

# MÉMOIRE

Projet de construction d'un tramway à Québec

**L'analyse comparative des modes de transports lourds sur rail de Systra Canada est incomplète sans un métro léger automatique**

## **PRÉSENTATION**

Je suis résident de la ville de Québec. Je n'ai aucun lien d'affaires et ne reçois pas d'argent de la ville de Québec, le Réseau de Transport de la Capitale, le Réseau Structurant de Transport en Commun ou toute entreprise de transport.

## **PRÉOCCUPATIONS**

Le projet de transport structurant de la ville de Québec est une occasion exceptionnelle de doter la ville d'un transport en commun rapide, fiable et durable.

Or, la ville de Québec a toujours refusé d'évaluer l'option du métro léger, aussi nommé VAL (Véhicule Automatique Léger) qui offre des avantages non négligeables par rapport au projet de tramway actuel. Le 15 avril 2019, la ville a été forcée de produire une analyse comparative des transports, à la demande du nouveau gouvernement provincial. Elle a choisi Systra Canada pour faire cette étude. Cette entreprise est déjà impliquée dans l'accompagnement et conseille la ville dans la conception du tramway (contrat de 12,5M\$ sur 7 ans, octroyé en novembre 2018). Ce conflit d'intérêt majeur rend prévisible la conclusion favorable pour le tramway. C'est pourquoi Systra Canada utilise un métro lourd de très grande capacité et omet de comparer le tramway avec un métro léger VAL qui serait mieux adapté à la ville de Québec.

D'ailleurs, le BAPE a permis de révéler que tous les chiffres du tramway dans l'analyse comparative de Systra Canada ne sont pas pour le projet de la ville de Québec. Les chiffres du tramway excluent les coûts des tunnels et les coûts de construction/exploitation pour l'hiver. C'est pourquoi on peut y lire que le coût du tramway est seulement de 25 à 45M\$ / km au lieu de 140M\$ / km (coût du tramway en juillet 2020), donnant l'impression qu'un tramway est beaucoup moins cher à construire qu'un métro léger.

## PRÉSENTATION DU MÉTRO LÉGER VAL

Un métro léger VAL est un métro pneumatique, totalement automatique, dont une rame peut être composée de 2 à 9 voitures. Sa capacité par voiture est de 90 passagers. Sa vitesse maximale est 80 km/h et sa fréquence maximale est 1 minute.



En choisissant des rames de faible capacité, il est possible de réduire la taille des stations. De plus, la fréquence de passage élevée des rames diminue le temps d'attente des passagers dans les stations.

Sa très grande fiabilité le place au sommet des transports en commun automatique. Les métros légers ont transporté 5 milliards de passagers sans accident en 37 ans.

Lignes de métro VAL dans le monde										
Ville	Pop.	Ligne	Année	Long.	Stations	Rames	Capacité	Voy./an	Cout	Cout / km
Toulouse	480 000	M3	2025	27 km	21	—	—	73 M	3 245 M\$	120 M\$
Rennes	216 000	B	2020	14,1 km	15	25	180	30 M	1 736 M\$	123 M
Brescia	196 000	1	2013	13,7 km	17	18	300	18 M	836 M\$	60 M\$
Uijeongbu	440 000	U	2012	11,3 km	15	15	180	—	—	—
Lausanne	140 000	M2	2008	6,0 km	14	15	222	32 M	800 M\$	133 M\$
Toulouse	480 000	B	2007	15,7 km	20	64	160	53 M	1 400 M\$	87 M\$
Turin	897 000	1	2006	13,2 km	21	64	440	42 M	1 518 M\$	113 M\$
Rennes	216 000	A	2002	9,4 km	15	25	170	32 M	652 M\$	70 M\$
Toulouse	480 000	A	1993	12,5 km	18	52	320	53 M	—	—
Lille	232 000	2	1989	31,1 km	44	75	170	66 M	—	—
Lille	232 000	1	1983	12,5 km	18	45	170	60 M	—	—

## LE COUT D'UN MÉTRO LÉGER AUTOMATIQUE

L'analyse comparative des modes de transports lourds sur rail<sup>1</sup> de Systra Canada est très superficielle en excluant le métro léger.

Tableau 3-1 : Récapitulatif des coûts d'investissements et coûts d'exploitation <sup>40</sup>

	Tramway	Train Léger sur Rail	Monorail	Métro souterrain
<b>Coût d'investissement</b>	de 25 à 45 M\$/km	de 45 à 65 M\$/km	de 45 à 70 M\$/km	de 100 à 200 M\$/km
<b>Coût d'exploitation</b>	de 10 à 15 \$/veh.km	de 15 à 24 \$/veh.km	de 6 à 16 \$/veh.km	de 11 à 17 \$/veh.km

L'évaluation des transports collectifs en site propre de Cerema<sup>5</sup> publiée en 2015 est plus complète. On apprend qu'un métro lourd est beaucoup plus cher à construire qu'un métro léger.

Système	Bus à Haut Niveau de Service (BHNS)	Tramway	Métro léger (type VAL)	Métro lourd
Coût d'investissement pour la 1 <sup>er</sup> ligne/km	3 à 15 M\$/km	19 à 32 M\$/km	<b>87 à 116 M\$/km</b>	<b>130 à 174 M\$/km</b>
Durée de vie des matériels		30 à 40 ans	30 à 40 ans	30 à 40 ans
Coût d'un véhicule		2,6 à 4,4 M\$	4,4 à 5,8 M\$	7,3 à 13 M\$
Coût d'exploitation d'une première ligne/km parcouru		8,70 à 14,50 \$/km	11,50 à 14,50 \$/km	14,50 à 23,20 \$/km

140 M\$/km  
pour Québec

La construction récente (2020) de la ligne B du métro de Rennes<sup>3</sup> nous informe des couts de construction d'un métro léger VAL.

<b>Construction du métro de Rennes ligne B</b>	
Longueur totale de la ligne	14 km
Longueur commerciale	13 km
Insertion en tunnel profond	8,6 km
Insertion en tranchée couverte	2,4 km
Insertion en viaduc	2,4 km
Insertion en surface et voies de liaison	0,7 km
Nombre de stations	15
Nombre de parcs relais	3
Nombre de stationnement	2 000
Nombre de rames (2 voitures)	25 rames
Vitesse de croisière	67 km/h
Cout du projet	1 200 M€ (1 740 M\$ CAD)

## **IMPACTS NÉGATIFS DU TRAMWAY**

Le BAPE a fait la lumière sur plusieurs impacts négatifs du tramway qui préoccupent les citoyens de Québec :

- la coupe de 1 701 arbres dans le quartier Montcalm et l'université Laval,
- les 350 expropriations totales et partielles,
- les compensations financières pour les pertes causées durant la construction,
- l'interdiction de traverser la plateforme à 150 intersections,
- la vitesse très lente du tramway 18 à 22 km/h,
- les détours d'un kilomètre pour traverser la plateforme,
- la création de culs-de-sac dans Limoilou,
- fréquence de 15 minutes durant les périodes creuses
- les problèmes de déneigement, de dégivrage
- le manque d'espace rendant impossible le stationnement de camion en façade
- l'ajout de 75 décibels de pollution sonore (de 5h du matin à 1h45 du matin)
- la suppression de 1250 stationnements,
- meulage et graissage des rails
- l'emprise de la voie publique de 7,6m sur 19 kilomètres,
- la pollution visuelle par les fils et les 600 poteaux,
- le manque de confort des stations extérieures,
- détérioration de la fluidité de la circulation actuelle,
- aucun gain de temps significatif sur les déplacements par rapport au métrobus
- saturation rapide du tramway lors d'évènements (festival d'été, spectacles)
- conducteur nécessaire dans chaque rame du tramway

**Un métro léger VAL n'a aucun de ces impacts négatifs.**

## TABLEAUX COMPARATIFS DU MÉTRO LÉGER VAL ET DU TRAMWAY

Le cout du métro léger par kilomètre est le même qu'un tramway. On remarque que le tramway doit être opéré par 38 conducteurs alors qu'il n'y en a aucun dans les rames d'un métro automatique. À Rennes, 4 personnes gèrent la totalité du réseau à partir d'un centre de contrôle. Durant les derniers mouvements de grève en France, les métros automatiques ont continué de rouler alors que les tramways étaient arrêtés.

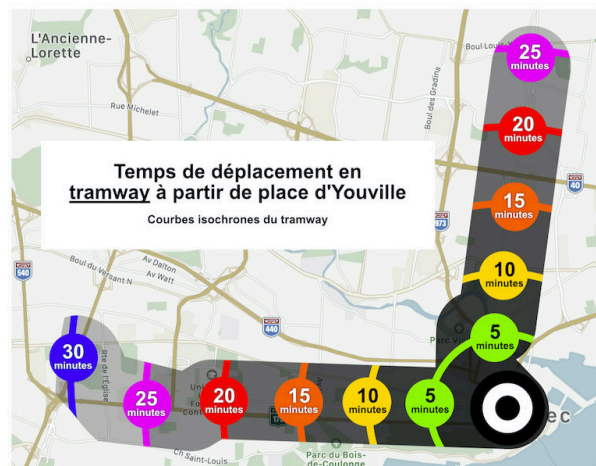
COMPARAISON DES PROJETS		
	Métro léger VAL	Tramway
Cout du projet	2,3 milliards \$	3,1 milliards \$
Cout par kilomètre	140 millions \$	140 millions \$
Longueur du tracé	16,3 km	22 km
Longueur du tunnel	16 km	2 km
Nombre de stations	19	32 à 34
Stations souterraines	19	2
Stations tempérées	19	Non défini
Stations avec ascenseur	19	2
Distance entre les stations	857 m	670 m
Parc-Auto	2 000 places	6 000 places
Durée de vie des infrastructures	90 ans +	40 ans
Durée de vie du matériel roulant	40 ans	25 à 30 ans
Nombre de rames	25	38
Technologie des rames	pneumatique	rail
Conducteur par rame	automatique	1 conducteur

MATÉRIEL ROULANT		
	Méto léger VAL	Tramway
Nombre de rames	25	38
Largeur de la rame	2,65 à 2,80 m	2,32 à 2,65 m
Longueur d'une rame	22,4 m (2 voitures) 33,6 m (3 voitures)	43 m
Longueur des quais d'embarquement	25m (2 voitures) 36m (3 voitures)	45 m
Nombre de portes par rame	4 portes (2 voitures) 6 portes (3 voitures)	8 portes
Largeur des portes des rames	1,95 m	1,40 m
Ouverture des portes	automatique	sur demande
Pente maximale	12% d'inclinaison	6% d'inclinaison
Conducteur par rame	0	1
Conducteurs durant l'heure de pointe	0	38 conducteurs
Capacité par rame	180 passagers (2 voitures) 270 passagers (3 voitures)	260 passagers
Vitesse maximale	80 km/h	80 km/h
Vitesse de croisière	67 km/h	27 km/h
Vitesse moyenne	36 km/h	18 km/h
Accélération	1,30 m/s <sup>2</sup>	1,09 m/s <sup>2</sup>

L'avantage du métro léger est sa très grande fréquence. Il permet de diminuer le temps d'attente en station. On peut aussi augmenter sa fréquence ponctuellement pour répondre à des mouvements de foule, ce qui est impossible pour le tramway.

FRÉQUENCE ET CAPACITÉ		
	Métro léger VAL	Tramway
Fréquence maximale	1 minute	3 minutes
Passagers max. à l'heure dans une direction <b>Fréquence 1 minute</b>	10 800 pass. (2 voitures) 16 200 pass. (3 voitures)	Impossible
Passagers max. à l'heure dans une direction <b>Fréquence 2 minutes</b>	5 400 pass. (2 voitures) 8 100 pass. (3 voitures)	Impossible
Passagers max. à l'heure dans une direction <b>Fréquence 3 minutes</b>	3 600 pass. (2 voitures) 5 400 pass. (3 voitures)	5 200 passagers
Passagers max. à l'heure dans une direction <b>Fréquence 4 minutes</b>	2 700 pass. (2 voitures) 4 500 pass. (3 voitures)	3 900 passagers
Passagers max. à l'heure dans une direction <b>Fréquence 5 minutes</b>	2 160 pass. (2 voitures) 3 240 pass. (3 voitures)	3 120 passagers
Passagers max. à l'heure dans une direction <b>Fréquence 8 minutes</b>	1 350 pass. (2 voitures) 2 025 pass. (3 voitures)	1 950 passagers
Passagers max. à l'heure dans une direction <b>Fréquence 15 minutes</b>	720 pass. (2 voitures) 1 080 pass. (3 voitures)	1 040 passagers
Durée du trajet de 14km (55e rue - CHUL)	24m44s	46m11s
Durée du trajet de 14km (CHUL - 55e rue)	24m44s	50m11s
Fréquence Limoilou-Charlesbourg	2 à 3 minutes	8 minutes
Fréquence St-Roch- Ste-Foy	2 à 3 minutes	4 minutes

Le trajet en métro léger est deux fois plus rapide qu'en tramway.



IMPACTS NÉGATIFS DU TRAMWAY DURANT LA CONSTRUCTION

	<b>Métro léger VAL</b>	<b>Tramway</b>
Coupe d'arbres	AUCUN	<b>1 701</b>
Expropriations	Négligeable	<b>358</b>
Compensations financières	0	<b>30 000\$ par année</b>
Travaux en surface	Négligeable	<b>OUI (6 ans)</b>
Déplacer les égouts	Si tranchée couverte	<b>OUI</b>
Déplacer les aqueducs	Si tranchée couverte	<b>OUI</b>
Déplacer les services (Gaz, Électricité, Télécommunication)	Si tranchée couverte	<b>OUI</b>
Emprise sur la rue	NON, libère les voies réservées des métrobus	<b>7,6 mètres + stations</b>
Réalisation du tunnel	Tunnelier	<b>Explosif</b>
Durée de construction	12 à 18 mois	<b>36 mois</b>
Camions d'excavation dans St-Roch	NON	<b>40 000 voyages</b>

**IMPACTS NÉGATIFS DU TRAMWAY APRÈS CONSTRUCTION**

	<b>Métro léger VAL</b>	<b>Tramway</b>
Déneigement des stations	NON	OUI, 60 quais à déneiger
Déneigement de la plateforme	NON	OUI, à synchroniser avec le déneigement des rues
Dégivrage des fils électriques	NON	OUI, si verglas
Collisions probables avec des piétons	NON	OUI
Collisions probables avec des vélos	NON	OUI
Collisions probables avec des véhicules	NON	OUI
Taux de collision <sup>6</sup>	0	0,232 collision / 10 000 km
Pollution visuelle	NON	Fil électrique + 630 poteaux
Pollution sonore en surface	0 décibel	75 décibels à 10 mètres
Fréquence durant le faible achalandage	5 minutes	15 minutes
Changement de tramway au pole St-Roch	NON	OUI (4 minutes d'attente)
Connexion avec gare de trains	OUI	NON
Connexion avec gare d'autobus	OUI	NON
Station Grand-Marché/Centre Vidéotron	OUI	NON
Tourner à gauche aux intersections	OUI	NON à 58 intersections en tout temps
Traverser aux intersections de la plateforme	OUI	NON à 148 intersections en tout temps
Dégradation de la circulation	NON	OUI jusqu'à 244%
Détour à faire pour franchir la plateforme	NON	OUI, environ 1 km

## **CONCLUSION**

Le projet de tramway n'a pas l'appui des citoyens de Québec.

Un sondage<sup>7</sup> en juin 2020 révélait que seulement 40% des répondants appuient le tramway alors que 84% sont en faveur du transport en commun<sup>8</sup>. Plus l'information circule, plus les citoyens réalisent les impacts négatifs du projet et doutent des avantages présentés par la ville. Nous devons avoir un projet de transport rassembleur dont les citoyens seront fiers.

Nous croyons que le métro léger VAL répond parfaitement à tous les besoins des citoyens de Québec, sans les impacts négatifs du tramway et qu'il serait un meilleur investissement à long terme pour les générations futures.

C'est un transport structurant très rapide, sécuritaire et durable. Il offre un réel avantage aux métrobus et au tramway. Son confort en toute saison, sa grande fréquence sont très attrayants pour les utilisateurs potentiels.

Le BAPE devrait recommander au gouvernement de mettre sur pause le projet actuel pour faire une analyse objective sur la faisabilité du métro léger automatique à Québec dans l'intérêt des citoyens et de la ville.

## Références:

1. Analyse comparative des modes de transport lourds sur rail  
<https://www.ville.quebec.qc.ca/docs/actualites/19780-445-com-a.pdf>
2. Projet du métro de Rennes Ligne B  
[http://www.metro-rennes-metropole.fr/accueil/le\\_projet/quel\\_systeme](http://www.metro-rennes-metropole.fr/accueil/le_projet/quel_systeme)
3. Méthode de construction du métro léger  
[http://www.metro-rennes-metropole.fr/accueil/les\\_travaux/methodes\\_de\\_construction](http://www.metro-rennes-metropole.fr/accueil/les_travaux/methodes_de_construction)
4. Présentation du tunnelier  
[http://www.metro-rennes-metropole.fr/accueil/sinformer/videos/67\\_423/le\\_tunnelier](http://www.metro-rennes-metropole.fr/accueil/sinformer/videos/67_423/le_tunnelier)
5. Évaluation à postériori des transports collectifs en site propre  
<https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-23979-bilan-posteriori-tcsp.pdf>
6. Accidentologie des tramways  
[http://www.strmtg.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport\\_accidents\\_tramway\\_2013.pdf](http://www.strmtg.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_accidents_tramway_2013.pdf)
7. Sondage sur le réseau structurant (juin 2020)  
<https://www.journaldequebec.com/2020/06/01/la-crise-change-les-priorites>
8. Sondage sur le réseau structurant (janvier 2020)  
<https://www.journaldequebec.com/2020/01/15/lappui-au-tramway-de-quebec-chute-a-46--selon-un-sondage-commande-par-lopposition>

