



---

# LA RÉDUCTION DES DÉLAIS AUX AUTOBUS URBAINS

---

TRANSPORT 2000 QUÉBEC,  
COMITÉ INFRASTRUCTURES, TECHNOLOGIES ET SERVICES AUX USAGERS

*mai 2015*

---

## REMERCIEMENTS

---

Le présent document analyse la performance du service d'autobus et cherche à proposer des moyens simples, mais efficaces, pour l'améliorer.

Il est le fruit d'une contribution exceptionnelle de membres d'un sous-groupe du comité sur les Infrastructures, technologies et services aux usagers de Transport 2000 Québec. Il s'agit de messieurs Tony Frayne, Ghislain Laframboise et François Pepin que je tiens à remercier ici.

Je souhaite que Transport 2000 Québec fasse sienne les recommandations et entreprenne d'en promouvoir la réalisation.

Jacques Landry,

Membre du conseil et président du comité.

---

## SOMMAIRE

---

Sur de nombreux trajets d'autobus au Québec, surtout à Montréal, la vitesse commerciale est basse et le temps de trajet relativement long. Tel est surtout le cas sur les routes achalandées et aux heures de pointe. À la STM, pour les lignes les plus achalandées du réseau de bus qui transportent 60% de la clientèle bus, la vitesse commerciale est typiquement entre 10 et 15 km/h.

Cette situation est un obstacle majeur à l'augmentation de l'achalandage, car le temps de trajet est un facteur clé pour les voyageurs non-captifs dans leur choix de mode de transport. Pour les opérateurs, les frais encourus à cause des délais pourraient être mieux dépensés en augmentant le niveau de service.

Les facteurs qui influencent la vitesse commerciale sont nombreux :

- La vitesse moyenne que peuvent atteindre les véhicules, qui dépend de l'infrastructure qu'ils vont utiliser, les mesures préférentielles et la gestion de la circulation
- La longueur des inter-stations, qui détermine le nombre d'arrêts sur la ligne.
- Le temps d'arrêt en station, qui dépend de l'achalandage, mais aussi du système de perception et de contrôle, l'organisation des portes et des espaces intérieurs des véhicules.

Au Québec on prévoit une augmentation importante de la longueur de voies réservées ainsi que l'introduction de plus de services express. Cependant il y a peu de mesures prévues à court terme pour réduire le temps d'embarquement ou le temps d'attente aux feux de circulation. Il y a des plans pour augmenter le nombre de services express ainsi que pour étendre les mesures de priorité à l'autobus. Mais on a vu par le passé qu'il y a souvent des écarts entre les plans et la réalité, et surtout un glissement chronique des échéanciers.

*Transport 2000 Québec propose une série de mesures pour réduire les délais aux autobus, à court, moyen et à long terme. À court terme, on propose d'introduire à grande échelle des mesures légères, facilement réalisables pour accélérer les services, avec un objectif d'augmenter la vitesse commerciale moyenne de 10% d'ici cinq ans:*

- *Introduire, plus rapidement que prévus dans les plans des opérateurs, les services express avec arrêts limités, (complémentaires aux services locaux), sur les axes avec volumes importants*
- *Introduire un système de perception/contrôle pour réduire le temps d'embarquement, intégrant le prépaiement, l'embarquement par toutes les portes, des machines de validation et l'inspection aléatoire de preuve de paiement*
- *En travaillant étroitement avec les services municipaux responsables, étudier et mettre en place des moyens de gérer la circulation pour optimiser le mouvement de tous les usagers de la route (réglage des feux de circulation, géométrie des jonctions, etc.)*

---

*Propositions sur des mesures à appliquer au Québec pour réduire les délais aux autobus*

---

- 1) À court terme, c.à.d. d'ici deux ans, introduire à grande échelle des mesures légères facilement réalisables pour accélérer les services de bus en attendant la fin de la réalisation des programmes de mesures préférentielles et la construction des axes avec modes à grande capacité
  - Introduire plus de services avec arrêts limités, (complémentaires aux services locaux), sur les axes avec volumes importants
  - Introduire un système de perception/contrôle pour réduire le temps d'embarquement, intégrant le prépaiement, l'embarquement par toutes les portes, des machines de validation et l'inspection aléatoire
  - En travaillant étroitement avec les services municipaux responsables, étudier les moyens de gérer la circulation pour optimiser le mouvement de tous les usagers de la route (réglage des feux de circulation, géométrie des jonctions, etc.)
- 2) Pour le moyen terme, c.à.d. d'ici cinq ans, avec le support du MTQ et des municipalités, poursuivre et même accélérer le développement des
  - Voies réservées sur les artères municipales et sur les autoroutes
  - Mesures préférentielles actives pour le transport collectif aux carrefours munis de feux de circulation avec détection des bus
  - Systèmes de gestion de l'exploitation et diffusion des informations à la clientèle en temps réel comme Synchro, iBUS, etc.
  - Rationaliser le nombre de points d'embarquement en utilisant une méthodologie permettant de redéfinir un nouvel équilibre entre l'accessibilité et la rapidité des services d'autobus, tenant compte toutefois du vieillissement de la population. Appliquer rigoureusement les critères établis
- 3) Pour le long terme, intégrer la planification du réseau des axes prioritaires pour le transport collectif dans
  - Les plans d'urbanisme pour les régions urbaines au Québec
  - La planification de tout projet routier majeur (autoroutes et grandes axes) dans des zones urbaines et périurbaines : par exemple, l'autoroute A-19, Turcot, Bonaventure, etc.
  - La conception des nouveaux aménagements routiers en réservant 50% de la superficie de la voirie aux usages du transport collectif et du transport actif **en tenant compte du nombre d'utilisateurs plutôt que du nombre de véhicules**
- 4) En continu, mettre en place des façons de faire préservant la pérennité de la compétitivité des services de bus en :
  - Réinvestissant les économies d'exploitation réalisées grâce à l'augmentation de la vitesse dans l'ajout de services aux clients
  - Établissant des plans de contingence pour l'utilisation de voies réservées et autres mesures prioritaires dans le cas d'événements imprévus (par exemple : Pont Champlain, verglas)
  - Publiant des rapports de suivi sur les résultats des mesures appliquées par le passé ou dans le futur pour améliorer la vitesse des services d'autobus afin de les faire connaître aux usagers et à la population.

## CONTENU

---

REMERCIEMENTS .....	2
SOMMAIRE .....	3
<i>Propositions sur des mesures à appliquer au Québec pour réduire les délais aux autobus</i> .....	4
Contenu .....	5
<b>1 INTRODUCTION</b> .....	6
<b>2 LES FACTEURS AFFECTANT LA VITESSE COMMERCIALE DU TRANSPORT EN COMMUN : LES PRINCIPES</b> .....	8
2.1 La vitesse commerciale .....	8
2.2 La congestion .....	9
2.3 Nombre d'arrêts sur le parcours .....	10
2.4 Durée du temps de montée et descente .....	10
<b>3 LA SITUATION ACTUELLE AU QUÉBEC ET LES PERSPECTIVES</b> .....	12
3.1 Introduction .....	12
3.2 Montréal .....	12
Perspectives .....	13
3.3 Laval .....	14
3.4 Rive sud de Montréal .....	15
3.5 Capitale nationale .....	16
3.6 Gatineau .....	16
<b>4 PROPOSITIONS SUR DES MESURES À APPLIQUER AU QUÉBEC POUR RÉDUIRE LES DÉLAIS AUX AUTOBUS</b> .....	17
4.1 Augmentation du nombre de services ARRÊTS-limités .....	17
4.2 Le temps d'embarquement .....	18
4.3 Mesures prioritaires aux feux de circulation .....	19
<b>5 ANNEXES</b> .....	20
5.1 Estimation du temps de trajet d'un autobus, par élément .....	20
5.2 Références .....	22

# 1 INTRODUCTION

---

Sur de nombreux trajets d'autobus urbain au Québec, la vitesse commerciale est basse et le temps de trajet relativement long. Tel est surtout le cas sur les routes achalandées et aux heures de pointe.

Cette situation est frustrante pour les usagers, qui font face à des pertes de temps considérables et souvent à l'inconfort d'être debout. La position concurrentielle du transport en commun face à l'automobile, en termes de temps du trajet, est très importante dans le choix de mode de transport du voyageur non-captif. Il ne faut pas s'attendre à un transfert modal de l'automobile vers le transport en commun sans agir pour réduire le temps de trajet par ce dernier quant aux services de bus. Mais sans ce transfert, une hausse d'achalandage significative du transport en commun ne sera pas réalisable.

L'introduction de voies réservées est bénéfique à la fois pour la vitesse commerciale ainsi que pour la régularité du service, mais la vitesse des autobus sur les circuits achalandés est néanmoins souvent basse. Sur l'avenue du Parc et Cote des Neiges, par exemple, aux heures de pointe les vitesses commerciales ne sont que d'environ 10 km/h sur les voies réservées. On appuie sans réserve l'importance maintenant accordée aux voies réservées, mais l'expérience sur les lignes ci-haut mentionnées démontre que cette mesure est nécessaire mais pas suffisante pour l'atteinte de vitesses commerciales acceptables pour un bon nombre des usagers. C'est le cas surtout pour les personnes non-captives du transport en commun.

Les services d'autobus constituent un élément majeur dans les systèmes de transport en commun des régions urbaines au Québec. Même dans la région de Montréal, qui bénéficie de son réseau de métro et des trains de banlieue, la plupart des voyages par transport en commun incluent l'autobus pour au moins une partie du trajet.

On pourrait prétendre que l'amélioration des services d'autobus est d'importance subsidiaire, car les seules solutions efficaces et attirantes sont les moyens lourds, c.à.d. le prolongement du métro, l'introduction du système léger sur rail et le développement des trains de banlieue. Cependant, sans mettre en doute les besoins de telles solutions, il faut reconnaître la place utile et légitime des services d'autobus, pour les raisons suivantes par rapport aux moyens plus lourds :

- Les investissements requis pour les moyens de transport plus lourds, par km de ligne, sont très élevés
- Ils ne se justifient que dans des cas d'achalandage élevés, ce qui implique des zones de haute densité de développement. L'autobus est plus flexible et bien adapté à des zones résidentielles typiques.
- Les délais de mise en exploitation sont longs : des années d'études, de consultation et de construction

En grande partie, les services d'autobus peuvent éviter de tels écueils. De plus, bien que les modes lourds opèrent à des vitesses commerciales plus élevées, ceci est le résultat de la conception et du mode d'exploitation. Du point de vue de technologie, il n'y a rien d'intrinsèque qui rend un service sur rail plus rapide qu'un service sur route.

Le délai requis pour la mise en place de nouveaux services d'autobus est un argument clé, dans le contexte actuel de capacité de transport en commun insuffisante, de contraintes financières, d'urgence à mettre en exploitation de nouveaux services,

Les propositions tiennent compte de ces facteurs. Elles misent sur la disponibilité de mesures légères mais efficaces, la possibilité d'introduction relativement rapide et leur applicabilité à petite échelle sur un grand nombre des services existants.

Notons que nous ne traitons pas ici du temps d'attente aux arrêts ou de correspondance. Bien que ce soient des facteurs très importants pour l'utilisateur, nous nous limitons dans ce document au volet du temps de trajet.

## 2 LES FACTEURS AFFECTANT LA VITESSE COMMERCIALE DU TRANSPORT EN COMMUN : LES PRINCIPES

---

### 2.1 LA VITESSE COMMERCIALE

---

La vitesse commerciale d'une ligne de transport public est la vitesse telle qu'elle est perçue par les voyageurs qui la parcourent; c'est une moyenne pondérée des vitesses réellement atteintes sur les différents tronçons, mais qui prend aussi en compte les temps d'arrêts aux stations et aux feux de circulation et les temps d'accélération et de décélération<sup>1</sup>.

La vitesse commerciale est un élément essentiel de l'attractivité d'une ligne de transport public tout comme la ponctualité et la fréquence de passage car ce sont là les trois premières attentes du client [AMT 2013, p.17] L'utilisateur est en mode gestion du temps pour arriver le plus rapidement possible à destination.

Les facteurs qui influencent la vitesse commerciale sont nombreux :

- La vitesse moyenne que peuvent atteindre les véhicules, qui dépend de leur motorisation, mais aussi de l'infrastructure qu'ils vont utiliser: site propre exclusif, voies réservées, mesures préférentielles aux feux, ou voirie banalisée où les bus sont englués dans la congestion.
- La longueur des inter-stations, qui détermine le nombre d'arrêts sur la ligne.
- Les puissances d'accélération et de freinage, qui jouent un rôle d'autant plus important que le nombre d'arrêts est élevé.
- Le temps d'arrêt en station, qui dépend en moyenne du nombre de voyageurs qui montent et qui descendent, mais aussi de l'organisation des portes et des espaces intérieurs des véhicules.

À Montréal, la vitesse commerciale des lignes de bus se situe en moyenne à 18 km/h [STM 2012, p. 6]. Pour les 31 lignes les plus achalandées du réseau de bus de la STM, qui transportent 60% de la clientèle bus, la vitesse commerciale moyenne n'est que de 14,5 km/h. Cette moyenne baisse à 13,3 km/h sur le réseau «10 min MAX» quand les 4 lignes plus rapides desservant l'extrême Est et l'extrême Ouest sont retranchées du calcul. L'enjeu d'augmenter la vitesse commerciale de ces lignes de bus englués dans la congestion est majeur : il s'agit non seulement d'améliorer l'attractivité de la ligne, mais aussi de réaliser d'importantes économies d'exploitation : en effet, plus la vitesse commerciale est élevée, moins il faut, pour transporter un même nombre de voyageurs, de véhicules, d'heures de conduite, et même de carburant.

Ainsi, quand la STM a annoncé qu'elle devait réduire le niveau de service DE 3.1 % en 2014 à cause de contraintes financières, une augmentation de la vitesse commerciale par des moyens décrits plus loin aurait permis de maintenir le niveau de service en dedans de la nouvelle enveloppe budgétaire.

1 : Centre national de la fonction publique territoriale (CNFPT)



## 2.2 LA CONGESTION

En retranchant le temps des arrêts pour les montées et descentes des passagers tout au long du trajet, la vitesse moyenne d'un bus est similaire à celle de la circulation véhiculaire. Cette vitesse moyenne est directement reliée au niveau de congestion retrouvée sur l'artère utilisée.

Or de 1993 à 2003 (derniers chiffres disponibles), les études du MTQ [MTQ 2003, p. 9; MTQ 2004, p. 61] démontrent que la durée moyenne des retards en véhicule automobile dans la région de Montréal est passée de 3,3 à 4,3 minutes en 1998 puis à 5,8 minutes en 2003. La durée moyenne des déplacements en automobile (congestion incluse) est donc passée de 21,4 à 22,7 en 1998 puis à 26,1 minutes en 2003, soit un accroissement de 22 %.

L'index de congestion TomTom mesuré en 2012<sup>2</sup> de 28% pour Montréal confirme que la situation a continué à se détériorer au cours de la dernière décennie. Cet index de congestion a été calculé pour les 26 principales régions urbaines d'Amérique du Nord et Montréal se classe au 4<sup>e</sup> rang devant Toronto qui est au 5<sup>e</sup> rang. Au cours de la prochaine décennie, la situation ne peut que se détériorer davantage avec les grands projets prévus sur le réseau routier comme la réfection du complexe Turcot, le nouveau pont Champlain, le SRB Pie-IX et la transformation de l'autoroute Bonaventure en boulevard. Tout cela en parallèle avec les nombreux travaux de voirie et d'égouts que les villes doivent réaliser afin de mettre aux normes des réseaux d'utilités publiques trop longtemps négligés. Puis suivront peut-être la modernisation de la rue Notre-Dame et la réfection de l'autoroute métropolitaine. Cette situation a d'ailleurs entraîné la création de Mobilité Montréal en 2011 afin de mettre en place des mesures de mitigations devant la croissance exponentielle des chantiers routiers.

Si rien n'est fait, la paralysie nous guette au tournant de la prochaine décennie et l'horizon 2021 deviendra le grand bouchon 2021.



La façon traditionnelle afin que les bus évitent la congestion est la mise en place de voies réservées et de mesures prioritaires pour les véhicules de transport collectif. Les programmes

sont en place et faisons confiance aux spécialistes chargés de les réaliser mais les échéances sont étalées dans le temps et les budgets requis importants.

Mais trois autres facteurs contribuent à allonger significativement les temps morts qu'un bus passe sans avancer : le nombre d'arrêts pour la monte et la descente tout au long du trajet, la durée du temps de montée et de descente à chacun des arrêts et les attentes aux feux de circulation. Des interventions à court terme et peu coûteuses s'attaquant à ces deux facteurs sont-elles possibles afin d'améliorer la vitesse commerciale des bus, un des principaux facteurs du choix modal de l'utilisateur.

### **2.3 NOMBRE D'ARRÊTS SUR LE PARCOURS**

---

Chaque arrêt effectué afin de permettre la montée ou la descente des usagers d'un bus régulier peut durer de 10 à 30 secondes selon le nombre de montants et descendants. Ainsi une ligne de 10 km offrant un arrêt aux 250 m en compte 40 sur son trajet dans une direction. Si le temps de parcours est de 40 minutes, nous avons 40 x 15 secs de temps aux arrêts ou 10 minutes et 30 minutes durant lesquelles le bus avance. La vitesse commerciale est de 15 km/h tandis que la vitesse moyenne est de 20 km/h.

Cette situation est loin d'être exagérée car elle correspond à l'ensemble des lignes desservant des artères nord-sud de l'île de Montréal. Sur le réseau 10 minutes MAX déjà mentionné, la distance inter-arrêts pour les 27 lignes de la partie centrale est de 245 m. Sachant que la distance généralement reconnue pour accéder à un arrêt de bus est de 500 m, y-a-t-il lieu de réévaluer les distances inter-arrêts des réseaux de bus? Peut-on trouver un meilleur équilibre entre accessibilité et rapidité?

### **2.4 DURÉE DU TEMPS DE MONTÉE ET DESCENTE**

---

Au fil des années, plusieurs changements visant à améliorer la qualité du service à la clientèle ont pu avoir des impacts négatifs sur le temps d'embarquement aux arrêts de bus.

En 1998, l'arrivée des bus à plancher surbaissé a permis aux passagers en fauteuil roulant d'utiliser le réseau régulier de bus.

En 2008, l'apparition de la carte OPUS sur la majorité des réseaux québécois de transport en commun a été un changement majeur dans la façon d'embarquer dans le bus. Un contact physique est nécessaire entre la carte à puce et la boîte à perception pour autobus (BPA) qui vérifie la validité du titre. Cette manœuvre prend augmente le temps d'embarquement moyen par passager.

En 2009, l'intégration des bus articulés à la STM et au RTC a également pu avoir des impacts sur le temps d'embarquement à chacun des arrêts des lignes de bus desservis par de tels véhicules. Ces bus peuvent transporter 115 passagers au lieu de 75 pour un bus régulier de 12 m. Cela représente une augmentation de la capacité de transport de 53%. Cela entraîne une augmentation de l'intervalle entre chaque voyage et plus de mouvements de montée et descente à chacun des arrêts lors du passage du bus. Certains transporteurs ont légèrement atténué cet impact, comme la STM qui a adopté une norme de charge de 75 passagers pour le bus articulé, 36% supérieur aux 55 passagers de l'autobus de 12 m.

Un autre phénomène irréversible, depuis 2010 de plus en plus de transporteurs offrent le service de supports à vélo sur leurs bus. Tantôt sur quelques lignes, tantôt sur l'ensemble du réseau, les résultats positifs des différents projets pilote mèneront graduellement vers l'implantation sur l'ensemble des réseaux. En 2013, Laval, Trois-Rivières, Sherbrooke l'offrent sur toutes leurs lignes de bus. Le RTC l'offre sur ses lignes Métrobus tandis que la STM l'offre sur 8 des 219 lignes mais prévoit dans son plan 2020 en installer à moyen terme sur une partie de son parc de bus qui circule sur certaines lignes pertinentes pour ce type de complémentarité modale. La manœuvre pour installer ou retirer le vélo du support dure de 20 à 30 secondes.

L'ensemble de ces nouveautés ont des impacts négatifs non-mesurés sur le temps de montée et descente aux arrêts de bus et peuvent donc affecter à la baisse la vitesse commerciale selon l'occurrence cumulée de tous ces petits délais supplémentaires. Comme ces nouveaux services améliorent objectivement le service à la clientèle, il faut proposer des manières novatrices permettant de réduire le temps perdu à l'arrêt de bus.

## 3 LA SITUATION ACTUELLE AU QUÉBEC ET LES PERSPECTIVES

---

### 3.1 INTRODUCTION

---

Bien qu'il y a eu lieu certaines initiatives importantes, en général au Québec la vitesse commerciale des services d'autobus a peu évolué depuis des décennies. Les arrêts sont fréquents, les véhicules se trouvent encombrés dans la circulation, le processus d'embarquement est devenu plus long.

Il y a maintenant un intérêt accru pour le concept du SRB (système rapide de bus), qui gagne du terrain sur plusieurs continents. Au total, il y a 166 tels services à travers le monde, affichant des vitesses commerciales de 15-25 km/h. Ils peuvent fournir un niveau de service clairement supérieur à celui permis par une voie réservée seule *sans autres mesures complémentaires*. Ces systèmes cherchent à reproduire la qualité de service associée au «rapide transit» utilisant des rails (métro, SLR) avec la technologie autobus. Ils se fient donc à l'utilisation de voies réservées, de mesures prioritaires dans la circulation, incluant la gestion active des feux, des arrêts moins fréquents et des systèmes d'embarquement rapide.

Au Québec il y a quelques exemples de services s'inspirant de cette philosophie : services express entre la rive sud de Montréal et le centre-ville sur le pont Champlain, le Métrobus à Québec, le Rapibus à Gatineau et les services à Montréal sur Saint-Michel, sur Pie IX (anciennement) et à l'aéroport (747). Cependant la qualité de service reste souvent inférieure à celle du métro ou celle des SRB modèles. Il n'y a qu'une adoption partielle des modalités de SRB, les autorités étant timides dans leur introduction et exploitation et le rythme de l'introduction a rarement suivi les échéanciers promis.

Toutefois, il y a de l'espoir. Les plans à long terme des sociétés de transport incluent une augmentation de services express souvent associés à la mise en service de voies réservées, et il y a des promesses d'améliorer éventuellement la priorisation de l'autobus dans la circulation par la gestion active des feux de circulation. Au moins il y a des plans!

Faisons un tour de certaines municipalités au Québec et l'évolution de leurs systèmes d'autobus.

### 3.2 MONTRÉAL

---

Le réseau de la STM compte 4 lignes de métro (68 stations) et 219 lignes de bus dont 23 lignes de nuit. La vitesse commerciale du réseau de bus est de 18,2 km/h, Il y a 31 lignes de bus rapides composant le réseau express. Ces lignes numérotées de 400 à 499 font moins d'arrêts ou circulent sur des voies réservées vers une station de métro ou vers le centre-ville. Traditionnellement offertes durant les périodes de pointe, 15 de ces lignes sont offertes toute la journée depuis 2008.

Avant 2008, les bus de la STM circulaient sur 13 voies réservées totalisant 61 km. À la fin de 2013, le réseau de bus de la STM bénéficie de 30 voies réservées totalisant 160 km, incorporant des mesures prioritaires telles les voies d'évitement, de file d'attente propre à une intersection, le tourne à gauche, signaux prioritaires pour bus en phase distincte, les feux

chandelles actifs (avec détection des bus sur le boulevard Saint-Michel) ou passifs (environ 100 carrefours sur d'autres axes).

La STM a développé en 1989 un système de SRB sur le boulevard Pie-IX. Cédée à l'AMT en 1996, l'exploitation du corridor a cessé en 2002 suite au décès de quatre piétons dans la voie réservée. La ligne 505 - R-BUS Pie-IX de la STCUM circulait sur le boulevard Pie-IX et offrait durant les périodes de pointe un service à arrêts limités complémentaire au service de la ligne régulière 139 – Pie-IX. C'était la première voie réservée sur le territoire de la ville de Montréal. Le système avait 10 stations dédiées et un arrêt terminus à la station de métro Pie-IX. Les clients bénéficiaient ainsi de gains de temps d'environ 9 minutes en direction sud (2 minutes grâce à la voie réservée et 7 minutes grâce à la réduction du nombre d'arrêts). Durant les périodes de pointe, les bus roulaient de l'autre côté du mail central et à contresens de la circulation en sud le matin et en nord l'après-midi. Cédée à l'AMT en 1996, l'exploitation du corridor a cessé en 2002 suite au décès de quatre piétons dans la voie réservée. Depuis, les bus circulent dans la voie de rive sans voie réservée. On maintient les services express et local en parallèle. L'AMT et la ville de Montréal planifient la réouverture du corridor Pie-IX en 2017 avec un nouveau concept de SRB dans un corridor exclusif bidirectionnel situé au centre du boulevard.

Entre 2008 et 2010, la STM a mis en place sur le boulevard Saint-Michel les divers éléments qui donne un aperçu du service que, selon le Plan Stratégique de la STM, on retrouvera dans quelques années sur plusieurs lignes du réseau des bus. Les bus articulés de cette ligne sont équipés du «système info-voyageurs» et bénéficient des mesures prioritaires aux feux de circulation. Pendant que le système annonce les arrêts vocalement et sur des écrans électroniques des prochains arrêts planifiés, les clients bénéficient des mesures prioritaires activées par la présence des bus aux feux de circulation. En combinant les effets des arrêts limités de l'Express 467, de la voie réservée sur le boulevard et le système automatique qui prolonge le feu vert ou active le feu chandelle pour permettre au bus de repartir avant les automobiles, c'est un gain de temps important pour l'utilisateur.

Le mode de perception des titres à la STM utilise un support sur carte à puce (OPUS) mais comporte un contrôle à l'embarquement dans le bus ou à l'entrée dans le métro même si le passager doit conserver son titre validé et peut être soumis à un contrôle aléatoire par des inspecteurs. Celui de l'AMT utilise le même support mais est un système de 'preuve de paiement' ou 'sur l'honneur' et la validité du titre de transport du passager peut être vérifié en tout temps à l'intérieur des zones de contrôle par des inspecteurs : c'est dire l'approche 'Preuve de paiement'.

---

## PERSPECTIVES

---

Dans son plan stratégique 2020, la STM compte à terme mettre en place 370 km de mesures préférentielles pour bus sur le réseau artériel de Montréal et des feux prioritaires pour bus à 1000 carrefours. Par ailleurs, de nouveaux services de bus à arrêts limités et sans correspondance parallèles à la ligne 2 – Orange du métro, comme la récente ligne 427 - Express Saint-Joseph, verront le jour afin de diminuer la saturation du réseau de métro. Enfin, avec la mise en place d'ibus, les bus seront dotés d'un système intelligent qui permettra de localiser l'ensemble des bus en temps réel pour donner l'heure de passage de chaque bus à l'arrêt. De

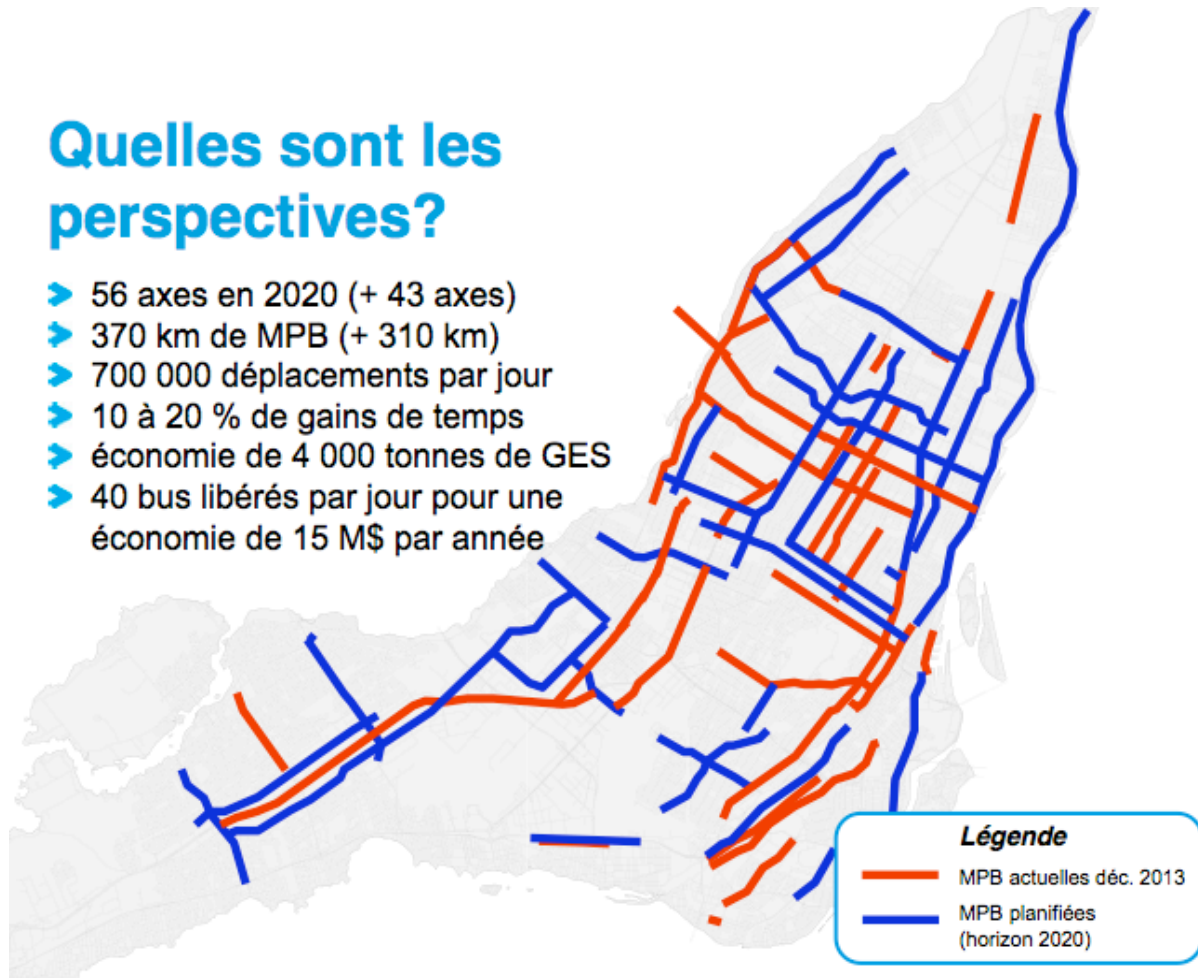
plus, le système annoncera les perturbations sur les lignes aux différents arrêts. Les données sur l'état du service seront aussi disponibles sur divers outils d'information. Cela devrait permettre d'améliorer la ponctualité grâce à une gestion du parc de bus en temps réel, d'augmenter la vitesse commerciale sur les voies express et réservées grâce à la priorité au feu et de recevoir des messages pour aider les clients à optimiser leurs déplacements en bus.

### MESURES DE PRIORITÉ AU BUS (MPB)

#### PLAN STRATÉGIQUE 2020 DE LA STM

## Quelles sont les perspectives?

- 56 axes en 2020 (+ 43 axes)
- 370 km de MPB (+ 310 km)
- 700 000 déplacements par jour
- 10 à 20 % de gains de temps
- économie de 4 000 tonnes de GES
- 40 bus libérés par jour pour une économie de 15 M\$ par année



### 3.3 LAVAL

En 2013, la Ville de Laval possède plusieurs voies réservées sur une longueur totale de 12,1 km. Toutefois, une bonne partie de ces voies réservées sont sur des autoroutes et ne sont pas empruntées par les autobus de la Société de Transport de Laval (STL).

Depuis quelques années, plusieurs projets de voie réservée apparaissent à Laval. Quatre projets ressortent du lot, le premier sous la responsabilité de l'AMT / STM et le prolongement du Système rapide par BUS (SRB) du boulevard PIE-IX de trois stations à Laval (De la Concorde-Est, Saint-Martin-Est et Montée Saint-François). Ce projet est prévu être terminé pour 2019.

Le second, sur la responsabilité de la Société de transport de Laval (STL) qui a prévu, dans son plan stratégique 2013-2022 [MTQ 2004, p. 63], la mise en place d'un réseau de Bus à haut

niveau de service (BHNS) en commençant les travaux à partir de 2015 avec le corridor du boulevard Le Corbusier (5.2 km) qui serait éventuellement complété en 2017. La STL prévoit que le réseau complet sera terminé vers 2031 avec un réseau de 7 corridors. Ce réseau couvrirait plusieurs grands boulevards actuels de Laval. (Des Laurentides, Le Corbusier, Curé-Labelle, Notre-Dame, De la Concorde, Saint-Martin et Dagenais)

Le troisième projet est le projet d'une voie réservée sur le boulevard Papineau à Laval dans le cadre du prolongement de l'autoroute A-19. Ainsi que l'implantation d'une voie réservée sur le boulevard Saint-Martin-Est jusqu'à la station de métro Montmorency. Toutefois aucun échéancier n'est prévu pour ce projet.

Le quatrième projet est la voie réservée sur l'autoroute 15 en direction Sud, supporté par le Conseil intermunicipal de transport des Laurentides (CITL) ainsi que 14 maires des villes des Basses-Laurentides. Tous comme le projet précédent aucun échéanciers ni budget n'est associé à ce projet.

Un autre projet consiste à ajouter des feux prioritaires intelligents sur plusieurs voies de Laval. Ce projet au coût de 25 millions devrait être terminé d'ici le 31 décembre 2016 [Courrier Laval 2015].

### **3.4 RIVE SUD DE MONTRÉAL**

---

#### *La situation actuelle*

Aux heures de pointe, le système SRB du Pont Champlain relie le centre-ville de Montréal à une série de stations dédiées le long de l'autoroute A-10. Le système comprend des voies réservées unidirectionnelles sur le Pont ainsi que d'infrastructures dédiées sur la A-10. Les services opèrent avec arrêts limités et en général évitent toute forme de congestion.

Le système SRB est du plus impressionnant. L'achalandage est parmi les plus élevés pour un service SRB en Amérique du nord, de 25 000 pour la période de pointe du matin. Qui plus est, la part modale a systématiquement augmenté depuis la mise en service en 1978 et dépasse maintenant 50 % aux heures de pointe.

Un écueil a toujours été la tendance des autorités à suspendre la voie réservée sur le pont Champlain lors de conditions défavorables pour le trafic automobile, c.à.d. de forte congestion, quand une voie réservée est normalement à son plus utile. Tel a été le cas pendant quelques semaines en décembre 2013 suite à la fermeture soudaine de voies sur le Pont. De telles urgences risquent de se reproduire étant donné la condition appréhendée du Pont jusqu'à son remplacement.

Mis à part le système sur le Pont Champlain, le Réseau de transport de la Rive Sud exploite quelques services express aux heures de pointe, qui convergent sur la station de métro Longueuil.

Il y a, entre autres, des voies réservées sur le boulevard Taschereau, sur la rue Saint-Charles, sur le boulevard Riverside, sur la rue du Bord-de-l'eau, sur l'autoroute 20 et sur la Route 116.

Depuis 2013, le RTL offre le service Express Roland-Therrien qui est plus rapide pour les clients à destination du Terminus Longueuil, et ce, grâce aux nouvelles voies réservées et à l'introduction des nouvelles lignes Express 410 et 417.

Comme pour la STM, le prépaiement est répandu avec la carte Opus, mais le système de perception et contrôle est traditionnel.

### *Perspectives*

Dans l'axe A10/Centre-ville de Montréal, le SRB pourrait être remplacé éventuellement par un Système léger sur rail avec l'ouverture du nouveau Pont.

Afin d'accroître la fiabilité de son réseau de bus, le RTL étendra son réseau en site propre pour les autobus avec l'ajout de voies réservées continues. L'agglomération souhaite aller encore plus loin en implantant un réseau rapide de surface (RRS) pouvant comprendre un système rapide par bus ou un tramway sur certains grands axes tels Taschereau, Curé-Poirier, Jacques-Cartier et Lapinière. (Source Plan 2031 de Longueuil)

Le RTL a développé un concept allégé de SRB vers Boucherville pouvant être mis en place en 2013 comportant l'implantation de voies réservées en rive, de mesures de préemption aux feux, de nouveaux abribus attrayants et de lignes à arrêts limités desservant les quartiers éloignés de Longueuil en direction de la station de métro Longueuil–Université-de-Sherbrooke

---

## **3.5 CAPITALE NATIONALE**

---

Il y a trois catégories de service :

- les 4 lignes de Métrobus, un service à haute fréquence circulant surtout sur des voies réservées qui accèdent aux principaux pôles d'activité de la région.
- 57 lignes de service désigné eXpress
- Les autres lignes

Québec possède 46 km de voies réservées surtout pour l'utilisation de son réseau Métrobus.

La carte OPUS est en utilisation comme méthode de prépaiement.

À Lévis, présentement il y a des voies réservées sur la rue du pont (R-116) et une petite partie du boulevard de la Rive-Sud (R-132) près du vieux pont de Québec. Le système de perception et contrôle est traditionnel.

Cela pourrait bien changer rapidement. En effet en 2011, le Ministre des Transport de Québec, Sam Hamad, avait négocié une entente de 1,6 millions pour la mise en place d'une voie réservée au milieu du boulevard de la Rive-Sud (R-132) afin de ne pas nuire à la circulation local

---

## **3.6 GATINEAU**

---

La Ville de Gatineau possède plusieurs axes qui accueillent déjà 25 km de voies réservées pour les autobus : Chemin Aylmer, pont Champlain, autoroute 50, boulevard Gréber, Boulevard Alexandre-Taché, Boulevard Fournier et pont du Portage.

Depuis octobre 2013, le corridor Rapibus comporte une voie bidirectionnelle exclusive aux autobus sur une distance de plus de 12 kilomètres reliant le boulevard Labrosse au boulevard Alexandre-Taché, tout en assurant la desserte des centre-ville du secteur Hull et d'Ottawa.



## 4 PROPOSITIONS SUR DES MESURES À APPLIQUER AU QUÉBEC POUR RÉDUIRE LES DÉLAIS AUX AUTOBUS

---

L'introduction de voies réservées n'est pas une condition suffisante à l'atteinte de meilleures vitesses commerciales, à cause du temps d'embarquement, des feux de circulation, des arrêts fréquents, de la présence de cyclistes, etc.

Les propositions qui suivent adressent ce problème. Elles misent sur la disponibilité de mesures légères mais efficaces, la possibilité d'introduction relativement rapide et leur applicabilité à petite échelle sur un grand nombre des services existants.

### 4.1 AUGMENTATION DU NOMBRE DE SERVICES ARRÊTS-LIMITÉS

---

Les systèmes d'information modernes permettent de savoir le niveau d'utilisation de chaque arrêt et d'identifier les plus fréquentés.

Une stratégie, applicable surtout aux heures de pointe sur les corridors les plus achalandés, est l'introduction de services express, c.à.d. avec nombre d'arrêts limités. Diverses formules sont possibles : passage à portes fermées dans les zones adjacentes des terminus, utilisation de voies rapides telles autoroutes, saut des arrêts moins fréquentés. Dans ce dernier cas, aux heures de pointe il y aura à la fois des services express et des services locaux à haute fréquence.

Il y a déjà de tels services au Québec, mais on peut se demander si toutes les occasions sont exploitées. Ceci est prévu dans le Plan 2020 de la STM (par exemple, sur Avenue du Parc/Cote des Neiges pour soulager la ligne Orange), mais il semble faisable d'introduire de tels services à court terme

Le grand avantage de telles mesures est de réduire les délais associés aux arrêts. Même pour la montée ou descente d'un seul passager, le délai moyen se chiffre autour de 15 secondes.

Un avantage non-négligeable des services express est le changement de l'image des services de bus, attirant pour les voyageurs non-captifs qui favorisent l'efficacité du temps.

Le désavantage potentiel est la réduction (réelle ou perçue) du niveau de service local. Plusieurs mesures peuvent mitiger cet impact (express seulement aux heures de pointe, augmentation globale de service dans le corridor, etc.)

*Transport 2000 Québec propose que les sociétés de transport :*

- *Exploitent toutes les occasions pour introduire à court terme (au cours des prochaines trois ans) de nouveaux services express additionnels,*
- *Développent des stratégies pour établir le nombre d'arrêts pour les services réguliers, établissent des critères et les appliquent rigoureusement, tenant compte toutefois du vieillissement de la population.*

## 4.2 LE TEMPS D'EMBARQUEMENT

---

Le temps d'embarquement peut être un élément majeur dans le temps de parcours d'un autobus. Dans la documentation, on propose plusieurs pistes de solution :

1. Le prépaiement. Déjà sur les réseaux principaux la majorité des passagers aux heures de pointe utilisent la carte OPUS ou l'équivalent, mais le paiement à l'entrée de l'autobus est souvent offert comme option.
2. L'entrée par les trois (ou deux) portes. Étant donné que typiquement l'embarquement prend plus de temps que la descente, le processus global devient beaucoup plus rapide avec une telle approche. Les autobus existants au Québec peuvent facilement accommoder cette mesure.
3. Des aires d'embarquement protégées. Avec un tel système, le passager doit payer avant d'entrer dans les aires protégées et il n'y a pas de contrôle dans l'autobus. Cependant, sur les systèmes québécois, ce moyen exigerait des investissements, mais moins onéreux dans le cas de nouveaux corridors. Par ailleurs, les coûts ne seraient pas extravagants si ce moyen est appliqué aux principaux arrêts d'une ligne comme aux stations de métro. Il pourrait être combiné avec la configuration en saillie
4. Un système de perception se basant sur la preuve de paiement. Dans ce cas, on exige que le passager paie lui-même son passage de façon automatisée et qu'il conserve une forme de reçu. On renforce le système par des inspections aléatoires au cours du trajet et le paiement d'amendes dissuasives pour les négligents. La perception avec preuve de paiement est maintenant assez répandue en Europe (France, Allemagne, Suisse). À Montréal, le passager doit déjà conserver sa preuve de paiement, mais les passagers sont néanmoins obligés de passer en file indienne devant le chauffeur.

Le potentiel de gain de temps est considérable. Si, par exemple, l'autobus embarque 15 personnes par km de trajet et si chaque passager prend en moyenne 4 secondes, chiffres typiques aux heures de pointe avec l'embarquement par une seule porte, l'autobus passe une minute pour l'embarquement par km. Ainsi pour un trajet qui prendrait autrement 5 minutes par km, le temps d'embarquement allonge le temps par 20 %

Le délai par km augmente avec le niveau d'achalandage. À pleine capacité, un autobus articulé peut souffrir un délai jusqu'à quelque 50 % plus long qu'un autobus standard. Dans une phase initiale, il serait plus logique à appliquer cette approche aux services avec autobus articulés et aux heures de pointe.

Il y a deux inconvénients potentiels à ce mode de perception. Primo, le passager occasionnel se trouve devant un système impersonnel, ce qui peut militer en faveur du maintien de l'option paiement assisté par le chauffeur. Deuxièmement, une tarification 'sur l'honneur' pourrait inciter l'abus et il est essentiel d'exercer une inspection aléatoire et des recours dissuasifs aux abuseurs pour que le système soit acceptable

*Transport 2000 Québec propose que les sociétés de transport :*

- *Adoptent un système de perception basé sur la preuve de paiement (la 'tarification sur l'honneur') avec vérifications de paiement aléatoire. Ceci permettrait l'embarquement par toutes les portes et pourrait réduire considérablement les délais reliés au temps d'embarquement dans les autobus.*

### 4.3 MESURES PRIORITAIRES AUX FEUX DE CIRCULATION

---

Les feux de circulation sont une source majeure de délais aux autobus. Sur certaines lignes, ils comptent pour environ le quart du temps total du trajet. Non seulement le nombre de feux, mais aussi la longueur des cycles de feu est un facteur important dans ce délai. La période de cycle de feux est particulièrement longue dans la région de Montréal; elle dépasse souvent une minute. À certaines jonctions, l'autobus attend pendant 60 secondes quand le feu est rouge.

Idéalement les feux seraient gérés de façon active sur les trajets d'autobus les plus achalandés. Une technologie utilisée maintenant sur Saint Michel et répandue en Europe est la modification du cycle du feu en temps réel. Ainsi, par exemple, un autobus qui embarque des passagers devant une intersection pourrait faire étendre la durée de la phase verte pour lui permettre le passage. La réduction du délai peut être intéressante, surtout si la phase rouge du cycle est longue.

Une mesure plus directe et simple pourrait être de diminuer la longueur des phases de feu rouge affectant l'autobus et de synchroniser les feux tenant compte des arrêts d'autobus.

Ces moyens pourraient en principe réduire les délais considérablement, tenant compte du nombre élevé de feux à Montréal et la longueur des cycles des feux. L'autobus souffre particulièrement quand les feux sont synchronisés pour le passage fluide des automobiles. La gestion de la circulation est typiquement planifiée en fonction du nombre de véhicules total et ne tient pas compte du nombre de personnes par véhicule. Ironiquement, il y a des sites où la synchronisation pour les autos aiderait les autobus, mais c'est ici qu'elle n'est pas appliquée!

*Transport 2000 Québec propose que les sociétés de transport :*

- *Continuent le développement des systèmes de gestion de l'information et que les autorités municipales les adoptent et les exploitent vigoureusement afin de réduire les délais aux autobus.*

## 5 ANNEXES

---

### 5.1 ESTIMATION DU TEMPS DE TRAJET D'UN AUTOBUS, PAR ÉLÉMENT

---

La vitesse commerciale d'un autobus est inversement proportionnelle au temps du trajet. Pour apprécier l'impact de mesures visant d'augmenter la vitesse commerciale, il est d'abord nécessaire d'analyser le temps de trajet entre les éléments contribuant aux délais.

De façon préliminaire, nous avons pris 9 observations concernant le temps requis pour des trajets, sur des routes achalandées dans les zones denses de Montréal. Les détails de ces observations sont fournis dans le tableau suivant. **Les résultats ne sont qu'indicatifs, étant donné la faible taille de l'échantillon.**

En sommaire, selon les observations :

Le temps total d'un trajet, converti en secondes par km, est de 284 secondes, ce qui correspond à une vitesse commerciale de 12.7 km/h

Il y avait une variation entre les temps enregistrés sur les trajets en période de pointe (299 sec, c.à.d. 12.0 km/h) ou hors pointe (261 sec, c.à.d. 13,8 km/h). **Comme explication, notons que le nombre de passagers et donc le nombre de montées et descentes est plus élevé en pointe.**

Pendant un peu plus de 50 % de ce temps total, soit 148 secondes par km, l'autobus est en mouvement. En principe on peut différencier la vitesse de croisière et le temps requis à cause des arrêts pour passagers, ou feux rouge. Si on suppose 6 arrêts par km, et un délai moyen attribuable aux périodes d'accélération et ralentissement de **10** secondes, ce deuxième élément se chiffre à 60 secondes par km, **ou 21% du temps total.**

Le temps immobilisé se divise entre :

- L'attente marginale attribuable aux feux rouges. Ce temps s'élève à 69 secondes par km **(24%)** et donc est le premier élément de délai. Il ne varie pas de façon significative entre les services en pointe ou hors pointe.
- Le temps requis pour l'embarquement. Ceci compte pour 58 secondes par km **(20%)** en moyenne selon nos observations, bien qu'il y ait une différence marquée entre la moyenne aux périodes de pointe (75 secondes ou **25%**) ou hors-pointe (30 secondes **ou 11 %**).
- Le temps à la marge requis pour la descente. À la plupart des arrêts, l'embarquement étant plus lent que la descente, ce délai est zéro, mais à certains arrêts c'est ce temps de descente qui est déterminant. En tout, nous avons observé un temps marginal de délai de 8 seconds **(3%)** par km
- L'attente marginale attribuable aux feux rouges. Ce temps s'élève à 69 secondes par km et donc est le premier élément de délai. Il ne varie pas de façon significative entre les services en pointe ou en hors pointe.

### ANALYSE DU TEMPS MOYEN PAR KM

Pointe			Total	en mouvement	feux	arrêté	montée	descente
TRAJET	<i>en secondes par km</i>							
67	nord		327	140	78	100	8	
467	nord		274	152	41	81	0	
129	sud		217	119	67	8	23	
435	nord		348	172	94	69	13	
<b>Total pointe</b>			<b>299</b>	<b>148</b>	<b>68</b>	<b>75</b>	<b>8</b>	
<b>Proportion du temps total</b>			<b>100%</b>	<b>49%</b>	<b>23%</b>	<b>25%</b>	<b>3%</b>	
Vitesse	km/heure	12.0						
Hors-pointe			Total	en mouvement	feux	arrêté	montée	descente
	<i>en secondes par km</i>							
129	sud		187	133	38	8	11	
80	sud		280	160	66	20	33	
80	nord		293	137	97	60	8	
81	nord		272	164	83	25	0	
51	ouest		264	169	74	21	4	
<b>Total hors pointe</b>			<b>263</b>	<b>153</b>	<b>73</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	
<b>Proportion du temps total</b>			<b>100%</b>	<b>58%</b>	<b>28%</b>	<b>11%</b>	<b>4%</b>	
Vitesse	km/h	13.7						
POINTE ET HORS POINTE			Total	en mouvement	feux	arrêté	montée	descente
<b>MOYEN</b>	<i>en seconds par km</i>		<b>283</b>	<b>150</b>	<b>70</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	
<b>Proportion du temps total</b>			<b>100%</b>	<b>53%</b>	<b>25%</b>	<b>19%</b>	<b>4%</b>	
Vitesse	km/h	<b>12.7</b>						

## 5.2 RÉFÉRENCES

---

AMT 2013. ÉLECTRIFICATION RÉSEAU DE SURFACE DE LA STM. Les choix, les défis et les projets. Présentation aux mercredis de l'AMT par François Chamberland. Directeur Exécutif des Services techniques de la STM, 2013-12-11.

[Courrier Laval 2015. Feux de circulation intelligents pour le transport en commun.](#)

[MTQ 2003. Évaluation des coûts de la congestion routière dans la région de Montréal pour les conditions de référence de 2003](#)

[MTQ 2004. Évaluation de la congestion routière dans la région de Montréal \(Texte intégral\) \(Études et recherches en transport, RTQ 04-01\)](#)

STM 2012. Rapport de développement durable. Fait Saillant 2012