

# Le tramway, essentiel au développement de Lachine

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

- 14 ans d'enseignement universitaire, École de technologie supérieure et UQAM
- 20 ans à Hydro-Québec, Conseiller principal, Changement climatique
- Président de Transport2000, en 2008 et 2009
- « Réviseur expert » du Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat



# Principe: ***Le bon mode au bon endroit***

Choix de mode en transport collectif

-Choix de trop grande capacité

= faible efficacité; coûts élevés par passager

-Choix de trop faible capacité

= congestion, mauvaise qualité du service

Principe = recherche d'un optimum

Corolaires :

-Il est impossible de bien desservir tous les quartiers avec un seul mode

-Le scénario d'un métro qui va partout est absurde

# Bon mode au bon endroit à Montréal ?

Mode	Passagers / rame	Déplacements typiques /jour	
	(4 pass. /m2)	Normale /élevée (une ligne)	Cas extrêmes
Métro (Azur)	<b>1500</b>	200 000 / 250 000	Ligne Orange 400 000 Ligne Bleue 80 000
Skytrain 80m double	<b>600</b>	80 000 / 100 000	REM 180 000 (équivalent de 2 lignes)
<b>Tram-train ou tramway</b>			
Rames doubles 90m	<b>662</b>	80 000 / 100 000	
54 m	<b>404</b>	55 000 / 70 000	
45 m	<b>331</b>	45 000 / 60 000	Tramway Lachine ?
27 m	<b>192</b>	25 000 / 35 000	
<b>Autobus</b>			
Articulé	<b>105</b>	14 000 / 20 000	SRB Pie IX 70 000
Diesel, hybride	<b>75</b>	10 000 / 15 000	STM 20 000 / 30 000
Électrique batteries	<b>55</b>	7 000 / 10 000	

# Pourquoi le métro ou le *skytrain* ne sont pas adaptés au contexte de Lachine ?

	Coûts de construction	Exemple
Métro	<b>500\$ M /km et plus</b>	Ligne Bleue 800\$ M /km
<i>Skytrain</i> pilotis	<b>250\$ M /km</b>	
Tramway	<b>50 à 70\$ M /km</b>	

Métro 10 fois plus cher que le tramway, par km  
*Skytrain* 5 fois plus cher que le tramway, par km

**Métro et *skytrain* :**  
**trop cher pour densité urbaine moyenne**

## L'autobus diesel, un choix adapté aux gros réseaux de la STM ?

Mode	Passagers / rame	Déplacements typiques /jour	
	(4 pass. /m2)	Normale /élevée (une ligne)	Cas extrêmes
<b>Tram-train ou tramway</b>			
54 m	404	55 000 / 70 000	
45 m	331	45 000 / 60 000	
27 m	192	25 000 / 35 000	
<b>Autobus diesel hybride</b>			
Articulé	110	14 000 / 20 000	SRB Pie IX <b>70 000</b>
Régulier	80	10 000 / 15 000	STM <b>20 000 / 35 000</b>

La STM fait avec des autobus ce que les autres villes modernes font avec des tramways.

Quel confort pour les usagers ?

# Attention aux statistiques d'achalandage des autobus de la STM

qui semblent dépasser les capacités théoriques

- Usagers debout: maximum de passagers par m<sup>2</sup>  
Théorique 4 p. /m<sup>2</sup>, mais STM parfois plus
- Densité de population
- Utilisateurs captifs

Lignes qui comportent en fait 2 ou 3 lignes:

Ex. Autobus Sauvé /Côte-Vertu: +30 000 déplacements /j

La ligne comporte en fait 3 lignes : les autobus se vident 2 fois en route, aux 2 stations de métro

# Pourquoi l'autobus diesel n'est pas une option ?

Comparaison des GES du cycle de vie	Facteur de charge	g CO <sub>2</sub> éq. / passager - km	
		Énergie utilisée	Cycle de vie
Auto intermédiaire	solo	Essence	300
Auto hybride compacte			200
Moyenne au Québec (9 litres par 100 km)	1,2		200
Autobus urbain (STM)	Élevé	Diesel	150
Autobus urbain	Moyen		200
Autobus de banlieue	Faible		270
Tramway	Moyen	Hydro	20

**Les autobus diesel ou hybrides  
réduisent très peu les GES**

# Pourquoi les autobus électriques à batteries, ne sont pas des concurrents au tramway ?

Un autobus électrique est 2 fois plus coûteux qu'un autobus diesel

Poids des batteries : 3-4 tonnes (minimum)  
= poids de 50 passagers

Capacité des autobus électriques  
moindre que celle d'un autobus diesel



# 4 à 10 autobus électriques sont nécessaires pour remplacer une rame de tramway

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

# Pourquoi les autobus diesel n'encouragent pas la concentration du développement ?

- Autobus diesel ou hybrides : très bruyants et polluants

Indicateur indirect : la valeur des propriétés

- La proximité d'un arrêt d'autobus réduit la valeur d'une propriété
- *Findings suggest that increasing regular bus frequencies results... in lower house values for properties located in the vicinity of regular routes* (FD Rosiers - 2010)
- Comparaison de quartiers sans service de bus en Finlande (Kurvinen et Sorri) : l'ajout d'un service bus a fait augmenté la valeur des propriétés de 1%
- En comparaison, la valeur de propriétés à proximité d'une station de tramway +40% (Victoria Transport Policy Institute)

# Pourquoi le tramway densifie les villes en contraste avec l'autobus ?

- Réseau plus visible
- Réseau accepté comme permanent
- Plus silencieux
- Moins polluant
- Plus fiable, notamment en hiver
- Capacité équivalente à plusieurs autobus, donc moins de congestion dans les quartiers denses

Autre avantage important:

- Accessibilité universelle, évitant beaucoup de transport adapté

*“trips increased an average of nearly 16% in Rail & Bus cities but only 1.7% in Bus-Only cities”*

(Victoria Transport Policy Institute)

# Le tramway adapté à l'hiver

Ville	Janvier T° normale max / min	km des lignes
Toronto (2021)	-1 / -7	140
Waterloo (2021)	-3 / -10	19
Minneapolis	-5 / -14	19
Montreal	-5 / -15	0
Ottawa (2021)	-6 / -14	13
Edmonton	-6 / -15	24
Québec	-8 / -18	0
Moscou	-6 / -12	208
St-Petersberg	-5 / -11	350
Minsk	-4 / -10	123
Kiev	-3 / -8	140
Oslo	-2 / -7	50
Helsinki	-2 / -7	71
Stockholm (2030)	-1 / -5	55
Tallinn	-1 / -7	20
Riga	-1 / -6	99
Prague	0 / -5	142



# Pourquoi autant les lignes de tramway, partout dans le monde?

## Les économies annuelles en coûts d'exploitation compensent pour les coûts d'implantation

	Tramway 45 m	Voies réservées pour autobus diesel
Rame vs autobus	Pour chaque rame	4 autobus diesel
Exploitation du réseau		4 fois plus de chauffeurs
Efficacité énergétique	90%	20% donc 4 fois plus d'énergie
Émissions de GES	Forte baisse	Aucune baisse
Durabilité matériel roulant	30 ans	15 ans

Les 4 autobus diesel peuvent être remplacées par 7 autobus électriques, avec une bonne performance environnementale, mais des coûts + élevés

# Le Québec *versus* le reste du monde occidental

	<b>Lignes de tramway</b>	<b>Km de lignes</b>
<b>Asie Pacifique</b>	<b>133</b>	<b>1090</b>
<b>Eurasie</b>	<b>735</b>	<b>3483</b>
<b>Europe</b>	<b>1276</b>	<b>9296</b>
<b>Québec</b>	<b>0</b>	<b>0</b>



# Tramway Dorval /Lachine /métro

**800\$ millions à 1,2\$ milliard**

35 000 à 50 000 déplacements par jour de semaine

Plusieurs zone avec fort potentiel de développement, dont Lachine-Est



# En faire trop avec des autobus : exemple d'Ottawa



SRB = Système « rapide » de bus ?

- Les autobus se nuisent constamment
- 2 lignes : achalandage de 70 000 /jour
- Fréquence typique en pointe :  
**un autobus /minute**
- Ottawa remplace ces réseaux par un tramway





# En faire trop avec des autobus : exemple du SRB Pie IX

- Achalandage prévu :  
70 000 passages /jour
- Fréquence prévue en pointe :  
**un autobus par minute**
- Cortège de 5-10 autobus en  
pointe, selon les conditions
- Le service sera très lent  
et congestionné
- Confusion pour les usagers:  
3 lignes STM  
2 lignes Laval  
1 ligne EXO
- Réduction de 4% l'usage  
de la ligne Orange :  
17 000 usagers (doutes)

