

Mémoire

Dernière mise à jour : 29 juillet 2020.

Le monorail suspendu plutôt que le tramway est à mon avis la solution qui répondrait le mieux à l'objectif du réseau structurant de transport en commun (RSTC) qui vise une meilleure fluidité de la circulation et une cohabitation harmonieuse pour l'ensemble des usagers de la route, qu'ils soient automobilistes, transporteurs, cyclistes ou piétons. Voici pourquoi.

Avantages d'un monorail suspendu à Québec et au Québec

Général

- Potentiel de devenir la solution collective la plus avantageuse à tous les niveaux.

Facilite la circulation routière

- Permet d'enlever de la circulation urbaine une grande partie des autobus, autos ou autres véhicules.
- Circule en hauteur sans nuire à la circulation routière.
- Sa mise en place ne dérange pas le tissu urbain existant (routes, rues, voies ferrées, édifices, etc.).

Intégrateur

- Le système devient la colonne vertébrale de tous les autres modes de transport.

Performant

- Charge de 10 tonnes par navette (passagers et/ou marchandise).
- 60 à 120 passagers par navette.
- Possibilité d'un départ aux 15 secondes, soit jusqu'à 28 800 passagers ou 2400 tonnes de marchandise à l'heure, dans chaque direction, ce qui devrait répondre aux plus grands besoins en transport collectif.
- Arrêts distancés de quelques kilomètres pour assurer la rapidité des déplacements avec, à chaque arrêt, un service local complémentaire sans délai entre le monorail et l'origine/destination.
- Peut fonctionner en continue pendant plusieurs jours consécutifs.

Rapide

- Peut aller jusqu'à 250 km/h si le contexte le permet.
- Peut entrer sur le réseau ou en sortir en moins de 15 secondes.
- Plus rapide que l'auto pour la plupart des déplacements, même entre 2 arrêts consécutifs.
- La circulation étant en hauteur, il n'est pas ralenti par les embouteillages, les feux de circulation, les accidents communs, les travaux de voirie et les opérations de déneigement.

Durable

- Peut être conçu pour durer plus de 100 ans (structure d'acier comme les grands ponts).
- Résistant aux intempéries et aux extrêmes du climat québécois.

Fiable

- Le dôme qui recouvre le rail protège celui-ci de la neige, du verglas et de la pluie, garantissant la fiabilité des services même dans les tempêtes, et cela, sans entretien ni déneigement.
- Circulation autonome (comme un métro), permettant de l'automatiser à la seconde près.
- Sans conducteur, pas d'erreurs humaines.
- Fiabilité assurée grâce à son corridor dédié sans interaction avec les autres déplacements.

Sécuritaire

- Fixé solidairement à son rail, il ne peut pas dérailler.
- La présence de 16 roues contribue à la sécurité des déplacements.
- Pas de collision avec la circulation routière, les piétons, les cyclistes.
- Conçu pour assurer la sécurité en tout temps.
- Possibilité d'automatiser des inspections régulières pour assurer la sécurité et le bon état des pièces sans nuire aux déplacements.

Confortable

- Possibilité de chauffer ou climatiser les sièges individuellement ou l'intérieur au complet.
- Possibilité de différents aménagements intérieur.
- Possibilité de services alimentaires et hygiéniques.
- Possibilité d'autres commodités.
- N'est pas soumis aux défauts des rues.
- Offre une vision panoramique.

Usages complémentaires

- Peut servir de couloir aux fils électriques (élimination des poteaux).
- Peut servir de support à du matériel de télécommunication, à l'éclairage de la route en dessous et à des panneaux de signalisation.
- Possibilité d'ajouter des panneaux solaires (et une banque de batteries) pour une autonomie substantielle permettant entre autres d'alimenter éclairage et panneaux programmables.

Simple

- Plus simple à construire et à entretenir que les autres moyens de transport collectif.
- Pièces mobiles réduites au minimum facilitant l'entretien et la construction.
- N'a besoin que d'un pylône ou d'une arche aux 50 mètres pour supporter les rails.
- Nécessite peu d'aménagement au sol.

Relativement léger

- Moins de 15 tonnes tout inclus par navette.
- Moins de 30 tonnes pour le système de rails entre les pylônes.
- Maximum 2 navettes entre 2 pylônes, une dans chaque direction, pour un total de 60 tonnes, soit environ un train routier tel qu'on peut voir sur une autoroute.

Source de développement économique important

- Générateur de développement économique et de richesses au Québec.
- Constitue un grand potentiel d'exportation internationale.
- Réalisé par une coopérative québécoise, il appartiendrait aux québécois.

Économique

- Coût de construction de 2 à 5 fois moins cher qu'un tramway.
- Coût d'entretien limité essentiellement à l'hygiène et au changement occasionnel des pneus.
- Coût d'opération inférieur à 0,2\$ du kilomètre à 0,08\$ du kWh d'électricité.
- Le financement de la structure par les gouvernements permettrait probablement d'offrir la gratuité des services en maintenant la part actuelle de financement public pour l'utilisation.
- Possibilité de financement par les utilisateurs potentiels en devenant membre de la coop avec l'avantage de recevoir des dividendes par la suite.
- Ses coûts relativement faibles de construction et d'opération permettent de desservir de plus petites agglomérations, tout en étant dédiés à la desserte des grandes villes.
- Réduit les investissements pour maintenir ou augmenter la capacité des routes grâce au transfert d'une part significative des déplacements vers le monorail.
- Les économies aux budgets destinés à diminuer la congestion ou à réparer l'usure prématurée de routes trop sollicitées pourraient être affectées au monorail pour en diminuer les coûts sans coûter plus cher à l'État et aux contribuables.
- Évite l'expansion du réseau routier urbain en offrant une alternative plus avantageuse par sa rapidité associée à des moyens de déplacement individuels ou collectifs complémentaires.

Écologique

- Entièrement électrique (énergie la plus propre au Québec avec l'hydroélectricité).
- Réduction importante des gaz à effet de serre grâce aux véhicules routiers qu'il remplace.
- Possiblement aucun arbre à abattre en ville.
- Opérations relativement silencieuses.
- Conception pouvant viser 100% de réutilisation et de recyclage en fin de vie.
- Zéro émission de gaz à effet de serre pour son fonctionnement.
- Peut se faire en privilégiant les matériaux les plus écologiques et locaux.
- Probablement les plus petits ratios suivants, donc solution la plus écologique :
 - Quantité de matériaux nécessaire / Capacité de transport
 - Énergie nécessaire à sa construction / Capacité de transport
 - Énergie nécessaire à l'entretien et au fonctionnement / Capacité de transport
 - Pollution ou impact négatif / Capacité de transport.
- Potentiel d'éliminer la congestion, donc la pollution engendrée par celle-ci.
- Les besoins en matériaux et main d'œuvre sont presque tous disponibles localement.

Innovant

- Utilisation originale de technologies éprouvées dans d'autres contextes et développées au Québec ou pouvant l'être.
- Possibilité de lancer un défi étudiant (ou citoyen) pour tenter d'optimiser et tester des prototypes miniatures pour chacun des éléments nécessaires à la réussite du projet.
- Potentiel de favoriser le rayonnement international de Québec en révolutionnant le transport collectif.

Gares

- Des gares peuvent être construites au 2e étage des édifices pour permettre des échanges efficaces entre les différentes plateformes de transport (gares de train, d'autobus, aéroport) avec la possibilité d'offrir des services commerciaux complémentaires.
- Des modes de transfert au niveau du sol, sans abri, donc peu coûteux, sont aussi possibles.

- La navette peut servir d’abri pendant le transfert ou en attendant le départ, donc gares facultatives.

Flexible et adaptable

- Peut s’adapter facilement à la variation de l’achalandage des passagers en augmentant ou en réduisant la fréquence des navettes, maximisant ainsi la rentabilité du système.
- Peut suivre le relief du terrain (monter, descendre, tourner) comme une route ou autoroute.
- S’installe sur l’emprise des routes ou voies ferrées ou s’accroche aux grands ponts.
- Peut contourner les obstacles ou passer au-dessus s’ils ont moins de 10 mètres.
- Probablement pas d’empiètement sur les propriétés privées donc pas d’expropriation.
- Peut desservir de près une grande partie de la population par l’ajout de lignes supplémentaires relativement peu coûteuses ou par un service de transport complémentaire au sol dédié au secteur entourant l’arrêt.
- Adaptable à différents types de marchés (urbain, régional et interurbain).
- Peut fonctionner aussi bien localement que sur des centaines de kilomètres.
- Possibilité de concevoir des navettes adaptées pour des besoins spécifiques de transport (maintien d’une température et/ou humidité spécifique, matières dangereuses, animaux, liquides, section marchandise et section passagers dans la même navette, ...).
- Possibilité d’adaptation des navettes à de petits véhicules électriques de livraison, autonomes ou avec chauffeur, pouvant monter dans une navette et en sortir à l’endroit désiré pour procéder à la livraison ou récupérer le matériel à livrer.
- Possibilité d’embarquer avec un véhicule de moins de 10 tonnes dans une navette afin de poursuivre sa route à la sortie du réseau dans la mesure où une place est disponible.
- Peut s’intégrer au décor et au patrimoine, par exemple en verdissant ou décorant la structure.
- Peut se construire rapidement sur l’ensemble du réseau à la fois avec des modules préparés en usine de façon robotisée.
- Possibilité d’alterner entre marchandises et passagers, en priorisant les passagers.

Référence :

LAPLANTE, Robert, Gabriel STE-MARIE, Jules BÉLANGER, Pierre LANGLOIS et Gilles L. BOURQUE (2010). *L’électrification du transport collectif : un pas vers l’indépendance énergétique du Québec*, Rapport de recherche de l’IRÉC, décembre 2010

Recommandations

En conséquence, je recommande une étude comparative rigoureuse entre le tramway et le monorail suspendu afin de déterminer l’option qui répond le mieux à l’objectif du RSTC et respecte le mieux les 16 principes du développement durable.

Je recommande de faire valider l’étude par 3 équipes indépendantes de 5 personnes chacune :

- Une équipe de 5 citoyens,
- Une équipe de 5 décideurs,
- Une équipe de 5 experts.

Pour faciliter la formation des équipes, je propose d’inviter toute personne volontaire à s’inscrire dans la catégorie qui représente le mieux sa situation :

- Expert : Personne formée et expérimentée dans le domaine.

- Décideur : Personne occupant un poste décisionnel depuis plusieurs années.
- Citoyen : Toute autre personne.

Les équipes seraient formées par tirage au sort parmi les volontaires pour chaque catégorie.

Les équipes auraient pour mandat de passer en revue chaque élément à considérer en se demandant si l'information présentée pour chacun est pertinente, juste et complète. Elles formuleraient au besoin des questions pour obtenir les précisions manquantes et pourraient ajouter des éléments à considérer.

Puisque les éléments ne sont pas tous comparables entre les deux moyens de transport et puisqu'ils n'ont pas tous la même importance, je propose la démarche suivante pour obtenir un résultat de comparaison valable.

1. Les promoteurs du tramway ainsi que ceux du monorail complètent respectivement le tableau suivant pour chaque élément de leur solution de transport collectif :

Élément	Importance relative	Valeur	Évaluation	Commentaire

Élément : Chaque élément à considérer, qu'il soit comparable ou non entre les deux modes de transport.

Importance relative : Valeur de 0 à 10, associée à l'élément afin d'en déterminer l'importance. La valeur 0 correspond à aucune importance et cet élément n'affectera pas le résultat final. La valeur 10 correspond à l'importance maximale et veut dire que l'élément est 10 fois plus important qu'un autre ayant une importance de 1 et ainsi de suite.

Valeur : Caractéristique quantitative si possible (par exemple « 50 km/h » pour l'élément « Vitesse maximale ») ou qualitative si impossible à chiffrer.

Évaluation : Valeur de -10 à 10, -10 signifie que la valeur associée à l'élément ne convient pas du tout pour atteindre l'objectif du réseau structurant de transport en commun et respecter les principes du développement durable alors que 10 signifie que ça convient parfaitement. La valeur 0 signifie un élément neutre qui n'est ni positif ni négatif.

Commentaire : Toute autre information à considérer au sujet de l'élément, de son importance relative, de sa valeur ou de son évaluation.

2. Chaque membre de chaque équipe de validation passe en revue chaque item de chaque tableau (un tableau pour le tramway et un pour le monorail) en y apportant les ajustements nécessaires correspondant à son point de vue personnel. Il peut reformuler les éléments, en enlever ou en ajouter, réviser à la hausse ou à la baisse l'importance relative ainsi que la valeur et l'évaluation, puis ajouter des commentaires pour justifier les modifications apportées. Il effectue sa propre évaluation indépendamment de celle du promoteur; tant mieux si elles concordent, tant pis si elles sont diamétralement opposées. Les documents sont mis en mode « révision/suivi des modifications » pour en faciliter le suivi. Les éléments présents pour un seul mode de transport (alors qu'ils pourraient faire l'objet d'une comparaison) doivent être ajoutés à l'autre mode afin de s'assurer que ces éléments soient considérés.

3. Pour chaque projet, tout est compilé dans un tableau synthèse.

4. Pour bonifier les deux tableaux synthèse, les équipes se concertent afin d'identifier la formulation à retenir pour chacun des éléments, l'importance relative qu'ils jugent la plus juste, la valeur qui leur semble la plus exacte et l'évaluation qu'ils jugent la plus adéquate. En cas de désaccord, la moyenne des données compilées est retenue. L'information retenue est ajoutée en gras suite aux données compilées.

5. Le tableau de chaque projet est envoyé à son promoteur en guise de rétroaction afin qu'il puisse préparer sa version définitive en conséquence. Le promoteur peut soit prendre tel quel chaque contenu en gras et le faire sien ou tout remplacer par le contenu de son choix mais doit justifier dans les commentaires chaque remplacement ou suppression.

6. La version définitive des promoteurs est retournée aux membres des 3 équipes.

7. Reprise des étapes 2 à 4.

8. Compilation finale. Le tableau synthèse suivant est produit pour le tramway ainsi que pour le monorail.

Élément	Rp	Rc1	Rc2	Rc3	Rc4	Rc5	Rd1	Rd2	Rd3	Rd4	Rd5	Re1	Re2	Re3	Re4	Re5	V	Rm	Rf

Pour chaque élément, le résultat (R) pour chaque moyen de transport est obtenu ainsi :

$R = E * I / T$ où, pour le moyen de transport concerné :

E = Évaluation,

I = Importance relative,

T = total des Importances relatives.

Rp = Résultat du promoteur (tramway ou monorail selon le tableau).

Rc1 à Rc5 = Résultat de chaque membre de l'équipe de citoyens.

Rd1 à Rd5 = Résultat de chaque membre de l'équipe de décideurs.

Re1 à Re5 = Résultat de chaque membre de l'équipe d'experts.

V = Variation entre le résultat minimum et le résultat maximum. Si la valeur est supérieure à 10 (plus de 50% d'écart), il est recommandé de vérifier qu'il n'y a pas d'erreur.

Rm = Résultat moyen.

Rf = Résultat final (valeur retenue en gras dans les tableaux synthèse, résultat moyen par défaut).

Note : Comme le R (donc le Rf) est influencé par le nombre d'éléments considérés (plus un projet comprend d'éléments, plus ses R s'approcheront de zéro), on ne doit jamais comparer le R d'un tableau à l'autre, même pour un élément identique. Seule la somme des R peut être comparée d'un tableau à l'autre. Dans un même tableau, les R peuvent toutefois être comparés entre eux.

9. Le total le plus élevé entre la somme des Rf du tramway et celle du monorail détermine la meilleure option. Le total est une valeur entre -10 et 10. Une valeur négative signifie que les aspects négatifs du projet l'emportent sur les aspects positifs et vice versa.

Note : Si désiré, on peut créer un autre tableau contenant uniquement les éléments communs aux deux tableaux. Le nombre d'éléments comparables étant alors le même pour chaque projet, la comparaison des R dans ces nouveaux tableaux sera possible et le Rf total sera une comparaison entre l'ensemble des éléments communs permettant de voir si les éléments communs vont dans le même sens que l'ensemble des projets. C'est toutefois le tableau complet qui compte car la réalité avec laquelle la population va vivre après la décision comprendra tous les éléments et non pas seulement ceux communs aux deux options.

10. Le résultat final est envoyé au cabinet du ministre pour qu'il confirme l'option retenue ou tranche en cas d'égalité.

11. Afin d'assurer une transparence du processus, les tableaux synthèses des étapes 7 et 8 sont publiés tels quels, avec les explications et la note à l'étape 8 ainsi que le résultat et l'explication de l'étape 9.

André Huot