

BAPE - Projet de construction d'un tramway à Québec Mémoire (Ali Magassouba)

Je suis économiste, passionné d'urbanisme et résident de Québec depuis plus de vingt ans. En temps normal, je me déplace presque quotidiennement en transport en commun pour le travail mais également pour mes loisirs.

Pour diverses raisons que je vais énumérer dans ce mémoire, je n'ai jamais été un grand partisan du tramway pour la ville de Québec. Cependant, au fil des années, je m'étais résigné au SRB¹ étant donné le budget limité que les autorités gouvernementales étaient prêtes à y investir.

Lorsque le projet de réseau structurant a été annoncé en mars 2018 avec un budget conséquent de 3,3 milliards \$, il m'est apparu clair qu'avec un tel montant, on devait absolument envisager des alternatives plus performantes avant de faire du tramway un choix définitif.

Ce mémoire se divise en trois parties. La première partie comparera le tramway au statu quo pour les usagers du transport en commun. La seconde partie évaluera les impacts du tramway sur l'ensemble des citoyens. La troisième et dernière partie présentera la meilleure alternative au tramway et expliquera comment celle-ci serait préférable à presque tous les points de vue.

1. Impacts du tramway pour les usagers du transport en commun

- **Vitesse**². Selon les documents rendus disponibles, le tramway se déplacera à environ 18 à 22 km à l'heure³. C'est sensiblement la même vitesse que le Métrobus 801 dont il emprunte l'essentiel du trajet. Une question s'impose : pourquoi est-ce que le tramway, dont le parcours compte moins de stations et qui bénéficie d'une priorité aux intersections, n'est-il pas plus rapide que le Métrobus ? Il appert que le poids très important d'une rame de tramway jumelé à la faible adhérence des roues d'acier ne lui permette pas d'accélérer ou de décélérer aussi rapidement qu'un autobus. La différence est substantielle.
- **Fréquence des passages**⁴. Il est prévu qu'aux heures de pointe dans les segments les plus achalandés, le tramway passera à toutes les 4 minutes. Ce n'est pas une amélioration par rapport aux Métrobus 800-801 qui ont une fréquence de 3 à 4 minutes pour les mêmes segments. Rappelons qu'une augmentation de la fréquence de passages du tramway a été écartée en raison de l'impact trop important que cela aurait occasionné sur la circulation automobile.

¹ Système rapide par bus (ou trambus)

² Vitesse du tramway : <http://bit.ly/36njAMJ>

³ Et cela est cohérent avec ce qu'on observe en Europe.

⁴ Fréquence des passages : <https://bit.ly/2NWlugQ>

-
- **Capacité⁵.** À première vue, on aurait tendance à croire que le tramway offrira plus de capacité que les autobus qu'il est amené à remplacer. Après tout, jusqu'à 260 personnes pourront prendre place à bord d'une rame de tramway comparativement à 115 personnes dans un autobus articulé et 70 personnes dans un autobus régulier. Sauf que le tramway devra remplacer plusieurs lignes d'autobus :
 - a. Des Métrobus : principalement les 800 et 801
 - b. Plusieurs lignes régulières (Le Bus)
 - c. Des dizaines de lignes Express (qui devront s'arrêter aux pôles d'échange)
 - d. Des lignes du STLévis (qui devront s'arrêter aux pôles d'échange)

Après analyse des segments les plus achalandés de la ville, il ressort que la capacité du tramway sera inférieure d'environ 20 % par rapport à celle des lignes d'autobus qu'il devra remplacer.

- **Correspondances.** La majorité des usagers des lignes d'autobus Express (RTC et STL) qui bénéficient présentement d'un trajet direct vers les destinations du centre-ville, devront désormais transférer vers le tramway, une fois rendu à un pôle d'échanges⁶. Par ailleurs, les usagers du Métrobus 801 qui se rendent à l'une ou l'autre des deux extrémités du parcours (Ministère du Revenu / Marly, Nord de Charlesbourg) devront également composer avec une correspondance supplémentaire.
- **Fiabilité.** À quoi doit-on s'attendre du tramway en terme de fiabilité ? D'après ce qu'on a pu observer des tramway modernes en Europe et ailleurs, il n'est certainement pas plus fiable que l'autobus. Au contraire, lors d'accidents ou de pannes, le réseau est plus rapidement paralysé. Par ailleurs, comment le tramway fonctionnera-t-il l'hiver⁷ ? Pour nous rassurer, on nous cite en exemple des villes beaucoup moins froides et beaucoup moins neigeuses comme Oslo ou Stockholm⁸. Même à Toronto, qui bénéficie d'une météo plus clémente que Québec, le tramway est régulièrement ralenti ou paralysé par la neige. Le SLR d'Ottawa est un autre exemple d'une technologie mal adaptée aux hivers canadiens. Rien de rassurant.
- **Confort.** Nous pouvons subdiviser le confort en transport en commun en 4 éléments:
 - a. **Le nombre total de places disponibles par rapport à l'achalandage.** Tel que décrit plus tôt, le tramway offrira environ 20 % moins de places que les autobus aux heures de pointe. Or, on nous annonce une augmentation de l'achalandage grâce aux tramway. Cela mènera inévitablement à des véhicules encore plus bondés.
 - b. **Le nombre de places assises par rapport aux places debout.** Comparé aux autobus, le tramway offrira moins de places assises par rapport aux places debout (40% pour l'autobus, 25% pour le tramway). Cela s'explique par les grandes portes de chaque côté du véhicule, qui pourront s'ouvrir d'un côté ou de l'autre, selon la direction empruntée par le tramway.
 - c. **La douceur du roulement.** À ce chapitre, le tramway ressort gagnant par rapport à l'autobus. Les accélérations et décélérations beaucoup plus lentes rendront le roulement plus confortable.

⁵ Capacité : Tramway vs Autobus : <https://bit.ly/2X7s6O3>

⁶ Séance d'information sur le réseau structurant du 4 avril 2018 : https://youtu.be/KX_St1SQvUU?t=4362.

⁷ Opération d'un tramway l'hiver : <https://bit.ly/2Z3aBQJ>

⁸ <https://jvvaismetro.com/conditions-meteorologiques/>

- d. **Des infrastructures de transport (véhicules, stations) à l'abri des intempéries.** Le tramway, tout comme les autobus, affiche une piètre performance à cet égard. Tout comme celles de l'autobus, les stations du tramway seront majoritairement exposés aux intempéries tandis que l'hiver, les rames de tramway laisseront entrer régulièrement l'air glacé.

Tout compte fait, le tramway n'apportera que de minces améliorations par rapport au statu quo et, à bien des égards, on pourrait même assister à une détérioration du service.

Tableau 1 : Tramway par rapport aux autobus, pour les usagers du transport en commun

Caractéristiques	Statu quo (Autobus)	Tramway
Vitesse	18 à 22 km/h	18 à 22 km/h
Fréquence des passages	3,5 à 4 minutes	aux 4 minutes
Capacité aux heures de pointe	~5000 passagers/heure/direction	3900 passagers/heure/direction
Correspondances	statu quo	-
Fiabilité	statu quo	-
Confort	statu quo	--+

2. Impacts du tramway sur l'ensemble des citoyens

- **Gaz à effet de serre⁹** : Le tramway étant entièrement électrique, il permettra de réduire les émissions de gaz à effet de serre par rapport aux autobus. On estime que la réduction totalisera 60 000 tonnes de GES sur une période de 15 ans. Ça semble beaucoup, mais c'est un gain relativement modeste, puisque ça n'équivaut qu'au retrait d'environ 1000 automobiles de la circulation par année pendant toute cette période¹⁰. Cette contre-performance s'explique par le fait que les travaux de construction du tramway généreront plus de 91 000 tonnes de gaz à effet de serre et que le tramway ne permettra pas un transfert très important d'automobilistes vers le transport en commun.
- **Impacts des aménagements urbains sur :**
 - **Les automobilistes¹¹**. Les impacts seront majeurs et généralement négatifs :
 - 98 intersections deviendront infranchissables
 - 48 intersections interdiront le virage à gauche
 - 11 km de voies seront retirées ou converties en voies exclusives. Sur les artères empruntées par le tramway qui passeront de 4 à 2 voies, le contournement deviendra donc difficile ou impossible, ce qui limitera l'utilisation de certains types de véhicules pour le déneigement, les déménagements, les livraisons, les travaux de voiries, etc. Les taxis perdront également leur accès à une voie réservée.
 - 750 places de stationnements retirées.
 - Réduction de la largeur des voies à plusieurs endroits
 - **Les piétons et cyclistes**. Les impacts seront généralement positifs pour les piétons tandis que pour les cyclistes, le bilan est plus mitigé en raison de la dalle de béton sur laquelle circulera le tramway et les rails eux-mêmes qui rendront plus difficile la traversée des artères comme René-Lévesque ou la 1ère avenue.

Est-ce que les entraves à la circulation encourageront les automobilistes à utiliser le transport en commun ? Encore faut-il que la capacité du système soit en mesure d'absorber un afflux supplémentaire, ce qui n'est pas assuré. Par ailleurs, n'y a-t-il pas un risque d'un exode encore plus marqué vers la banlieue où les contraintes seront moins grandes ?

- Les **travaux pour la construction du tramway** dureront 4 à 5 ans et s'étaleront sur plus de 20 km. Ils nuiront grandement aux automobilistes, piétons, résidents, touristes et utilisateurs du transport en commun qui devront composer avec détours, poussière, bruit et problèmes d'accessibilité aux commerces et institutions. De nombreux commerçants verront leur chiffre d'affaire grandement affecté¹².

⁹ Réduction des gaz à effet de serre : <https://bit.ly/3f0gyDr>

¹⁰ Ce qui correspond à 0,2% du nombre de voitures utilisées dans la région de Québec lors de la période de pointe de l'après-midi (412 000)

¹¹ Le mur du tramway : <http://bit.ly/2NXSd5N>

¹² Impact des travaux du tramway sur commerçants : <http://bit.ly/2RSKyqe>

- **Impact sonore¹³**: Le tramway sera-t-il plus silencieux ou plus bruyant que l'autobus? La littérature sur le sujet montre que les bruits générés par le tramway sont particulièrement dérangeants à haute vitesse, dans les courbes et lorsque l'équipement est vieillissant ou mal entretenu. Plusieurs résidents, notamment ceux qui habitent sur le boulevard Pie-XII, seront clairement perdants à ce chapitre.
- **Pollution visuelle et coupe d'arbres**. Les rames de tramway doivent être alimentées en électricité par des câbles aériens (ou caténaies) soutenus à intervalles réguliers par des pylônes. En plus d'enlaidir le paysage, ces installations rendront nécessaire l'abattage de plus de 1700 arbres¹⁴ le long du tracé, ce qui nous privera des effets positifs de la canopée sur la chaleur et les vents.

En faisant le sommaire des impacts du tramway sur l'ensemble des citoyens, on doit conclure que bien que certains points soient à l'avantage du tramway (impacts des aménagements sur les piétons, modeste réduction des GES), celui-ci comportera de nombreux éléments négatifs : impacts des aménagements sur les automobilistes, travaux de construction, impact sonore, pollution visuelle et coupe d'arbres.

Tableau 2 : Tramway par rapport aux autobus, pour l'ensemble des citoyens

Caractéristiques	Statu quo (Autobus)	Tramway
Gaz à effet de serre	statu quo	-60 000 tonnes GES en 15 ans
Impact des aménagements sur automobilistes	statu quo	--
Impact des aménagements sur piétons et cyclistes	statu quo	Positif pour piétons Mitigé pour cyclistes
Travaux de construction	statu quo	--
Pollution sonore	statu quo	Détérioration pour certains résidents
Pollution visuelle et coupe d'arbres	statu quo	--

Pour un investissement d'une telle ampleur (3,3 milliards \$), le bilan mitigé du tramway par rapport au statu quo est difficilement défendable. Cela devrait nous motiver à chercher des alternatives plus attrayantes, tant pour les usagers du transport en commun que pour les autres citoyens de la ville.

¹³ Impact sonore : <http://bit.ly/37waHSm>

¹⁴ Coupe d'arbres et tramway: y a-t-il un consensus acceptable? (Le Soleil) : <https://bit.ly/3f7qoTe>

3. Le métro léger, la meilleure solution

Après avoir analysé la question sous tous les angles au cours des deux dernières années au sein d'un collectif citoyen¹⁵, le métro léger (principalement souterrain) m'apparaît aujourd'hui comme la meilleure solution aux problèmes de transport en commun à Québec. C'est un mode de transport qui est utilisé dans plusieurs villes de taille et densité similaires à Québec, particulièrement en Europe. On en retrouve à Rennes, Toulouse, Lille, Lausanne, Brescia, Catane, Gênes, Copenhague et bien d'autres. Par ailleurs, de nombreuses villes ayant opté pour le tramway au cours des dernières décennies envisage maintenant le métro léger pour régler des problèmes de saturation et de fiabilité. En France, c'est notamment le cas à Bordeaux, Strasbourg et Nantes.

Carte 1 : Réseau structurant proposé par J'y vais en Métro¹⁶



Les métros légers en Europe coûtent typiquement deux fois plus par km que les tramway mais ont une durée de vie deux à trois fois plus longue. De plus, étant entièrement automatisés, leurs coûts d'opération

¹⁵ J'y vais en métro (jyvaisenmetro.com et facebook.com/jyvaisenmetro)

¹⁶ Lien vers la carte interactive : <https://bit.ly/2Dzjjxq>

sont nettement moindres que ceux du tramway. En hiver, l'avantage du métro léger devrait être encore plus remarquable. Il est raisonnable de penser qu'avec le budget prévu pour le tramway, nous pourrions réaliser à Québec une ligne de métro léger faisant environ 16 km¹⁷. C'est suffisant pour relier Sainte-Foy (Autoroute Duplessis) à Charlesbourg (au Nord de l'autoroute de la Capitale), en passant par la colline parlementaire et le Centre Vidéotron. En utilisant une partie du budget du 3e lien, nous pourrions y greffer une deuxième ligne de métro à partir du centre-ville de Lévis et de l'autoroute 20. Grâce aux atouts inhérents du métro léger, des stationnements incitatifs stratégiquement positionnés et une excellente interconnexion avec un réseau d'autobus bonifié, nous pourrions enfin convaincre une partie significative des automobilistes d'adopter le transport collectif.

La vitesse, la capacité, la fréquence de passage, la fiabilité et le confort du métro léger représenterait une nette amélioration pour les usagers du transport en commun¹⁸. De surcroît, le métro léger comporte beaucoup moins d'inconvénients pour l'ensemble des citoyens : moins d'impact lors des travaux grâce à l'utilisation d'un tunnelier, peu ou pas de pollution visuelle et sonore, pas de coupes massives d'arbres ni d'aménagements nuisibles pour la circulation automobile.

¹⁷ 16 km d'un parcours direct, non entravé par les obstacles de la topographie.

¹⁸ Liste des publications originales de J'y vais en Métro : <https://bit.ly/3k4W7bs>

Tableau 3 : Métro léger par rapport au tramway, pour les usagers du transport en commun et pour l'ensemble des citoyens

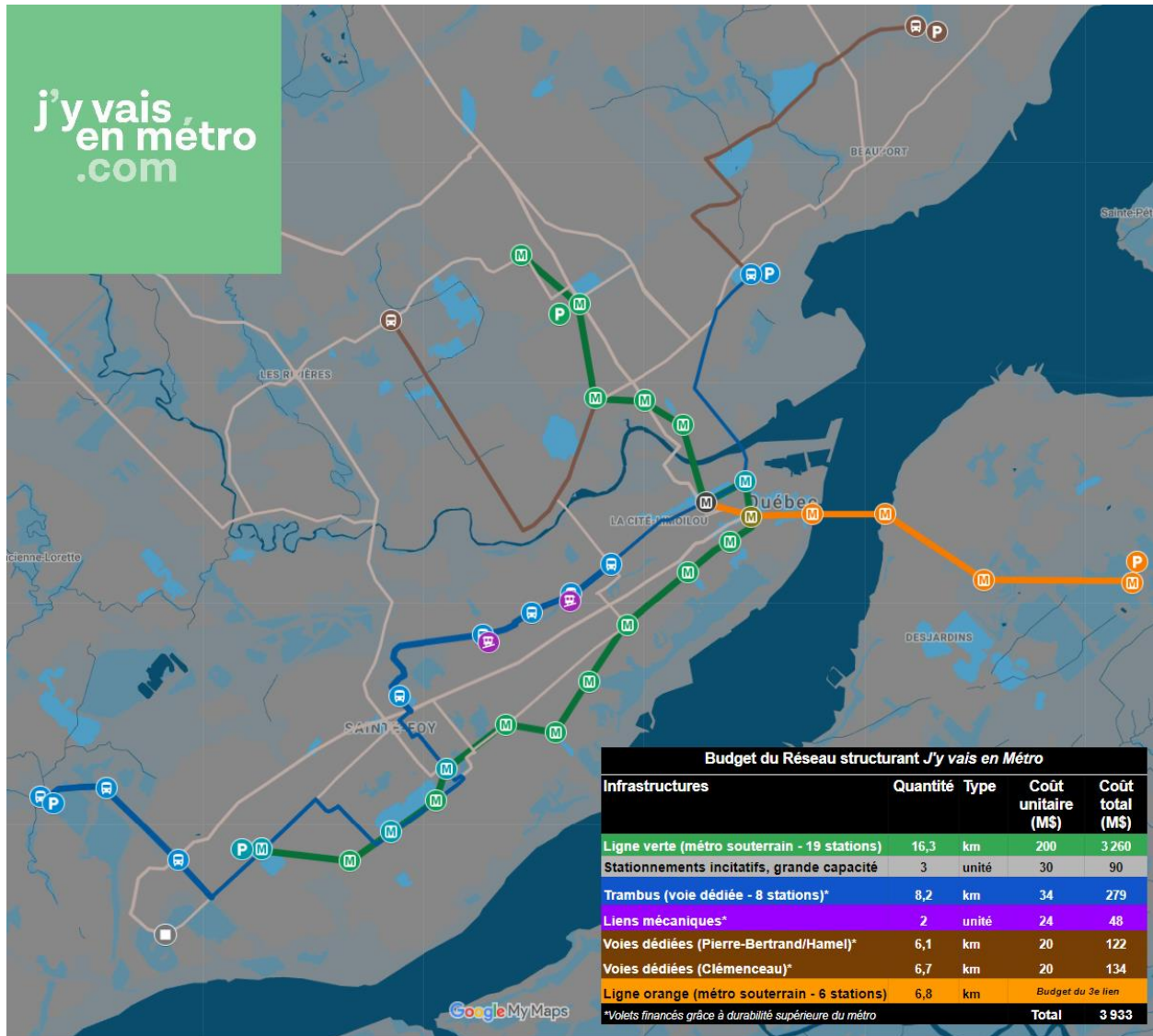
Caractéristiques	Tramway	Métro léger
Pour les usagers du transport en commun		
Vitesse	18 à 22 km/h	35 à 40 km/h
Fréquence des passages	aux 4 minutes	2 à 4 minutes
Capacité aux heures de pointe	3 900 passagers/heure/direction	Jusqu'à 9 000 passagers/heure/direction
Correspondances	-	Les autobus peuvent continuer à circuler
Fiabilité	-	-
Confort	--+	Stations et véhicules à l'abri des intempéries
Pour l'ensemble des citoyens		
Gaz à effet de serre	-60 000 tonnes GES en 15 ans	-840 000 tonnes GES en 15 ans ¹⁹
Impact sur les automobilistes	--	statu quo
Impact sur les piétons et cyclistes	Positif pour piétons Mitigé pour cyclistes	Aménagements possibles
Travaux de construction	--	-
Frais d'exploitation		Économies importantes grâce à l'automatisation
Pollution sonore	Détérioration pour certains résidents	Le métro souterrain est silencieux pour les résidents
Pollution visuelle et coupe d'arbres	--	statu quo

¹⁹ Grâce à des travaux de construction moins polluants et un transfert modal plus substantiel.

Conclusion

Il m'apparaît clair que le tramway mis de l'avant par la Ville de Québec n'améliorera pas ou peu la performance du transport en commun. En outre, les inconvénients qu'il occasionnera pour l'ensemble des citoyens seront nettement plus importants et nombreux que les avantages. À coût équivalent, le métro léger est mieux adapté à notre géographie et plus performant à presque tous les égards. La population de Québec n'a pas encore eu l'occasion de se prononcer sur ce projet qui transformera profondément la ville pour des décennies à venir. Pourquoi ne pas lui poser la question directement lors des prochaines élections municipales ?

Annexe : Estimation des coûts d'un projet de métro léger à Québec



En considérant les éléments suivants :

- Les derniers métros construits au Canada ont coûté moins de 180 M\$/km lorsqu'on ajuste pour l'inflation : Ligne orange vers Laval (2007) et Ligne Sheppard à Toronto (2002).²⁰
- Le coût en capital d'un métro léger est beaucoup plus bas que le métro lourd²¹

²⁰ https://www.facebook.com/jyvaisenmetro/posts/2854445934594386?_tn=-R&fbclid=IwAR24_OGfokvNRwyIPQ7cOpi56_FAm_38C_NDFmwI1bVqLGSG6E4nGtRotnw

²¹ https://www.lesoleil.com/affaires/tramway-loperation-charme-de-bombardier-bat-son-plein-a-quebec-2026d4482d9e52b1b05242ecc0c31e11?fbclid=IwAR25cnSxsM_kM73XWpDP9F0FbH-lzIUDi_JOGzAvJaq5Cnmp50DTGS0wWOY

- La plupart des projets de métro léger répertoriés en Europe ont coûté moins de 150 M\$/km. Copenhague est l'exception à 250 M\$/km.^{22 23 24 25 26}
- En France, le coût d'un métro léger est typiquement deux fois plus élevé qu'un tramway de surface. En référence, les exemples de Strasbourg et Rennes.²⁷
- À Québec, le coût du tramway de surface, en excluant les sections tunnels/ponts/viaduc, devrait être d'approximativement 100 M\$/km.²⁸
- La plupart des stations envisagées pour le métro de Québec laisse entrevoir un coût d'expropriation nulle (plusieurs terrains publics), faible ou même négatif (Certains propriétaires seront prêt à payer pour voir une station de métro s'installer sur leur terrain : Place Laurier, Place Ste-Foy, Place des Quatre-Bourgeois, Le Phare, etc.)
- La construction d'une ligne de 16 km de métro léger permet des économies d'échelle substantielles en répartissant le coût des immobilisations/équipements sur un nombre de kilomètres huit fois plus élevé que le très court tunnel du tramway (2 km ou huit fois plus court).

Il est raisonnable et prudent de prévoir approximativement 200 M\$/km pour un métro léger souterrain à Québec²⁹. Cela signifie que pour construire une ligne de 16,3 km (voir carte à la page 10), il faudrait 3,26 G\$, soit 40 M\$ de moins que le budget total du réseau structurant. À noter que la durabilité supérieure du métro (durée de vie de 50 ans comparativement à 30 ans pour le tramway³⁰) et ses coût d'exploitation inférieurs³¹ (13\$ à 19\$ par véhicule par kilomètre pour un tramway comparativement à 8\$ à 12\$ par véhicule par kilomètre pour un métro léger automatique³²) permettrait de dégager environ 600 M\$³³ supplémentaire par rapport au projet de tramway. Ce 640 M\$ serait suffisant pour payer 95 % des volets complémentaires au métro (voir carte à la page 10) :

- Une ligne de 8,2 km de trambus en voie dédiée (279 M\$)
- Deux liens mécaniques (48 M\$)
- 12,8 km de voies dédiées pour les autobus réguliers (256 M\$)
- Trois grands stationnements incitatif (90 M\$).

²² Métro de Rennes (2020/01/14) : <http://bit.ly/37v1jia>.

²³ Métro de Lausanne (2020/02/05) : <https://bit.ly/2BtrU4s>

²⁴ Métro de Brescia (2020/02/03) : <https://bit.ly/2Cact0H>

²⁵ Métro de Toulouse (2020/03/08) : <https://bit.ly/3eY8UJC>

²⁶ Métro de Copenhague #2 (2019/12/13) : <http://bit.ly/3aF5xFM>

²⁷ En 1989, le Tram détrône le projet de Métro à Strasbourg : <https://rutsch.eu/histoire/strasbourg-metro-vs-tramway>.

Métro de Rennes (VAL ou Tramway) :

https://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9tro_de_Rennes#VAL_ou_tramway_?

²⁸ <https://reseaustructurant.info/docs/2020-06-29-Pr%C3%A9sentation%20port%C3%A9e%20du%20projet.pdf>

²⁹ Bien que le coût final pourrait être de 150 M\$ ou moins, comme pour plusieurs projets de métros léger en Europe.

³⁰ Durabilité du métro (2018/07/02) : <http://bit.ly/2O3dfjc>. Coûts du métro vs tramway sur une période de 50 ans, actualisation : <https://bit.ly/34bPCOz>

³¹ Coûts d'exploitation (2020/01/03) : <http://bit.ly/2MSABaS>

³² En supposant des économies annuelles de 7,5 M\$, cela permettrait d'économiser 200 M\$ sur une période de 50 ans, actualisé (taux d'intérêt réel de 3 %)

³³ Assez pour payer d'éventuels dépassement de coûts de 20 %.