée au Québec, celle de Deux-Montagnes. Sur les 24 stations proposées du REM, 12 sont situées sur cette ligne. Une très grande proportion du projet consiste donc à remplacer une ligne électrifiée par une ligne électrifiée. Ce tronçon comporte aucun bénéfice environnemental. En fait, si le projet crée une fausse confiance dans l'utilisation future du transport collectif, il est susceptible d'augmenter les impacts, en attisant l'étalement urbain. Des promoteurs pourront construire davantage de maisons en annonçant « Venez profiter du REM ». Ce type de publicité semble efficace, même si un nouveau citoyen sur 10 utilisera le REM.

Certains diront que la ligne est saturée. L'AMT visait à éliminer cette problématique, en achetant des wagons à deux étages qui auraient presque doublé la capacité des trains. Cette amélioration exigeait un investissement de moins de 100\$ millions, alors que la reconstruction proposée coûterait environ 1,2\$ milliards.

Notons aussi que le surachalandage est surtout situé, le matin, dans la portion montréalaise du trajet. Notre proposition de *Grand virage* réduit cette congestion, par le prolongement du métro à Bois-Franc. Il est probable qu'un grand nombre d'usagers feront un transfert à Bois-Franc, éliminant la congestion entre cette station et le centre-ville.

E2. Le tronçon Sainte-Anne-de-Bellevue, pour 1,4 milliards?

Selon le promoteur, cette portion du REM devrait convaincre des automobilistes à prendre le transport collectif. Mais selon les données officielles du projet, ce tronçon du *skytrain* attirera 5500 usagers (aller-retour). Cela revient à plus de 250 000\$ par usager. Ce coût est plus élevé que celui du train de l'Est, qui est considéré comme un fiasco d'achalandage. En fait, le coût réel est sûrement encore plus grand, car une forte proportion de ces usagers seront des usagers actuels du train de Vaudreuil.

E3. Le tronçon de l'aéroport?

Desservir l'aéroport par un service de qualité est une bonne idée. Aéroport de Montréal (ADM), dans son projet de 2010, avait proposé un accès sud de l'aéroport, car plus direct et moins coûteux. Il est donc surprenant que les promoteurs du REM aient choisi un accès nord, qui est l'option la plus coûteuse. Ils proposent de construire le réseau en tunnel sous l'aéroport.

De plus, les nombreux exemples de services aéroportuaires démontrent qu'il est difficile de convaincre les voyageurs à prendre le transport public. Il y a évidemment des exceptions, comme Londres ou Paris : ces « succès » sont dus à plusieurs facteurs, notamment des taxis deux ou trois fois plus coûteux qu'à Montréal. Le cas de Toronto permet une analogie avec Montréal. Pour couvrir ses coûts, le tarif aurait été tellement élevé qu'il serait peu utilisé. En fait, même les promoteurs du REM admettent que l'achalandage sera faible.

Comme l'achalandage ne peut justifier un projet coûteux, nous préconisons plutôt un tramway qui dessert Lachine, Dorval et l'aéroport. Le surcoût pour accéder à l'aéroport est alors d'environ 200\$ millions, car un grand viaduc est requis. Le coût est donc 3 ou 4 fois moins grand que le tronçon proposé par la Caisse. Notre alternative permet la desserte de deux quartiers denses. Cet accès à l'aéroport, par le sud, était d'ailleurs préconisé par « Aéroports de Montréal. (Par contre, ADM voulait un service exclusif sans arrêt, ce qui n'est pas réaliste).

E4. Le tronçon rive-sud vers le quartier 10-30 ?

Avec la construction du nouveau Pont Champlain, il est maintenant opportun de remplacer les 430 autobus diesel qui arrivent au centre-ville de Montréal, à chaque matin. Par contre, est-ce que les promoteurs du REM ont pris les bonnes décisions, concernant le choix de technologie et de tracé? À l'image du reste du projet, la Caisse n'a réalisé aucune comparaison des options ou de tracés. À l'image du reste du projet, ils ont choisi la mauvaise technologie et le mauvais tracé.

Voici quelques conséquences du mauvais choix technologique :

- À cause de la technologie du *Skytrain*, le tronçon rive-sud est très coûteux car il exige la construction de 3 km de tunnel au centre-ville de Montréal. Un tram-train est beaucoup moins coûteux, car aucun tunnel n'est requis.
- Le tunnel signifie qu'une station dans Griffintown doit être construite en souterrain, ce qui est extrêmement coûteux. Alors que Montréal insiste sur une telle station, il n'est pas évident si quelqu'un en paiera le coût.
- Sur la rive-sud, les rares stations comportent d'énormes stationnements, ce qui empêche la réalisation de vrais TOD. Un des stationnements est pris au détriment des terres agricoles.
- Le concept du « Park and Ride » favorise l'étalement urbain.

Voici quelques conséquences du mauvais choix de tracé :

- Le meilleur potentiel de développement est localisé sur le boulevard Taschereau. Le REM ne s'en approche pas.
- Le tracé semble choisi pour favoriser un grand centre commercial, le 10-30. **En somme, le modèle de développement urbain préconisé est similaire à celui engendré par la construction d'autoroutes.** Ce modèle a été décrié comme responsable de l'étalement de faible densité.
- Un objectif du projet est de réduire la congestion actuelle des autobus qui arrivent au terminus centre-ville. La Caisse propose de reproduire ce scénario, à la station terminale de la rive-sud, où presque tous les autobus devront se rabattre.

En contraste, notre proposition de boucle de tram-train, jusqu'au métro Longueuil permettrait un redéveloppement majeur du boulevard Taschereau. Il permettrait de créer des développements de moyenne densité, où les ménages ne seraient pas dépendants de plusieurs automobiles.

Globalement, il faut donc arriver à la conclusion suivante : aucun des tronçons du REM n'est justifié ou justifiable. Si le développement durable est le moins important au gouvernement du Québec, aucun des tronçons du Rem ne devrait être autorisé.

F. Conclusion : Des sources de financement sont-elles disponibles?

F1. Trois principales sources de financement

1. L'engagement de la CDPQ pour 3\$ milliards. Ce montant ne peut être considéré comme une subvention puisque la Caisse doit récolter un rendement minimal sur son investissement. Si elle ne le fait pas, elle ne remplit pas son devoir envers les fonds de pension qu'elle représente. En conséquence, ces 3\$ milliards ne peuvent pas être considérées comme une subvention qui aurait tendance à faire baisser les tarifs.
2. Les actifs déjà acquis par le gouvernement, qui seront cédés gratuitement à la CDPQ. Il y a ici le tunnel du Mont-Royal et la ligne Deux-Montagnes. D'autres actifs pourraient être compensés, à même les 3 milliards de la Caisse, notamment les centres d'entretien de l'AMT. Aucune information précise n'est disponible à ce sujet. À cela, il faut ajouter les coûts cachés que l'AMT devra absorber, notamment la radiation d'actifs qui ne sont pas encore payés (locomotives, wagons...). Ces coûts cachés seront, soit absorbés par le gouvernement, soit inclus dans une hausse des tarifs.
3. Les subventions directes des gouvernements qui, en incluant les stations potentielles, s'élèvent à environ 3,5 milliards \$. D'où proviendront ces subventions? S'il y a dépassement des budgets, qui paiera les dépassements?

F2. Une source de subvention, le *Fonds Vert* du Québec?

Le ministre de l'environnement du Québec était inquiet que les milliards \$ du Fond Vert puissent être dépensés dans des projets qui ne permettent pas de réductions réelles de GES. En conséquence, il a instauré un mécanisme pour évaluer et choisir les projets éligibles.

Comme démontré précédemment, le REM est un projet qui fera beaucoup augmenter les émissions de GES. Il n'est donc pas éligible. Même si le ministre considérait uniquement les données officielles de la Caisse et excluait les émissions associées à la construction du projet et à l'étalement urbain, le REM ne serait pas éligible : alors que les droits d'émission ont une valeur d'environ 15\$ /tonne CO₂, la baisse officielle des émissions du REM exige un investissement de plus de 300 000\$ /tonne.

Le gouvernement et la CDPQ doivent donc oublier le Fond Vert pour financer le REM.

F3. Une source de subvention, le programme d'infrastructures fédéral?

Il semble que le Québec aura droit à plus de 2 milliards \$ du programme fédéral d'infrastructures, visant le transport collectif. Comment le gouvernement fédéral a-t-il décidé de répartir les budgets entre les provinces? Il a utilisé l'achalandage actuel du transport collectif comme critère de répartition. Le Québec a donc droit à un montant élevé, parce que les citoyens de l'Est et du centre de Montréal utilisent massivement le transport collectif. C'est donc eux qui méritent une amélioration des services. Si Québec utilise ces budgets pour donner un service de première classe aux quartiers riches de la région métropolitaine, il y aurait une injustice régionale.

Lorsque le gouvernement fédéral a établi son programme d'infrastructures de transport collectif, il visait aussi des réductions des GES. En conséquence, il doit reconnaître que le financement du REM n'est pas légitime.

Annexe A : Le *Bon mode au bon endroit* :

harmoniser le choix de mode à l'achalandage prévu

L'implantation de réseaux de transport collectif peut exiger des investissements importants. Lorsque le choix de mode comporte une trop grande capacité, il en résulte une faible efficacité, avec des coûts élevés par passager. À l'inverse, lorsque la capacité du mode est trop faible pour l'achalandage, le réseau sera congestionné, avec une faible qualité du service. Le principe du *Bon mode au bon endroit* vise donc un optimum, en termes de coûts et de qualité du service. Le tableau suivant présente la capacité des différents modes de transport collectif, par véhicule ou par rame. Le tableau présente aussi le nombre maximal de passagers par heure par direction (PPHPD), en présumant un intervalle de 3 minutes entre chaque véhicule ou rame. Un tel intervalle est souvent recommandé, pour permettre le cycle d'embarquement des usagers. Un intervalle de 2 minutes est également possible, avec une gestion pour minimiser les temps à l'arrêt.

Capacités incluant les passagers debout (4 personnes /m², intervalles de 3 minutes)

NB. Des capacités plus élevées sont souvent rapportées, en utilisant un remplissage de 6 personnes /m²

	Catégorie (français)	Catégorie (anglais)	Passagers /véhicule ou rame	Passagers /heure /direction	Source de l'information
Métro souterrain; Rames Azur	Métro	<i>Metro, subway</i>	1100 (4 p. /m ²)	22 000	STM
Métro souterrain Rames MR73		<i>Metro, subway</i>	980 (4 p. /m ²)	20 000	STM
Train Deux-Montagnes wagons 2 étages	Trains	<i>Heavy Rail Transit Commuter train</i>	Proposition AMT		
Train Deux-Montagnes 10 voitures X 26 m : wagons un étage			1720		AMT
SLR aérien automatisé, 80 m	SLR Système léger sur rail	<i>Skytrain Light Rail Transit</i>	600 pointe 300 hors-pointe	12 000	Projet CDPQ
Tram-train 45 m doublé Largeur 2,65 m		<i>LRT</i>	662 en pointe 331 hors-pointe	13 000**	Bombardier, Alstom
Tram ou tram-train 72 m Largeur 2,65 m		<i>LRT</i>	542	11 000	Bombardier, Alstom, Smatlak*
Tram ou tram-train 54 m Largeur 2,65 m		<i>LRT</i>	404	8 000	
Tram ou tram-train 45 m Largeur 2,65 m		<i>LRT</i>	331	6 500	
Tram ou tram-train 27 m Largeur 2,65 m		<i>LRT</i>	192	3 800	
Tram 18 m Largeur 2,3 m		<i>Streetcar</i>	103	2 000	
Trolleybus articulé	Trolleybus	<i>Trolley</i>	105	2 000	STM
Autobus articulé diesel	Autobus	<i>Bus</i>	105	2 000	
Autobus diesel régulier		<i>Bus</i>	75	1 500	
Autobus électrique (presque 4 t de batteries)	Autobus électrique	<i>Electric bus</i>	55	1 100	Projets STM, STL
Midibus électrique	Midibus	<i>Electric bus</i>	35	700	STM

*John Smatlak, « Modern Streetcar Vehicle Guideline », 2013 Rail Conference

Bombardier et Alstom : sites Internet, longueurs et capacités des tramways semblables à Smatlak

**Bombardier, sur son site Internet, annonce que son tram-train, le Flexity Freedom, permet de jumeler 4 rames, pour atteindre une capacité de 30000 PPHPD

Pour la plupart des réseaux, les données d'achalandages sont exprimées en *passagers par jour*. Il s'agit en fait de **passages**, puisque la plupart des usagers utilisent un réseau aller-retour (donc 20000 passages représentent 10000 usagers aller-retour).

Il est possible de faire un lien entre la capacité de pointe et les données en passages/jour. Par contre, pour définir le *Bon mode*, il faut alors tenir compte du profil de la demande, puisque certains réseaux ont un achalandage très concentré à l'heure de pointe. Au tableau suivant, pour chaque mode, on fait un lien entre la capacité horaire et un achalandage quotidien typique. Cela permet de rapidement voir si les achalandages quotidiens peuvent justifier un tramway ou un métro. L'objectif est de définir le seul d'achalandage minimal qui permet de justifier un mode plus coûteux.

Ce tableau comporte beaucoup de marge de manœuvre, **permettant une forte croissance de l'achalandage** :

1. L'évaluation présume un intervalle de 3 minutes, alors que 2 minutes est acceptable.
2. Elle présume un taux de remplissage de 4 personnes /m², alors que plusieurs réseaux atteignent 6 per. /m².

Le « Bon mode » ajusté à l'heure de pointe, exprimé selon l'achalandage quotidien (4 personnes /m², intervalles de 3 minutes)

	Catégorie	Passagers par heure par direction	Achalandage quotidien selon 2 hypothèses de concentration des usagers, en pointe unidirectionnelle du matin	
			Réseau Unidirectionnel : 20% à l'heure de pointe	Réseau plus équilibré : 15% à l'heure de pointe
Métro souterrain; Rames Azur	Métro	22 000	110 000	150 000
Métro souterrain Rames MR73		20 000	100 000	140 000
Trains de Deux Montagnes 10 voitures X 26 m : wagons un étage	Trains	12 000	60 000	80 000
Métro aérien automatisé Skytrain 80 m	SLR Système léger sur rail	12 000	60 000	80 000
Tram-train 45 m doublé Largeur 2,65 m		13 000	65 000	85 000
Tram ou tram-train 72 m		11 000	55 000	73 000
Tram ou tram-train 54 m		8 000	40 000	53 000
Tram ou tram-train 45 m		6 500	32 000	43 000
Tram ou tram-train 27 m Largeur 2,65 m		3 800	19 000	25 000
Tram 18 m Largeur 2,3 m		2 000	10 000	13 300
Trolleybus articulé	Trolleybus	2 000	10 000	13 300
Autobus articulé diesel	Autobus	2 000	10 000	13 300
Autobus diesel régulier		1 500	7 500	10 000
Autobus électrique (presque 4 t de batteries)	Autobus électrique	1 100	5 500	6 700
Midibus électrique	Midibus	700	3 500	4 500

Commentaires sur la situation dans la région de Montréal

-Il faut faire attention pour ne pas comparer des réseaux de type autoroutier, avec ceux comportant plusieurs arrêts en route. Sur un réseau qui comporte uniquement un arrêt à destination, il est possible d'établir un intervalle très serré, puisqu'il n'existe pas de cycle d'embarquement, en cours de route. Par exemple, il est inapproprié de comparer la fréquence des autobus sur le Pont Champlain, avec les fréquences sur Pie IX.

-En pointe, la fréquence prévue des autobus du SRB Pie IX est de 55 secondes, ce qui est beaucoup trop serré pour un réseau semblable. Le SRB de Ottawa a une fréquence d'une minute, avec beaucoup moins d'arrêts que Pie IX. Ottawa a décidé, à cause de la forte congestion des autobus, de remplacer deux SRB par un tram-train (en construction).

-Un autre enjeu pour le développement du transport collectif est la surcapacité, qui pourrait causer un gaspillage énorme de ressources financières. C'est le cas pour le prolongement de la ligne Bleue du métro à Anjou et aussi pour plusieurs tronçons du REM.

Un motif de cette surcapacité est due à une conception surprenante de la qualité du service : en banlieue, on présume qu'il serait inacceptable de laisser un seul usager sur un quai, parce qu'une rame est pleine. En banlieue, il serait donc inacceptable d'atteindre 3-4 minutes pour la rame suivante, alors que cette situation est la réalité quotidienne d'un grand nombre de Montréalais. Actuellement, laissez passer un autobus de la STM pour devoir prendre le suivant est une réalité quotidienne. C'est aussi une situation fréquente pour les usagers des stations de métro Sherbrooke, Mont-Royal et Laurier, en pointe du matin.

Les bénéfices de concevoir des réseaux bidirectionnels peuvent être illustrés par des comparaisons : le *Skytrain* proposé sur le Pont Champlain exige une capacité horaire d'environ 12000 PPHPD, pour la période de pointe du matin de 22000 passagers (sur environ 2,5 heures). L'achalandage quotidien serait de 50000 passages, ce qui représente 4 fois la capacité horaire. En contraste, le train de Manille dont la capacité horaire est d'environ 40000 PPHPD, pour un achalandage quotidien qui atteint parfois 580000, soit 14 fois la capacité horaire. Un tel ratio n'est probablement pas réaliste pour la région de Montréal, mais cela démontre clairement le potentiel d'achalandage si on conçoit des réseaux bidirectionnels, pour un usage toute la journée.

Annexe B : Les émissions des GES liés à la construction du REM

En l'absence de données fournies par le promoteur, on peut faire des évaluations en comparant les paramètres du *skytrain* de la Caisse avec d'autres projets qui ont été évalués. Le tableau suivant présente quelques projets, en ajustant leurs paramètres à ceux de la Caisse. Par exemple, si les stations d'un autre système sont plus longues que les 80 m du *skytrain*, nous réduisons l'évaluation pour une longueur de 80 m.

Évaluation des émissions de CO₂ provenant de la construction du REM

Cas évalué	Source des données	Résultats publiés en tonnes de CO ₂	Hypothèses pour calculs (voir notes)	Différences	Évaluation applicable au REM (t CO ₂)
Construction du skytrain de San Francisco (Bay Area Rapid Transit)	Mikhail V. Chester, Life-cycle Environmental Inventory of Passenger Transportation in the United States, <i>Institute of Transportation Studies, Berkeley, 2008</i>	Stations : 660 000 t Voies : 468 000 t		Réseau semblable mais stations du BART deux fois plus longues	800 000 t
Construction et entretien du Skytrain de Vancouver	P. M. Condon, K. Dow, <i>A Cost Comparison of Transportation Modes</i> , November 2009, Foundational Research Bulletin, no. 7	Construction et entretien : 55 g CO ₂ /passager /km	Construction 25 g CO ₂ /passager /km	Réseau semblable avec 2,5 fois plus de passagers	960 000 t
North West rail link Sydney skytrain	Présentation du constructeur : Hanson Hidelberg cement group	80 000 m ³ 0,3 t CO ₂ /m ³ pour ciment et agrégats	0,6 t CO ₂ /m ³ pour toute la construction = 48 000 t CO ₂	Longueur total 4,6 km	700 000 t

Notes sur le BART

Le système de San Francisco a fait l'objet d'une évaluation de cycle de vie. Notons que le BART comporte 71 km, comparativement à 67 pour le REM.

Activité	BART CO ₂ éq. par passager.km	BART CO ₂ éq. par train	BART Total pour les 60 trains
Construction des stations	13 g	11000 t	660 000 t
Construction des voies aériennes et souterraines	10 g	7800 t	468 000 t
Total	23 g	18 800 t	1 128 000 t

Dans le cas du BART de San Francisco, une seule station aérienne peut exiger environ 14 000 m³ de béton.

Notes sur le skytrain de Vancouver

Cette étude présente les émissions liées à la **construction et à l'entretien** : soit 55 g CO₂ éq. par passager.km (équivalent à 25% des émissions d'une auto-solo). Nous présumons que 25 g sont associés à la construction, répartis sur 30 ans

Calculs :

Hypothèse que chaque passager fait 10 km à bord du Skytrain
(une hypothèse plus élevée augmenterait les émissions)

$$25 \text{ g CO}_2 \text{ /passager /km} = 250 \text{ g CO}_2 \text{ /passager}$$

Données par jour de semaine : 400 000 passagers x 250 g CO₂ /passager = 100 t CO₂ /jour

Données de construction amorties sur 30 ans :

$$100 \text{ t CO}_2 \text{ /jour} \times 320 \text{ jours /an} \times 30 \text{ ans} = 960 000 \text{ tonnes CO}_2$$

Notes sur le North West Rail Link – Sydney Skytrain

- 4.6 km : 450 piles, 120 piers, 1200 segments, 2300 parapets

The elevated skytrain viaduct runs four kilometres to Rouse Hill from Bella Vista, where Sydney Metro Northwest emerges from Australia's longest railway tunnels. The skytrain is at a height of between 10 metres and 13 metres above ground level and is supported with 130 concrete piers, spaced approximately 39 metres apart. The two new railway stations on the skytrain, Kellyville and Rouse Hill, are elevated and the platforms are above ground.

- Le constructeur présente ses données de béton : 80 000 m³, incluant les deux stations

- La fabrication du ciment et des agrégats nécessaires au béton = 0,3 t CO₂ eq par m³ de béton

(David J. M. Flower, Jay G. Sanjayan, Greenhouse gas emissions due to concrete manufacture, *The international Journal of life cycle assessment*, 2007)

-Il faut ajouter les émissions associées aux mélanges du ciment et agrégats, au coulage des unités de béton précontraint, au transport des composantes, des grues pour la mise en place. Il faut aussi ajouter tout le creusage pour les fondations. Nous faisons donc l'hypothèse que la fabrication du béton représente 50% des émissions.

- 80 000 m³ x 0,6 t CO₂ eq /m³ de béton = 48 000 t CO₂ pour les 4,6 km

-Le REM comporte 67 km : 48 000 t CO₂ x 67km /4,6 km = 700 000 t CO₂ pour le REM