

Le Réseau Électrique Métropolitain

Un projet prometteur rendu inacceptable par un
mauvais choix technologique

Mémoire présenté au Bureau d'audiences publiques sur
l'environnement

Par Gaël Haméon

Le 22 septembre 2016

Table des matières

<u>Introduction</u>	2
<u>Synthèse</u>	4
<u>Les avantages de l'automatisation et leur inutilité dans le cas du REM</u>	6
<u>L'intervalle de 90 secondes: un luxe dont on aura peut-être besoin en 2075</u>	6
<u>Les fréquences de service élevées: un sujet méritant un véritable débat de société</u>	8
<u>Conclusion de la partie 1</u>	13
<u>Les inconvénients du SLR automatisé</u>	14
<u>Les inconvénients intrinsèques</u>	14
<u>L'incompatibilité avec le réseau existant</u>	18
<u>Conclusion de la partie 2</u>	21
<u>Ce qui pourrait être fait</u>	22
<u>Un parallèle avec le RER parisien</u>	22
<u>Ma proposition: une modernisation graduelle des lignes existantes</u>	24
<u>Une remarque sur la compétitivité de l'appel d'offre</u>	25
<u>Autres problèmes divers</u>	27
<u>Un accès à l'aéroport sous-optimal</u>	27
<u>Le non-respect de la parole du Ministre des Finances</u>	28
<u>Une unification MOA/MOE douteuse</u>	29
<u>Une transparence très théorique</u>	30
<u>Un appel de propositions hâtif</u>	31
<u>Une multiplication ironique du nombre d'acteurs impliqués dans les transports montréalais</u>	31
<u>Conclusion</u>	32

Introduction

Je n'ai jamais écrit de mémoire pour le BAPE, pour une commission parlementaire, ou pour quelqu'autre consultation publique. Je n'en ai jamais vraiment lu non plus. Je ne sais donc pas trop comment commencer : le mémoire n'était pas un style littéraire qu'on étudiait au secondaire ou au cégep si mes souvenirs sont bons.

Comme j'écris ce mémoire à titre personnel, je suppose que je peux commencer par vous parler un peu de moi. J'ai grandi au Lac-St-Jean, près de la nature. Comme j'aimais bien la nature et que je voulais sauver la planète, je me suis inscrit à l'École Polytechnique en Génie Industriel, avec l'idée que j'utiliserais mes connaissances en génie industriel pour améliorer la "productivité environnementale" des industries. Je voulais aider les entreprises à produire plus en ayant moins d'impacts sur l'environnement. Arrivé à Montréal, j'ai rapidement constaté que "l'industrie" du transport de personne dans les grandes villes avait une "productivité environnementale" catastrophique et qu'il était urgent de l'améliorer.

J'ai donc poursuivi mes études par un diplôme d'ingénieur de l'École Nationale des Ponts et Chaussées de Paris, option Ville, Environnement et Transports, puis un Mastère Professionnel en Systèmes de transport ferroviaires et urbains, toujours à l'École des Ponts.

J'ai ensuite travaillé pendant trois ans à la SNCF à Paris, les deux dernières années en tant que Chargé de projets RER A. Mon rôle était donc d'améliorer le fonctionnement de la ligne de trains de banlieue la plus chargée d'Europe, qui transporte chaque jour plus d'un million de voyageurs.

Depuis mon retour au Québec, j'ai travaillé 1 an et demi chez GIRO, un éditeur de logiciels destinés aux transports publics, puis chez Transit App, la compagnie qui produit l'application pour téléphone intelligents du même nom.

Tout ça pour dire que je m'intéresse depuis un certain temps aux systèmes de transport de voyageurs, et que je m'y connais quand même un peu. Quand la Caisse a annoncé son intention de construire le REM, comme à peu près tout le monde, j'étais aux anges.

Cependant, au fur et à mesure que plus d'informations ont été rendues publiques sur le projet, j'ai déchanté. Tellement que j'ai décidé d'écrire un mémoire pour le BAPE, (malgré que ce soit un style littéraire que je n'ai jamais étudié à l'école, imaginez !) pour expliquer pourquoi ce projet est un mauvais projet.

C'est un projet énorme, qui a plein de bons côtés, mais aussi énormément de lacunes. J'aurais pu écrire des centaines de pages, mais j'ai décidé de me concentrer sur ce qui est selon moi la lacune principale, le choix technologique.

Mon mémoire est donc structuré comme suit:

- Dans la première partie, j'explique que la technologie de SLR automatique présente certainement plusieurs avantages, mais que ceux-ci ne s'appliquent pas vraiment au cas du REM.
- Dans la deuxième partie, j'expose les inconvénients propres à cette technologie, toujours dans le cas du REM.
- Dans la troisième partie, je propose une technologie plus appropriée.
- Même si j'ai décidé de me concentrer sur l'aspect du choix technologique, j'ai décidé d'inclure une quatrième partie qui énumère de manière un peu plus concise certaines autres lacunes du projet qui me paraissent particulièrement importantes, à la fois sur le fond du projet et sur sa forme.

Synthèse

1. La technologie de SLR automatisé présente des avantages, mais aucun d'entre eux n'est réellement utile dans le cas du REM. En réalité, la seule raison pour laquelle la Caisse a fait ce choix est pour réduire ses coûts d'exploitation
 - a. Les axes desservis par le REM n'ont pas besoin de fréquences très élevées (> 30 trains/heure) en pointe. Une signalisation moderne sans automatisation serait suffisante.
 - b. Les axes desservis par le REM n'ont pas besoin de fréquences élevées hors-pointe. Il pourrait même être plus écologique d'encourager les gens à utiliser des services d'autopartage hors-pointe.

2. L'automatisation a un énorme avantage: des coûts d'exploitation faibles. En revanche, elle a aussi des inconvénients qui n'ont pas été mentionnés par la Caisse, dont l'inconvénient majeur de l'incompatibilité avec les autres types de trafic.
 - a. Les inconvénients mineurs de l'automatisation sont généralement négligeables dans des systèmes en zone dense, mais prennent plus d'importance en banlieue:
 - i. Nécessité d'une étanchéité parfaite aux intrusions sur une plus grande distance (plus cher et plus de risques d'intrusion malgré tout)
 - ii. Impossibilité totale d'opérer en mode dégradé
 - iii. Absence d'alternatives de transport en cas de panne du système automatique
 - iv. Surcharge du système lors de la reprise après une panne
 - v. Coûts de maintenance élevés
 - b. Dans le cas précis du REM, la technologie choisie est incompatible avec les lignes existantes, ce qui aura des impacts inacceptables

3. Dans le cas du REM, si on dresse un bilan des avantages et inconvénients du mode SLR automatisé **en prenant en compte tous les impacts**, et pas uniquement les impacts économiques pour la Caisse, le SLR automatisé a plus d'inconvénients que d'avantages. Il faut choisir un autre mode, par exemple moderniser les trains de banlieue existants en conservant la compatibilité avec les autres types de trafic.
 - a. Il est possible de transformer de vieilles lignes de banlieue et de fret en un réseau urbain et régional ultra-performant, comme l'a fait Paris avec le RER. Il est même possible d'automatiser des parties de ce réseau lorsque cela devient nécessaire.

- b. La priorité pour les transports en provenance des banlieues à Montréal devrait être d'améliorer les lignes existantes. Si la Caisse souhaite construire des nouvelles lignes, elle devrait le faire en complément des lignes existantes, pas en remplacement.
- c. L'utilisation du standard ERTMS pour les nouvelles lignes plutôt que des technologies d'automatisation exclusives à chaque constructeur garantirait un appel d'offre et des coûts de maintenance compétitifs

4. Autres critiques diverses

- a. Faire un détour par le nord pour desservir l'aéroport à partir du centre-ville est sous-optimal. Pour ne pas avoir à attendre deux ans que les travaux de l'échangeur Turcot soit terminés, la Caisse veut nous condamner à ce détour pour les 100 prochaines années.
- b. Le ministre Leitao avait affirmé en commission parlementaire que la Caisse ne construirait que de nouvelles infrastructures et que les lignes existantes ne seraient pas privatisées.
- c. Il est inacceptable que la Caisse soit le maître d'ouvrage de ce projet. Si c'est un mandat public, financé par de l'argent public, le public doit être maître d'ouvrage.
- d. Le manque de transparence de la Caisse concernant les études d'achalandage laisse croire qu'ils ont des choses à cacher
- e. En ayant lancé l'appel de qualifications trop tôt, la Caisse risque de faire grimper la facture du projet en cas de modifications
- f. La création de CDPQ Infra est contradictoire avec la volonté affichée par le gouvernement dans le projet de loi 76 d'unifier la gouvernance des transports à Montréal

Conclusion:

Dans un projet public "normal", on aurait dressé un bilan socio-économique du projet et on aurait comparé le bilan de ce projet avec celui d'autres projets pour choisir lequel financer en premier. L'automatisation aurait été un point positif sur l'aspect économique, mais contrebalancé par des effets négatifs sur le bilan socio-économique global. Ici, la Caisse ne s'intéresse qu'au bilan économique: l'avantage économique de l'automatisation est sans contredit nettement supérieur à ses inconvénients, ce qui explique le choix de la Caisse. Il est essentiel que le BAPE et/ou le gouvernement dressent un véritable bilan socio-économique et ne donnent le feu vert à ce projet que s'il est réellement positif.

1. Les avantages de l'automatisation et leur inutilité dans le cas du REM

La technologie de SLR automatisé a fait ses preuves partout dans le monde. Il ne fait aucun doute qu'elle permet de participer à l'amélioration de la "productivité environnementale" du transport de personnes. Cependant, sa pertinence dépend du contexte dans lequel elle est utilisée.

Les principaux avantages de l'automatisation, tels que cités par la Caisse elle-même, sont:

- A. La possibilité de réduire l'intervalle entre deux trains à aussi peu 90 secondes
- B. La possibilité d'offrir un service avec des fréquences élevées, y compris en milieu de journée, en soirée et en fin de semaine

En réalité, ces avantages ne sont pas directement reliés à l'automatisation, et de toute façon, dans le cas particulier du REM, on pourrait parfaitement s'en passer.

1.1. L'intervalle de 90 secondes: un luxe dont on aura peut-être besoin en 2075

la Caisse indique que grâce à la technologie de SLR automatisé il sera possible de réduire à aussi peu que 90 secondes l'intervalle entre deux trains et ainsi d'offrir un débit allant jusqu'à 24000 personnes par heure et par direction. (40 trains / heure * 600 personnes / train).

En réalité, l'intervalle minimal entre deux trains sur une ligne est déterminé par la signalisation. La distance de freinage d'un train est beaucoup plus grande que celle d'une voiture. Tellement que dans certains cas, la distance de freinage est plus grande que la distance de visibilité du conducteur. C'est pour cette raison que la signalisation, dans les systèmes ferroviaires, est encore plus importante que dans les systèmes routiers. C'est la signalisation qui indique au conducteur d'un train que le train précédent est suffisamment loin devant pour qu'il puisse avancer en toute sécurité.

Les systèmes de signalisation classiques fonctionnent en découpant la voie en zones fixes appelées cantons. Chaque canton a une longueur correspondant environ à la distance de freinage des trains sur cette ligne. Pour s'assurer que la distance de freinage entre deux trains est toujours respectée, on s'assure qu'il y a toujours au moins un canton entre deux trains. On installe un feu de signalisation à l'entrée de chaque canton. Ce feu est rouge lorsqu'il y a un train à l'intérieur du canton, jaune lorsqu'il y a un train à l'intérieur du canton suivant, et vert le reste du temps.

Avec de tels systèmes, l'intervalle minimal est fixé par la longueur des cantons et n'est pas du tout optimal, puisque deux trains doivent toujours être séparés par une distance qui correspond à la distance de freinage de ces trains à pleine vitesse. Or, sur une ligne urbaine ou périurbaine, les trains sont très rarement à pleine vitesse. Ils sont la plupart du temps en phase d'accélération ou de décélération.

Les systèmes de signalisation modernes qu'on regroupe sous l'appellation CBTC (Communication Based Train Control) éliminent ce problème en éliminant les cantons fixes. Dans ces systèmes, tous les trains sont en communication permanente avec un système central, qui connaît à chaque instant la position et la vitesse de chaque train. À partir de ces informations, le système calcule pour chaque train la distance sécuritaire à maintenir avec le train précédent, et indique en permanence à chaque train à quelle vitesse il peut se déplacer à tout instant pour être en mesure de freiner sans risquer de rattraper le train précédent.

Bien entendu, lorsqu'un tel système existe, il est plus simple programmer le train pour rouler en tout temps à la vitesse indiquée que d'afficher cette vitesse dans la cabine du conducteur et de laisser le conducteur la respecter. Ainsi, la plupart de ces systèmes sont en pratique automatisés.

À l'inverse, il est aussi possible d'automatiser des systèmes reposant sur une signalisation "à l'ancienne". Le métro de Montréal est automatisé, tout comme le sont la plupart des lignes du métro de Paris. Un système analogique transmet en tout temps aux trains l'état du feu de signalisation à l'entrée du canton suivant, et selon celui-ci, le train accélère ou ralentit automatiquement. Dans ces systèmes, en mode nominal, les conducteurs ne sont là que pour veiller au bon déroulement de l'embarquement/débarquement des passagers, et pour lancer le pilotage automatique.

Signalisation et automatisation sont donc deux choses complètement différentes.

Néanmoins, il est vrai que pour tirer profit au maximum des systèmes de signalisation modernes et ainsi atteindre des intervalles d'aussi peu que 90 secondes, il faut que la signalisation soit respectée parfaitement. Il faut que chaque train accélère dès que le système l'autorise à accélérer et ne commence à freiner que lorsque c'est nécessaire. En pratique, il devient donc nécessaire de passer en pilotage automatique lorsqu'on souhaite réellement se rapprocher d'intervalles aussi faibles que 90 secondes. C'est pour cette raison que la RATP est en ce moment en train d'installer un pilotage automatique sur le tronçon central du RER A. En ce moment, l'intervalle minimal y est de 120 secondes, mais c'est encore trop pour ce réseau ultra-saturé, car il ne reste aucune marge pour rattraper du retard en cas d'incident. Mais je rappelle que cette ligne transporte plus d'un million de personnes par jour, ce qui ne sera pas le cas du REM avant un bon moment ...

Ainsi, ce qui empêche en ce moment les lignes de train de banlieue de l'AMT d'avoir des fréquences plus élevées, c'est leur mode de signalisation, pas le fait qu'elles ne soient pas automatiques.

Bien que je sois d'accord avec le fait qu'il soit nécessaire de moderniser le système de signalisation de la ligne de Deux-Montagnes afin d'en augmenter la fréquence, cela ne signifie pas pour autant qu'il soit nécessaire de commencer à l'exploiter de manière entièrement automatique dès maintenant.

1.2. Les fréquences de service élevées: un sujet méritant un véritable débat de société

L'autre avantage de l'automatisation sur lequel insiste la Caisse, c'est qu'elle permet d'offrir une fréquence élevée sur l'ensemble de la journée, ce qui est garant d'une fréquentation élevée.

Évidemment, l'automatisation n'est pas nécessaire pour offrir des fréquences de service élevées toute la journée. L'automatisation permet simplement de réduire les coûts d'exploitation associées à ces fréquences élevées. La vraie question est donc: combien sommes-nous prêts à payer pour offrir des fréquences élevées toute la journée sur nos lignes de transport en commun. Cette question peut en fait se décomposer en plusieurs sous-questions:

1. Quelle est la fréquence minimale que nous considérons raisonnable sur les lignes de train de banlieue ?
2. Pour assurer cette fréquence, préférons-nous:
 - a. Investir plusieurs milliards de dollars d'un coup dans des infrastructures et des technologies chères, pour l'essentiel conçues à l'étranger?
 - b. Payer de bons salaires à des conducteurs de trains, salaires qui seront essentiellement réinvestis dans l'économie québécoise?
3. Une fréquence élevée garantira-t-elle réellement un achalandage suffisant?
 - a. Qu'est-ce qu'on considère comme un achalandage suffisant ?
 - b. À partir de quel ratio revenus d'achalandage / coûts d'exploitation considérons nous qu'il est raisonnable de maintenir une fréquence de service donnée ?
 - c. Les coûts d'exploitation et les revenus d'achalandage sont-ils réellement les seules paramètres à prendre en compte pour établir ce ratio ?

1. Quelle est la fréquence minimale que nous considérons raisonnable sur les lignes de train de banlieue ?

Selon les documents de la Caisse, la fréquence minimale sur les branches du REM sera d'un train aux 15 minutes.

En ce moment, plusieurs lignes de l'AMT n'offrent aucun service la fin de semaine, et un service à peu près inexistant en heures creuses en semaine.

Je pense personnellement qu'un train toutes les demi-heures est un niveau de service acceptable en heure creuse pour des gares de banlieue et qu'il serait préférable d'atteindre ce niveau de service sur toutes les lignes existantes avant d'investir dans de nouvelles lignes.

2. Pour assurer cette fréquence, préférons-nous ...

... investir dans une technologie automatique, ou payer des salaires à des conducteurs ?

Il s'agit ici d'un débat très vaste ... Personnellement, je pense que le but dans la vie n'est pas de travailler, et que toute tâche qui peut être accomplie par une machine plutôt que par un humain devrait être automatisée, ce qui, idéalement, devrait réduire le temps que les humains passent à travailler. Keynes avait d'ailleurs prédit en 1930 que grâce à l'automatisation et au capitalisme, la semaine de travail serait de 15 heures aujourd'hui.

Manifestement, quelque chose ne s'est pas passé comme il l'avait prévu et aujourd'hui, la plupart du temps, quand on automatise une tâche, on crée du chômage et on ne redistribue pas nécessairement très bien la richesse créée par les avancées technologiques.

Il y a donc bel et bien lieu de se poser la question: est-ce vraiment si problématique que les coûts d'exploitation des réseaux de transport québécois soient élevés, sachant qu'une bonne part de ces coûts d'exploitation sont effectivement réinvestis sous forme de salaires dans l'économie québécoise? En prenant en compte les impacts sur l'ensemble de l'économie, est-ce vraiment plus économique d'envoyer 1 milliard de dollars chez Siemens ou Alstom en Europe d'un coup que de dépenser ce milliard en salaires au cours des 25 prochaines années?

3. Une fréquence élevée garantira-t-elle réellement un achalandage suffisant?

Il s'agit ici d'une question à laquelle on peut tenter de donner des réponses plus objectives.

Premièrement, il est évident que la fréquence n'est pas le seul facteur qui détermine l'achalandage d'une ligne. La densité d'activité des zones desservies par cette ligne est beaucoup plus importante.

La carte ci-dessous, tirée du document DB25 déposée au BAPE par la CMM, montre bien que les zones desservies par le REM sont loin d'être les zones les plus denses de la région Montréalaise, alors que le métro de Montréal, lui, les traverse directement.

Carte 4 : Densité d'activité humaine (population et emploi par hectare)



On peut bien entendu arguer que la création du REM contribuera à densifier ces zones, mais on voit également assez bien sur la carte qu'il existe aussi des zones déjà denses mais très mal desservies par le réseau actuel, ainsi que des zones moins denses mais moins éloignées du centre de Montréal.

Je crois par ailleurs que bien d'autres intervenant souligneront mieux que moi qu'il est tout à fait inacceptable d'aller construire des stations dans des zones agricoles, des milieux humides et d'autres zones naturelles qui devraient être préservées et non densifiées.

Néanmoins, les études d'achalandage commandées par la Caisse montrent un bon achalandage sur chacun des axes pendant les périodes de pointe. Il est certes indéniable que l'offre d'un service rapide, confortable et fréquent attirera certains navetteurs banlieusards, qui préféreront prendre le train que rester coincé dans les bouchons avec leur voiture.

Mais les études ne disent rien sur les périodes hors-pointe et même si elles s'y aventuraient, leurs conclusions seraient à interpréter avec précautions, car les déplacements hors-pointe sont beaucoup plus difficile à prévoir que les déplacements en pointe, étant donnée leur nature beaucoup plus variable. En fait, on accorde généralement assez peu d'importance à ces déplacements dans le dimensionnement d'un système de transport: on dimensionne pour la pointe, et si la capacité en pointe est suffisante, elle sera nécessairement suffisante hors pointe.

Cependant, la Caisse insiste particulièrement sur l'offre de service hors pointe pour justifier son choix technologique. Il est donc assez important de s'y attarder un peu plus.

Dès sa mise en service, le REM ne sera pas l'option la plus attractive pour les usagers pour un déplacement Banlieue -> Montréal en heure creuse

La fréquence n'est pas le seul critère qui compte pour rendre un mode de transport attractif. Un train très fréquent mais avec un très long temps de parcours, n'est pas nécessairement mieux qu'un train moins fréquent mais beaucoup plus rapide. Mais surtout, un train très fréquent qui ne va pas là où on veut ne sert à rien. Malheureusement, les trains vont très rarement exactement là où on veut, surtout quand on habite en banlieue. Il faut alors utiliser un autre mode de transport pour se rendre à la gare: ses pieds, son vélo, sa voiture ou un autobus.

Quand un utilisateur choisit le ou les modes de transport qu'il souhaite utiliser pour un déplacement, il compare les options qui s'offre lui pour un déplacement de porte à porte, par entre deux stations du REM. Pour les utilisateurs du REM, la fréquence perçue d'un déplacement en REM ne sera pas la fréquence du REM, mais bien la fréquence la plus restrictive de tous les modes de transports qu'ils devront emprunter pour ce déplacement.

Autrement dit: ça ne me sert à rien d'avoir des REM entre la Gare Centrale et la Gare de Deux-Montagnes à toutes les 10 minutes si l'autobus qui m'emmène ensuite de la gare de Deux-Montagnes à mon domicile passe aux demi-heures.

La fréquence élevée du REM ne sera donc un avantage que pour les usagers qui se déplaceront à pied, en vélo ou en voiture entre leur domicile et la gare du REM, ou qui habiteront dans des zones assez denses pour bénéficier de lignes de bus avec des fréquences aussi élevées que celles du REM, même en heures creuses. Vue la densité des zones dans lesquelles le REM sera implanté, il n'y a qu'un pas à faire pour conclure que le REM ne sera utile que pour les gens qui se déplaceront en voiture. Mais encore faudra-t-il que ce déplacement Origine -> Voiture -> Stationnement -> REM -> [Métro/Bus/Marche] -> Destination soit plus attractif qu'un simple déplacement Origine -> Voiture -> Stationnement -> Destination, ce qui n'est pas non plus garanti, particulièrement en heures creuses, alors que le trafic sur le réseau routier est plus fluide. Notons d'ailleurs qu'étant donnée la capacité limitée des stationnements incitatifs du REM, il y a fort à parier qu'ils se rempliront à capacité pendant la pointe du matin et seront donc inaccessibles aux usagers des heures creuses.

Soyons clairs: je ne dis pas qu'il est inutile d'améliorer la fréquence des trains de banlieue actuels. Mais clairement, tripler ou quadrupler la fréquence du train du jour au lendemain sans que le reste du système puisse suivre est inutile. Un train lourd passant aux 10 minutes aux heures de pointe et aux 30 minutes en heures creuses, synchronisé avec des autobus dans chacune de ses gares serait certainement au moins aussi attractif qu'un REM avec une fréquence aux 6 minutes en pointe et aux 12 minutes en heure creuse, pour lequel il serait de toute façon impossible de garantir des correspondances.

D'ici 20 ans, le REM pourrait ne pas être l'option la plus écologique pour un déplacement Banlieue -> Montréal en heure creuse

La section précédente ne s'applique qu'aux propriétaires de voitures, et supposent qu'ils préfèrent tous gagner un peu de temps en conduisant leur propre voiture que prendre le REM.

Il y aura bien entendu des usagers qui ne possèdent pas de voiture, et des propriétaires de voiture qui préféreront prendre le REM et utiliser ce temps pour lire, travailler etc. plutôt que conduire leur voiture. Tant qu'à construire de nouvelles lignes, autant choisir une technologie qui pourra offrir à ces usagers une fréquence élevée à moindre coût, même s'ils ne sont pas nombreux, non ?

Non. Il faut offrir à ces usagers le mode de transport qui répondra le mieux à leur besoin, en fonction de critères économiques et écologiques. Rien ne garantit que ce mode de transport soit un train.

Il est généralement accepté que prendre le train "pollue" moins que prendre sa voiture, surtout si le train est électrique, et que la voiture est à essence. Évacuons tout de suite la question du type d'énergie (la voiture électrique est à nos portes) et concentrons nous uniquement sur l'énergie consommée par le déplacement.

Il est vrai que déplacer un train ayant une capacité de 1000 passagers sur 1 km consomme moins d'énergie que déplacer 1000 voitures sur 1 km, pour plusieurs raisons:

- Le roulement acier/acier du train entraîne moins de pertes d'énergie que le roulement pneu/bitume des voitures
- La résistance aérodynamique que doit vaincre un seul long train est nettement inférieure à la résistance aérodynamique de 1000 voitures

Ajoutons que l'espace occupé par un train de 1000 personnes est nettement inférieur à l'espace occupé par 1000 voitures, et donc que les déplacements en train génèrent moins de congestion.

Ainsi, si vous devez déplacer 1000 personnes d'un point A à un point B, il est plus écologique et économique de le faire dans un train de 1000 places que dans 1000 voitures.

Cependant, dans l'absolu, déplacer un train ayant une capacité de 1000 passagers consomme évidemment plus d'énergie que déplacer une seule voiture. Donc, si vous devez déplacer seulement quatre personnes, il est plus écologique et plus économique de le faire avec une voiture qu'avec un train de 1000 places.

C'est pour cette raison que la Caisse prévoit découpler les trains en heures creuses: pour éviter de déplacer inutilement des trains vides. Ses plus petits trains auront néanmoins une capacité de 300 personnes et donc une consommation d'énergie nettement plus élevée que celle d'une voiture. Ajoutons le fait qu'un déplacement en REM n'est jamais direct, et il y a lieu de se poser

la question: un déplacement en REM est il réellement plus écologique qu'un déplacement direct en voiture?

Aujourd'hui, je crois que oui. Dans 15 ans, quand bon nombre des voitures personnelles des banlieusards seront électriques, probablement encore. Mais dans 20 ans, quand il suffira de quelques clics sur son téléphone intelligent pour qu'une voiture autonome vienne vous chercher et vous dépose où vous voulez, après quelques détours mineurs pour prendre et déposer d'autres passagers sur le trajet, j'en suis moins convaincu.

Pour clarifier, je rappelle que cette section ne s'intéressait qu'au cas des heures creuses. Il ne fait pour moi aucun doute que même avec des voitures autonomes électriques, il sera toujours nécessaire d'avoir des trains et des autobus pour limiter la congestion dans les zones denses aux heures de pointe. Néanmoins, je pense que la voiture autonome a le potentiel de révolutionner les transports dans les zones moins denses et aux heures creuses et que cela doit être pris en compte avant de choisir un système qui sera en place pour les 100 prochaines années.

Conclusion de la partie 1

La Caisse prétend que la technologie de SLR automatisé est la seule technologie compatible avec son projet, car elle est la seule qui permette:

- Des intervalles d'aussi peu que 90 secondes en période de pointe
- Un service fréquent en heures creuses

J'ai démontré que ces deux besoins n'ont en fait rien à voir avec l'automatisation et ne sont pas des besoins réels de ce projet.

La vraie raison pour laquelle la Caisse a choisi cette technologie, c'est qu'elle permet de réduire les coûts d'exploitation, ce qui reste un objectif tout à fait louable. En effet, tant qu'à construire une nouvelle infrastructure, pourquoi ne pas choisir une technologie qui minimisera les coûts d'exploitation ? La réponse à cette question sera donnée dans la partie 2.

2. Les inconvénients du SLR automatisé

Même si les avantages du SLR automatisé cités par la Caisse ne sont en réalité pas exclusifs à cette technologie, il n'en reste pas moins que c'est une technologie qui a fait ses preuves et qui est parfaitement adaptée dans de nombreux contextes.

Toutefois, je crois qu'elle n'est pas adaptée au contexte particulier du REM, pour plusieurs raisons.

D'abord, certaines caractéristiques intrinsèques à la technologie de SLR automatisé génèrent certains inconvénients lorsque ce système est installé en banlieue. En temps normal, on pourrait considérer que ces inconvénients sont mineurs en comparaison avec les avantages que procurent l'automatisation.

Pendant, dans le cas particulier du REM, il y a aussi un inconvénient majeur à la technologie de SLR automatisé: son incompatibilité avec le réseau existant.

2.1. Les inconvénients intrinsèques

Parmi les systèmes ferroviaires entièrement automatisés en exploitation dans le monde, rares sont ceux qui sont situés majoritairement en banlieue (à l'exception des lignes d'aéroport). La plupart de ces lignes ont été construites récemment, et les cas de conversion d'une ligne existante en ligne entièrement automatique sont très rares.

Ceci s'explique en partie par ce que j'ai exposé dans la partie 1: les principaux avantages de l'automatisation sont peu utiles en banlieue. Mais en plus de voir leurs avantages être inutiles, ces systèmes présentent certains inconvénients supplémentaires.

La nécessité d'une étanchéité parfaite aux intrusions

Puisqu'il n'y a aucun conducteur à bord des trains pour les arrêter en cas d'intrusion sur les voies, les emprises du système doivent être parfaitement étanches. L'ensemble doit être clôturé et aucun passage à niveau ne doit subsister. Pour un court réseau d'aéroport ou une ligne de métro souterraine en centre ville, c'est relativement facile à faire. Pour un réseau qui s'étendra sur 67 km en extérieur, c'est plus cher et plus compliqué. Afin de garantir la sécurité, il faut également que des capteurs détectent les éventuelles brèches dans les clôtures, et que le service soit interrompu tant que la cause de ces brèches n'a pas été identifiée ... ce qui fait bien le lien avec l'inconvénient suivant.

L'impossibilité d'opérer en mode dégradé

J'ai expliqué au début de mon mémoire qu'une des particularités du mode ferroviaire par rapport au mode routier, c'est que la signalisation joue un rôle primordial pour éviter les collisions par rattrapage, puisque la distance de freinage est souvent plus longue que la distance de visibilité du conducteur.

Ça ne veut pas dire pour autant que le système ne peut pas fonctionner de manière sécuritaire sans signalisation, mais plutôt qu'il ne peut pas fonctionner de manière optimale.

Ainsi, sur une ligne avec conducteurs, lorsqu'une panne de signalisation survient, le service peut se poursuivre en mode dégradé. Les conducteurs peuvent faire avancer le train en "marche à vue", en s'assurant de ne jamais dépasser une vitesse qui leur permettra de freiner à l'intérieur de leur distance de visibilité. Cela permet au moins d'acheminer le train jusqu'à la station suivante afin de permettre aux voyageurs de descendre, et dans certains cas, de continuer à assurer un service minimum.

Cela est absolument impossible sur une ligne sans conducteurs. Si une panne de signalisation ou un autre incident survient (par exemple, une intrusion), tous les trains doivent être immobilisés.

En général, dans ces systèmes, le personnel du centre de contrôle et des stations est formé pour conduire les trains en mode manuel. Si une perturbation est longue, ce personnel peut rejoindre les trains à pied et les acheminer jusqu'aux stations avoisinantes. Ce sera beaucoup plus compliqué dans le cas d'un réseau de banlieue où la distance entre les stations est grande.

L'absence d'alternatives de transport en cas de perturbation

Lorsque je travaillais à la SNCF à Paris, j'empruntais chaque jour les ligne 1 et 14 du métro de la RATP, deux lignes entièrement automatisées. En trois ans, il m'est donc arrivé plusieurs fois de constater que le service était perturbé à cause d'une panne. Cependant, ce n'était pas particulièrement grave: j'avais environ 10 autres itinéraires possibles pour me rendre à ma destination en transport en commun, sans compter le Vélib, le taxi, la marche ... Chacun de ces autres modes de transport devenait un peu plus chargé, mais puisque les passagers se répartissaient entre tous ces autres modes selon celui qui correspondait le mieux à leur destination finale, la situation restait sous contrôle.

À Deux-Montagnes, le jour où le REM ne fonctionnera pas, les passagers pourront plus difficilement compter sur d'autres modes de transport. Et puisqu'un système automatique ne peut pas fonctionner en mode dégradé, ils n'auront d'autre choix que d'attendre que la panne soit réglée.

La surcharge du système lors de la reprise de l'exploitation

Cet inconvénient n'est pas réellement intrinsèque à l'automatisation totale, mais bien à la manière dont la Caisse compte l'utiliser: avec des petits véhicules et des fréquences élevées.

L'idée de la Caisse de convertir une ligne ferroviaire lourde existante en SLR est assez inédite en ce sens qu'elle réduit la capacité totale potentielle de la ligne. Ceci sera discuté plus en détail plus loin, mais en ce qui concerne le point qui nous intéresse ici, l'important est de comprendre qu'alors que la ligne de Deux-Montagnes actuelle peut transporter 1500 personnes par train, le REM aura besoin de deux trains pour transporter autant de monde. Ce n'est pas un problème en mode nominal, puisque le REM aura une fréquence plus élevée. Mais, cela signifie néanmoins qu'en mode nominal, le REM sera plus proche de sa capacité de saturation que si la Caisse avait conservé des trains lourds.

Comme je l'ai expliqué précédemment, l'intervalle minimal entre deux trains dépend de la signalisation. Il est tout à fait possible d'atteindre un intervalle minimal de 120 secondes entre deux trains lourds: la RATP le fait depuis plusieurs années sur le RER A.

En choisissant un mode "léger" pour le REM, la Caisse devra absolument faire rouler 40 trains par heure pour pouvoir transporter 24000 PPHD, et ne pourra ensuite pas augmenter la capacité du réseau autrement qu'en allongeant les stations et les trains.

En conservant le mode "lourd" qu'est le train de Deux-Montagnes actuel, tout en modernisant la signalisation, la Caisse aurait pu ne faire rouler "que" 16 trains par heure (en supposant 1500 places par train) pour transporter ces 24000 PPHD, puis augmenter graduellement la capacité du réseau jusqu'à 45000 PPHD (30 trains de 1500 places par heure), voire plus avec des trains plus capacitaires.

Cette surcapacité n'aurait probablement pas été utile en mode nominal avant plusieurs dizaines d'années, mais aurait pu être très utile pour faciliter le retour à la normale après une perturbation.

Supposons que le système de signalisation ait une capacité maximale d'un train toutes les deux minutes, mais que l'horaire théorique prévoit un train de 1200 places toutes les 6 minutes. Si le trafic est interrompu pendant 18 minutes, l'équivalent de trois trains, soit 3600 personnes, se sont accumulées dans les stations en aval de la perturbation, et trois trains vides sont accumulés en amont de la perturbation. Lorsque le trafic reprend, ces trois trains peuvent être envoyés avec un intervalle de 2 minutes entre eux. En 6 minutes, on est de retour à la normale. C'est la situation qu'on aurait avec un mode "lourd".

Supposons maintenant le même système de signalisation, mais des trains de 600 places toutes les trois minutes. La capacité nominale du système est la même. Après la même perturbation de 18 minutes, les mêmes 3600 passagers sont accumulés, mais cette fois, ce sont 6 trains

vides qui sont accumulés en amont de la perturbation. En envoyant tous ces trains avec un intervalle de 2 minutes entre eux, il faut cette fois 12 minutes pour revenir à la normale.

Bien entendu, ces exemples restent très théoriques. Dans la réalité, le temps de résorption d'une perturbation est encore plus grand, car il y a des effets "boule de neige": le premier train qui arrive dans une station bondée après une perturbation doit s'y arrêter plus longtemps que prévu, car tout le monde veut y entrer, ce qui ralentit encore plus le retour à la normale, et accumule encore plus de voyageurs dans les stations en aval ...

Les coûts de maintenance élevés

La plupart des inconvénients que j'ai mentionnés tournent autour des situations perturbées que peuvent entraîner des défaillances des systèmes automatiques.

Évidemment, ces systèmes sont construits de manière à maximiser la fiabilité, avec des redondances, et la politique de maintenance de chaque composant est adaptée en fonction de sa criticité. Néanmoins, il n'y a pas de secret: si on veut éviter qu'un composant ait une défaillance inattendue, on le remplace un certain temps avant l'âge auquel ce type de composant a généralement des défaillances. Plus on tient à éviter les défaillances, plus ce "certain temps" est grand, et plus la maintenance du système coûte cher.

En réalité, le même raisonnement s'applique pour tous les systèmes de signalisation, même sur les lignes non-automatisées. Mais ce qui est particulier ici, c'est qu'une défaillance a des conséquences particulièrement graves en raison ce que j'ai exposé ci-dessus.

Soulignons aussi que la Caisse insiste sur le fait que plusieurs constructeurs offrent des solutions de SLR automatisés "sur tablette", ce qui garantit un appel d'offres compétitifs. Ce que la Caisse ne dit pas, c'est que la plupart de ces technologies sont semblables, mais incompatibles entre elles. Une fois qu'un constructeur aura été choisi, c'est avec ce constructeur qu'il faudra faire affaire pour l'approvisionnement en pièces de rechange pour toute la durée de vie du système ... Ce n'est pas le cas pour les systèmes de signalisation de modes lourds, comme ce sera explicité dans la section 3.

Soulignons enfin que les rigueurs de l'hiver québécois seront probablement assez dommageables pour les composants qui y seront exposés sur les sections de ligne en plein air. Il serait tout de même dommage que les économies réalisées sur les coûts de main d'oeuvre soient englouties par une explosion des coûts de maintenance.

En synthèse: plusieurs inconvénients mineurs, mais non-négligeables

Comme je l'ai dit précédemment, en temps normal, ces inconvénients mineurs sont supplantés par l'avantage des coûts d'exploitation faibles procurés par l'automatisation. À ce stade, la balance penche donc toujours en faveur de l'automatisation, mais moins que dans la version présentée par la Caisse.

Mais dans le cas présent, un inconvénient majeur vient s'y ajouter. Il me paraissait donc important de dresser l'ensemble du bilan avantages/inconvénients afin d'avoir un portrait global de la situation.

2.2. L'incompatibilité avec le réseau existant

Le problème majeur du projet de REM, problème qui, selon moi, aurait dû tuer le projet dans l'oeuf, c'est son incompatibilité avec le réseau existant. Je ne perdrai pas de temps à la démontrer: la Caisse dit elle même que son projet ne permettra plus aux trains de la ligne de Mascouche d'accéder à la Gare Centrale. Le REM signe aussi l'arrêt de mort du projet de Train Grande Fréquence Québec-Montréal de Via Rail, ainsi que du projet de faire passer la ligne de St-Jérôme par le tunnel du Mont-Royal afin de lui éviter son détour actuel.

Pour remédier à ces problèmes, la Caisse propose de construire une station de correspondance à laquelle les usagers en provenance de ces autres réseaux pourraient emprunter le REM. Cette proposition est toutefois insuffisante pour les raisons suivantes:

Une correspondance sur le Train de l'est le rendra encore moins attractif

Tous les intervenants en transport sont d'accord pour dire que toute correspondance dans un trajet a un effet négatif majeur sur l'attractivité de ce trajet. Le Train de l'Est a déjà du mal à attirer de la clientèle en raison du nombre très faible de départs et des temps de parcours peu intéressants. Si on rajoute en plus une correspondance systématique, il devient encore moins intéressant.

Le REM sera incapable d'absorber les passagers en provenance des autres réseaux

En supposant que les usagers du Train de l'Est ne soient pas découragés au départ par la simple idée de faire la correspondance, ils le seront très probablement après quelques tentatives.

En effet, un train du Train de l'Est comporte près de 1000 places assises, alors que les trains du REM auront une capacité totale de 600 places (assises + debout). En heure de pointe, les trains du REM qui arriveront à la station de correspondance seront déjà pleins d'usagers en provenance de Deux-Montagne, St-Anne de Bellevue et l'aéroport. Il sera donc impossible de faire entrer les 1000 passagers potentiel (et plus si le trafic se développe) d'un Train de l'Est dans un des trains du REM. À long terme, il faudrait en plus rajouter des passagers en provenance de St-Jérôme et de Québec.

Les propositions de solution de la Caisse: rien de satisfaisant

Ces problématiques ont été portées à l'attention de la Caisse depuis longtemps, à plusieurs reprises et par plusieurs personnes. Les réponses fournies par la Caisse sont très évocatrices de l'état d'esprit avec lequel ils abordent ces problématiques.

La Caisse reconnaît que la correspondance rendra le train de l'est moins attractif, mais répond qu'une correspondance bien conçue et une fréquence élevée du REM minimiseront ces impacts. Ils insistent sur le fait que la correspondance se fera "de quai à quai", comme illustré ici:

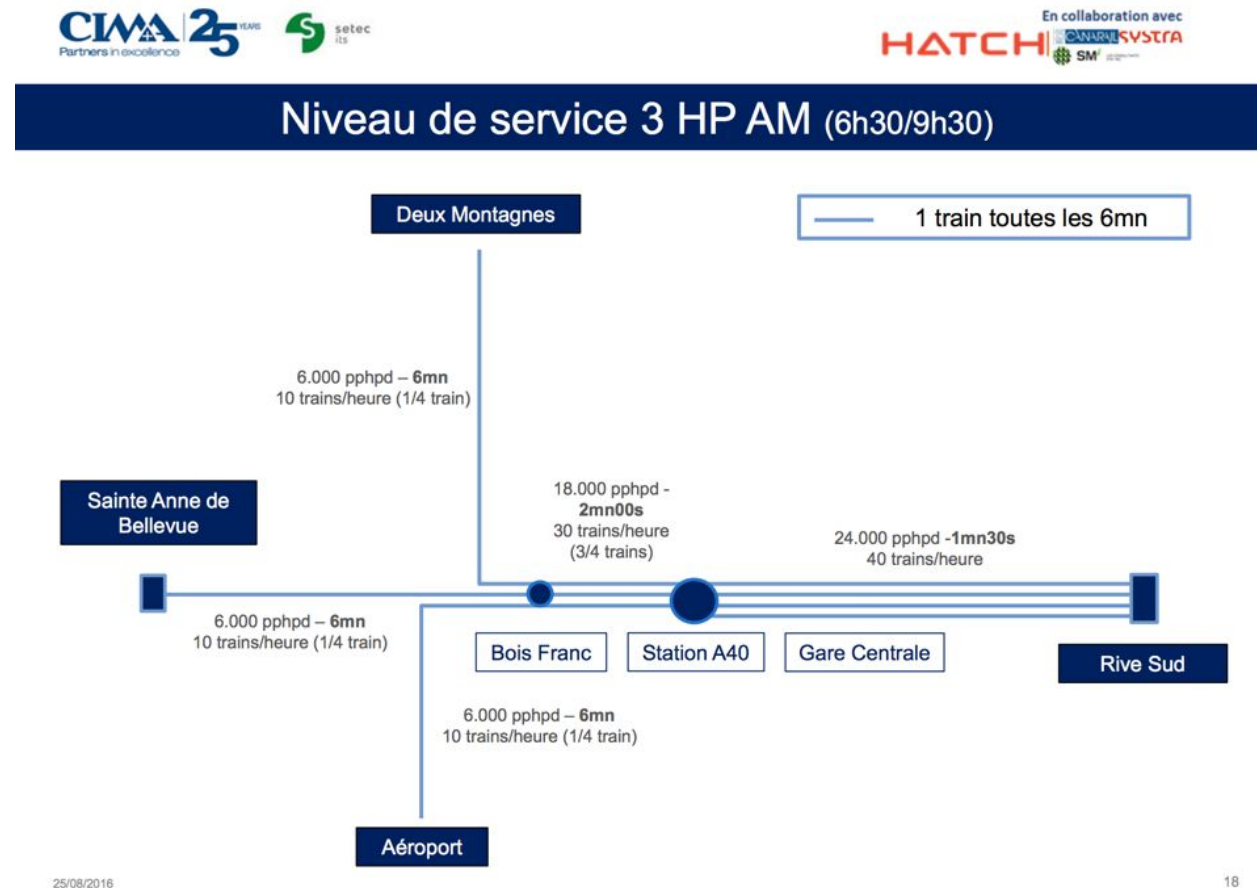


On peut voir qu'il serait facile de sortir d'un REM en direction Nord (au milieu) et de monter directement dans le train de l'est (à droite). Mais ça ne fonctionne que dans un sens ! La correspondance entre le REM de gauche et le train de l'est implique nécessairement de descendre puis remonter des escaliers. Donc si la correspondance est facile le soir, elle ne le sera pas le matin.

Concernant la problématique de capacité, la réponse initiale de la Caisse était que la fréquentation actuelle de la ligne de Mascouche, avec environ 5000 usagers par jour, pourrait facilement être absorbée. Cette réponse donne une idée de l'état d'esprit de la Caisse. Un planificateur de transport soucieux du développement du réseau métropolitain se désolerait de la sous-utilisation de cette infrastructure et chercherait des moyens de l'améliorer. La Caisse, au contraire, s'en réjouit car cela donne plus de chance à son propre projet de voir le jour.

Suite aux nombreuses protestations à ce sujet, la Caisse a fini par proposer une solution: une nouvelle configuration de station, avec une troisième voie dans laquelle seraient stockés des REM vides qui pourraient accueillir les passagers supplémentaires. Un schéma de ce plan de voie a été proposé, mais les scénarios d'exploitation déposés au BAPE (DA91) sont assez obscurs sur la manière dont cette voie sera utilisée.

La meilleure indication disponible vient du schéma suivant:



Selon celui-ci, on peut comprendre qu'un REM au départ de la Station A40 pourra être injecté toutes les 6 minutes. Donc pour les passagers du train de l'est, cette correspondance ajoutera environ 5 minutes de temps de trajet pour ceux qui auront la chance d'être parmi les 600 premiers à arriver jusqu'au REM, mais $5 + 6 = 11$ minutes pour les 600 suivants, et éventuellement $5 + 12 = 17$ minutes pour ceux qui n'auront pas trouvé de place dans les deux premiers trains. Tous les matins, on assistera à des courses pour être le premier sorti du train de l'est et le premier arrivé au REM. Quelle amélioration des conditions de transport !

La Caisse a même le culot de proposer cette même solution à Via Rail pour ses trains en provenance de Québec.

Ajoutons au passage que si les stations de correspondance Edouard-Montpetit et McGill sont construites, le REM deviendra également un lien privilégié entre la ligne bleue et le centre-ville, ce qui devrait également faire augmenter considérablement son achalandage.

Il me semble assez évident que c'est contraire à la logique la plus élémentaire de proposer à plusieurs réseaux lourds de tous se rabattre sur une même ligne de SLR. Que dire alors de la proposition de transformer un tunnel ferroviaire lourd existant, déjà électrifié en 25 kV, ayant une capacité potentielle de 75000 PPHD, en un tunnel de SLR ayant une capacité maximale de 40000 PPHD ?

Conclusion de la partie 2

La technologie de SLR automatisé présente de gros avantages, mais elle présente aussi des inconvénients non-négligeables. Ainsi, dans n'importe quel projet de transport, il importe d'étudier les avantages et inconvénients de cette technologie avant de la choisir.

Dans le cas précis du REM, en plus de ses inconvénients intrinsèques, le SLR automatisé est absolument incompatible avec le réseau existant et avec les plans d'amélioration actuels de ce réseau. Pourtant, des technologies compatibles avec le réseau actuel existent, comme nous le verrons dans la partie 3.

3. Ce qui pourrait être fait

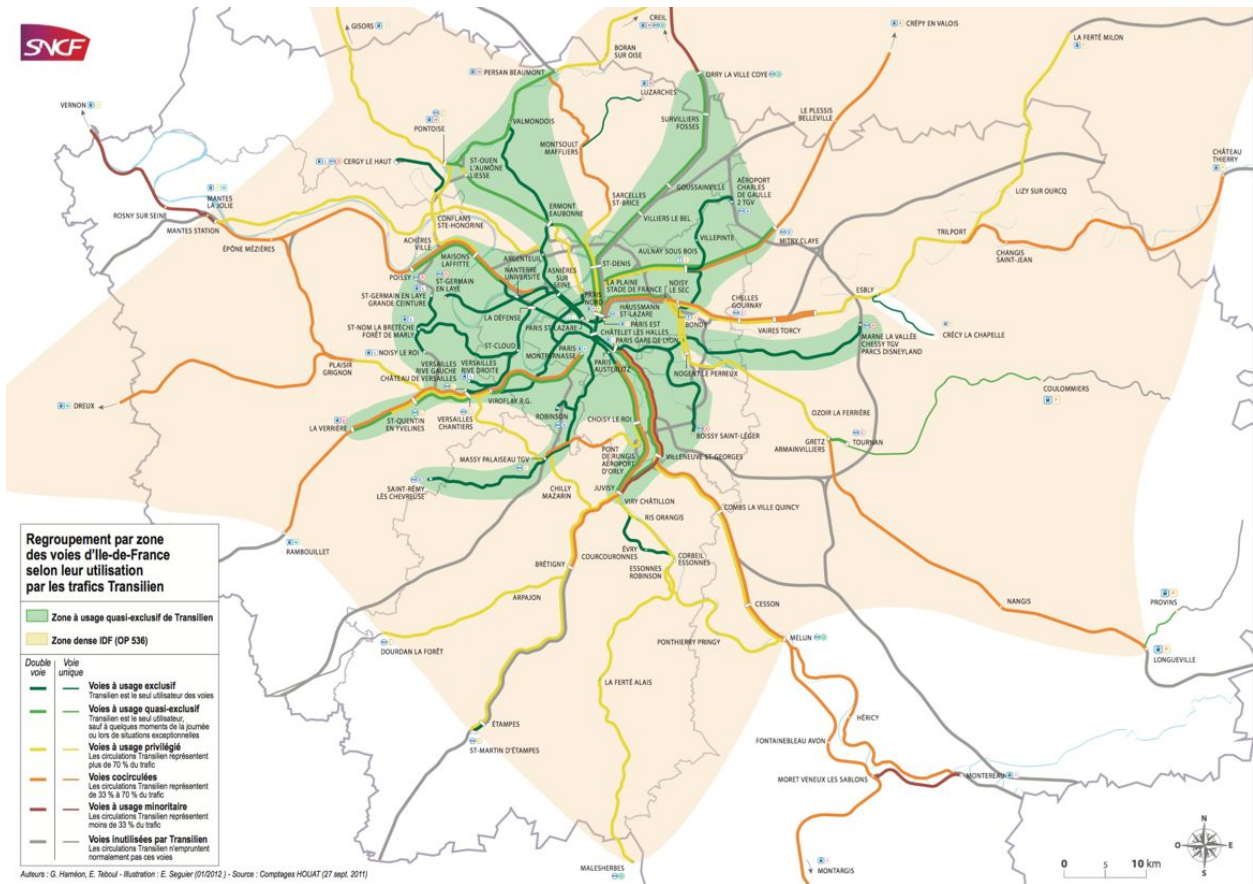
3.1. Un parallèle avec le RER parisien

J'ai l'impression que la situation actuelle de Montréal correspond dans une certaine mesure à la situation de Paris dans les années 60, qui a mené à la création du réseau de RER. On y trouvait alors plusieurs lignes de train de banlieue, qui s'arrêtaient chacune dans uniquement une gare parisienne, ce qui obligeait les voyageurs à prendre le métro pour poursuivre leur trajet. L'idée du RER était de relier ces lignes entre elles par de nouveaux tunnels creusés dans Paris, et d'ajouter au passage des stations supplémentaires dans ces tunnels, ce qui permettrait de rapprocher beaucoup de voyageurs de leur destination finale sans transfert vers le métro. En même temps, ces nouvelles lignes traversant Paris de part en part devenaient des lignes de métro "express" très utiles également aux Parisiens.

Du point de vue de l'achalandage, on ne peut nier que ce fut un succès, au point où aujourd'hui, la plupart des lignes du réseau sont saturées, ce qui fait que la ponctualité n'est plus au rendez-vous. C'est pour cette raison que la SNCF et la RATP travaillent désormais sur la prochaine étape: la modernisation de la signalisation de ces lignes et leur automatisation. En parallèle, le projet du Grand Paris Express vise à créer de nouvelles lignes de métro automatique léger pour relier les banlieues entre elles, et ainsi décharger les RER de voyageurs qui devaient passer par Paris tous les matins faute de lien plus direct pour leur déplacement.

Ce que propose la Caisse avec son REM va un peu dans le même sens mais avec des différences importantes.

- Les RER a créé un réseau cohérent pour l'ensemble de la région parisienne en tirant profit de l'ensemble des infrastructures existantes et en travaillant à les rendre compatibles (notamment, en utilisant du matériel bi-courant sur les lignes qui avaient des types d'électrification différents sur plusieurs tronçons). À l'inverse, le REM sera un réseau intégré pour une petite partie de la région montréalaise. Les segments incompatibles sont simplement évincés du réseau.
- Le RER a préservé la compatibilité de son réseau avec les autres types de trafics (trains de fret, régionaux, intercités, TGV) et partage toujours les voies avec ces types de trafics sur de nombreux tronçons. La fréquence des RER a été augmentée graduellement, au fur et à mesure que l'achalandage le justifiait, au point où certaines voies sont désormais réservées exclusivement au RER en heures de pointe, mais peuvent toujours être partagées avec les autres types de trafic en heures creuses. À l'inverse, le REM rend son réseau incompatible avec tout autre type de trafic, et sature son réseau dès la mise en service en misant sur une fréquence élevée de petits véhicules pour satisfaire la demande.



Carte du taux d'utilisation des voies ferrées par les trains Transilien (RER + Trains de Banlieue) dans la région parisienne. Les voies en vert sont des voies utilisées quasi-exclusivement par Transilien. Les voies en jaune, orange et rouge sont partagées par Transilien et les autres types de train (Fret, Intercités, TGV ...)

- Le RER a conservé des modes lourds pour les axes de transport lourds. Les métros automatiques légers qui sont en cours de construction en ce moment dans la banlieue parisienne seront des compléments à ces axes lourds. À l'inverse, le REM privilégie un mode léger pour l'ensemble de son réseau.

Lors de mes échanges avec le personnel de la Caisse pendant les séances d'information, je leur ai fait part de ces observations. L'essentiel de leur réponse a été de souligner que les performances du RER n'étaient désormais plus très bonnes, sans considération pour le fait qu'il a fallu 50 ans pour que le réseau n'arrive à sa saturation actuelle. Cette réponse s'accompagnait d'une citation intéressante: "Nous, ici, on a la chance de partir à zéro en utilisant des infrastructures existantes."

Suis-je le seul à trouver cette phrase contradictoire ? En tout cas, il semble que personne à la Caisse ne voit la contradiction, car tout le projet semble bel et bien être basé sur cette logique: utiliser les infrastructures existantes, mais en considérant qu'elles tombent du ciel et qu'on n'a pas à se soucier de l'utilisation actuelle qui est faite de ces infrastructures.

3.2. Ma proposition: une modernisation graduelle des lignes existantes

Comme vous vous en doutez, ce que je propose à la place du REM est un RER montréalais, qui pourra être construit et amélioré graduellement, avec une vision globale intégrant l'ensemble de la région. Le tunnel du Mont-Royal sera la colonne vertébrale de ce réseau. Il faut donc:

- Moderniser la signalisation à l'intérieur du tunnel du Mont-Royal en adoptant le standard ERTMS/ECTS
- Construire en priorité des stations de correspondance entre le tunnel et les stations Édouard-Montpetit et McGill du métro. À elles seules ces stations auront de nombreux effets positifs:
 - Attraction de nouveaux utilisateurs sur les lignes de train de banlieue existantes grâce à l'accès direct à l'Université de Montréal et aux correspondances avec les lignes bleues et vertes
 - Désaturation du tronçon Jean-Talon - Berri-UQAM de la ligne orange grâce à la création d'un nouvel accès au centre-ville pour les usagers de la ligne bleue
- En plus de ces nouvelles stations, qui pourront servir d'issues de secours, créer des issues de secours supplémentaires ou des cavernes de confinement afin de mettre le tunnel aux normes

Bien entendu, équiper le tunnel d'un nouveau mode de signalisation ne suffit pas, il faut aussi en équiper le matériel roulant. Cependant, la beauté de l'ERTMS, c'est qu'il est tout à fait possible d'équiper du matériel roulant existant, et que cela ne rend pas ce matériel incompatible avec d'autres modes de signalisation. Dans un premier temps, il faudra donc:

- Équiper l'ensemble du matériel roulant des lignes de Deux-Montagnes et de Mascouche du système ERTMS

À partir de ce moment, le débit dans le tunnel ne devrait plus être un problème. Il sera donc possible de travailler à la désaturation de la ligne de Deux-Montagnes:

- Équiper les sections les plus saturées de la ligne de Deux-Montagnes d'ERTMS
- Identifier les sections nécessitant un doublement des voies malgré le débit optimisé permis par ERTMS

En ce qui concerne la rive sud, une des contraintes principales vient du fait que le futur Pont Champlain a été dimensionné en prenant un compte un SLR et que le matériel actuel de l'AMT serait apparemment trop lourd pour pouvoir y circuler. Il serait dommage de remplacer tout ce matériel relativement récent, mais c'est néanmoins ce que prévoyait faire la Caisse avec le REM. Il serait donc possible de commander un nouveau type de matériel roulant respectant les contraintes de charge à l'essieu imposées par le pont Champlain, mais alimenté en 25 kV,

équipé d'ERTMS, et plus capacitaire que le matériel prévu pour le REM. Le matériel roulant utilisé pour Crossrail à Londres pourrait être un bon point de départ.

Pour ce qui est de la desserte de l'aéroport, il me semble aberrant de ne pas utiliser la ligne de Vaudreuil-Hudson qui passe tout près. Cela serait l'occasion de moderniser cette ligne, de la rendre plus attractive pour l'ensemble des résidents de l'Ouest de l'Île et ainsi de se passer de la branche Ste-Anne-de-Bellevue, qui ne faisait pas partie de la commande du gouvernement et qui semblait plutôt avoir pour unique utilité d'aider à la rentabilité du projet grâce à la captation de la plus value foncière qui aurait été réalisée sur les projets immobiliers.

Avec le budget qui était initialement prévu pour la construction de cette nouvelle branche St-Anne de Bellevue, il serait certainement possible de créer des infrastructures dédiées aux trains de passagers, au moins entre l'aéroport et le centre-ville, en parallèle des voies existantes du CN ou du CP.

Cette question des relations avec le CN et le CP est aussi très importante pour l'avenir des autres lignes, notamment celle de Mascouche. Avec tous les investissements qui ont été réalisés sur cette ligne, il est ridicule qu'aussi peu de trains y circulent en heure creuse.

La création de l'ARTM et du RTM pourrait être l'opportunité d'inaugurer une nouvelle ère dans les transports collectifs montréalais. La première action de l'ARTM devrait être de définir une vision claire du réseau intégré qu'elle souhaite proposer et de montrer comment les infrastructures existantes du CN et du CP permettraient de réaliser ce réseau à moindre coût, tout en préservant la compatibilité avec les trains de fret. À partir de là, il sera nettement plus facile pour les gouvernements de légiférer pour obliger le CN et le CP à ouvrir davantage leurs réseaux aux trains de banlieue, ce qui était impossible à faire pour la Caisse.

Dans tous les cas, il est clair et net que vouloir régler le problème de saturation de la ligne de Deux-Montagnes en la transformant en SLR est complètement illogique. Si la Caisse tient absolument à investir 3 milliards de dollars pour construire des SLR automatiques à Montréal, il faudrait au moins que ça se fasse de manière un peu logique.

Par exemple, l'AMT/ARTM pourrait utiliser les 2 milliards de dollars que les gouvernements allaient potentiellement investir dans le REM pour augmenter la capacité de la ligne de Deux-Montagnes, tout en préservant la compatibilité avec les autres types de trafic.

Ensuite, que la Caisse utilise ses trois milliards pour construire des SLR automatisés où bon lui semble, avec si nécessaire des terminus de correspondance où les usagers du SLR vont transférer vers les trains et non l'inverse.

3.3. Une remarque sur la compétitivité de l'appel d'offre

La Caisse prétend que l'utilisation de la technologie de SLR automatisé est avantageuse au niveau des coûts, car de nombreux constructeurs offrent de telles solutions "sur tablette".

Tel qu'indiqué dans la section 2, c'est vrai, mais puisque ces technologies sont incompatibles entre elles, une fois qu'un constructeur aura été choisi, c'est avec ce constructeur qu'il faudra faire affaire pour l'approvisionnement en pièces de rechange pour toute la durée de vie du système ...

Pour les trains lourds, au contraire, il existe désormais un système de signalisation moderne "standard": l'ERTMS (European Rail Traffic Management System) développé sous l'impulsion de l'Union Européenne dans le but d'uniformiser les systèmes des différents états membres afin de faciliter le trafic ferroviaire trans-européen.

La plupart des grands équipementiers ferroviaires ont participé à l'élaboration d'ERTMS et sont en mesure de proposer le produit aujourd'hui:



Et comme il s'agit d'un standard, même si on choisit Bombardier aujourd'hui pour fournir les équipements, on pourra toujours acheter les pièces de rechange à Alstom dans 10 ans s'ils nous font un meilleur prix.

4. Autres problèmes divers

4.1. Un accès à l'aéroport sous-optimal

Le tracé choisi par la Caisse pour desservir l'aéroport permettra des temps de parcours d'environ 30 minutes entre le centre-ville et l'aéroport aux heures de pointe, ce qui n'est en réalité pas une grande amélioration par rapport aux temps de trajet actuel de l'autobus 747 ou des taxis, qui pourraient d'ailleurs aller encore plus vite avec des voies réservées. Par rapport au REM, les taxis et l'autobus ont aussi l'avantage de desservir plusieurs arrêts au centre-ville, pas uniquement la gare centrale.

Mais même avec des voies réservées, les taxis et autobus ne pourraient pas rivaliser avec les temps de parcours que pourrait avoir un train entre le centre-ville et l'aéroport s'il empruntait un trajet plus direct, en longeant l'actuelle ligne Vaudreuil-Hudson. Il était d'ailleurs tellement évident pour tout le monde que c'est ce tracé qui était le plus logique pour desservir l'aéroport que des installations pour une gare sous l'aéroport sont déjà prévues pour un raccordement avec une ligne qui viendrait du sud, et qu'un corridor dédié est en cours de construction dans le cadre de la réfection de l'échangeur Turcot.

la Caisse dit avoir décidé de ne pas utiliser ces infrastructures car elles ne seraient prêtes qu'en 2022, soit 2 ans après la mise en service prévue du REM.

C'est donc dire qu'on ne pouvait pas attendre 2 ans de plus pour obtenir un trajet direct qui diminuerait de moitié le temps de tous les déplacements entre l'aéroport et le centre-ville ? Dans 50 ans, quand on se demandera pourquoi on doit passer par Ahuntsic pour aller du centre-ville à l'aéroport, notre seule réponse sera "Parce que la Caisse ne voulait pas attendre deux ans de plus ..." ?

Cela soulève aussi une autre question. Supposons que la branche Aéroport du REM soit un succès sur toute la ligne (grâce à sa fréquence, son confort etc) et que la Caisse réussisse réellement à l'exploiter de manière profitable économiquement. Que se passerait-il alors si une entreprise privée quelconque, le CN ou le CP, par exemple, réalisant qu'il y a de l'argent à faire avec le transport entre le centre-ville et l'aéroport, décidait finalement de mettre à profit les infrastructures directes existantes. On peut supposer que ce nouveau train direct mettrait en péril la rentabilité du REM. Le gouvernement interviendrait-il pour empêcher la construction d'une nouvelle ligne qui permettrait à tout le monde de gagner du temps, simplement pour protéger son investissement dans le REM?

4.2. Le non-respect de la parole du Ministre des Finances

Ci-dessous, deux extraits du Journal des débats de la Commission des finances publiques pendant l'étude du projet de loi 38 qui a donné naissance à CDPQ-Infra. C'est le Ministre des Finances, M. Leitão, qui parle:

“(...) c’est un partenariat avec une entité publique qui va devenir... qui va non seulement construire mais devenir propriétaire et va exploiter cette nouvelle ligne de transport, ça ne s’applique pas aux existants.” (12 mai 2015)

<http://www.assnat.qc.ca/en/travaux-parlementaires/commissions/cfp-41-1/journal-debats/CFP-150512.html>

“Donc, c’est très précis, c’est dans le transport collectif, une nouvelle... Et donc c’est doublement clair, parce que c’est une nouvelle infrastructure, donc ce n’est pas une infrastructure existante, on ne va pas prendre une ligne de métro existante, c’est une nouvelle infrastructure de transport collectif.” (27 mai 2015)

<http://www.assnat.qc.ca/en/travaux-parlementaires/commissions/cfp-41-1/journal-debats/CFP-150527.html>

Ajoutons cela à ma citation précédente de la Caisse (*“Nous, ici, on a la chance de partir à zéro en utilisant des infrastructures existantes.”*) ... je vais finir par croire que la Caisse et le gouvernement évoluent dans un monde parallèle dans lequel la ligne de Deux-Montagnes n'existe pas !

Le projet de loi 38 pouvait déjà être contesté car il ouvrait la porte à la création d'un système de transport “à deux vitesses”, ou des acteurs privés pouvaient venir construire des nouvelles infrastructures dont les paramètres de tarification n'étaient pas très clairs. Mais dès sa première application, il va encore plus loin, en privatisant carrément une infrastructure existante, contre la parole du Ministre.

4.3. Une unification MOA/MOE douteuse

L'entente fondatrice de CDPQ Infra, disponible à l'adresse indiquée à la fin de cette section, indique ceci:

3.3.2 La Caisse agit en tant que maître d'ouvrage et maître d'œuvre pour la phase de réalisation des projets.

En France, la loi n° 85-704 du 12 juillet 1985 relative à la maîtrise d'ouvrage publique et à ses rapports avec la maîtrise d'œuvre privée, dite loi MOP, a été créée pour garantir la qualité des constructions publiques. Un de ses effets principaux est de garantir une séparation claire de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'oeuvre, la maîtrise d'ouvrage restant toujours assurée par les pouvoirs publics.

Au Québec (où on devrait pourtant être échaudés en ce qui concerne la corruption dans les travaux publics), on écrit l'inverse noir sur blanc!

Si l'entente avec la Caisse est réellement un "partenariat public/public" visant à répondre à une commande du gouvernement, et surtout, si les gouvernements financent près de 50% de l'investissement, alors le gouvernement devrait rester maître d'ouvrage !

Dans le cas présent, il y a en plus un exemple bien précis de ce qu'on risque en laissant la Caisse être maître d'ouvrage et maître d'oeuvre, avec le cas de la station de correspondance A40.

De nombreuses voix se sont élevées pour critiquer la nouvelle correspondance entre le train de l'est et le REM. La Caisse a répliqué en promettant une correspondance quai à quai et une troisième voie pour le REM. Sur la base de cette amélioration promise, le BAPE et le gouvernement pourraient considérer que le projet est viable et l'approuver. La Caisse deviendrait alors maître d'ouvrage et maître d'oeuvre de son projet.

Supposons que quelques mois plus tard, les études détaillées pour la station de correspondance sont réalisées et que la conclusion est qu'en réalité, permettre une correspondance quai à quai coûterait plus cher que prévu. Par ailleurs, ajouter une troisième voie serait possible, mais les études d'exploitation montrent qu'il serait de toute façon impossible d'insérer des trains supplémentaires à cet endroit dans la grille horaire. Le maître d'oeuvre (la Caisse) va donc voir le maître d'ouvrage (la Caisse aussi) pour lui demander quoi faire avec ces nouvelles infos.

Le maître d'ouvrage étant la Caisse, son seul intérêt est que son REM soit construit dans les temps, et pour pas trop cher. Il n'a plus aucun intérêt à préserver un bon fonctionnement du train de l'est puisque le projet est déjà approuvé. Il approuve une modification des plans: pas de troisième voie, et une correspondance quai à quai seulement le soir. Ce n'est que le jour de la

mise en service qu'on s'en rend compte, puisque la Caisse n'a aucune obligation de consulter le gouvernement pour ce genre de décisions, étant elle-même maître d'ouvrage.

(https://www.cdpqinfra.com/sites/all/themes/custom/cdpq_infra/assets/pdf/Version-integrale_Entente.pdf)

4.4. Une transparence très théorique

« Tout au long du processus, notre travail sera guidé par trois grands principes. Efficacité : parce que nous comptons livrer dans les temps et dans les budgets. Transparence : parce que la confiance du public est un ingrédient clé du succès. Collaboration : parce que nous savons que le Gouvernement du Québec, les municipalités, les communautés métropolitaines et les agences de transport ont tous un rôle essentiel à jouer à chaque étape du processus », a souligné M. Sabia.

(<https://www.cdpqinfra.com/fr/la-caisse-annonce-une-entente-avec-le-gouvernement-du-qu%C3%A9bec-pour-la-r%C3%A9alisation-de-projets>)

L'ordre dans lequel M. Sabia avait énoncé ces principes ne semble pas avoir été laissé au hasard ... Je ne peux pas réellement me prononcer sur la collaboration, ne faisant pas partie des collaborateurs ciblés, mais mon expérience sur la transparence n'a pas été rassurante.

Dès l'annonce de son projet, la Caisse a avancé des données d'achalandage, qui ne pouvait pas tomber du ciel. À chaque fois que j'ai demandé à avoir accès aux études d'achalandage, la Caisse s'est réfugiée derrière le processus d'appel d'offre pour refuser de les publier.

Selon la Caisse, publier les études d'achalandage avant le début réel des appels d'offres aurait été inéquitable pour les concurrents et aurait pu miner la compétitivité de l'appel d'offre.

Concernant l'inéquité, je ne vois pas en quoi publier les études d'achalandage en même temps que tous les documents publiés lors de l'appel de qualification du 28 juin aurait été inéquitable.

la Caisse a aussi indiqué dans certaines de ses réponses qu'elle préférerait attendre la fin du BAPE pour pouvoir actualiser les études d'achalandage en fonction du tracé définitif et ainsi ne pas risquer de créer de la confusion entre les deux versions de l'étude d'achalandage. Donc avoir deux versions du tracé, ça ne dérange pas, mais avoir deux versions de l'étude d'achalandage, ça risquerait de créer de la confusion !?

Enfin, concernant la compétitivité de l'appel d'offre, je ne comprends pas trop ce que craint la Caisse. Que les candidats vont se baser sur les études pour essayer d'estimer les revenus potentiels de la Caisse, et ainsi d'estimer sa marge de profit, et ainsi sa capacité de payer, et ainsi ajuster leurs prix en conséquence ? Ça ne changerait rien au fait qu'ils devraient toujours proposer un prix plus bas que leurs concurrents pour l'emporter ... à moins que les concurrents s'entendent pour fixer les prix ? Si c'est le cas, je crois que la compétitivité de l'appel d'offre à autre chose à craindre qu'une divulgation hâtive des études d'achalandage ...

4.5. Un appel de propositions hâtif

La compétitivité de l'appel d'offre a selon moi aussi beaucoup plus à craindre de l'empressement de la Caisse dans ce projet. Depuis l'appel de qualification du 28 juin, tous les grands équipementiers ferroviaires ont mandaté des équipes qui étudient les documents publiés par la Caisse et se préparent à répondre à cet appel d'offre. Ces équipes ne travaillent pas bénévolement ... les investissements faits pour répondre à l'appel d'offre ont certainement un impact sur le prix. Plus l'appel d'offre change, plus ces investissements sont importants. En ayant publié cet appel de qualification avant même le début du BAPE, la Caisse encourt le risque de devoir en publier une nouvelle version avec des modifications considérable, qui entraînera inévitablement des coûts d'étude supplémentaires pour les fournisseurs.

Par ailleurs, plus ce type de modifications est important et fréquent, plus on risque de décourager certains fournisseurs. Après tout, ils n'ont aucune garantie d'obtenir le contrat et se fixent des limites sur le montant qu'ils sont prêts à investir pour un marché potentiel ...

4.6. Une multiplication ironique du nombre d'acteurs impliqués dans les transports montréalais

Le premier jour des audiences publiques du BAPE, M. Daniel Donais, du ministère des Transports, a présenté la nouvelle gouvernance des transports publics métropolitains issue du projet de loi 76.

“Ce qui est prévu avec la nouvelle loi, la Loi 76 qui modifie l'organisation de la gouvernance dans le transport collectif, dans le fond c'est d'un peu resserrer ça. On veut réduire le nombre d'organisations de transport collectif de seize (16) à cinq dans la région de Montréal. Il y a la création de l'Autorité régionale de transport métropolitain, l'ARTM, qui, dans le fond, serait responsable... il y aurait juste une organisation qui serait responsable de l'ensemble de la planification, de l'organisation et du financement des services de transport collectif.”

Il semblerait donc que le gouvernement juge bon d'unifier la planification, l'organisation et le financement des services de transport collectif ... sauf pour ce qui est de CDPQ-Infra, qui ne sera pas soumise à la loi 76.

Conclusion

Il n'y a pas de projets publics parfaits et il n'y en aura jamais. C'est un énorme défi que d'arriver à concevoir le meilleur projet possible, en prenant en compte toutes les contraintes, à l'intérieur de budgets limités et d'échéanciers serrés. Mais il existe des méthodes pour maximiser les chances de succès de tels projets.

Ces méthodes n'ont manifestement pas été suivies pour le projet de REM.

Les critères sur lesquels a été basé le choix technologique sont purement économiques, alors que le but d'un projet public est de maximiser le rendement socio-économique.

De nombreux éléments portent à croire que le but réel de ce projet est simplement de construire quelque chose le plus vite possible. Idéalement, quelque chose de rentable économiquement. Mais surtout, construire vite.

Il est inacceptable que le moindre dollar d'argent public soit investi dans un tel projet, alors que nombre d'autres projets ayant un meilleur bilan socio-économique sont à la recherche de financement.

Que la Caisse de dépôt veuille utiliser son argent pour construire des trains automatiques dans des milieux humides et des zones agricoles serait déjà inacceptable. Qu'elle demande en plus du financement des gouvernements pour le faire est ridicule. Qu'elle s'approprie des infrastructures publiques, en chasse les utilisateurs et en réduise la capacité, ça rend le tout simplement aberrant.