

Le tramway de Québec : un projet adapté aux besoins, qui réduira beaucoup les émissions de GES

Mémoire de la Coalition climat Montréal

Luc Gagnon, M.Sc., Ph.D., bénévole de la Coalition Climat Montréal

-30 ans d'expérience dans le domaine de l'énergie et du transport, avec emphase sur le changement climatique et les analyses de cycle de vie.

Jean-François Boisvert, B.Sc., président de la Coalition climat Montréal



L'auto-solo : cause et conséquence de l'étalement urbain

L'étalement urbain multiplie les dépenses publiques

(Ministère des Affaires municipales)

Dépenses:

- Écoles, transport scolaire
- Besoins en routes, trottoirs, aqueducs, égouts, usines de filtration, d'épuration
- **Étalement de faible densité**
= cause fondamentale des difficultés à financer le transport collectif

Pourquoi réduire l'usage de l'auto ?

À cause de ses coûts publics et sociaux

Description des coûts au Québec (2012) (sans tenir compte des coûts privés)	\$ par véhicule /an
Routes : construction et entretien	1600
Stationnements hors-rue gratuits	1000
Polices, pompiers, coûts des accidents	360
Polluants atmosphériques : - Qualité de l'air : 100\$ - GES (long terme 80\$ /t CO ₂) : 250\$	350
Environnement : ressources, pollution eau	300
Coûts de la congestion; situation de Montréal (2009)	1200
Coûts publics + coûts sociaux Pour un véhicule typique (16 000 km /an)	4810
Taxes carburant, immatriculation, SAAQ	500

**Pour un ménage de banlieue, avec 2 autos
(32 000 km chacune), les coûts publics et sociaux
sont environ de 17 000\$ par année**

Choisir le Bon mode au bon endroit ?

Mode	Passagers / rame	Déplacements typiques /jour	
	(4 pass. /m2)	Normale /élevée (une ligne)	Cas extrêmes
Métro (Azur)	1500	200 000 / 250 000	Ligne Orange 400 000 Ligne Bleue 80 000
Tram-train ou tramway			
Rames doubles 90m	662	80 000 / 100 000	
54 m	404	55 000 / 70 000	
45 m	331	45 000 / 60 000	
27 m	192	25 000 / 35 000	
Autobus			
Articulé	105	14 000 / 20 000	SRB Pie IX 70 000
Diesel, hybride	75	10 000 / 15 000	STM 20 000 / 30 000
Électrique batteries	55	7 000 / 10 000	

Après plusieurs mauvais choix, est-ce qu'il reste de l'argent pour Québec ?

	Coûts de construction	Nouvelles stations	Coûts par nouvelle station
REM	10\$ milliards	13	770 millions \$
Prolongement ligne Bleue métro	4\$ milliards, sans compter le matériel roulant	5	Environ 900 millions \$
Tramway de Québec	3 milliards \$	34	88 millions \$

- **Mauvais choix de projets à Montréal.**
- **Bon choix de projet à Québec.**

Il serait très injuste de dire qu'il manque maintenant de ressources pour Québec

Est-ce que les autobus diesel réduisent les GES ?

Comparaison des GES du cycle de vie

Options	Facteur de charge	g CO2 éq. / déplacement /km	
		Énergie utilisée	Cycle de vie
Auto intermédiaire solo	1 p /auto	Essence	300
Petite auto hybride solo			200
Autobus urbain	Moyen	Diesel	200
Autobus de banlieue	Faible		270
Skytrain du REM	Moyen	Hydro-électricité	60
Train de banlieue	Moyen		30
Tramway	Moyen		20
Tramway	Élevé		15
Métro (premier 30 ans)	Moyen		70

**Les autobus diesel (ou hybrides)
réduisent très peu les émissions de GES**

En faire trop avec des autobus : exemple d'Ottawa



- SRB = Système « rapide » ! de bus
- Les autobus se nuisent constamment
 - 2 lignes: achalandage de 70000 /jour
 - Fréquence typique en pointe :
un autobus /minute
 - Ottawa remplace ces réseaux
par un tramway



Comparaisons entre le tramway et l'autobus

Le tramway attire les usagers et le développement.

Pourquoi ?

- Réseau accepté comme permanent
- Plus silencieux
- Moins polluant
- Plus fiable, notamment en hiver
- Une rame remplace de 3-5 autobus,
donc moins de congestion dans les quartiers denses
- Accessibilité universelle, évitant beaucoup de transport adapté

En contraste, les autobus diesel sont bruyants, polluants et font fuir le développement

Par sa qualité, le tramway augmente-t-il l'achalandage ?

L'étude d'impact confirme que le tramway est plus attractif pour la clientèle du transport collectif :

Selon les prévisions, l'achalandage augmente de 30% à cause du tramway (effets semblables observés en Europe)

Dès 2026, sans AUCUNE mesure visant à décourager l'auto, 12 000 automobilistes laisseront leur auto pour prendre le tramway.

Par contre, pour les 15 années suivantes, l'étude d'impact présume que pas un seul automobiliste supplémentaire ne se convertira au transport collectif.

**Pourtant, de nombreuses stratégies sont possibles
pour réduire la dépendance à l'auto-solo
et augmenter l'achalandage du transport collectif**

- 1. Réduire le nombre de cases de stationnement
au centre-ville**
- 2. Stationnements payants, dont le fruit devrait
contribuer au transport collectif**
- 3. Taxes sur les carburants, sur le carbone**

**L'étude d'impact présume qu'aucune de ces mesures
n'est adoptée**

À Québec, est-il possible de critiquer l'étalement urbain ?

L'étude d'impacts affirme souvent que le **tramway** permet d'attirer le développement.

Par contre, l'étude ne quantifie pas clairement

- les possibilités de développement et de redéveloppement;
- les probabilités d'augmentation de la densité urbaine;
- les effets du tramway pour atténuer l'étalement.

C'est pourtant la réalité observée dans de nombreuses villes

Un trajet en tramway remplace combien de kilomètres en automobile ?

- Pour un citoyen qui délaisse son auto et adopte le tramway, l'étude d'impact présume qu'un trajet moyen de 6 km en tramway remplace un trajet de 6 km en auto.
- En fait, un ménage qui délaisse la banlieue et se localise proche du tramway, peut réduire ses trajets quotidiens en auto de 50 km ou davantage.

Expérience internationale

Villes	Réduction des km en auto, par km de transport collectif	Étude
Portland, Oregon	3	Ewing and Hamidi
U.S. cities	3 à 4	ICF 2008 and 2010
50 largest U.S. cities	4.4	Litman 2004
Boston, Chicago, NY, SF, DC	2.9	Newman-Kenworthy
23 US, Canadian, Australian + European cities	3.6	Newman-Kenworthy
NY, Chicago, Phil, SF, Boston, Cleveland	4.0	Pushkarev-Zupan
Auckland, Canterbury + Wellington regions	4.9	Wedderburn (2013)

Todd Litman, *Victoria Transport Policy Institute*, Evaluating Public Transit Benefits and Costs, Oct. 2019

Sous-évaluer les enjeux de l'étalement = sous-évaluer la baisse de émissions de GES

Paramètres	Étude d'impact	Notre évaluation
Cycle de vie	Seulement le tramway	Tous les modes
Automobilistes « convertis »	12 000 (2026 et 2041)	12 000 en 2026 18 000 en 2041 24 000 en 2056
Mesures incitatives de réductions des GES	Aucune	Plusieurs dont la gestion des stationnements
Longueur « évitée » de chaque trajet en auto	6 km	18 km
Baisse cumulative des émissions de GES	160 000 t en 2041	2,4 millions de t en 2056

Le tramway, une tendance mondiale

L'électrification avec
grands bénéfices

Le *Big Move* de Toronto :
4 lignes en construction



- 400 réseaux de tramway dans le monde
- Projets récents au Canada : Toronto, Ottawa, Kitchener
- Très nombreuses lignes avec achalandages de moins de 30 000 personnes/jour

Les autos électriques réduisent les émissions de GES ?

Seulement après plusieurs années d'utilisation

Auto électrique (auto remplacée)	ACV: 150 kg CO ₂ par kWh de batteries	Délais avant une réduction nette des GES	
		Électricité hydro	Électricité de turbines gaz naturel
Chevrolet Bolt (Honda Civic)	60 kWh = 9 tonnes	3,3 ans	7 ans
Tesla (Honda Accord)	85 kWh = 12,7 tonnes	3,7 ans	8 ans

- 16 000 km /an
- Fit = 2 t, Civic = 2,7 t, Accord = 3,4 t

Autobus électriques à batteries = nombreuses contraintes

En comparaison avec des autos, contraintes supplémentaires pour l'autobus électrique

10 fois plus d'arrêts et de départs

Ouverture des portes = multiplication des besoins en chauffage

Besoin d'un système de recharge rapide spécifique : \$\$

Autobus électrique urbain *versus* autobus diesel

- Coût d'achat ++ élevé
- Plusieurs remplacements de batteries, sur la durée de vie de l'autobus
- Plus faible capacité (nombre de passagers)

Batteries d'un autobus : **environ 4 tonnes = 60 passagers**

À long terme, oui aux autobus électriques à batteries,
dans le cadre du « Bon mode au bon endroit »

Autobus électriques à batterie adaptés aux petits réseaux

Exemples de mode	Passagers/rame (4 pass. /m2)	Passagers /hr /direction	Source
Métro de Montréal (Azur)	1100	22 000	STM
Skytrain automatisé 40 m Rame simple /double	300-600	6 000 à - 12 000	Bom- bardier, Alstom, Smatlak
Tram-Train 45 m Rame simple /double	331-662	6 500 à - 13 000	
Tramway; tram-train 54 m	404	8 000	
Tramway; tram-train 45 m	331	6 500	
Tramway; tram-train 27 m	192	3 800	
Autobus articulé; trolleybus	105	2 000	STM
Autobus	75	1 500	
Autobus électrique batteries	55	1 100	STM, STL

Pour remplacer une rame de tramway de 54 m, il faut
4 autobus diesel articulé
ou 7 autobus électriques

Comparaison des GES du cycle de vie

Tableau détaillé disponible dans Test-climat

Options	Facteur de charge	g CO2 éq. / déplacement /km	
		Énergie utilisée	Cycle de vie
Auto intermédiaire solo	1 p /auto	Essence	300
Petite auto hybride solo			200
Autobus urbain (STM)	Élevé	Diesel	150
Autobus urbain	Moyen		200
Autobus de banlieue	Faible		270
Train de banlieue	Faible		110
Skytrain du REM	Moyen	Hydro-électricité	60
Train de banlieue	Moyen		30
Tramway	Moyen		20
Tramway	Élevé		15
Trolleybus	Moyen		30
Métro (premier 30 ans)	Moyen		70
Métro (premier 30 ans)	Élevé		40
Métro (après 30 ans)	Élevé		10

N.B. Pour qu'un mode atteigne un facteur de charge élevé, il doit normalement servir dans les deux directions, en pointe du matin

Pourquoi le REM augmente-t-il les émissions ?

- Infrastructures aériennes en béton
- Remplacement (1,4G\$) de la seule ligne de train efficace, déjà électrifiée : le REM émet beaucoup plus de GES que la ligne remplacée
- Antenne rive-sud : Remplacement du réseau d'autobus le plus efficace de la région;
cette antenne va favoriser l'étalement, pour aider un centre commercial (le 10-30)
- Antenne Ste-Anne-de-Bellevue:
 - Peu d'usagers et faible réduction du nombre d'autos
 - Favorise l'étalement