
Examen par des experts indépendants des prévisions d'achalandage pour le corridor de transport collectif dans l'axe de l'autoroute 10 entre Brossard et le centre-ville de Montréal

Service des projets de transport collectif
Direction des projets de transport collectif et de la
planification métropolitaine
Ministère des transports du Québec

Rapport final

22 mars 2015

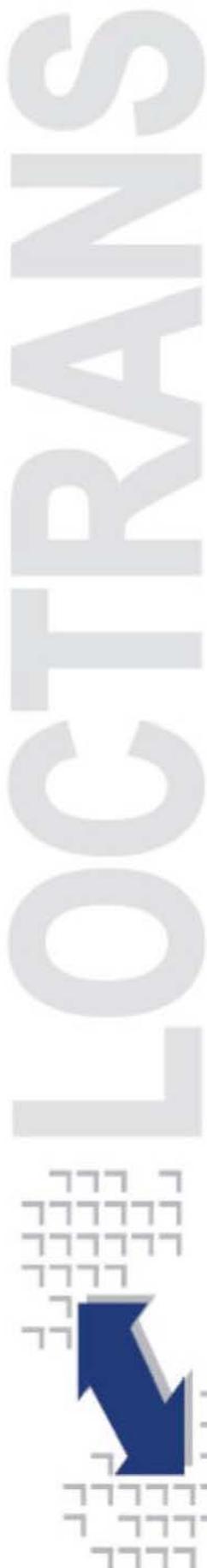


Table des matières

1. Introduction	1
2. Avis du panel	5

Annexe A — Membres de l'équipe d'experts

Annexe B — Liste des documents transmis par l'AMT aux membres du panel

Annexe C — Participants, présentation au MTQ, 2014-10-14

Annexe D — Commentaires du panel sur les documents déposés par l'AMT

Annexe E — Environnement de modélisation et approche méthodologique de l'AMT

Annexe F — Questions du panel et réponses de l'AMT

Liste des figures

Figure 1 — Processus d'estimation du transfert modal utilisé par l'AMT	E-5
--	-----

Liste des tableaux

Tableau 1 — Chiffres-clés, intrants n° 1 - Demande au PCM, PPAM, 2026.....	D-4
Tableau 2 — Chiffres-clés intrant n° 2 - Demande au PCM, PPAM, 2021.....	D-6
Tableau 3 — Chiffres-clés intrant n° 5 - Source des gains de temps à l'horizon 2021	D-11
Tableau 4 — Chiffres-clés, intrant n° 5 - Demande au PCM en PPAM, 2021.....	D-12
Tableau 5 — Résumé des achalandages attendus au PCM de l'Axe A-10 en PPAM pour différents horizons (AMT)	D-14
Tableau 6 — Progression des achalandages attendus au PCM en PPAM	D-14

Abréviations

AMT :	Agence métropolitaine de transport
AQTIM :	Association québécoise du transport intermunicipal et municipal
MTQ :	Ministère des transports du Québec
NPSL :	Nouveau pont sur le Saint-Laurent
PCM :	Point de charge maximale
PPAM :	Période de pointe du matin (6 :00 à 9 :00)
RTL :	Réseau de transport de Longueuil
SMST :	Service de la modélisation des systèmes de transports
STM :	Société de transport de Montréal

Signatures, membres du panel:

Alain AUDETTE, ing., M.Ing. (directeur du panel)

2015-03-16

Date

David KRIGER, P.Eng., P.Eng., MCIP, RPP

2015-04-08

Date

Ugo LACHAPELLE, Ph.D.

2015-04-16

Date

Catherine MORENCY, ing., Ph.D.

2015-04-22

Date

* Rapport
originalement
CM

Martin TRÉPANIÉ, ing., Ph.D.
(rapport)

2015.19.17

Date

1. Introduction

■ 1.1 Contexte

En 2012, sous l'égide du *Bureau des partenaires pour les mesures préparatoires au remplacement du pont Champlain relevant du gouvernement du Québec* (Bureau des partenaires), l'AMT a confié à la firme AECOM le mandat de réaliser les *Études préparatoires d'un système de transport collectif pour le corridor A-10/Centre-ville de Montréal*, système qui remplacerait à terme sur le Nouveau pont sur le Saint-Laurent (NPSL) les voies réservées aux autobus du pont Champlain. Le volet des prévisions d'achalandage a toutefois été réalisé par une équipe de l'AMT en collaboration avec un comité technique multipartite (AMT-MTQ-STM-RTL-AQTIM) qui avait notamment pour rôle de valider les méthodologies et de commenter les résultats. Suite au dépôt du rapport d'AECOM au printemps 2013, le gouvernement du Québec a annoncé qu'il choisissait le SLR comme mode de transport collectif dans le corridor du nouveau pont et qu'un bureau de projet serait mis en place pour le réaliser.

En mai 2014, le ministre des Transports du Québec a réorienté ce projet, conformément à la Directive sur la gestion des projets majeurs d'infrastructure publique adoptée par le gouvernement précédent. Il a annoncé que le bureau de projet poursuivra ses travaux afin de déposer un dossier d'opportunité (DO) au gouvernement du Québec à la fin de l'été 2015. Ce dossier permettra de déterminer le meilleur mode de transport collectif sur le nouveau pont Champlain. Le bureau de projet réalisera **une étude des besoins** pour faire face à la croissance de l'achalandage et au développement urbain dans ce corridor, déterminera et évaluera les options, les coûts et bénéfices des modes de transport que sont l'autobus et le SLR, proposera la meilleure option de transport collectif à long terme, et évaluera le mode de réalisation et les modes de financement.

Les prévisions d'achalandage qui seront intégrées au DO seront déterminantes pour le choix du mode de transport.

■ 1.2 Mandat

À la demande du Comité directeur du bureau de projet, le ministère des Transports du Québec requiert l'avis d'experts indépendants sur les prévisions d'achalandage produites par l'AMT.

À cette fin, il a confié à LOCTRANS le mandat de constituer une équipe d'experts en matière de planification et modélisation des transports qui procèdera à un examen aussi approfondi et exhaustif qu'il le jugera nécessaire des prévisions d'achalandage produites par l'AMT en collaboration avec ses partenaires. Il portera ensuite un jugement sur la fiabilité des prévisions pour orienter le choix du mode de transport collectif pour desservir, à moyen et à long terme, le corridor de l'autoroute 10 entre Brossard et le centre-ville de Montréal. Si le panel d'experts indépendants juge que les prévisions d'achalandage ne sont pas suffisamment fiables, il formulera des recommandations pour les améliorer.

Le panel d'experts indépendants n'a pas à produire ses propres prévisions, et ne se prononce pas sur le choix du mode de transport collectif à privilégier dans le corridor.

Les experts prendront connaissance de la méthodologie et des résultats de prévision d'achalandage de l'AMT dans le cadre du projet SLR. À cette fin, ils auront accès à toute la documentation relative aux prévisions d'achalandage et autres données en support aux prévisions.

Essentiellement, le panel d'experts indépendants devra répondre à la question suivante :

« ...En vue de guider le choix du mode de transport collectif à moyen et à long terme dans l'axe de l'autoroute 10 entre Brossard et le centre-ville de Montréal, est-ce que les prévisions d'achalandage réalisées semblent raisonnables ou réalistes ? Si elles ne le sont pas, que faudrait-il faire pour en produire de meilleures ? »

En corolaire, il donnera son opinion sur les points suivants :

- a. Est-ce que l'horizon des prévisions est adéquat ?
- b. Quels facteurs importants n'ont pas été pris en compte par les prévisions d'achalandage ? Quelle est leur importance relative et quels sont les impacts estimés sur les prévisions ?
- c. Dans l'ensemble, est-ce que la méthodologie de prévision d'achalandage utilisée est conforme aux pratiques habituelles dans la grande région de Montréal ? à l'état de l'art?

■ 1.3 Membres du panels d'experts indépendants

Les membres du panel d'experts sont:

- Alain AUDETTE, ing., M.Ing. (directeur du panel);
- David KRIGER, P.Eng., MCIP, RPP;
- Ugo LACHAPELLE, Ph.D.
- Catherine MORENCY, ing., Ph.D.
- Martin TRÉPANIÉ, ing., Ph.D.

Des précisions sur l'expérience des membres sont présentées à l'Annexe A du rapport.

■ 1.4 Structure et contenu du rapport

Un rapport préliminaire proposant principalement une revue des intrants a été présenté au MTQ le 22 décembre 2014. Les commentaires formulés par le Ministère des Transports du Québec et de l'Agence Métropolitaine de Transport ont été acheminés au panel le 29 janvier 2015. Les membres du panel ont pris en compte la grande majorité de ces commentaires dans l'élaboration de ce rapport final.

Ce rapport est structuré de la façon suivante :

- Les réponses du panel d'experts aux questions posées par le Ministère des Transports sont présentées au Chapitre 2;
- Les Annexes B à F sont présentées pour information concernant : les intrants présentés aux membres du panel, la revue que ceux-ci en ont fait, l'environnement de modélisation de l'AMT, des questions posées par le panel à l'AMT en cours de revue et les réponses apportées par celle-ci.

2. Avis du panel

■ 2.1 Introduction

L'AMT a mis à la disposition du panel plusieurs documents, qui ont été produits à des périodes différentes, selon des logiques différentes et pour des objectifs différents. Bien que ceci soit explicable (et attendu), cela ne facilite pas la compréhension intégrée de la démarche adoptée par l'AMT et se traduit nécessairement par des incompréhensions face à certains liens difficiles à établir ou ruptures entre les documents.

À la lecture des documents et des explications fournis par l'AMT, les membres du panel ont constaté que le processus d'évaluation de la demande de transport en commun dans l'Axe de l'A10 est un processus dynamique, en constante évolution, qui n'est pas encore terminé. Plusieurs commentaires de l'AMT suite au dépôt du rapport préliminaire du panel indiquent en particulier que les travaux relatifs à plusieurs questions et observations des membres du panel ont été réalisés, mais non transmis au panel, ou que les travaux n'ont pas été détaillés dans les documents, ou que les travaux seraient réalisés ultérieurement. Cependant, le mandat du panel est ponctuel et, en conformité avec les termes de ce mandat, les experts indépendants ont formulé leur opinion sur la base stricte de l'information qui leur a été fournie en octobre et novembre 2014, tout en tentant de répondre aux commentaires du MTQ faits en février 2015.

Puisque le mandat d'évaluation a été octroyé alors que le travail d'estimation n'est pas encore complété par l'AMT, le travail d'évaluation du panel a été délicat et compliqué en raison de la disponibilité continue de nouvelle documentation en réponse à des questions soulevées. En ce sens, certains des commentaires et recommandations émis dans le rapport du 22 décembre sont prématurés en regard de l'état d'avancement des travaux réalisés par l'AMT et non conformes à la réalité de leur travail.

À cet égard, il serait souhaitable pour la suite des études que l'AMT produise un document de synthèse présentant de façon claire et détaillée comment les études d'achalandage ont été conduites, pour le plus grand bénéfice des parties prenantes dans ce projet. Il serait aussi souhaitable, pour d'autres projets, que l'analyse par des experts indépendants soit conduite alors que le travail est complété.

Comme il est précisé à l'Annexe D au paragraphe Prévisions d'achalandage et étude des besoins : précisions, les travaux réalisés à ce jour ont eu pour objectif d'évaluer la demande potentielle au point de charge maximale (PCM) du corridor de l'A10 en période de pointe du matin, en utilisant pour ce faire des paramètres d'offre de service prédéfinis dans le corridor : vitesse commerciale, longueur du trajet, intervalle de service fournis par le Bureau de projet.

Le trio de paramètres résultant de ces analyses (*passagers/heure au PCM, intervalle de service, temps de parcours*) permet de calculer la capacité et le nombre de véhicules requis pour répondre à la demande au PCM.

La définition de ces paramètres est un sous-produit de l'étude d'achalandages au sens où on l'entend traditionnellement, dont l'objectif est d'évaluer le nombre d'usagers qui utilisera l'offre de transport projetée en fonction de plages de temps spécifiques (horaire, quotidienne, hebdomadaire, mensuelle, annuelle, etc.) à court, moyen et long terme. Les résultats des études d'achalandage servent d'intrants aux évaluations économique et financière du projet, tout comme à la définition de l'offre de service pour les horizons considérés.

L'AMT commente que la production de ces données est prévue plus tard dans son échéancier.

■ 2.2 Réalisme des prévisions d'achalandage

Les membres du panel sont conscients que le processus d'estimation des prévisions d'achalandage sur l'axe de l'autoroute 10 n'est pas complété et que d'autres études seront nécessaires avant d'en arriver à l'avant-projet. Leur avis repose donc sur l'état actuel des travaux, des connaissances et des prévisions et tente de tenir compte de l'incomplétude de certains éléments.

Cette section présente la réponse du panel d'experts indépendants à la question suivante :

« ...En vue de guider le choix du mode de transport collectif à moyen et à long terme dans l'axe de l'autoroute 10 entre Brossard et le centre-ville de Montréal, est-ce que les prévisions d'achalandage réalisées semblent raisonnables ou réalistes ? Si elles ne le sont pas, que faudrait-il faire pour en produire de meilleures ? »

Les informations disponibles décrivant la situation existante et les tendances dans le corridor suggèrent que la demande actuelle dans l'axe est déjà très importante et que, par conséquent, il existe une demande potentielle importante pour un nouveau système de transport dans l'Axe A-10. À cet égard, les prévisions d'achalandages au PCM du corridor confirment cette demande potentielle et, dans ce contexte, les prévisions peuvent être qualifiées de réalistes. Toutefois, l'évaluation de la demande associée à une technologie ou un mode particulier, en vue de guider le choix du mode de transport collectif à moyen et à long terme dans cet axe, doit faire l'objet d'une analyse dans un contexte plus large décrit dans les paragraphes suivants.

L'argumentaire en faveur du choix de ce mode (SLR), ou de tout autre, devrait être développé davantage avant de planifier sa mise en œuvre détaillée, notamment par la comparaison de l'achalandage potentiel avec ceux d'autres alternatives de transit, guidées ou non, dans le corridor à l'étude. Cette consolidation du choix du mode est nécessaire afin de pouvoir répondre aux questions du public, des politiciens et des décideurs financiers publics ou privés, quel que soit l'angle sous lequel un grand projet de cette nature est abordé. L'évaluation des bénéfices environnementaux, sociaux, économiques du projet sera faite notamment à l'aide des prévisions d'achalandage détaillées associées au projet.

Un contexte spatial, temporel et comportemental plus large doit être considéré pour dégager un profil aussi complet et juste que possible de la demande de déplacement anticipée dans le corridor à l'étude comme dans sa périphérie.

Les plus récentes prévisions reçues de l'AMT (janvier 2015) sont ventilées en 5 catégories d'usagers potentiels :

- a. les usagers de la rive-sud,
- b. les usagers montréalais,
- c. les usagers provenant du transfert modal depuis l'automobile,
- d. les usagers bimodaux potentiels, et
- e. les usagers du transfert modal depuis l'automobile provenant de l'impact du péage sur le pont Champlain.

Ces profils d'usagers sont bien caractérisés et il est très probable qu'ils se maintiendront dans le futur, assurant une demande de base importante de transport en commun dans le corridor, tel que mentionné précédemment. Ceci suggère que l'introduction d'un système de transport performant serait bien reçu. Cependant, cette seule intuition n'est pas suffisante pour justifier le choix d'un nouveau mode de transport collectif dans l'axe de l'A10 et assurer que toutes les réponses stratégiques seront disponibles. Il est impératif de considérer par surcroît des éléments tels que :

- La réaction des automobilistes face à la congestion récurrente dans le corridor du futur pont Champlain : les réponses possibles incluent le transfert modal intégral vers le TC, avec ou sans accès en automobile (impliquant l'usage d'un stationnement), , la modification des

heures de déplacement, ou même la modification du lieu de destination. Pour le moment, seuls les deux premiers choix sont modélisés. Cependant les autres opportunités deviennent de plus en plus fréquentes et réalistes dans plusieurs villes d'Amérique du nord victimes de la congestion routière;

- Une description plus précise de la compétitivité des modes et des itinéraires de déplacements;
- Comment les usagers de tous les modes évaluent les changements qui résulteraient de l'introduction d'un nouveau système de transport, incluant la nécessité de réaliser des transferts entre un réseau d'autobus de rabattement vers et depuis ce nouveau système, ou la possibilité d'utiliser un stationnement d'incitation, plutôt qu'utiliser le système conventionnel, moins rapide mais n'imposant pas de transfert.

Les deux premiers points sont typiquement analysés par le biais d'un modèle de choix modal. Le dernier peut être abordé par les études de préférences déclarées. La revue des pratiques de modélisation et des données de l'AMT faite en 2014 recommandait le développement de ces outils spécifiques, et dans ses réponses de 2015, l'AMT a indiqué son intention d'aller dans cette direction de développement, sans toutefois proposer d'échéance fixe à ce sujet. Dans le contexte montréalais et québécois, l'analyse de nouvelles offres s'appuient sur un modèle de transfert modal qui permet notamment d'évaluer les impacts de la modification de l'offre sur les temps requis par les voyageurs pour se déplacer entre deux points. L'ajout d'un modèle de choix modal viendra bonifier le bouquet d'outils de modélisation disponibles.

Ainsi, les outils, les données et les tendances observées par l'AMT constituent une excellente base pour définir ce contexte d'analyse plus étendu. Le cadre d'analyse élargi permettra de répondre à des questions qui surgiront inévitablement suite à l'examen des évaluations d'achalandages par le public, les élus, ou d'éventuels partenaires potentiels du secteur privé. Il permettra d'orienter la réflexion vers les véritables enjeux du projet plutôt que sur les caractéristiques techniques des modèles utilisés. Enfin, et peut-être plus important encore, si l'option SLR est éventuellement retenue, l'adoption préalable d'un contexte d'analyse élargi permettra de renforcer la justification de cette décision.

Notre intention en proposant cette avenue de développement du cadre d'analyse est de soutenir et défendre les travaux réalisés à ce jour par l'AMT, non d'en minimiser l'intérêt et la portée. La stratégie proposée pour élargir le contexte d'analyse est décrite à la section suivante.

■ 2.3 Questions subsidiaires

Adéquation de l'horizon des prévisions

a. Est-ce que l'horizon des prévisions est adéquat ?

La mise en service du nouveau pont Champlain est prévue pour 2018. L'horizon retenu pour l'Intrant 1 est 2026, alors que 2021, année projetée de mise en service du SLR, est adoptée pour les intrants 2 à 5. Enfin, l'horizon 2031 n'apparaît que dans l'analyse multi domaines (Intrant 6).

Le panel estime que l'horizon retenu pour l'évaluation de la demande (2021) devrait être suivi d'évaluations pour les horizons pour le moyen terme (2031) et le long terme (2041).

En effet, dans l'étude d'achalandage d'un projet de transport d'envergure, on cherche à connaître sa fréquentation à court, moyen et long terme. L'horizon court terme correspond à l'année de mise en service du projet et vise à évaluer la demande « instantanée » pour le projet, avant que ne se concrétisent des modifications durables aux habitudes de déplacement se forgeant sur le moyen terme (de 2 à 5 ans). Enfin, l'horizon long terme correspond généralement aux achalandages anticipés 10 et 20 ans après la mise en service du projet.

La précision de la prévision à court et moyen terme est cruciale car déterminante pour le dimensionnement initial du projet. Les prévisions sur la vie du projet (long terme) permettent d'évaluer les tendances d'évolution de la demande (croissance, stabilité, décroissance) et la performance économique et financière du projet.

Il est utile de souligner que les analyses de l'AMT reposent essentiellement sur l'enquête OD de 2008. Il est fortement recommandé de valider celles-ci à l'aide des résultats de l'enquête OD 2013 et de raccourcir ainsi l'horizon prévisionnel de 5 ans, tout en prenant connaissance des tendances observables dans l'enquête la plus récente par rapport aux enquêtes précédentes. L'AMT entend bien suivre cette recommandation lorsque les données et modèles requis seront prêts. Il est important de mentionner que les travaux de l'AMT profitent du modèle de prévision de la demande de transport développé par le MTQ et que le développement de nouvelles prévisions est une tâche complexe qui mobilise plusieurs ressources. Les premiers faits saillants de l'enquête OD 2013 viennent tout juste d'être présentés à la communauté. Les prévisions réalisées avec ce fichier ne seront sans doute pas disponibles avant quelques mois voire un an. Dans ce contexte, il est souhaitable que des analyses descriptives soient réalisées avec l'enquête OD 2013 afin d'évaluer si les tendances projetées avec l'enquête 2008 sont en phase avec les constats de 2013. Il est de notre compréhension que cette tâche est en cours de réalisation à l'AMT.

Facteurs importants ignorés dans les intrants actuels

- b. *Quels facteurs importants n'ont pas été pris en compte par les prévisions d'achalandage ? Quelle est leur importance relative et quels sont les impacts estimés sur les prévisions?*

Les éléments suivants ont été soit ignorés, soit abordés de manière incomplète dans les documents reçus par le panel. Il est possible que ces éléments soient en cours de réalisation ou prévus dans les prochaines étapes mais sans que le panel ne soit au courant. Les paragraphes suivants présentent ces facteurs qui conditionnent la qualité des prévisions d'achalandage dans le corridor à l'étude.

- Dans les documents obtenus en cours de mandat, un scénario de référence n'a pas été clairement présenté et détaillé. Certaines figures semblent référer à une situation de référence mais les propriétés d'un scénario de référence ne sont pas clairement explicitées. Par ailleurs, l'évaluation de la sensibilité des scénarios face à la variation de la valeur de paramètres déterminants de l'offre de service (temps, vitesse de parcours, intervalle de service) est incomplète et ne permet pas d'évaluer l'intervalle de confiance de part et d'autre des valeurs d'achalandage au PCM en PPAM dans l'axe de l'A10 présentées dans le document. Ces paramètres d'offre de service (coefficients de la fonction utilisée pour les simulations) devraient être contextualisés en regard des paramètres choisis pour les autres projets métropolitains, notamment l'analyse des prolongements de métro.
- Un élément important qui n'a pas été abordé dans le cadre des études réalisées à ce jour est la collecte et l'analyse de préférences déclarées portant sur les différentes options de nouveaux systèmes de transport (SLR, SRB) dans la GRM. Ce type d'enquête est important car le projet considéré utilise des « sous-modes » de transport en commun qui n'existent pas encore dans la palette d'offre de transport existante et pour lequel on n'est pas en mesure de retrouver, par conséquent, des préférences observées (et explicables) dans les enquêtes OD régionales. On peut penser que les usagers actuels de transport en commun dans l'axe demeureront usagers dans la mesure où leur niveau de service sera assuré ou bonifié. Mais pour évaluer le potentiel d'attraction de nouveaux usagers (donc principalement le niveau de compétitivité des nouvelles offres par rapport à l'automobile), il serait souhaitable de faire appel à des méthodes de préférences déclarées. Les méthodes de préférences déclarées permettent de tester des scénarios d'offre encore inexistantes et permettent d'exprimer les préférences de la population visée par des paramètres dotés de bonnes propriétés statistiques. Celles-ci permettront entre autres de développer un modèle de choix modal cohérent, ou de bonifier le modèle de transfert modal incorporant ce nouveau mode.

La connaissance et l'exploitation des préférences déclarées à l'égard du SLR aideraient à réduire la marge d'incertitude induite par l'utilisation de la valeur des paramètres de décisions observés pour des modes existants (auto, TC bus, train, métro) pour expliquer des comportements à l'égard d'un mode jusqu'ici inconnu des usagers potentiels.

- En corolaire, un étude de préférences déclarées permettrait de colliger des informations sur la valeur du temps des usagers du transport (auto, TC). Cette information est déterminante dans le processus le processus de décision du choix de se déplacer ou non, et en utilisant quel(s) mode(s).
- À cet égard, la démarche de modélisation utilisée par l'AMT n'intègre pas de paramètres qui permettraient de prendre explicitement en compte de la valeur du temps des usagers (auto, TC) et d'évaluer, par exemple, des scénarios de structure tarifaire du transport en commun,. Tout aussi important eut été l'utilisation d'une procédure de modélisation permettant d'évaluer l'incidence qu'a la congestion routière sur le transfert modal au profit du transport en commun, ou l'introduction du péage sur le futur pont Champlain. Il faut noter à cet effet que le MTQ réaliser typiquement les simulations routières.
- La démarche ne prend pas en compte les chaînes complètes de déplacement. Celles-ci devraient être considérées pour les analyses pour mieux évaluer la situation des voyageurs en réelle situation de choix (voyageurs pour lesquels il y a des gains de temps pour l'aller et le retour - pour lesquels le TC est une véritable alternative).
- Enfin, il faut évaluer les travaux réalisés à ce jour à la lumière des résultats de l'enquête OD 2013, d'abord de façon descriptive, puis, selon l'échéancier des travaux, à la lumière des nouvelles prévisions qui seront produites par le MTQ à l'aide du fichier d'enquête OD 2013. Ceci éliminera 5 années de conjectures (2008 à 2013) et permettra d'infirmer ou confirmer des tendances particulières observées en 2008. Ceci aurait pour conséquence de rapprocher de 5 ans l'horizon prévisionnel et, à nouveau, de réduire la marge d'incertitude autour des achalandages estimés.

Méthodologie de prévision : conformité

- c. *Dans l'ensemble, est-ce que la méthodologie de prévision d'achalandage utilisée est conforme aux pratiques habituelles dans la grande région de Montréal ? à l'état de l'art?*

Le panel d'experts constate que la méthodologie de prévision de l'achalandage dans l'axe de l'autoroute 10 correspond à ce qui est utilisé dans la pratique en planification des transports collectifs dans la grande région de Montréal (et dans d'autres régions du Québec, notamment par le biais des prévisions réalisées par le MTQ). L'AMT a adopté jusqu'à maintenant une démarche descriptive et des outils intéressants pour évaluer la demande anticipée au point de charge maximale de l'Axe A-10 entre la Rive-sud et l'Île de Montréal. Sa démarche s'appuie entre autres sur les prévisions de demande de déplacements réalisées par le MTQ à l'aide des données de l'enquête OD 2008 et des enquêtes précédentes réalisées à Montréal. En particulier, l'utilisation des comportements projetés ainsi que des comportements de l'enquête OD régionale de 2008, est claire et transparente.

Il n'est pas habituel d'utiliser cette méthode pour évaluer l'achalandage d'un mode non représenté dans l'enquête régionale. Certaines avenues de développement sont suggérées pour pallier cette situation.

La méthodologie, basée sur l'utilisation des données d'enquêtes Origine-Destination et sur les prévisions démographiques est parmi les plus avancées au monde. L'approche s'appuie sur les fichiers obtenus lors des enquêtes Origine-Destination et consiste à analyser les déplacements individuels recueillis auprès d'un échantillon représentatif de la population. Ces enquêtes sont menées avec un grand soin et sont la meilleure source de données disponible pour étudier les comportements types de mobilité des résidents du territoire. En effet, la disponibilité quinquennale des grandes enquêtes

ménage à un taux échantillonal de 5% permet de disposer de sources de données désagrégées de première main sur les déplacements des usagers de transport collectif.

La méthodologie de prévision d'achalandage est basée sur la connaissance de ces déplacements et la projection démographique de la population associée sur l'horizon de planification. L'approche s'appuie sur les prévisions tendanciennes du Ministère des transports du Québec; ces prévisions sont faites avec soin et avec transparence. Elles impliquent nécessairement le choix d'hypothèses de travail concernant les tendances plausibles.

Ceci étant dit, les questions que les modèles doivent aborder sont en évolution, et les chercheurs à Montréal et ailleurs au monde font progresser l'état de l'art et les meilleures pratiques, et les pratiques du MTQ et de l'AMT devraient progresser dans ce sens.

Il est d'usage, à Montréal, de faire appel à un modèle de transfert modal. Ceci n'est pas le cas dans d'autres régions du monde dans lesquelles il est plutôt d'usage de faire appel à un modèle de choix modal. Dans le premier cas, il s'agit d'évaluer le pourcentage de déplacements qui changeront de mode suite à une modification de l'offre de transport, et ce en comparant les temps de déplacement avant et après le changement. Il s'agit donc d'un modèle d'élasticité des comportements par rapport au temps de déplacement mais qui tient compte du mode actuellement choisi.

Dans le second cas, il s'agit d'évaluer la probabilité qu'un déplacement s'effectue avec l'une ou l'autre des alternatives (modes de transport) disponibles. Les deux modèles ont comme point commun de dépendre des temps de déplacement simulés sur les réseaux de transport, temps qui sont évalués de la même façon i.e. par le biais d'une fonction qui tient compte de la perception différente des usagers en regard des différents segments d'un déplacement (temps de marche, temps d'attente, pénalité de correspondance, etc.). Il ne nous est pas permis de croire que la méthode montréalaise, dite incrémentale, soit moins efficace. Cependant, nous croyons qu'il serait utile de développer un modèle de choix modal, puisque les données requises pour ce faire sont disponibles et que ceci contribuerait à bonifier le bouquet d'outils de modélisation disponible.

Les paragraphes suivants décrivent une approche méthodologique correspondant aux meilleures pratiques en matière de prévisions d'achalandage (et de revenus) pour un projet d'infrastructure de transport en milieu urbain.

La description de certaines étapes est accompagnée d'observations spécifiques au projet de transport en commun dans le corridor A10; le cas échéant, ces observations sont mises en évidence par une trame de texte grise :

- Description du **projet de développement** considéré (objectifs, envergure, contraintes, échéancier) et définition des **horizons** de planification correspondants (court, moyen et long terme) ;
- Définition d'un **scénario de base** (année 0), qui décrit et explique le plus fidèlement possible l'état du système de transport (offre/demande) à l'année 0. La qualité des prévisions d'achalandage (et des recettes, le cas échéant) dépend pour une bonne part de la qualité de cette représentation initiale. Des indicateurs-clés pour chaque mode considéré sont définis (par exemple, véhicules-heures, véhicules-km, personnes-heures, etc.) et leurs valeurs calculées pour résumer les performances du scénario de référence.
- Définition des horizons de modélisation (court, moyen, long terme). En l'occurrence, 2021 pour le court terme, 2025 pour le moyen terme, 2031/2041 pour le long terme.
- Définition d'un **scénario de référence** pour les années-horizons visées, caractérisé par le maintien du (quasi) **statu quo** au chapitre de l'offre de transport (voie réservée dans le corridor); seule la demande de transport varie dans le temps (demande totale, répartition modale). Les valeurs des indicateurs de performance du scénario de référence futur pour les horizons considérés sont calculées et comparées à celles du scénario de base (année 0), pour évaluer les effets induits sur les réseaux par la variation de la demande de transport.

Il est essentiel de développer ce scénario de référence car il est la base de comparaison et d'évaluation d'événements ou composantes de modélisation exogènes au projet de transport en commun dans le corridor A10, notamment l'introduction du péage sur le pont Champlain, ou la restructuration du réseau TC par exemple. Le scénario de référence permet d'évaluer les conséquences futures du maintien du statut quo, ainsi que les bénéfices potentiels des interventions considérées.

Il serait également utile que le scénario de référence utilise le scénario de demande tendanciel du MTQ, pour les raisons évoquées ci-dessous.

- Élaboration de **scénarios « projet »** pour les années-horizons visées, caractérisés par des modifications apportées au(x) réseau(x) pour refléter le projet à l'étude. La demande totale de déplacement est comparable à celle du scénario de référence futur, mais la répartition modale peut varier suivant les améliorations de l'offre de service et les modifications correspondantes d'impédance. Les indicateurs de performance des scénarios projets sont calculés pour fin de comparaison avec ceux du scénario de référence correspondant pour évaluer les effets induits par le projet à l'étude aux horizons considérés.

À ce stade, il serait intéressant que pouvoir isoler les tendances identifiées pour la zone d'étude afin de les comparer à celles de la Grande Région de Montréal dans son ensemble ou à celle d'autres sous-régions de la GRM tel que la Couronne Sud, Laval et la Couronne nord. Cette analyse comparative entre pairs des tendances est importante pour valider des prévisions de demande (par exemple, pour identifier les éventuelles anomalies ou valider/invalides des hypothèses).

Tout aussi important, cette analyse de tendance à l'échelle régionale permet aux décideurs et autres parties prenantes de comprendre ce qui se passe dans la zone d'étude et qui est d'un intérêt particulier pour eux.

Un des scénarios « projet » devrait utiliser la demande de transport résultant du scénario de demande tendanciel du SMST pour simuler les effets du maintien des tendances en matière de démographie, d'emploi et de mobilité. Ceci permettrait d'évaluer et qualifier les effets sur les achalandages du scénario de demande élaboré à l'aide des résultats de l'analyse du groupe Plania par rapport à la situation qui résulterait si les hypothèses de développement de la demande locale ne se concrétisent pas. À cet égard, il serait intéressant d'inclure à l'analyse comparative des tendances l'évaluation et la comparaison du nombre d'emploi par personne sur le territoire de la Rive-sud, dans l'ensemble de la GRM et au niveau des sous-régions comparable. Ce ratio est un indicateur du taux d'internalisation des déplacements provenant d'un territoire donné.

- Développement d'un modèle de **choix modal** (ou raffinement du modèle de **transfert modal** existant)

Le transfert du mode auto vers le mode TC est une des options possibles, et sans doute la plus fréquemment utilisée à court terme par les usagers de l'automobile réagissant à un niveau de congestion élevé et récurrent du réseau routier dans l'axe du pont Champlain. À moyen terme, les usagers de l'automobile peuvent choisir d'autres options, comme par exemple: la modification des heures de déplacement pour éviter la congestion, la modification de l'itinéraire, la modification des destinations intermédiaires dans une chaîne de déplacement, ne plus se déplacer, se déplacer en covoiturage, etc. À plus long terme, rapprocher son domicile de son emploi, ou inversement, peut aussi constituer une option pour réduire la dépendance à un mode de transport motorisé ou maîtriser le budget quotidien « temps-coût de déplacement ». Comme le montre l'expérience de la STL suite au prolongement du métro à Laval, on peut s'attendre à ce que des usagers actuels du TC « pur » sur la Rive-sud deviennent des adeptes du bimodal si la mise en service d'un nouveau système de transport en commun est accompagnée d'une offre de stationnement incitatif dédiée et conséquente. Il faut aussi noter que l'introduction d'un péage sur le pont Champlain pourrait susciter des modifications de comportement des usagers de l'automobile qui n'impliquent pas le transfert

modal vers le TC. Ceci a pu être observé, par exemple, au cours d'une récente étude comparative des habitudes de déplacement des usagers des ponts sur le fleuve Fraser dans la région de Vancouver, avant et après l'introduction du péage sur ces ponts. Les hypothèses de transfert modal considérées dans le dossier du pont Champlain devraient prendre ces différents cas de figure. Pour ces raisons, il faut examiner les effets de l'introduction du nouveau mode de transport en commun au-delà du seul corridor Champlain et englober tous les liens entre la Rive-sud et l'Île-de Montréal. Ceci est particulièrement important étant donné le niveau de congestion élevé et récurrent de l'ensemble de ces liens, routiers et TC.

Par ailleurs, tous les usagers de l'Auto n'ont pas nécessairement la possibilité d'adopter le transport en commun malgré une réduction possible des temps et coût de déplacement. Une proportion non négligeable des usagers actuels de l'Auto peut être captive de ce mode à cause du motif de son déplacement ou parce qu'elle réalise une tournée ou une chaîne de déplacement complexe au cours de la journée, ou parce que le retour à domicile par un autre mode n'offrirait pas de gain substantiel par rapport à l'auto. Beaucoup d'information pourrait être tirée de l'examen des enquêtes OD régionales pour définir ce groupe de « captifs » de l'automobile. De même, certaines personnes sont captives du TC ; il est souhaitable de connaître quelle proportion occupe cette frange dans l'ensemble de la demande TC. Des indicateurs tels que le taux de possession automobile du ménage et le motif de déplacement, par exemple, permettent d'estimer avec un degré de confiance élevé la captivité d'un usager à l'une ou l'autre des grandes familles de modes de déplacement.

Il est également connu que certains usagers du TC préfèrent éviter un transfert, même si un temps de déplacement plus court pourrait en résulter. Cette réticence se traduit par une pénalité de transfert, réelle ou perçue. Il y a également une pénalité spécifique associée à l'utilisation d'un stationnement incitatif, qui peut se traduire en temps et en coût monétaire direct. Le comportement des usagers potentiels en matière de choix d'un nouveau « sous-mode » de transport en commun, est inconnu. Les enquêtes OD peuvent fournir une idée de l'attrait du nouveau mode, mais certaines précisions importantes font défaut pour bien le décrire. Pour remédier à ces lacunes, il est devenu pratique courante de faire des études de préférences déclarées afin de quantifier les valeurs des pénalités de correspondance et autres variables associées aux choix des usagers potentiels du nouveau mode. Une telle enquête a été effectuée récemment dans la région de Toronto ; elle avait pour objectif d'évaluer la perception des usagers potentiels d'un SLR et d'un SRB, l'un et l'autre système n'existant pas encore dans la région. Les résultats de l'étude de préférences déclarées ont été combinés aux résultats de l'enquête OD la plus récente (préférences observées), afin de développer un nouveau modèle de répartition modale. Les études de prévision d'achalandages pour le « Canada Line » à Vancouver (dont les wagons figurent sur les pages frontispices de certains des intrants de l'AMT) ont combiné les deux types d'enquêtes (préférences déclarées, préférences observées) pour élaborer les prévisions d'achalandage. Celles-ci se sont avérées comparables à l'achalandage observé après la mise en service.

La méthodologie proposée tirerait profit du développement d'un modèle de choix modal. Un tel modèle pourrait être développé en deux étapes :

- i. D'abord, en calibrant un modèle général à l'aide des enquêtes OD existantes. Ceci peut être réalisé rapidement car les données d'input proviennent de l'enquête OD.
- ii. Ensuite, réaliser une enquête de préférences déclarées à l'égard du nouveau mode et utiliser ses résultats en combinaison avec ceux de l'enquête OD existante pour mettre à jour le modèle de choix modal.

Il est essentiel que les deux modèles prennent en compte les temps de parcours à l'équilibre sur le réseau routier, par opposition aux temps de parcours résultant d'affectations « tout-ou-rien ».

- **Analyse de sensibilité** de la demande des scénarios « projets » les plus performants face à des variations de la valeur des paramètres de base du modèle décrivant le projet. Elle permet de définir l'**élasticité de la demande** par rapport à des variations des principaux paramètres

de l'offre de transport caractérisant le projet (vitesse / temps de parcours, intervalle de service, pénalité de transfert, etc.) et les coûts à l'utilisateur (valeur du temps, coûts ponctuels, coûts liés à la distance parcourue ou au temps correspondant, etc.). L'analyse de sensibilité permet d'évaluer l'importance respective des composantes de l'offre et des coûts dans la détermination de l'achalandage d'un projet donné, et elle est déterminante pour l'évaluation des risques associés aux prévisions.

Les scénarios « projet » font l'objet de simulation sur des périodes d'une journée typique, et les résultats sont annualisés. On peut ainsi tracer par interpolation la courbe des achalandages annuels prévus pour une période de temps donnée à partir de la mise en service du projet, et calculer le cas échéant, les recettes, les coûts et autres éléments requis comme intrants aux analyses opérationnelle, économique et financière du projet.

Comme il a été précisé plus tôt, l'analyse des résultats de simulation pour les différentes périodes de la journée permet de localiser, dans le temps, l'heure de fréquentation maximale de l'infrastructure considérée et de déterminer quelles doivent être ses caractéristiques (*fréquence, capacité véhicule*) pour répondre à la demande anticipée.

Cette approche a le mérite d'avoir fait ses preuves et d'être bien documentée. D'autre part, la nature et l'envergure des travaux réalisés à chacune des étapes sont largement tributaires :

- des outils de modélisation à la disposition des planificateurs ;
- des ressources disponibles (budget et personnel) et des délais prescrits.

■ 2.4 Conclusion

Le consensus des membres du panel en réponse aux interrogations du MTQ se résume ainsi :

- Le panel d'experts rappelle que le travail d'évaluation a été fait dans des conditions difficiles puisque 1) les travaux d'analyse sont toujours en cours de réalisation par l'AMT, 2) il n'existe pas encore de document synthèse de la démarche (rapport d'achalandage dans l'axe par exemple) et 3) l'évaluation s'appuie sur un amalgame de rapports et notes réalisés à des périodes différentes et pour des objectifs différents.
- Le panel d'experts constate que la méthodologie de prévision de l'achalandage dans l'axe de l'autoroute 10 correspond à ce qui est utilisé dans la pratique en planification des transports collectifs dans la grande région de Montréal. Il constate aussi que l'AMT a, tel qu'il est d'usage au Québec, utilisé les prévisions de demande de transport réalisées par le MTQ pour la région de Montréal ainsi que le fichier d'enquête OD 2008, le plus récent disponible lors de la réalisation des documents déposés.
- Il existe une demande potentielle importante pour un nouveau système de transport dans l'Axe A-10. À cet égard, les prévisions d'achalandages au PCM du corridor confirment cette demande potentielle et, dans ce contexte, les prévisions peuvent être qualifiées de réalistes. Toutefois, les prévisions issues de la démarche adoptée par l'AMT doivent être raffinées pour alimenter la réflexion et supporter le choix d'un mode de transport en commun spécifique dans l'axe du futur pont Champlain, quels que soient les modes considérés;
- Il y a lieu d'élargir le contexte des analyses pour dégager un profil aussi juste et complet que possible de la demande de déplacement anticipée dans le corridor à l'étude et dans sa périphérie.

- Les prévisions d'achalandage devraient éventuellement porter sur le court terme (2021), le moyen terme (2024-25), et le long terme (2031, 2041). Ces prévisions devraient être le plus tôt possible actualisées à l'aide des données provenant de l'enquête régionale 2013.
- Plusieurs facteurs importants ne sont pas entièrement pris en compte par les prévisions, notamment :
 - Scénario de référence (documentation détaillée et explicite) et analyses de sensibilité (ensemble des paramètres et comparaison);
 - Préférences déclarées des usagers potentiels à l'égard d'un nouveau mode de transport en commun;
 - Valeur du temps des usagers potentiels;
 - Niveau de captivité aux modes auto et TC;
 - Absence de prise en compte de la congestion routière;
 - Horizons prévisionnels.

Le panel propose une approche méthodologique correspondant aux meilleures pratiques en matière de prévisions d'achalandage (et de revenus) pour un projet d'infrastructure de transport d'envergure en milieu urbain et périurbain. Cette approche propose l'élargissement du cadre d'analyse en vue de soutenir, défendre et renforcer les travaux réalisés à ce jour par l'AMT, et non pas d'en minimiser l'intérêt et la portée.

Annexe A — Membres de l'équipe d'experts

Les experts constituant le panel de revue des prévisions d'achalandage du SLR élaborées par l'AMT sont présentés dans les pages suivantes, par ordre alphabétique.

AUDETTE, Alain, ing., M.Ing.

Alain Audette agit à titre d'expert et de président du panel. Diplômé de l'École Polytechnique de Montréal (B.Sc.A. '78, M.Ing. '83), il travaille depuis lors comme planificateur et analyste de systèmes de transport. Il a réalisé ou coordonné plusieurs études d'achalandage pour des projets d'envergures en transport routier et en transport en commun.

En région montréalaise, il a contribué à développer l'environnement de modélisation du MTQ^{1, 2, 3}. Il a coordonné les études d'achalandage et de revenus des autoroutes A25 et A30, toutes deux à péage, et contribué au raffinement des pratiques de modélisation en transport de la Ville de Montréal⁴. Il a également réalisé la revue diligente des prévisions d'achalandage et de revenus pour l'Autoroute 407 à Toronto en 2009 et 2010. En matière de transport en commun, il a dirigé l'élaboration du plan de transport de Casablanca, au Maroc (2003-2005). Il a également dirigé l'équipe mandatée pour évaluer les achalandages du métro de Bogota (1999).

Président de LOCTRANS depuis 1992, il a également assuré la direction de INRO Solutions de 1994 à 1998.

KRIGER, David, P.Eng., MCIP, RPP

David Kriger a 32 années d'expérience en calibration des modèles, réalisation des enquêtes origines-destination, et sur les études des meilleures pratiques. David détient un baccalauréat en génie civil (Université de Toronto, 1978) et des maîtrises en ingénierie des transports et de planification urbaine (Université de Pennsylvanie, 1986). Il a l'expérience de projets de modélisation partout au Canada, aux États-Unis et ailleurs dans le monde.

David a servi récemment comme expert en modélisation et sur les enquêtes pour le compte des agences urbaines à Montréal, Vancouver, Edmonton, Phoenix (É-U) et à l'étranger. Il a écrit plusieurs guides des meilleures pratiques dans le domaine de la modélisation et des enquêtes au nom de l'ATC, du NCHRP et de Transports Canada^{5, 6}. David prépare également le chapitre sur la prévision de la demande de transport pour la nouvelle édition du « Traffic Engineering Handbook » de l'ITE. Il a vérifié les prévisions de plusieurs projets routiers et de systèmes de transports en commun réalisés en mode P3 (Partenariat Public-Privé) au Canada et à l'étranger.

Avant de fonder les Consultants David Kriger en 2011, il a agit à titre de vice-président dans une firme d'ingénierie multinationale (DELCAN).

LACHAPELLE, Ugo, Ph.D.

Ugo Lachapelle est professeur mobilité et développement durable au département d'études urbaines de l'Université du Québec à Montréal. Il détient un doctorat en aménagement urbain de l'Université de Colombie-Britannique (2010). Ses recherches portent principalement sur le transport actif, l'usage du transport en commun, les disparités sociales dans l'accès à la mobilité et l'évaluation des programmes de gestion de la demande en transport. Depuis 2003, il analyse l'intégration des préoccupations environnementales et sanitaires aux politiques de transport urbain. Il est membre du Centre interuniversitaire de recherche sur les réseaux d'entreprise, la logistique et le transport (CIRRELT), du réseau Ville Régions Monde (VRM) et collabore aux activités de l'Observatoire de la mobilité durable.

Ugo a participé à l'élaboration, au déploiement et à l'analyse de plusieurs enquêtes de mobilité⁷ ainsi qu'à l'analyse de données issues d'enquêtes Origine Destination aux États-Unis^{8, 9}. Il agit aussi en tant que conseiller scientifique au programme de retrait de vieux véhicules de l'association québécoise de lutte contre la pollution atmosphérique (AQLPA)¹⁰.

MORENCY, Catherine, ing., Ph.D.

Catherine Morency est professeure agrégée au département des génies civil, géologique et des mines de l'École Polytechnique de Montréal. Elle est titulaire de la Chaire Mobilité sur la mise en œuvre de la durabilité en transport. Elle est membre du Centre interuniversitaire de recherche sur les réseaux d'entreprise, la logistique et le transport (CIRRELT) et coordonnatrice du Thème 4.3: Mobilité et transport du centre interuniversitaire de recherche sur l'opérationnalisation du développement durable (CIRODD).

Catherine a réalisé différentes activités de recherche en lien avec la prévision de la demande de transport et la modélisation des comportements de mobilité. Notamment, elle a supervisé des recherches sur la prévision de la demande de transport grâce à l'application de méthodes âge-période-cohorte (Grégoire¹¹, Plouffe¹², Pépin¹³) et réalisé un projet de recherche et développement¹⁴ sur l'Enrichissement du processus de modélisation de la demande de transport à l'aide des modèles d'activités pour le Ministère des transports du Québec. Elle a par ailleurs fait différentes recherches sur le choix modal et les facteurs ayant une incidence sur celui-ci, avec une emphase sur la prise en compte des modes actifs¹⁵.

Au cours de ses études doctorales à Polytechnique, Catherine a participé, comme stagiaire, à l'étude sur le projet de SLR sur le réseau de Métrobus de Québec au sein du RTC (2000).

TRÉPANIÉ, Martin, ing., Ph.D.

Martin Trépanier est professeur titulaire au département de mathématiques et génie industriel de l'École Polytechnique de Montréal. Il est membre du Centre interuniversitaire de recherche sur les réseaux d'entreprise, la logistique et le transport (CIRRELT), du centre interuniversitaire de recherche sur l'opérationnalisation du développement durable (CIRODD) et collabore aux activités de la Chaire de recherche Mobilité sur l'évaluation et la mise en œuvre de la durabilité en transport.

Martin a plusieurs années d'expérience en planification des transports urbains, ayant participé aux activités du groupe MADITUC de l'École Polytechnique pendant plus de 10 ans. Il a publié des dizaines de travaux en planification des transports, notamment sur le traitement des données de systèmes de paiement par cartes à puce¹⁶, sur le choix du pont dans la grande région de Montréal¹⁷ et sur les outils de l'enquête Origine-Destination dans la grande région de Montréal¹⁸.

Au cours de ses études doctorales à Polytechnique, Martin a participé, en tant que conseiller sans supervision au sein de la Société de transport de la rive-sud de Montréal (aujourd'hui le RTL), à une étude de prévision d'achalandage sur l'axe du système léger sur rail (SLR) du pont Champlain (1999).

- 1 Audette, A., Deneault, L., Florian, M., Gendreau, M., Wu, J. H. (1994) Élaboration d'un modèle de calcul des impacts sur la consommation énergétique et sur les émissions de polluants de divers scénarios de transport pour la région de Montréal, *Rapport de Phase 2, Centre de Recherche en Transports, Université de Montréal*.
- 2 Audette, A., Deneault, L. (1996). Affinement méthodologique de la modélisation sous EMME/2 de l'offre et de la demande en transport dans la Région de Montréal, Première partie : l'offre routière, *INRO Solution, pour le Service de la Modélisation des Systèmes de Transport*.
- 3 Audette, A. (2006) MOTREM03: Développement du sous-modèle camionnage, *Rapport d'étude réalisée par LOCTRANS pour le compte du Service de la Modélisation des Systèmes de Transport du MTQ*.
- 4 Audette, A., (2009) Plan de gestion des déplacements du centre-ville est: Raffinement des pratiques de modélisation, *Rapport d'étude réalisée par LOCTRANS pour le compte de la Ville de Montréal, Service des infrastructures, transport et environnement*.
- 5 Kriger, D., Shiu, S., Naylor, S. (2006). Estimating Toll Road Demand and Revenue, Synthesis 364, National Cooperative Highway Research Program, Transportation Research Board, Washington.
- 6 Kriger, D., Szymanski, E., Clavelle, A., Wolff, R. (2008). Bonnes pratiques techniques d'exécution des études de planification des transports à long terme au Canada - Rapport final, Association des transports du Canada, Ottawa.
- 7 Lachapelle, U., Weiner, M. and Noland R. B (2012) Are cell phone samples needed for studies of walking activity? *Transportation Research Record*. 2285: 56-65.
- 8 Lachapelle, U. (2014, sous presse) Walk, Bicycle and Transit Trips of Transit Dependent and Choice Riders in the NHTS 2009. *Journal of Physical Activity and Health*.
- 9 Lachapelle, U. and Frank, L.D. (2009) Transit and Health: Mode of Transport, Employer-Sponsored Public Transit Pass Programs, and Physical Activity. *Journal of Public Health Policy*. 30: S73-S94.
- 10 Lachapelle, U. (2013) Participation and Incentive Choice of Participants in an Early Vehicle Retirement Program in Québec, Canada. *Transportation Research Record*. 2375: 8-17.
- 11 Grégoire, Julien (2011) Analyse évolutive des comportements de mobilité des personnes âgées. Mémoire de maîtrise, École Polytechnique de Montréal. - Chaire Mobilité
- 12 Plouffe, Catherine (2014) Modélisation âge-période-cohorte-caractéristiques de la demande de transport, Mémoire de maîtrise, École Polytechnique de Montréal. - Chaire Mobilité
- 13 Pépin, Félix (2012) Mobilité quotidienne des enfants : déterminants, caractéristiques et évolution. Mémoire de maîtrise, École Polytechnique de Montréal. - Chaire Mobilité
- 14 Morency, Catherine, Trépanier, Martin (2013). Enrichissement du processus de modélisation de la demande de transport à l'aide des modèles d'activités, Rapport final, Étude réalisée pour le compte du ministère des Transports du Québec, projet R661.1, 209 pages.
- 15 C Morency, M Demers, E Poliquin (2014). Shifting short motorized trips to walking: The potential of active transportation for physical activity in Montreal, *Journal of Transport & Health*
- 16 Devillaine F., Munizaga M., Trépanier M. (2012), Detection of Activities of Public Transport Users by Analyzing Smart Card Data, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2276(3), pp. 48-55.
- 17 Nurul Habib K.M., Morency Catherine, Trépanier Martin, Salem S., (2013) Application of an independent availability logit model (IAL) for route choice modelling: Considering bridge choice as a key determinant of selected routes for commuting in Montreal, *Journal of Choice Modelling*, Volume 9, pp. 14-26.
- 18 Trépanier Martin, Chapleau R., Morency Catherine, (2008) Tools and methods for a transportation household survey, *Urban and Regional Information Systems Association Journal*, Vol. 20, no. 1, pp. 35-43.

Annexe B — Liste des documents transmis par l'AMT aux membres du panel

SLR A-10 — VALIDATION DE L'ACHALANDAGE



Documents rendus disponibles aux experts

Auteur : AMT DDR

1. Rapport : Corridor A-10 - Étude des besoins, Version finale, Juin 2012 (40 pages)
2. Rapport technique : Mise à jour des études d'achalandage en transport collectif dans le corridor A-10 / centre-ville, Version finale, Novembre 2012 (54 pages)
3. Note technique : Projet de SLR dans le corridor A-10/centre-ville, présentation de la situation actuelle, version préliminaire, 20 décembre 2013 (54 pages)
4. Rapport : Projet de SLR dans le corridor A-10/centre-ville, appréciation de l'impact potentiel du péage sur les réseaux de transport, version préliminaire, 20 décembre 2013 (27 pages)
5. Rapport synthèse : projet de SLR dans le corridor A-10/centre-ville, validation de l'ordre de grandeur d'achalandage, version préliminaire, 20 décembre 2013 (58 pages)
6. Rapport : Intrants pour l'analyse multidomaines, 25 juin 2014, version préliminaire
7. Présentation : Études transport — Comité directeur, 1 octobre 2014
8. PROJET DE SLR - DANS LE CORRIDOR A-10/CENTRE-VILLE2-1. ÉTUDE DES BESOINS / 2-1.1 ANALYSE DE MOBILITÉ/ VERSION PRÉLIMINAIRE, Développement des réseaux – planification et innovations, 7 novembre 2014
9. Note de service : Réponses au document – Liste de questions pour l'équipe d'étude SLR à l'AMT (2e partie)

Auteur : AMT ISAM

10. Rapport : Calibration PPAM 08 Régionale v3, Juin 2012
11. Rapport : Documentation de la méthodologie de transfert modal AMT V4.3, 16 octobre 2013
12. Présentation : Modélisation régionale : de la prospection à l'exploitation des données (Congrès de l'AQTR — le 27 mars 2013)
13. Présentation : Projet de SLR dans le corridor A-10 / CENTRE-VILLE de Montréal - ensemencement de la demande future Version 1.0 (Présentation au comité technique du projet SLR - 30 janvier 2014)

Auteur : Ministère des Transports (suggestions)

14. Présentation : Prévion de la demande, Présenté par Brigitte St-Pierre et Julien Surprenant-Legault, Service de la modélisation des systèmes de transport, mai 2011 (36 pages)
15. Présentation : ES-3 2006-2031, Scénario de base et scénarios alignés ISQ « A » avec ou sans prise en compte des contraintes d'aménagement, 27 mai 2011 (54 pages)

Auteur: Autre

16. Validation de la méthodologie de prévision de la demande - Rapport final, 2 octobre 2014, pour l'Agence Métropolitaine de transport

Annexe C — Participants, présentation au MTQ, 2014-10-14

Personnes présentes, réunion du 17 octobre 2014

ORGANISME

PARTICIPANTS

AMT

*Agence Métropolitaine de
Transport*

TANGUAY, Nicolas
THÉBERGE-BARRETTE, Christine
CÔTÉ, Frédéric
SPURR, Timothy
NAZEM, Moshen

MTQ

*Ministère des Transports du
Québec*

TREMBLAY, Pierre
ST-PIERRE, Brigitte
NOËL, Martin
MARTEL-POLYQUIN, Éric
GOURVIL, Louis

Panel d'experts

AUDETTE, Alain
TRÉPANIÉ, Martin
LACHAPPELLE, Ugo
KRIGER, David

Annexe D — Commentaires du panel sur les documents déposés par l'AMT

Introduction

Les experts ont assisté à une présentation conjointe SMST-AMT ayant eu lieu le 14 octobre dernier au cours de laquelle ont été présentés :

- le modèle de prévision de la demande de déplacements de personnes (scénario tendanciel) dans la Grande région de Montréal, modèle développé, mis à jour et utilisé par le SMST;
- les études de transport réalisées à ce jour par l'AMT dans le cadre du SLR ; cette présentation s'appuyait sur un des intrants^a transmis par l'AMT aux experts du panel l'intrant n° 7, Présentation : Études transport — Comité directeur, 1^{er} octobre 2014.

La liste des participants à cette présentation est jointe à l'Annexe 2 de ce rapport.

Les experts ont lu et commenté les différents documents fournis par l'AMT, dont la liste est présentée en Annexe 1. Chaque expert a formulé des commentaires écrits qui ont été assemblés en un seul document qui a par la suite fait l'objet d'une discussion. Leur opinion reflète la situation qui prévalait lorsque le mandat leur a été confié.

Le panel rappelle que plusieurs documents, sans liens explicites, lui ont été fournis pour réaliser le mandat et qu'il n'a pas été simple de s'y retrouver. La tâche de synthèse du processus d'évaluation de l'achalandage aurait dû être prise en charge par l'AMT en amont du mandat reçu par le panel. La méthodologie que nous avons proposée dans notre rapport préliminaire devrait permettre de produire des documents plus accessibles aux futurs lecteurs

Le présent chapitre résume les grandes lignes des commentaires qui ont fait consensus entre les experts.

L'AMT a commenté que *“les documents déposés ... font partie d'un processus évolutif global, échelonné sur plusieurs années (études transport). Ces études de transport sont toujours en cours et seront bonifiées pour qu'elles aident à choisir le mode et réaliser les analyses bénéfices-coûts et financières requise par le Bureau de Projet.”*

Prévisions d'achalandage et étude des besoins : précisions

Dans l'état actuel des travaux réalisés par l'AMT, les chiffres présentés ne sont pas à proprement des prévisions d'achalandages [selon la définition généralement reconnue dans la pratique](#). L'AMT, dans ses travaux récents, ne vise que la période de pointe du matin (PPAM), son objectif étant essentiellement (selon la compréhension des experts) de déterminer la demande de déplacement en période de pointe du matin au point de charge maximale (PCM) du futur corridor Champlain. Ceci vaut pour tous les documents qui ont été soumis aux membres du panel.

Suite à la lecture de l'Étude des besoins préparée par l'AMT^b, il est utile de revenir sur les définitions d'**étude de besoins** et étude de **prévisions d'achalandage**.

La prévision des achalandages (et des recettes, le cas échéant) est un des premiers pas dans l'analyse d'un projet de transport terrestre, tous modes confondus. Elle vise à évaluer au mieux la quantité d'usagers qui utilisera l'offre de transport projetée, et suivant quelle distribution temporelle (horaire, quotidienne, hebdomadaire, mensuelle, annuelle, etc.). Les volumes quotidiens, au moins pour le jour ouvrable moyen, devraient être obtenus par analyse des tendances observées heure par heure plutôt que par simple factorisation des périodes de pointe, afin d'avoir un profil quotidien de demande

^a Présentation : Études transport — Comité directeur, 1 octobre 2014

^b MISE À JOUR DES ÉTUDES D'ACHALANDAGE EN TRANSPORT COLLECTIF DANS LE CORRIDOR A-10 / CENTRE-VILLE, Étude des besoins, version finale, juin 2012

détaillé. Les résultats de la prévision servent d'intrants, entre autres, aux évaluations économique et financière du projet.

Ce travail, s'il a été réalisé, n'a pas été présenté aux membres du panel. Par conséquent, ils ne sont pas en mesure d'en faire l'évaluation. Ces analyses sont importantes pour choisir une technologie ou un mode, en raison de l'importance croissantes de la demande en heures creuses, de modification de comportement en matière du choix de l'heure de départ (en réaction notamment au niveau de congestion élevé et récurrent en période de pointe), de l'évolution de la structure d'âge de la clientèle qui milite en faveur d'une augmentation des déplacements en périodes creuses, etc.

L'analyse des besoins (dans le sens utilisé dans l'étude citée ci-dessus) est un sous-produit de la prévision d'achalandage dans la mesure où elle a pour but de déterminer la demande (volume d'usagers) au point de charge maximale d'un itinéraire donné (routier ou TC) durant un intervalle de temps convenu (heure de pointe, période de pointe, jour, mois, année, etc.) afin de définir l'offre de service requise pour répondre à cette demande. On peut citer, par exemple :

- En conception routière, le débit horaire de la 30^{ième}, 50^{ième} ou 100^{ième} heure^c servira à calculer le nombre de voies requises pour répondre à la demande estimée pour un tronçon de route.
- En transport en commun, on cherche à déterminer la demande horaire au point de charge maximal d'une ligne de bus ou de métro pour définir la capacité à offrir en ce point pour y répondre (*capacité totale d'un véhicule de TC x 60 minute/intervalle de service*). En outre, la connaissance de la répartition horaire de l'achalandage quotidien permet de moduler dans le temps la capacité offerte sur un itinéraire donné, tel que précisé plus haut.

Stricto sensu, la demande correspondant à l'analyse des besoins réalisée par l'AMT (demande au point de charge maximale, direction dominante) ne représente qu'une fraction de l'achalandage quotidien dans le corridor, et n'offre pas de perspective pour une journée typique, pour un mois, pour une année, etc., quel que soit l'horizon retenu.

Enfin, la revue des travaux réalisés par l'AMT permet de constater que la demande maximale en heure de pointe AM, représente environ 50% de la demande de période de pointe AM, alors que la demande d'heure de pointe PM représente environ 43% de la demande période de pointe PM..

Commentaire général sur la forme des intrants

L'évaluation des intrants s'est avérée laborieuse à cause de la présentation propre à chaque document, de la méthodologie suivie, des données utilisées et des résultats obtenus. Il est difficile d'y retrouver un fil conducteur en particulier à cause des changements dans les caractéristiques des scénarios de projets d'un document l'autre et des divers horizons de prévisions. Dans la plupart des documents, on fait référence à l'horizon 2021 (date de mise en service du futur pont Champlain). Mais d'autres documents font référence à 2026 (ex.: étude AECOM cité à quelques reprises), et 2031 (ex.: Intrant n° 7, Présentation, Études transport — Comité directeur). L'uniformisation des horizons au long de l'étude en faciliterait l'interprétation.

L'AMT a indiqué qu'elle aurait pu fournir des précisions aux membres du panel si le besoin avait été exprimé par ceux-ci. Toutefois, la quantité de documents fournis aux experts pour formuler leur opinion était déjà importante compte tenu du délai imparti et du budget de l'étude. Les opportunités de rencontres additionnelles suite à la présentation initiale étaient pratiquement inexistantes pour la majorité des membres du panel.

^c Débit de la 30^{ième}, 50^{ième}, 100^{ième} heure : suivant le milieu dans lequel un futur lien routier sera inséré, on accepte annuellement d'avoir 30, 50 ou 100 heures de congestion ($V/C \geq 1$).

Revue des intrants

Le panel a procédé à un examen exhaustif de l'ensemble des documents qui lui ont été fournis.

Intrant 1 — Rapport : Corridor A-10 - Étude des besoins

Revue

Le premier document de la série qui a été transmise aux experts par l'AMT précise en introduction que :

« ...L'analyse des déplacements en direction Montréal, où la charge est à son maximum, a donc été privilégiée.

Cette approche simplifiée ne remplace pas une étude avec modélisation; elle permet d'obtenir rapidement un ordre de grandeur d'achalandage potentiel. »

Il eut été préférable que cet intrant, qui a fait l'objet d'un survol rapide en cours de présentation par l'AMT en octobre 2014, ne soit pas donné aux membres du panel. En effet, son analyse hors contexte a induit une erreur d'interprétation de la méthode et des chiffres et graphiques qu'il présente. Cette erreur portait précisément sur la répartition modale des déplacements dans le corridor du pont Champlain en fonction de différents scénarios de demande régionaux.

L'approche méthodologique utilisée pour réaliser l'évaluation des achalandage ("*gain d'achalandage maximal*") est décrite ainsi :

« Afin de déterminer le marché potentiel, soit le gain d'achalandage maximal possible, un scénario a été élaboré où tous les automobilistes actuels du bassin d'influence se destinant au centre-ville ou au centre de Montréal empruntent le transport collectif. Les déplacements ont ensuite été assignés à l'axe A-10 dans des proportions reproduisant le comportement des usagers TC actuels d'un même secteur municipal d'origine »

Cette approche doit livrer, en principe, la demande potentielle en période de pointe au point de charge maximale (PCM) du corridor du SLR dans l'axe du futur pont Champlain. Étant donné la méthode utilisée dans les travaux décrits dans ce document, l'ordre de grandeur estimé doit être utilisé avec réserve. L'AMT commente d'ailleurs ces chiffres en précisant que "*ce sont des estimation préliminaire produites très tôt dans le processus afin d'obtenir un premier estimé. Les études ultérieures ont permis de raffiner les méthodes et devraient plutôt être considérées*".

Enfin, l'étude distingue trois secteurs : Rive-Sud, Secteurs Multimédia et Île-des-Sœurs. Pour le secteur Rive-Sud, elle s'appuie essentiellement sur les enquêtes O-D 2003 et 2008 pour établir ses prévisions. Aucune nuance n'est apportée quant à des seuils minimum et maximum de demande de part et d'autre des prévisions faites pour ce secteur. Pour les secteurs Multimédia et Île-des-Sœurs, des « fourchettes hautes » et des « fourchettes basses » sont proposées. La limite inférieure correspond aux chiffres provenant du modèle tendanciel du MOTREM, alors que la limite supérieure additionne à ces chiffres un transfert modal de 10% de l'automobile vers le SLR. Comme on le verra par la suite :

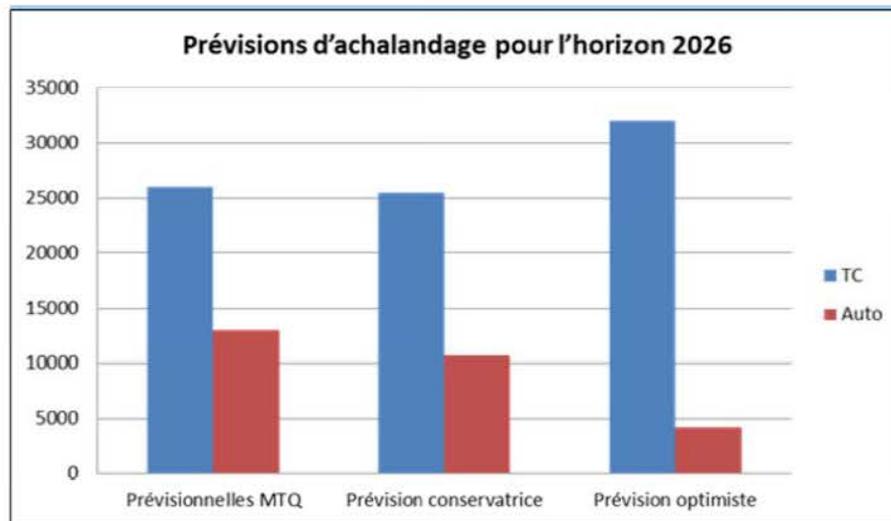
- L'AMT considère les chiffres obtenus du modèle tendanciel du MOTREM comme la borne inférieure de la demande de transport TC estimée pour le corridor.
- L'étude des besoins ne présente aucune analyse quant à la possibilité qu'une partie non négligeable de la demande qui utilise actuellement l'automobile (ou qui l'utilisera dans le futur) depuis ce bassin de drainage est « captive » de ce mode, pour des raisons variées comme par exemple : chaîne de déplacements avec étape(s) intermédiaire(s), véhicule particulier requis pour le travail, motif de déplacement, etc.
- Enfin, l'étude des besoins ne fournit aucune explication quand à l'utilisation d'un « horizon à moyen terme 2026 ». On voit du reste que l'horizon (ou les horizons) de prévision varie d'un document à l'autre (2026, 2031)

Nous comprenons que les chiffres utilisés par l'AMT pour ces travaux sont ceux des prévisions tendanciennes du MTQ basées sur l'Enquête OD 2003, ce qui est une exception dans les documents présentés, basés essentiellement sur l'Enquête OD 2008.

Tableau 1 — Chiffres-clés, intrants n° 1 - Demande au PCM, PPAM, 2026

Secteurs-origines	Période de pointe du matin (6 à 9)		
	Demande observée 2008(?)	Demande projetée 2026	
		Min	Max
Rive sud	21 700	25 500	32 000
Île-des Sœurs	2 000	3 000	3 500
Cité Multimédia	200		
Corridor A10	21 700	28 500	35 500
% croissance	-	31%	64%

La source des données auto et TC pour l'horizon 2026 est le modèle tendanciel du MTQ. Ce rapport présente l'illustration suivante en page 36 :



Erratum: le tableau 2 présenté dans notre rapport préliminaire du 22 décembre était erroné car les volumes présentés le sont uniquement pour les destinations centre-ville provenant du bassin d'attraction. Nous retirons donc tous nos commentaires à cet effet.

Commentaires

Nous comprenons que ces travaux constituent un premier exercice de prévision de la demande au PCM dans l'axe du pont Champlain. Compte tenu de la méthodologie simplifiée utilisée et des sources de données (OD 2003) nous estimons que ces prévisions devraient être utilisées avec prudence, et ne sauraient à elles-seules défendre le choix d'un mode de transport dans l'Axe e IA'10.

Intrant 2 — Rapport technique, Mise à jour des études d'achalandage en transport collectif dans le corridor A-10 / centre-ville

Revue

Ce rapport porte sur une estimation « approximative » de la demande au point de charge maximale (PCM) du futur SLR :

«...Cette étude transport vise à fournir certains intrants au mandataire technique qui devra déterminer le mode de transport collectif privilégié dans l'axe et identifier les principales

contraintes et exigences qui s'appliqueront sur la conception du pont. À cette étape, les résultats des études transport fourniront les ordres de grandeur seulement. »

Deux options sur trois ont été analysées. Les Options 1 et 2 portent sur un système guidé, l'Option 3, mise de côté par le Consultant AECOM, porte sur un service de bus.

... Enfin, il est à noter que les présentes analyses font suite à une étude des besoins réalisée par l'AMT, qui identifiait une première fourchette d'achalandage en transport collectif dans le corridor d'ici 2031. »

Il apparaît que les études en cours à l'AMT portent également sur les bus, mais les membres du panel n'ont pas été exposés à ces travaux dans le cadre du présent mandat.

L'horizon considéré dans ce rapport est **2021**, échéance annoncée pour la mise en service du nouveau pont Champlain. Ce premier horizon n'est pas réconcilié avec celui du rapport précédent (2026).

Les auteurs de l'étude indiquent que :

« ... Considérant l'objectif principal (déterminer le mode de transport collectif à privilégier dans l'axe) une méthodologie simplifiée a été proposée dans le cadre de cette étude. »

Étant donné les enjeux de cette étude, il semble au contraire qu'il y aurait lieu d'adopter une méthodologie rigoureuse et exhaustive dans la démarche d'évaluation de la demande au PCM de l'axe du pont Champlain. L'AMT précise que ces premières simulations effectuées sur la base d'hypothèse à haut niveau en fonctions des échéances qui ont été imposées par la direction du projet. La méthodologie a été raffinée par la suite.

Les hypothèses retenues par les auteurs sont :

- *Utilisation de l'enquête O-D 2008*
- *Horizon 2021*
- *Paramètres d'exploitation fournis par le Consultant*
- *Caractéristiques tarifaires semblables à celles de la ligne de métro Longueuil*
- *Réseau de rabattement des lignes de bus « à la première station rencontrée »*
- *Pas d'impact de la tarification sur le pont Champlain*
- *Pas de contrainte de capacité aux stationnements d'incitation*
- *Estimation sommaire du potentiel de transfert modal*

Une remarque s'impose d'emblée : les paramètres de l'offre de service dans le corridor sont fournis par le Consultant AECOM (*vitesse moyenne [vitesse commerciale?], distance de parcours, intervalle de service moyen*), et les achalandages en période de pointe sont évalués par simulation sur la base de cette offre de service proposée. En principe, la démarche devrait être l'inverse : d'abord évaluer la demande potentielle, et ensuite évaluer les paramètres de l'offre de service requise pour répondre à cette demande. Comme la demande reste tributaire de l'offre de service, il serait judicieux de réaliser une analyse de sensibilité de la demande face à des variations des paramètres de l'offre de service : fréquence de service, temps de parcours, etc. des informations fournies en réponse aux questions du panel comportent une analyse de sensibilité de la demande en période de pointe en fonction de la variation de la vitesse commerciale et de l'intervalle de service.

Les paramètres d'entrée fournis par AECOM et décrivant l'offre de service dans le corridor en période de pointe sont les suivants : temps de parcours entre les terminus de 16 minutes (incluant 6 stations) et intervalle de service de 2,5 minutes.

Les résultats de l'étude se résument ainsi :

Tableau 2 — Chiffres-clés intrant n° 2 - Demande au PCM, PPAM, 2021

Demande PCM, PPAM 2021	Option 1 SLR	Option 2 Mode guidé	Demande prévisionnelle MTQ
Borne supérieure	30 200	30 400	25 800
Borne inférieure	28 700	29 000	
Gain moyen, usages existants	6 minutes 3 100 hres	5 minutes 2 600 hres	temps moyen, temps total?

Les bornes inférieures et supérieures de la demande au PCM en pointe AM reflètent la marge d'estimation de la demande associée aux bimodaux et au transfert modal auto->transport en commun, qui ne constituent qu'environ 7% de la demande totale. Les usagers TC « existants » sont au nombre de 28 900 dans le scénario 1 et 2. Il est à remarquer également les gains de temps moyen de déplacement relativement élevés pour les usagers « existants », qui reflètent la qualité de l'offre de service décrite dans les intrants de l'étude (temps de parcours, intervalle de service)^d.

Les auteurs présentent une liste d'éléments qui n'ont pas été pris en compte dans leur évaluation de la demande au PCM. Parmi ceux-ci :

- Le modèle de simulation n'est pas contraint par la capacité des véhicules de TC ;
- Effet de l'introduction du péage sur le futur pont Champlain ;
- Modification de la structure tarifaire et des tarifs correspondants ;
- Congestion routière (transfert modal) ;
- Projets de développement dans l'axe et en périphérie immédiate.

L'inexistence d'un scénario de référence, et l'absence d'évaluation de la sensibilité des scénarios face à la variation de la valeur de paramètres déterminants de l'offre de service ne permet pas d'évaluer l'intervalle de confiance de part et d'autre des valeurs d'achalandage au PCM en PPAM dans l'axe de l'A10 présentées dans le document.

L'AMT précise qu'un scénario de référence existe et qu'il est utilisé pour réaliser des comparaisons de temps de parcours. Toutefois, la documentation décrivant ce scénario n'a pas été fournie aux membres du panel avant la fin de deux mois de janvier 2015, ce qui explique leur remarque. Le scénario de référence permet de mettre les performances des scénarios considérés en perspective. Pour faciliter l'analyse dans les documents futurs, le scénario de référence devrait toujours être explicitement formulé et présenté.

Le modèle de transfert modal de l'AMT

Il est utile de mentionner que le modèle de transfert modal utilisé par l'AMT dans cette étude est « unidirectionnel », de l'auto vers le mode transport en commun. Un des intrants transmis par l'AMT^e décrit en détail le modèle de transfert modal qu'elle utilise pour évaluer les impacts (transfert modal) de modifications apportées au réseau de transport en commun. Voici comment sont résumées les fonctions de ce modèle de transfert modal :

« Le modèle (de transfert modal) permet d'évaluer le transfert de la demande automobile actuelle vers le transport en commun suite à une intervention au niveau de l'offre de transport collectif. Le modèle distingue deux types de déplacement en transport collectif (TC): un déplacement TC « pur » ainsi qu'un déplacement « bimodal » dont le tronçon du déplacement entre l'origine et un point de jonction est effectué en automobile. Puisqu'un voyageur pourrait changer de point de jonction suite à une modification de l'offre TC ou

^d Voir aussi dans l'Intrant 5 : les véhicules-heures service libérés sur le pont (voie réservée) sont réinjectés en tout ou en partie sur le réseau de desserte du SLR.

^e Spurr, T., (2013), Documentation de la méthodologie de transfert modal AMT v4.3, Information stratégique et affaires métropolitaines (ISAM), AMT

routier, ce choix individuel est modélisé explicitement. En plus, la méthodologie comporte un traitement spécifique à chaque mode de transport collectif (métro, bus ou train) mais à l'intérieur d'un seul environnement pour assurer la cohérence du développement technologique ».

Les commentaires du panel à l'égard du modèle de transfert modal utilisé par l'AMT sont présentés au Chapitre **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** du présent rapport.

L'horizon considéré

Un seul horizon est considéré dans cette étude, 2021, soit à l'ouverture du nouveau pont Champlain. Il n'y a aucune indication relative à la demande au PCM au delà de cet horizon, comme par exemple 2031. Il serait possible que la demande à cette échéance soit inférieure à la demande projetée pour 2021, avec les conséquences que l'on peut imaginer (surdimensionnement/sous-utilisation du système).

Plusieurs commentaires mettent en évidence le besoin de préparer un document de communication des travaux et résultats obtenus en matière d'étude d'achalandage. Par ailleurs, et au minimum, les faits saillants tirés de l'enquête OD 2013 (déjà disponibles) doivent être utilisés pour valider ou non cette hypothèse.

Commentaires

L'opinion des membres du panel est émise sur la base des documents reçus et des informations à sa disposition en novembre 2014. En résumé, cet intrant décrit l'évaluation de la demande au point de charge maximale (PCM) du futur corridor en fonction d'une offre de service prédéfinie. (vitesse commerciale et intervalle de service) Enfin, les résultats ne permettent pas d'évaluer les scénarios proposés par rapport au *statu quo*. On relève entre autres que :

- Les paramètres de l'offre de service sont fournis comme intrants à l'étude, avec des performances au-delà de tout ce qui est connu sur le réseau TC actuel du territoire couvert par l'AMT (vitesse commerciale de $\cong 60$ km/h, temps de parcours de terminus à terminus de 16 minutes sur 15 km avec 6 stations, intervalle de service de 2,5 minutes) ;
- Il n'y a que deux scénarios d'offre de service, et pas de scénario de référence *statu quo*; le panel considère que la documentation d'un scénario de référence dans le contexte d'une estimation d'achalandage est essentielle
- Il n'y a pas d'analyse de sensibilité de la demande au PCM face à des variations à la baisse des paramètres de l'offre de service du SLR/Système guidé fournis en intrant (temps de parcours, intervalle de service), sachant que les valeurs de ces paramètres de l'offre fournies en intrants sont plutôt optimistes ;
- Les gains de temps de parcours anticipés pour la « clientèle existante » sont de l'ordre de 5 minutes par usager, malgré l'imposition d'un transfert additionnel pour une fraction importante de la clientèle ;
- Le modèle de transfert modal ne travaille qu'au profit du TC ;
- La relaxation des contraintes de capacité des véhicules TC et des stationnements d'incitation favorise sans doute le transport en commun ;
- Le seuil horizon considéré est celui de la date de mise en service, aucune indication relative à l'évolution de la demande à long terme dans le corridor.

Intrant 3 — Note technique, Projet de SLR dans le corridor A-10/centre-ville, présentation de la situation actuelle

La description de la situation actuelle met en évidence les performances et les limitations de l'offre de service existante utilisant le corridor de l'A10 en 2012.

D'autre part, la méthode utilisée pour évaluer le « marché potentiel » et la demande dans le corridor de l'A10 est semblable à la méthode utilisée dans la préparation de l'intrant n° 1 :

« ... Pour définir le marché potentiel des usagers de l'axe A-10, les déplacements faits en automobile (auto conducteur et auto passager) sont tous attribués à un parcours de transport en commun. Les automobilistes qui sont associés au SLR représentent le marché potentiel.

Une limite de temps pour les déplacements TC a été fixée à 1h30 puisque que 95% des déplacements actuels en TC prennent 1h30 et moins (source : Enquête OD 2008). »

Il serait intéressant dans ce contexte de présenter la demande totale qui utilisera le pont de l'A10, en illustrant la demande TC anticipée, d'une part, et la demande auto, d'autre part, elle-même subdivisée en demande du "marché potentiel" et demande "autre". Ceci permettrait de comprendre comment se matérialise le marché potentiel des usagers de l'Axe 10.

Intrant 4 — Rapport, Projet de SLR dans le corridor A-10/centre-ville, appréciation de l'impact potentiel du péage sur les réseaux de transport

Revue

L'horizon considéré dans ce document est 2021. La demande TC « de base » est celle estimée dans l'intrant 2. C'est à cette demande que viendrait s'ajouter la demande TC additionnelle résultant de l'introduction d'un péage sur le pont Champlain.

Quelle est la définition d'achalandage au sens où l'utilisent les auteurs ? Parfois ils réfèrent à l'achalandage total (bidirectionnel) du SLR, et parfois à la demande au PCM du corridor A10 en PPAM. Il serait pertinent de mieux définir le vocabulaire utilisé dans la documentation..

Commentaire

À quelle étape dans les études de l'AMT sera considérée la nécessité de définir la **demande horaire** au point de charge maximale pour définir l'offre de service requise dans le corridor ? Nous comprenons que la demande horaire maximale en PPAM est de l'ordre de 50% de la demande totale pour la période, et cette proportion est de 47% en PPPM (Intrant 3).

En ce qui concerne le modèle de transfert modal utilisé par l'AMT, les remarques formulées à son égard dans la revue de l'intrant 2 valent également ici. Enfin, aucune évaluation « rétroactive » des effets du transfert modal vers le TC sur les conditions de circulation dans le corridor à l'étude n'est présentée. Une telle évaluation aurait sans doute l'effet de rendre moins « intéressant » le transfert modal auto vers TC, mais le modèle de transfert modal de l'AMT ne serait pas capable de transférer des usagers TC vers le réseau routier. Par conséquent, l'évaluation de la demande au PCM est sans doute favorisée.

Intrant 5 — Rapport synthèse : projet de SLR dans le corridor A-10/centre-ville, validation de l'ordre de grandeur d'achalandage

Revue

Lorsque cité, l'horizon considéré dans cet intrant est 2021.

D'entrée de jeu, certaines hypothèses retenues pour « valider » l'ordre de grandeur de l'achalandage du SLR suscitent des commentaires :

« Caractéristiques tarifaires du nouveau mode comparables à celles du métro Longueuil afin de ne pas favoriser un corridor plutôt qu'un autre sur la Rive-Sud; ...

Est-ce que l'impact de cette hypothèse en terme de revenus additionnels ou de revenus perdus a été évalué, ou est-ce une hypothèse non quantifiée ?

« Réseaux préliminaires de rabattement par autobus au SLR sont basés sur le principe de « rabattement à la première station rencontrée », tel que convenu avec les AOT, et

modifications appropriées pour offrir des parcours les plus directs possibles en rabattement au SLR;

Les véhicules-heures récupérés sont utilisés pour améliorer la fréquence des lignes en d'autobus en rabattement (le total d'heures de services est le même avant et après);... »

Les membres du panel sont d'avis que la question du réseau de rabattement utilisé pour compléter l'offre de service d'un nouveau mode dans le corridor de l'A10 est importante dans le contexte de la situation existante. En particulier, on cherchera à connaître l'impact de nouvelles correspondances dans le corridor par rapport à la situation existante. Le scénario réseau de rabattement doit faire partie intégrante de tout scénario plus global de desserte du corridor de l'A10. Ceci permettra de renforcer la qualité de l'analyse.

Les deux hypothèses énoncées ci-dessus semblent impliquer que l'introduction du SLR ne générerait aucune économie de l'offre de service actuelle (autobus) en terme de véhicules-heures et de véhicule-km parcourus? Par extension, les coûts de conception, construction, exploitation et entretien, amortissement du futur SLR doivent être ajoutés au budget existant du TC sur la Rive-Sud, à tarification constante? Est-ce une hypothèse réaliste?

« Pas de contrainte de capacité aux stationnements incitatifs; »

Comme dans les intrants précédents, la relaxation de la contrainte de capacité des stationnements d'incitation a comme objectif de favoriser le transfert modal de l'automobile vers le transport en commun. Est-ce une hypothèse réaliste? De quel ordre de grandeur parle-on en terme de nombre de places et d'aménagement (superficie, accès)?

« Estimation sommaire du potentiel de transfert modal, sous forme de fourchettes de valeurs, à l'aide d'une méthodologie simplifiée. »

Cette méthode simplifiée a été décrite dans un intrant précédent, et fait l'objet de commentaires.

« Pas d'intégration de l'impact d'un péage pour les automobilistes empruntant le pont Champlain; »

Le fait de ne pas prendre en compte l'impact de la tarification du pont Champlain est une décision judicieuse pour les raisons suivantes :

- Les tarifs n'ont pas été annoncés.
- L'introduction du tarif pourrait avoir un effet immédiat sur l'utilisation du pont. Toutefois, sur le moyen terme (2 à 3 ans), cet effet devrait s'estomper si le tarif pratiqué est en-deçà du tarif optimal.

La remarque formulée à l'égard de la définition du mot « achalandage » est également applicable dans cet intrant :

*« Pour la validation de l'achalandage deux valeurs sont utilisées:
a) Fourchette basse: 30 600 usagers (valeur basse option 1)
b) Fourchette haute: 32 400 usagers (valeur haute option 2) »*

Rappelons que les bornes inférieures et supérieures de demande dans le corridor (« fourchettes ») correspondent aux évaluations de bimodaux et de transfert modal, soit dans les environs des secteurs Îles-des-Sœurs et Multimédia, entre 1 700 et 3 300 usagers, soit environ 10% de la demande totale qui elle, est présentée sans nuance de probabilité.

Sensibilité face à l'attrait du mode et aux pénalités de correspondance

Cet intrant propose une analyse de sensibilité portant sur « l'attrait du mode » et la « pénalité inter mode ». On constate que, suivant cette analyse, l'attrait du mode a plus d'effet que la tarification. Le concept « d'attractivité » du mode est caractérisé par une variable intégrée dans MADIGAS ; les essais ont été réalisés pour :

- 1) Facteur pénalisant (attrait faible)
- 2) Facteur neutre
- 3) Facteur incitatif (attrait fort)

Aucun détail additionnel n'est fourni à cet égard. Pas plus de précision n'est d'ailleurs fourni sur les essais réalisés pour évaluer la sensibilité au tarif, sinon :

Pénalité de correspondance inter-mode: 2 possibilités considérées

- 1) Tarif de base RTL
- 2) Tarif de base TRAM 3

Les conclusions (plutôt que les *constats*) de cette analyse ne sont pas tout à fait claires : pas d'attractivité particulière et tarif similaire (pénalités?) dans les deux corridors A-10 et Métro Longueuil?

Le panel aurait aimé pouvoir comprendre les analyses de sensibilité en regard de la valeur temporelle du tarif. Tel que mentionné précédemment, il n'est pas facile de comparer les analyses de sensibilité entre elles. Par ailleurs, les coefficients de la fonction d'impédance ont aussi un impact puisqu'ils dictent justement l'élasticité de la demande en regard des différents paramètres (attente, correspondance, etc.)

L'AMT s'engage à fournir des informations au panel à ce sujet. Comme le mandat du panel est terminé, il serait plus judicieux de documenter cette question dans le futur document synthèse décrivant les travaux de l'AMT en matière d'étude d'achalandage.

Sensibilité du modèle aux pénalités associées aux correspondances

Une évaluation de la sensibilité de la demande face aux pénalités de correspondance a été réalisé avec le modèle de simulation.

Trois types de tests sur les correspondances ont été réalisés:

- 1) *Correspondance SLR — métro (station centre-ville) ;*
- 3) *Correspondance autobus — SLR (ensemble des stations)*
- 4) *Modification des points de rabattement*

Correspondance SLR-Métro ne considère qu'une réduction de la pénalité de transfert, et ne propose pas de vérifier l'effet d'une augmentation de cette même pénalité. D'autre part, des résultats sont présentés, mais les valeurs utilisées pour réaliser les simulations ne sont pas présentées : quels sont les gains de temps ou les réductions d'impédances simulés?

Correspondance autobus-SLR : retrait post-simulation d'une minute de temps de parcours, dans le but d'évaluer l'impact des temps de parcours sur les patrons d'affectation obtenus

Point de rabattement : également post-traitement avec correction (*arbitraire?*) des temps de parcours par rapport à la situation existante.

Conclusions : les pénalités de correspondance ont un effet significatif sur les temps de parcours (augmentation), mais apparemment pas sur la demande. (Pas de transfert modal TC vers auto). Il aurait été utile de fournir ces études de sensibilité pour le bénéfice des membres du panel, afin de leur permettre de mieux comprendre les effets des variables testées sur la demande et les temps de parcours.

Réseau de rabattement

Le scénario décrit dans cet intrant prévoit la réinjection dans le réseau de rabattement des véhicules-heures et des véhicules-km économisés suite à la mise en service du SLR dans l'axe du pont Champlain.

Ce scénario de réinjection des heures de service « sauvées » par l'introduction d'un SLR mériterait d'être mieux décrit; il n'est pas clair si ce sont toutes ou seulement une fraction des ressources épargnées qui sont réinjectées dans le réseau de rabattement. Dans l'éventualité où toutes les ressources auraient été réinjectées, est-ce qu'on a évalué la possibilité d'en injecter moins et, le cas échéant, quels sont les effets correspondants sur la demande au point de charge maximale du réseau et les gains de temps correspondants? Il semble que l'AMT a analysé un scénario avec réutilisation "partielle" des véh-hres sauvés par la restructuration du réseau de rabattement. Il serait utile de le décrire dans la documentation ultérieure de

Développement urbain et prévision de population pour 2021

Les projections démographiques qui sous-tendent le modèle de prévision de la demande du SMST sont réalisées à l'aide de ES-3^f, (Desgagné, 2004)¹, un modèle de projection démographique dont les principales caractéristiques sont décrites à la Section 4.2 - Erreur ! Source du renvoi introuvable. : **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

L'AMT a choisi de reprendre à sa charge les prévisions de population pour le « territoire d'influence » du SLR. L'étude correspondante a été réalisée par Plania, un consultant extérieur. Son mandat consistait à « évaluer des croissances du nombre de ménages, de personnes et d'emplois pour différents scénarios avec et sans SLR à différents horizons ». Il est entendu que l'exercice mené par l'AMT est conforme au modèle régional, et qu'il n'y a pas de "nouvelle" demande générée, mais plutôt relocalisée.

Il apparaît que pour le sous-territoire en question, les prévisions de population de Plania sont systématiquement et nettement plus élevées que celles réalisées à l'aide du modèle du MTQ. Sans vouloir entrer dans une guerre de chiffres, on parle d'une différence positive de 42 000 personnes entre les deux sources de prévision réparties presque également entre la Rive Sud et Montréal. Le détail de l'étude de Plania n'étant pas connu, il est difficile de savoir comment les nouveaux habitants sont transformés en « usagers additionnels » du SLR. Les prévisions de Plania sont-elles faites par cohortes d'âge? Quoi qu'il en soit, ce qui importe ici avant tout est de faire connaître les hypothèses qui ont été faites dans la localisation des nouveaux foyers de développement, et d'évaluer les effets résultants, sur la demande, incluant le scénario "pas de développement".

Enfin, la méthode « simplifiée » utilisée par l'AMT pour calculer des bornes inférieures et supérieures (« fourchettes ») du nombre de passages induits par la population additionnelle sur le territoire d'analyse est en effet très simple, et mériterait d'être nuancée. Pour l'instant, il serait préférable de ne pas tenir compte de ces chiffres pour évaluer la demande au PCM de l'axe A-10 en période de pointe du matin.

Impact de l'introduction du péage sur le nouveau pont Champlain

L'analyse de cette question telle que proposée dans cet intrant est très sommaire. Tout d'abord, l'approche utilisée pour estimer l'effet de la demande auto sur le nouveau pont demanderait elle-même à être validée. Le recours aux performances observées sur le pont de l'A25, la dérivation de paramètres de calage et la transposition de ceux-ci au cas du futur pont Champlain mériteraient à eux seuls une revue détaillée.

En fait, l'expérience du corridor de l'A25 montre que le péage, et en particulier le télépéage, ne constitue pas un élément particulièrement dissuasif par rapport à la congestion récurrente et l'imprévisibilité des temps de déplacement sur les ponts adjacents et les itinéraires alternatifs. Les achalandages connus actuellement sur le pont de l'A25 durant les jours ouvrables, de plus de 56 000 véhicules, sont d'ailleurs passablement plus élevés que les volumes originalement estimés par modélisation.

Commentaire

Tableau 3 — Chiffres-clés intrant n° 5 - Source des gains de temps à l'horizon 2021

Usagers du SLR – Horizon 2021 PPAM	Avec réutilisation partielle	Avec réutilisation complète (métho 2012)	Écart (%) par rapport à 2012
Achalandage	30 000	30 600	- 2 %
Gain de temps moyen (min)	5 min	6 min	- 20 %
Gain de temps total (h)	2 300	3 200	- 39 %

Les gains moyen de temps de 5 et 6 minutes par déplacement (2 300 à 3 200 heures par période de pointe AM) présentés dans les tableaux de cet intrant et des intrants précédents sont conditionnels à la réinjection partielle ou totale des véhicules-heures économisées sur la traversée du pont, puisque c'est alors le SLR qui reprend le relais. Suivant l'AMT, l'hypothèse du maintien intégral de l'offre de service en transport en commun (enveloppe de véhicules-heures) a été approuvée par les partenaires dont le

^f Pour Entrant-Sortant à 3 niveaux.

RTL en comité de modélisation. Il s'agit d'une hypothèse de travail, qui pourrait être réaliste considérant l'augmentation d'achalandage dans le corridor et les contraintes syndicales qui pourraient faire en sorte de limiter le gain réel lié au retrait de service (et de chauffeurs).

- ➔ Réduction totale du nombre de véhicules-heures de service sur la voie réservée : quel est ce nombre d'heure en valeur absolue?
- ➔ Réutilisation partielles des heures « sauvées » : en clair, quel est le % des heures réutilisées?
- ➔ Quels sont les gains moyens de temps à l'usager si les véhicules-heures retranchés de la voie réservée ne sont pas réinjectés dans le réseau de rabattement?
- ➔ Quel est l'incidence de cette hypothèse, apparemment utilisée depuis l'intrant 2, sur la répartition modale issue du modèle de transfert modal de l'AMT?

Tableau 4 — Chiffres-clés, intrant n° 5 - Demande au PCM en PPAM, 2021

Provenance des usagers	Achalandage borne inférieure	Achalandage borne supérieure
Achalandage étude 2012	30 600	32 400
Impact du développement urbain	2 500	6 400
Impact d'un péage routier	2 200	5 400
TOTAL	35 300 (+ 15 %)	44 200 (+ 36 %)

En voyant le tableau ci-dessus, on peut se demander s'il est légitime, comme les auteurs le font, d'additionner des impacts d'achalandage correspondant à deux scénarios de demande totalement différents? L'AMT nous informe qu'il s'agit d'un ordre de grandeur avec effet potentiel de paramètres non considérés dans les études précédentes. Un raffinement des hypothèses est prévu dans les études en cours. L'avis du panel à cet égard est que ces travaux complémentaires contribueront à mieux supporter leurs prévisions d'achalandage.

Il convient de rappeler ici que l'achalandage basé sur les données de demande prévisionnelle du SMST au statu quo (service par autobus), produit par le SMST, est de l'ordre de 28 000 usagers par période de pointe au PCM en 2021.

Intrant 6 — Intrants pour l'analyse multi domaines

Revue

Un des postulats de cette analyse est énoncé comme suit :

« Dans le cadre de l'étude de transport, un scénario de référence est défini afin de servir de base de comparaison tout au long des analyses. »

Il est étonnant de constater que cette nécessité n'apparaît qu'en toute fin de la démarche d'évaluation de la demande de déplacements au PCM du corridor de l'A10. Il serait intéressant de présenter les caractéristiques de ce scénario au même niveau de détail que cela est fait pour les scénarios de développements. L'AMT a informé les membres du panel en fin de mandat qu'un scénario de référence est en usage depuis le début de ses travaux. Toutefois, le panel n'a pas eu le temps d'en prendre connaissance. D'autre part, l'AMT indique qu'elle en est encore au stade d'étude préliminaire pour l'achalandage, et le processus d'analyse ne prendra fin que dans quelques années, suivant l'échéancier global du projet.

On remarque l'apparition d'un nouvel horizon, 2031, pour lequel la provenance les chiffres de fréquentation présentés pour la PPAM n'est pas clairement détaillée.

On cite une méthode d'ensemencement dont il n'a pas été fait mention dans les intrants précédents (sans doute pour définir la demande à l'horizon 2031, bien que ce ne soit pas précisé).

Résultats globaux - finance

On trouve dans le tableau « Finance », à la ligne « coûts d'exploitation des autobus », l'indication suivante :

« Potentiel de réduction jusqu'à 30M\$/an en fonction de la stratégie de réutilisation des véhicules-heures⁸ ... »

Plus loin,

« Effectivement, le rabattement au SLR permet de raccourcir plusieurs circuits d'autobus qui se destinent aujourd'hui au centre-ville. En considérant le même niveau de service qu'actuellement, le rabattement au SLR représente un gain potentiel en terme d'heures de service allant jusqu'à 200 000 véh-h annuellement ».

Pourtant, il semblerait que près de 40% des gains de temps des usagers TC du scénario SLR, gains présentés dans plusieurs tableaux des intrants précédents, sont la conséquence directe de la réaffectation des véhicules-heures « sauvés » par l'introduction du SLR en remplacement de la voie réservée.

Sous la rubrique « Revenus provenant du transfert modal », les auteurs écrivent que :

« Les revenus provenant du transfert modal sont directement liés au potentiel de transfert modal »,

sans toutefois préciser à combien pourraient s'élever ces revenus. Pourtant, à chaque nouvel usager ne correspond-t-il pas une recette liée au titre de transport utilisé et sa fréquence d'utilisation?

Résultats globaux – transport

Les résultats bruts TRANSPORT – RIVE-SUD sont présentés sous forme de tableau dans un format qui ne permet pas de croiser et comparer aisément les prévisions de 2021. De plus, de nouveaux indicateurs de performance apparaissent, tel que l'achalandage potentiel lié au développement urbain, nombre de correspondance – usager du SLR,

Enfin, pour mémoire, rappelons les chiffres de fréquentation proposés par l'AMT : le scénario de demande **optimiste** mis de l'avant par l'AMT dans cet intrant propose 42 000, 44 000, 49 400, selon la configuration proposée.

D'où proviennent exactement les prévisions d'achalandages de 2031 ? Le corps du texte, de même que l'Annexe 4 de cet intrant consacré à la demande de transport, ne sont pas explicites à cet égard.

Commentaire

Il n'est pas clair d'où viennent les chiffres de demande associés à l'horizon 2031. Il semble qu'ils viennent, pour une bonne part, des projections faites par le MTQ, auxquelles les auteurs ajoutent des déplacements découlant du développement urbain local. Et on garde en réserve les déplacements qui pourraient être détournés de l'auto vers le SLR par le futur péage. Tous les chiffres reliés à l'achalandage sont exprimés en passagers par période de pointe. Cependant, il est impossible de savoir, en particulier pour l'horizon 2031, si les volumes sont ceux attendus au point de charge maximale du SLR en PPAM ou des volumes totaux dans le corridor pour la période de pointe.

Intrant 7 — Validation de l'ordre de grandeur d'achalandage

Revue

L'objectif de cet intrant est de présenter un résumé des études de prévision réalisées depuis 2012 (intrants 1 à 6).

Les auteurs proposent le tableau de la page suivante pour résumer le fruit de leurs travaux. C'est une synthèse très serrée des résultats des travaux réalisés dans le cadre des travaux de chacun des intrants. Il introduit les horizons 2021 et 2031, et présente des chiffres d'achalandage (?) en croissance constante. Pour l'instant, l'intrant 6 indique que l'achalandage en PPAM pourrait atteindre près de 50 000 en PPAM « si l'on tient compte de l'impact du péage ».

⁸ Véhicules-heures associés à l'exploitation de la voie réservée (NDLR)

Tableau 5 — Résumé des achalandages attendus au PCM de l’Axe A-10 en PPAM pour différents horizons (AMT)

Intrant 1	Intrant 2	Intrants 4-5	Intrant 6	Intrant x
ÉTUDE DES BESOINS	MISE À JOUR DES ÉTUDES D’ACHALANDAGE EN TC (DPS)	VALIDATION DE L’ORDRE DE GRANDEUR D’ACHALANDAGE	INTRANTS POUR L’ANALYSE MULTIDOMAINES	EN COURS (Préparation du DO) (analyses des options/modes et
2026 PPAM	2021 PPAM	2021 PPAM	2031 PPAM	2031 PPAM
Analyse des bassins	Simulations 2 tracés SL	Simulations et analyses	Simulations 6 tracés SL	Analyse en cours
28 500 à 35 500 usagers (dir. Centre-ville seulement)	30 600 à 32 400 usagers (Exclut dév. urbain et impact du péage)	35 300 à 44 200 usagers (Inclut impact péage et dév. urbain)	41 600 à 44 000 usagers (inclut dév. urbain et exclut impact péage de 2 200 à 5 400)	À compléter
Intrant à l’étude AECOM	Intrant au DPS	Intrant à conception préliminaire du bureau de projet	Intrant au choix de tracé SLR	Intrants aux études bénéfices- coûts, analyse choix de

Le tableau ci-dessous a été préparé en cours de revue des documents transmis aux experts. Il illustre la difficulté de suivre la séquence ou la progression des études réalisées par l’AMT.

Tableau 6 — Progression des achalandages attendus au PCM en PPAM

Demande (passagers) au point de charge maximale du corridor, PPAM				
Horizon	2008	2021	2026	2031
Scénario de demande tendancelle MTQ	21 000	25 800	25 500	40 600(?)
Intrant 1 - conservatrice	-	-	25 000	-
optimiste	-	-	32 000	-
Intrant 2 - min	-	28 700	-	-
max	-	30 400	-	-
Intrant 3 - min	23 750	-	-	-
max	-	-	-	-
Intrant 4 - min	-	30 600	-	-
max	-	32 400	-	-
Intrant 5 - (dev urb) min	-	33 100	-	-
max	-	38 800	-	-
Intrant 6 - min	-	-	-	42 000
max	-	-	-	44 000*
+ transert Champ. max	-	-	-	49 400
Intrant 7 - min	24 500	33 100	-	42 400
	-	38 800	-	44 000

* valeur minimale à laquelle il faut ajouter le transfert modal, la redistribution des bimodaux et, éventuellement, l’impact du péage

Intrant 8 — Rapport - Calibration PPAM 08 Régionale v3

Cette calibration régionale se propose de traiter l’ensemble de la région avec une fonction d’impédance couvrant tous les réseaux, selon des bases similaires connues et documentées. Le but ultime étant d’identifier comment modéliser des situations futures sur la base des éléments connus, quantifiables et éliminer/minimiser ainsi le subjectif dans le choix des paramètres. Pour atteindre cette calibration d’ensemble, il est admis d’avoir, parfois, des résultats locaux moins précis.

L’approche de calibration s’appuie donc sur la nécessité d’avoir un modèle qui reproduit à l’échelle régionale le comportement observé des usagers du transport collectif et qui servira de base à la mise en

place, le cas échéant, de calibrations plus locales pour des études en transport collectif ayant des corridors plus restreints que le territoire de l'enquête OD-2008.

Intrant 9 — Documentation de la méthodologie de transfert modal AMT v4.

Ce rapport documente la méthodologie empruntée dans le cadre du modèle de transfert modal AMT v4.3. La version 4.3 emprunte la même méthodologie contient plusieurs modifications appliquées à la version précédente (4.2). Les changements les plus importants sont :

- Le poids global de 4.0 appliqué au temps d'accès en automobile des déplacements bimodaux est appliqué également au temps de parcours en automobile de l'origine à la destination lors du calcul de transfert modal automobile vers bimodal.
- ☒ Correction de nombreux « bogues » ayant un impact variable sur les résultats obtenus, surtout en ce qui concerne les bimodaux.
- ☒ La version 4.3 a été testée sur trois environnements de test de modélisation portant sur : le projet de SLR dans l'axe A10, les prolongements de métro (3 lignes et 4 prolongements) et le SRB dans l'axe Pie-IX.

Le rapport comporte les éléments suivants: une description des données entrantes, l'élaboration détaillée de la méthodologie adoptée et finalement une conclusion sommaire qui traite surtout des travaux à venir...

Intrant 10 — Modélisation régionale : de la prospection à l'exploitation des données

Ce document est une présentation à haut niveau (ppt) de l'environnement de la modélisation régionale et l'environnement de modélisation prospective de l'AMT.

Intrant 11 — Projet de slr dans le corridor a-10 / centre-ville de montréal - Ensemencement de la demande future version 1.0

Ce document présente la méthodologie et les résultats de l'ensemencement de la demande future dans le corridor à l'étude.

Commentaire

Les experts ont soumis une liste de questions portant sur les éléments précis des documents déposés par l'AMT. Ces questions, ainsi que les réponses fournies par l'AMT sont présentées au Chapitre 5 du présent rapport.

Références

- ¹ Desgagnés, P. (2004) Prise en compte de scénarios d'aménagement dans un modèle de projection démographique à micro-échelle. *Congrès annuel de l'Association des transports du Canada, Québec.*

Annexe E — Environnement de modélisation et approche méthodologique de l'AMT

Introduction

Les paragraphes suivants présentent nos commentaires sur l'environnement de modélisation de l'AMT ainsi que son approche méthodologique pour évaluer les achalandages d'un nouvel axe de transport guidé dans le corridor du pont Champlain.

L'environnement de modélisation de l'AMT s'articule autour de 4 éléments principaux qui font l'objet de commentaires dans les premières sections de ce chapitre :

- Les enquêtes OD régionales ;
- Le modèle de prévision de demande ;
- Le modèle de transfert modal ;
- Le développement territorial et les déplacements induits correspondants.

Ensuite, nous abordons la question de l'approche méthodologique utilisée par l'AMT pour réaliser ses travaux dans le cadre du dossier SLR, en soulignant l'importance d'avoir des objectifs clairs et précis qui conditionnent la méthodologie à adopter.

L'environnement de modélisation de l'AMT

Les enquêtes OD

Les enquêtes OD sont réalisées à tous les cinq ans dans la région montréalaise. Elles visent à récolter des informations sur la mobilité des citoyens durant la période de l'automne (de septembre à décembre), traditionnellement celui durant lequel les réseaux routier et de transport en commun sont les plus sollicités (début des classes, fin des vacances estivales, etc.). Dans la perspective d'une étude d'achalandage d'un système de transport en commun, il est essentiel de connaître (et de prendre en compte) les variations, souvent importantes, de la demande de transport au fil d'une année complète.

Par ailleurs, nous rappelons que l'enquête OD de 2008 a servi de base à tous les exercices de prospection de l'AMT en matière de SLR. Compte tenu de l'importance de l'enjeu de ces études, il est fortement recommandé d'utiliser les résultats de l'enquête OD 2013 pour évaluer les prévisions d'achalandage du nouveau système de transport dans l'Axe de l'A10 et éliminer, par le fait même, un délai de 5 ans « d'incertitude » dans l'exercice de prévision de la demande de transport.

Le modèle régional de prévision de demande (scénario tendanciel)

Le modèle de prévision de demande de déplacement utilisé par l'AMT dans ses études n'est valide que si l'enquête OD de l'année de référence possède un taux d'échantillonnage suffisamment élevé pour couvrir adéquatement toutes les paires O-D et strates de population utilisées par le modèle. C'était le cas en 2008 ; cette adéquation reste à démontrer pour 2013. Le modèle de prévision tendanciel comporte à la fois des avantages et des inconvénients.

Les matrices de demande futures sont construites à l'aide d'une méthode prévisionnelle robuste¹ dont le principe de base est le suivant: le facteur d'expansion de l'année de base de chaque déplacement décrit au fichier d'enquête O-D est ajusté en fonction de l'évolution anticipée des caractéristiques associées au déplacement et au profil de l'individu correspondant.

La formulation générale de l'équation de détermination du facteur de prévision est la suivante :

$$F_z^H = F_z^B \times \frac{POP_{tsg(z)}^H}{POP_{tsg(z)}^B} \times \frac{STAT_{rtsg(z)}^H}{STAT_{rtsg(z)}^B} \times \frac{MOT_{crtsg(z)}^H}{MOT_{crtsg(z)}^B}$$

Les paramètres nécessaires sont manquants ou erronés.

où :

z = enregistrement individuel;

t = territoire de résidence;

s = sexe;

g = groupe d'âge;

r = statut de l'individu (travailleur, étudiant, autre, ne se déplace pas);

c = index de disponibilité automobile pour l'individu (motorisé vs non motorisé);

F_z^{\dots} = facteurs multiplicatifs année de base B et horizon H pour l'enregistrement z;

POP_{tsg}^{\dots} = population par lieu de résidence, sexe et groupe d'âge

$STAT_{rtsg}^{\dots}$ = statut personne par lieu de résidence, sexe, et groupe d'âge

MOT_{crtsg}^{\dots} = pourcentage d'individus motorisés/non motorisés par statut, lieu de résidence, sexe et groupe d'âge;

tsg(z) = combinaison zone de résidence, sexe, et groupe d'âge pour l'enregistrement z;

rtsg(z) = combinaison du statut, de la zone de résidence, du sexe et de l'âge de l'individu pour l'enregistrement z;

crtsg(z) = combinaison de l'indice de motorisation, du statut, de la zone de résidence du sexe et du groupe d'âge de l'individu de l'enregistrement z

En ce qui a trait aux projections démographiques qui sous-tendent le modèle de prévision de la demande, elles sont réalisées à l'aide de ES-3² (Desgagné, 2011)³, un modèle de projection démographique à micro-échelle dont la caractéristique principale est d'appliquer directement la méthode des composantes à chacune des municipalités ou des zones infra-municipales considérées dans les projections (environ 1500 zones au Québec). Partant des populations dénombrées au dernier recensement, les effectifs pour chaque horizon prévisionnel de 5 ans sont générés par un calcul détaillé (selon la cohorte âge-sexe) de la mortalité, des pertes migratoires (sortants), des apports de population (entrants) et de la fécondité. Les mouvements migratoires sont traités à travers un mécanisme de taux d'échange à travers trois niveaux de bassins: locaux, régionaux et provincial.

Les principaux avantages de ce modèle prévisionnel de la demande sont les suivants:

- La méthode d'évaluation de la demande actuelle et future est simple et élimine les biais et interpolations inhérents à toute structure de modélisation synthétique (par exemple, modèle classique à 4 étapes); il faut présumer que des efforts considérables sont régulièrement consentis pour assurer la qualité des projections démographiques et d'emplois plutôt qu'au développement de structures analytiques sophistiquées pour réaliser la génération, distribution et répartition modale (initiale) des déplacements.
- La méthode prévisionnelle conserve un lien naturel entre la demande future et la demande observée; toute augmentation de la demande de déplacement et tout changement structurel de la demande sont associés à des hypothèses d'évolution de la démographie et de l'emploi; il s'en suit que les résultats d'affectation de la demande future sur les réseaux sont relativement faciles à expliquer.
- La méthode prévisionnelle conserve une structure de demande basée sur des enregistrements individuels; cette structure est compatible avec des modèles plus sophistiqués basés sur les tournées/chaines de déplacements pour le choix de l'heure (*time-of-day*) et du mode général de déplacement; cette méthode prévisionnelle peut enfin être transformée relativement aisément en un modèle de demande basé sur l'activité.

Dans le même temps, cette méthode d'évaluation de la demande actuelle et future comporte des désavantages et limitations importantes :

- La méthode est très robuste pour fournir des prévisions à court terme; toutefois elle peut produire des aberrations lorsque l'hypothèse de la stabilité structurelle de mobilité ne tient plus et que les usagers du transport peuvent modifier graduellement (ou subitement) leurs habitudes de déplacement (par exemple, est-ce que les habitudes de déplacements des usagers âgés de 16 ans seront les mêmes en 2031 qu'elles sont en 2008?). Dans ce cas, un modèle de prévision de la demande utilisant un spectre plus large de variables explicatives exogènes peut mieux expliquer le nombre et la distribution des déplacements.
- La méthode prévisionnelle ne peut pas prendre en compte explicitement les modifications apportées aux réseaux de transport. Ainsi, seuls les itinéraires de déplacement et le choix modal (et celui-ci dans une faible mesure) sont sujets à modification; le nombre et la distribution spatiotemporelle des déplacements futurs ne sont affectés que par l'évolution de la démographie et de l'emploi.
- La méthode est insensible aux scénarios de développement ou modification de l'utilisation du sol, à l'exception des déplacements pour motif travail qui sont explicitement balancés en fonction de la localisation de nouveaux emplois. Tous les déplacements pour autres motifs (par exemple « magasinage ») ne sont pas sensibles aux modifications de l'utilisation du sol.
- Enfin, comme le modèle de prévision est essentiellement multiplicatif, il n'y a aucune provision pour tenir compte des zones dans lesquelles aucun déplacement n'a été recensé par l'enquête OD de l'année de référence. Le modèle régional comporte une procédure « d'ensemencement » pour atténuer cette faiblesse structurelle du modèle.

Bref, dans sa forme actuelle, le modèle de demande utilisé par l'AMT ne permet pas d'évaluer avec précision sur le long terme des changements ou modifications de comportement de déplacement résultant de la mise en œuvre de politique de transport qui affectent des paramètres de description de l'offre de transport qui ne sont pas explicitement pris en compte dans le modèle existant. On peut citer, à titre d'exemple, de telles mesures et leurs effets potentiels :

- Introduction du péage urbain sur les ponts reliant l'île de Montréal ; quel serait l'effet à court ou moyen terme : modification de l'heure de départ, changement de mode, augmentation du taux d'occupation moyen des véhicules particuliers?
- Introduction d'un mode de transport en commun de capacité intermédiaire; quel est l'attrait potentiel d'un tel mode sur les usagers habituels de l'automobile.
- Provision ou restriction de capacité de stationnement incitatif en rive des axes importants de transport en commun?
- Amélioration significative de la capacité du transport en commun sur des itinéraires existants (exemple : augmentation du nombre de places assises dans les trains de banlieue ou le métro); une telle mesure n'a aucune incidence sur l'évaluation de la demande régionale future en transport en commun.
- Mesures d'incitation à l'augmentation du nombre de passagers par véhicule, comme les voies réservées aux véhicules à taux d'occupation élevé, par exemple.

D'autre part, les simples effets de la congestion récurrente sur le réseau routier sur les habitudes de déplacement des usagers de l'automobile (comme par exemple la modification de l'heure de déplacement vers les extrémités des périodes de pointe, le transfert modal, éventuellement, vers le TC) ne peuvent être appréhendés par le modèle de demande actuel.

Pour toutes ces raisons, il faut être prudent dans l'utilisation du modèle de prévision de demande (scénario tendanciel) et toujours évaluer les écarts possibles, en terme de demande, entre la projection des tendances observées et les scénarios de modification importante de l'offre de transport.

Le développement territorial et les déplacements induits correspondants

Une composante subsidiaire du modèle de prévision de la demande est le mécanisme d'ensemencement de la demande de déplacement lorsque des zones du territoire auparavant dépourvues d'occupants font l'objet, à un horizon donné, d'un développement important au chapitre de l'emploi et/ou de l'habitation.

Le caractère multiplicatif du modèle de prévision de demande fait que les zones dépourvues de demande de déplacement doivent être « ensemencées » de façon exogène pour autoriser la distribution de demande dans ces mêmes zones dans le cas où celles-ci sont visées dans le futur par des développements. Le modèle de demande existant incorpore un mécanisme empirique pour réaliser cet ensemencement. Le modèle de demande tendanciel peut donc, dans une certaine mesure, prendre en compte le développement de zones initialement inoccupées.

Toutefois, l'objectif et la méthode utilisée par l'AMT pour prendre en compte le développement urbain restent inconnus aux membres du panel. Cette question est déterminante dans l'évaluation de l'achalandage, puisque plusieurs intrants associent des déplacements induits en transport en commun par le développement urbain sur le territoire de la Rive-Sud et du centre de Montréal.

Le modèle de transfert modal

La méthode d'évaluation du transfert modal utilisé par l'AMT est schématisée à la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** On constate dans cette illustration que l'analyse est faite sous l'angle exclusif du transport en commun : le modèle ne considère aucun transfert modal depuis le TC « pur » vers l'auto, ou même le bimodal.

Une conséquence immédiate de cette formulation est que, dans tous les scénarios évalués par l'AMT à l'aide de son modèle de transfert modal, la demande TC est entièrement captive. Par conséquent, aucune augmentation de l'impédance du TC (comme par exemple une augmentation du coût généralisé de déplacement causée par l'imposition d'un transfert, ou l'augmentation des intervalles de service ou des temps de parcours) ne pourrait avoir comme conséquence de voir des usagers du transport en commun modifier leur comportement et utiliser l'automobile.

Ce modèle de transfert modal est simple. C'est en somme un modèle d'élasticité de la demande par rapport au temps_{TC} ou au ratio de t_{TC}/t_{auto} . Pour être « objectif », le modèle devrait intégrer :

- les possibilités de transferts du mode TC vers le mode auto ;
- les possibilités de transferts du mode TC vers les bimodaux.

Prenons l'exemple du nouveau métro à Laval: on peut imaginer que le transfert "tout-TC" vers le bimodal est un effet importants du projet, dans la mesure où ce changement de l'offre TC a incité une part des usagers des bus de la STL à modifier leurs habitudes et utiliser leur voiture jusqu'à un stationnement incitatif.

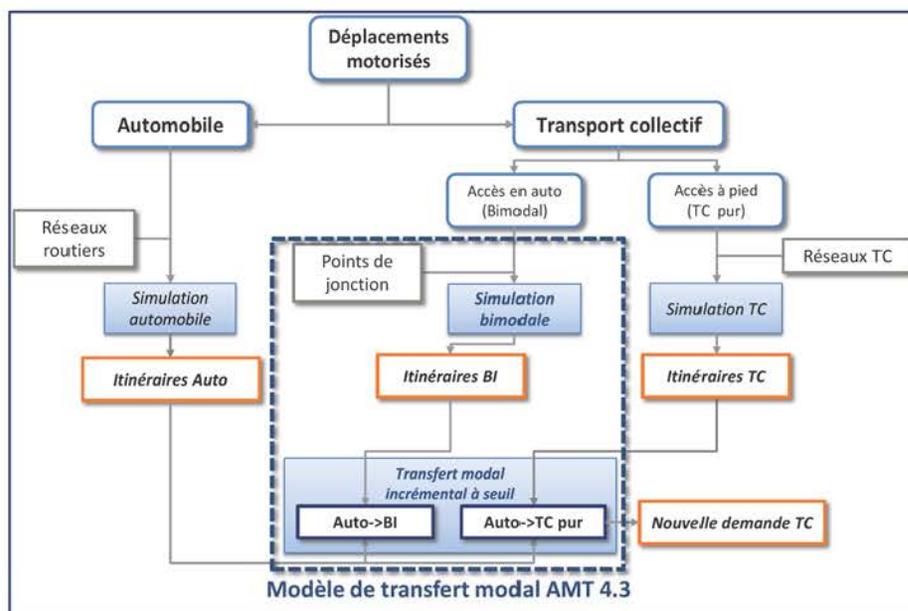


Figure 1 — Processus d'estimation du transfert modal utilisé par l'AMT

La question des bimodaux devrait être beaucoup mieux prise en compte par le modèle de transfert modal de l'AMT. Il serait également nécessaire de raffiner les estimations du transfert modal puisque l'ajout d'une correspondance pourrait aussi faire en sorte que le temps de déplacement d'un usager actuel TC augmente et que celui-ci migre vers l'automobile ou un autre trajet TC, ce que le modèle, dans sa forme actuelle, ne peut pas évaluer.

Par sa configuration univoque auto->TC, ce modèle de transfert modal ne peut incorporer un mécanisme itératif ou un algorithme permettant d'évaluer les effets du transfert modal sur les performances du réseau routier et de rétroagir sur le transfert modal pour atteindre un équilibre entre les réseaux routiers et TC reposant sur des impédances. Dans le cas du pont Champlain, à fort volume de charge en période de pointe (saturation), cette déficience est particulièrement pénalisante.

En fait, pour évaluer les scénarios de développement de l'offre de transport sur le long terme et/ou à grande échelle, il serait utile de développer un modèle de choix modal.

Approche méthodologique de l'AMT

On aura noté à la Section 3.2 -**Erreur ! Source du renvoi introuvable.** une certaine perplexité en ce qui a trait aux objectifs précis de la démarche de modélisation entreprise par l'AMT. On ne peut qualifier cette démarche d'*étude d'achalandage*, mais d'*étude de la demande de déplacement anticipée* au point de charge maximal dans le corridor. D'autre part, une *étude de besoins* aurait visé la quantification de la **demande horaire** de passagers au point de charge maximale de l'itinéraire du futur axe de transport guidé, dans le but de définir l'offre de service requise pour répondre à cette demande (capacité du véhicule, intervalle de service) en tenant compte des caractéristiques de l'itinéraire considéré (vitesse commerciale, nombre et localisation des arrêts, longueur du circuit).

Dans le premier intrant, *Étude des besoins*, les auteurs décrivent ainsi la méthodologie retenue :

« La méthodologie privilégiée est du même type que celle utilisée pour plusieurs récentes études (prolongements de métro, SRB Pie-IX, Train de l'Est, prolongement 2007 du métro à Laval, ...). Elle est basée sur une approche totalement désagrégée (déplacement par déplacement) développée par l'École Polytechnique de Montréal à partir des enquêtes origines-destinations régionales. Elle est utilisée et reconnue par l'ensemble des AOT de la région de Montréal, ainsi que par le Ministère des Transports du Québec.

pour atteindre l'objectif de l'étude :

« Considérant l'objectif principal (déterminer le mode de transport collectif privilégié dans l'axe), une méthodologie simplifiée a été proposée dans le cadre de cette étude. »

En définitive, la description de la méthodologie proposée est très générale, et ne jette pas un éclairage mettant en valeur la qualité des travaux réalisés à ce jour par l'AMT dans ce dossier. C'est pourquoi le panel propose plus avant à la section 6.3. Questions subsidiaires une approche méthodologique qui pourrait servir de fil conducteur à un document synthèse de l'AMT portant sur les études d'achalandage

Références

- ¹ St-Pierre, B., Surprenant-Legault, J. (2011) Prévission de la demande, SMBD, *Présentation*.
- ² Pour Entrant-Sortant à 3 niveaux.
- ³ Desgagnés, P. (2011) ES-3 2006-2031, Scénario de base et scénarios alignés ISQ « A » avec ou sans prise en compte des contraintes d'aménagement, *Présentation MTQ*.

Annexe F — Questions du panel et réponses de l'AMT

Introduction

D'emblée, les membres du panel d'experts remercient l'équipe de l'AMT pour avoir répondu à leurs questions dans un délai très court sans que la qualité des réponses en ait souffert.

Une convention de notation particulière est utilisée dans ce chapitre :

- les questions soumises par les membres du panel sont légèrement tramées ;
- Les réponses et autres textes fournis par l'AMT sont présentés en police Calibri.

Questions reliées aux documents soumis par l'AMT

1. Rapport : Corridor A-10 - Étude des besoins

L'étude des besoins, complétée en juin 2012, a servi à faire un premier balisage de l'achalandage projeté sur l'axe du pont Champlain, pour un horizon à moyen terme (2026). Ceci a permis au consultant réalisant les études techniques de dimensionner de façon préliminaire le système léger sur rails. L'analyse des déplacements en direction Montréal, où la charge est à son maximum, a donc été privilégiée afin que le consultant amorce la conception du système.

Cette approche simplifiée ne remplace pas une étude avec modélisation, mais elle permet d'obtenir rapidement un ordre de grandeur d'achalandage potentiel. L'étude des besoins n'a pas été conçue pour évaluer la pertinence des stations de transport collectif prévues dans le corridor A-10. De plus, elle ne tient pas compte des projets de développement spécifiques dans les secteurs à proximité de l'axe.

Les données de l'Enquête OD 2008 ont été utilisées pour évaluer l'achalandage actuel dans l'axe. Pour ce qui est de l'achalandage projeté, les prévisions de déplacement du MTQ basées sur l'enquête 2008 n'étaient pas encore disponibles au moment de l'analyse; les données prévisionnelles basées sur l'Enquête OD 2003 ont donc été utilisées (avec certaines limites) pour l'évolution potentielle des déplacements dans l'axe. Suite à l'obtention des nouvelles données prévisionnelles basées sur l'Enquête OD 2008, une analyse complémentaire a été effectuée, ce qui a permis de confirmer la validité de l'hypothèse initiale.

- a) Dans le scénario de référence (maintien de l'offre existante), quelle est la base de la croissance de l'achalandage? (Démographie, scénario tendanciel SMST ?)
- b) Pour le scénario de référence, quelle est l'offre de service de bus existante et à l'horizon (fréquence, vitesse moyenne, pénalités de transfert, temps et distance de marche, etc.)? Cette information est requise pour comparer la demande de base (scénario de référence) avec les prévisions d'achalandage du SLR, elles-mêmes basées sur un niveau de service propre (fréquence, vitesse moyenne, etc.).

a), b) L'étude des besoins ne comporte aucune simulation des déplacements; il n'y a donc pas eu de définition d'un scénario de référence. Le rapport fait, entre autres, état des prévisions tendancielles de déplacement produites par le MTQ, et ne dépend pas de l'offre de service en TC.

- c) Quels sont les taux de croissance des déplacements en transport en commun et en auto dans le corridor en particulier, et sur la Rive-Sud de Montréal en général ? Peut-on obtenir un portrait historique sommaire montrant comment l'équilibre actuel (TC-auto) a été atteint dans le corridor depuis l'introduction de la voie réservée en 1978?

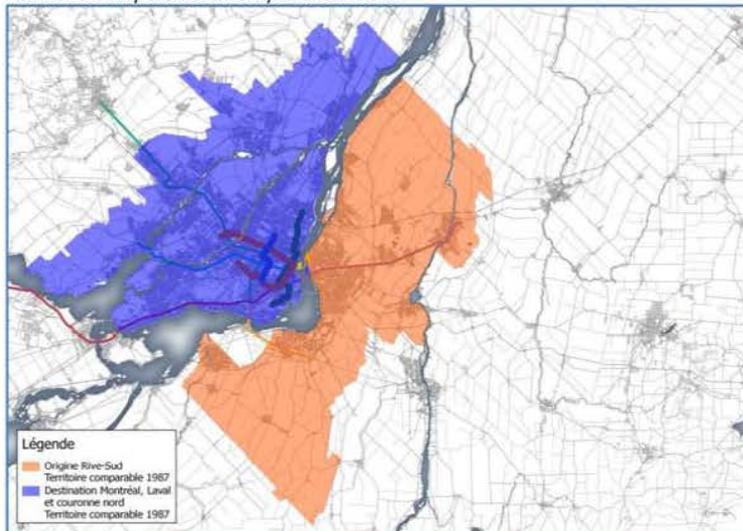
c) En élément de réponse à cette question, le MTQ nous a transmis le 20 novembre 2014 des comptages sur le pont Champlain entre 1982 et 2013, qui ont été placés à l'annexe A du présent document.

D'autre part nous n'avons pu trouver de relevés de l'achalandage en transport collectif de nature comparable sur une longue période, dans l'axe du pont Champlain.

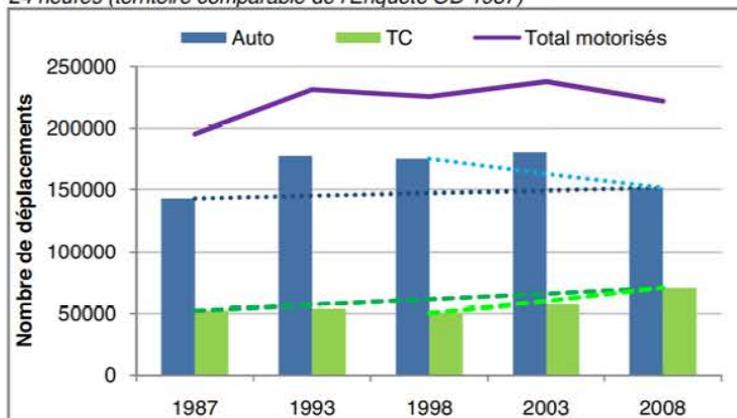
Toutefois, nous avons pu retracer l'évolution des déplacements entre la rive sud et Montréal à l'aide des enquêtes OD des 26 dernières années. Entant donné que les informations contenues dans la base de données ne nous permettent pas de cibler les déplacements automobiles circulant spécifiquement sur le pont Champlain nous avons pris l'ensemble de la rive-sud et identifié les mouvements en direction de l'île de Montréal, Laval et la rive nord. D'autre part les origines et destinations ont été circonscrites à ce qui est appelé le « territoire comparable » de l'enquête 1987, afin de conserver la même base géographique d'une année à l'autre.

Les graphiques et tableaux qui suivent illustrent les tendances, tandis que les données placées à l'annexe B contiennent les valeurs brutes.

Territoire comparable à l'enquête OD 1987

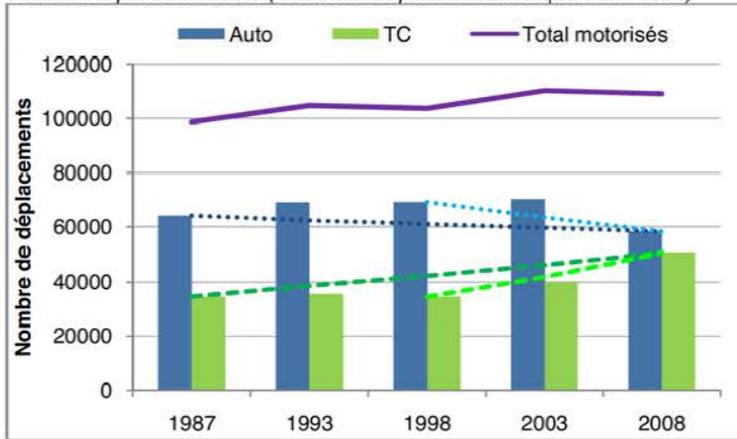


Déplacements de la Rive-Sud vers Montréal, Laval et la couronne Nord 24 heures (territoire comparable de l'Enquête OD 1987)



24 h	Croissance moyenne annuelle		Croissance totale	
	Auto	TC	Auto	TC
1987 - 2008	0,3%	1,4%	5,8%	35,0%
1998 - 2008	-1,4%	3,4%	-13,6%	39,9%

Déplacements de la Rive-Sud vers Montréal, Laval et la couronne Nord
Période de pointe du matin (territoire comparable de l'Enquête OD 1987)



PPAM	Croissance moyenne annuelle		Croissance totale	
	Auto	TC	Auto	TC
1987 - 2008	-0,4%	1,8%	-9,0%	46,7%
1998 - 2008	-1,7%	3,9%	-15,7%	46,9%

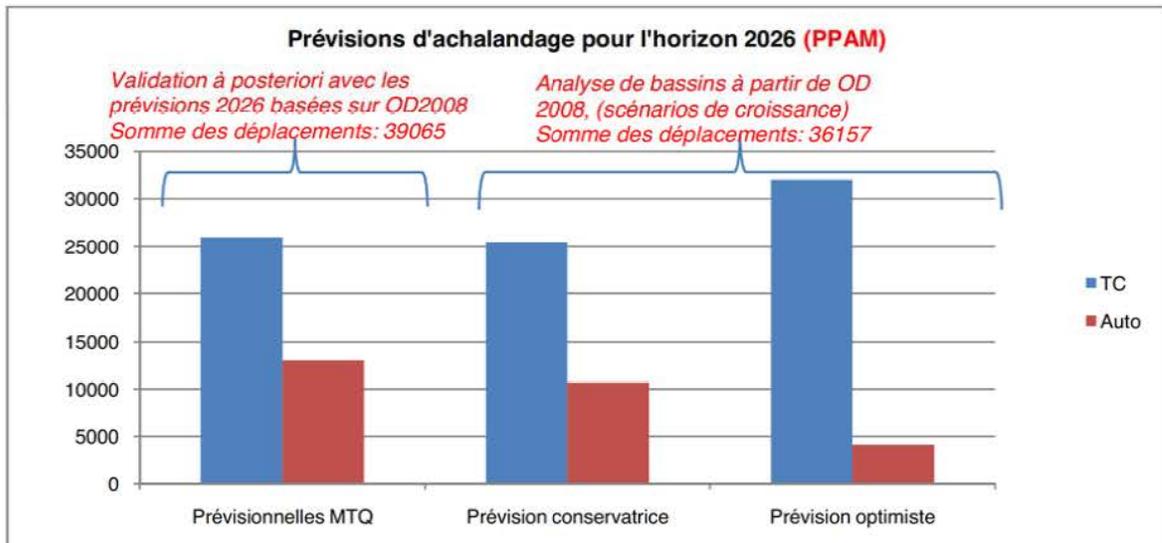
d) Page 19 (pdf) du Document 1 - Ce sont les données observées O-D 2008? Pourquoi parle-t-on de "potentiel"? Ce sont des chiffres pour quel horizon: 2026? On a appliqué la part modale observée 2008 aux déplacements projetés avec le modèle MTQ? La part modale de ce tableau est toutes destinations confondues? Elle ne devrait pas être la même pour CV et secteurs centraux?

d) Les données montrées sont celles de l'enquête OD 2008, à l'année 2008. Elles servent de base aux scénarios de croissance annuelle des pages 21 et 22 (numérotation du fichier). Ici, les automobilistes sont considérés comme de potentiels usagers du transport collectif, dans une optique de vases communicants entre les deux modes. Les probabilités de transfert vers le TC diffèrent dépendant de leur destination, soit vers le centre-ville ou le centre de l'île. En dehors de ces zones il est fait l'hypothèse que le transfert sera très faible, et est considéré à 0 dans les estimés.

e) Page 39 (pdf) Quelles sont les parts de marché respectives de l'auto et du TC dans ce graphique. Est-ce qu'une vérification/validation a été faite pour voir les impacts correspondants sur les déplacements auto et le réseau routier périphérique? Pourquoi les prévisions « conservatrices » sont-elles plus élevées que celle du scénario tendanciel du MTQ? À quoi correspond le scénario « optimiste »?

e) Au moment où débutait cette analyse l'enquête OD 2008 était disponible, mais les prévisions tendancielles qui en résultent n'étaient pas encore complétées par le MTQ. Les prévisions basées sur la précédente enquête, OD 2003, ont donc été utilisées comme scénario de croissance globale (Auto+ TC) des déplacements, mais la croissance par mode n'a pas été utilisée en raison du changement observé dans l'enquête 2008. Nous avons donc établi nos propres scénarios de répartition modale entre le transport collectif et l'automobile, à l'aide d'une analyse des bassins origine-destination, en conservant le volume global (TC+ Auto) dans l'axe. Le panel est invité à se référer à la page 23 de l'étude des besoins (document #1) pour avoir de l'information sur les parts modales résultant de l'exercice.

Il est à noter que les débits automobiles illustrés représentent un sous-ensemble de la circulation empruntant le pont Champlain (seulement le bassin d'origines/destinations susceptible d'utiliser le SLR) et que pour cette raison les chiffres ne peuvent être comparés aux comptages.



Tel que mentionné plus haut, cette analyse complémentaire visait à comparer les résultats de l'analyse de bassins aux données prévisionnelles OD 2008 qui n'étaient pas disponibles au départ. Il faut noter que contrairement à l'exercice prévisionnel réalisé par le MTQ, l'objectif d'une analyse par bassin est de tenter d'estimer macroscopiquement à partir de données OD une intervention potentielle, ici une amélioration par un projet TC, dans un corridor donné. Il est donc normal que le résultat soit légèrement plus élevé que la prévision de base. De plus, bien que les prévisions conservatrices sont plus enlevées en termes de part modale TC que celle présentée au scénario tendanciel du MTQ, ce n'est toutefois pas le cas des volumes. Pour sa part, la prévision optimiste représente un scénario d'intervention avec impact potentiel de transfert modal plus important en faveur du TC avec des parts modales parmi les plus enlevées dans la région.

Aucune analyse de l'impact sur le réseau routier été menée. L'analyse visait seulement à analyser les volumes TC et Auto dans l'axe pour obtenir un ordre de grandeur de déplacements TC potentiels avec une amélioration de l'offre de transport collectif.

2. Rapport technique : Mise à jour des études d'achalandage en transport collectif dans le corridor A-10 / centre-ville

L'analyse consignée dans ce rapport faisait suite à l'étude des besoins réalisée par l'AMT, qui identifiait une première fourchette d'achalandage en transport collectif dans le corridor. Le consultant a ainsi utilisé cette fourchette pour concevoir des scénarios de tracés pour le SLR. Lorsque son étude fut complétée à un niveau d'avant-projet préliminaire, nous avons pu intégrer les caractéristiques du SLR dans le modèle de simulation et valider si la première fourchette d'achalandage se confirmait.

Considérant l'objectif principal (déterminer le mode de transport collectif privilégié dans l'axe), une méthodologie simplifiée a été proposée pour les calculs de transfert modal. La probabilité de transfert modal a été évaluée en simulant les parcours des automobilistes s'ils devaient obligatoirement utiliser le réseau de transport collectif. Des filtres additionnels en fonction du temps de déplacement total, du nombre de correspondances et des secteurs d'origine et de destination des déplacements ont permis de cibler un ordre de grandeur pour le transfert modal potentiel.

- a) Une fois que le SLR arrivé à l'Île-des-Soeurs et au Multimédia (depuis la Rive-Sud, vers Montréal, PPAM), les trains seront remplis. Est-il réaliste de croire que les usagers TC vont utiliser le SLR à partir de ces stations pour aller vers le centre-ville ? Les volumes sont faibles, mais néanmoins le niveau de service existant (autobus) sera affecté à la baisse en adoptant le futur itinéraire (transfert, fréquence). Est-il posé comme hypothèse que le service de bus desservant l'Île-des-Sœurs sera réorganisé pour se rabattre à la station de SLR de l'Île?

Un objectif primordial du système étudié est de répondre à la demande en déplacements. À cette fin, la capacité nécessaire est évaluée sur le tronçon où la charge est maximale, en direction de pointe. Les spécialistes chargés du dimensionnement conçoivent ensuite le système afin d'accueillir la capacité nécessaire sur l'ensemble du parcours. De cette façon, à cette étape-ci du projet, les contraintes de capacité ne s'appliquent pas à l'achalandage projeté du système. Cette situation pourrait cependant être révisée si les paramètres du système sont modifiés lors des étapes à venir.

D'autre part, une hypothèse de travail pour modifier le réseau d'autobus de l'île des Sœurs en fonction du SLR a été faite par la STM, dans le cadre de notre comité de modélisation. Un rabattement au SLR est ainsi privilégié. Deux lignes continuent toujours leur trajet jusqu'au centre-ville, quoi qu'avec des fréquences réduites par rapport à une situation sans SLR (situation similaire aux lignes d'autobus 30 et 31 en parallèle à la ligne orange du métro).

- b) Clientèles TC et auto enquête 2008: connaît-on la portion de la demande qui est réellement éligible au « transfert modal »? Quels sont les taux de captivité des usagers de l'automobile, du TC?
- c) Pour les conducteurs-auto qui voudraient transférer vers le transport public, comment leurs frais réels de déplacement (déboursés, i.e. prix du stationnement incitatif, titre de transport en commun, etc.) se comparent-ils avant et après l'introduction du nouveau système de transport ? Comment les frais de déplacement sont-ils pris en compte dans le modèle de transfert modal?
- d) Comment sont pris en compte les motifs de déplacement (travail, étude, etc.) et les tournées ou chaînes de déplacements (*trip chains*) dans le transfert modal? Est-ce que tous les temps ont la même valeur (pondération) dans le modèle d'affectation (à bord, attente, marche)? Quels sont les paramètres de la fonction d'impédance utilisée dans le modèle de transfert modal? Est-ce que les valeurs adoptées pour la situation de référence sont les mêmes que pour les scénarios SLR?
- e) Préciser pourquoi tous les transferts modaux se font vers le transport en commun ; ceci ne constitue qu'une option parmi plusieurs, dont :
 - Auto->Auto (même itinéraire, modification de l'heure de départ)
 - Auto->Auto (conducteur devient passager, même itinéraire, avec ou sans modification de l'heure de départ)
 - Auto->Auto (autre itinéraire, autre heure de départ)
 - Auto->TC bimodal (pas seulement dans les stationnements incitatifs, mais aussi sur rue, par exemple, en bordure des lignes TC)
 - Auto->TC pur

b)c)d)e) Le transfert modal n'a pas été abordé sous l'angle de l'éligibilité ou de la captivité des automobilistes. La méthodologie est bâtie sur l'emploi des observations réelles de l'enquête OD, et des simulations des temps de parcours comparatifs d'un mode avec l'autre afin de reproduire à situation observée via l'enquête. Les courbes de répartition modale furent construites et appliquées sans considérer la captivité des individus. Avec cette méthode il n'est pas nécessaire de modéliser les décisions individuelles motivant les comportements de déplacement. Nous ne cherchons pas à reproduire ici les comportements de chaque individu, mais plutôt la somme des choix individuels, et nous présumons qu'aucun individu n'est captif à vie.

Nous utilisons un modèle calibré sur une situation réelle, qui inclut indirectement les frais de transport, motifs et chaînes de déplacement dans les choix de déplacement faits par la population. Ces facteurs ne sont donc pas pour l'instant pris en compte de manière explicite dans les évaluations. Une fois complétée, la calibration demeure la même dans tous les scénarios analysés afin de mesurer seulement l'impact du projet à l'étude. Pour les fonctions d'impédance, des extraits du manuel du logiciel Madigas sont placés à l'annexe C, alors que les paramètres employés sont à l'annexe D.

Puisque les scénarios envisagés ont pour objectif d'améliorer les conditions de déplacement pour les usagers du transport collectif, l'hypothèse est posée qu'un transfert modal inverse (TC vers l'Auto) est très peu probable. Par conséquent, cette étude estime seulement un potentiel de transfert de l'auto vers le TC et de l'auto vers un TC bimodal. Bien qu'intéressants, les transferts Auto ->Auto n'ont pas été considérés dans le cadre de cette analyse.

3. Note technique : Projet de SLR dans le corridor A-10/centre-ville, présentation de la situation actuelle

Ce document est un complément aux analyses faites en 2012 et répond à une demande du bureau de projet pour compléter le portrait de la situation actuelle et potentielle. La note est séparée en deux parties suivant cet objectif.

- a) Page 25 (pdf) Avez-vous calculé une valeur moyenne pondérée du ratio Passagers TC heure de pointe/Passagers TC période de pointe, pour la PPAM et la PPPM?
- b) Avez-vous des comptages routiers sur le pont Champlain pour les mêmes périodes (situation actuelle et les derniers cinq ans)? Est-ce que l'on a noté un étalement de la période de pointe sur le réseau routier et/ou de transport en commun?

a) b) Dans ce rapport, nous avons présenté les ratios demandés, mais séparés par autorité organisatrice de transport. Les tableaux qui suivent présentent la moyenne pondérée pour l'ensemble de ces AOT. Nous avons aussi ajouté les mêmes informations pour l'année 2008, ce qui permet d'apprécier la variation du ratio heures de pointe / période de pointe dans le temps.

*Achalandage au TCV – Tous AOT confondus –
Ratio heure de pointe / période de pointe de 3h*

	Relevé automne 2008	Relevé automne 2012
Matin	57%	50%
Soir	49%	44%

*Offre de services des lignes d'autobus au TCV – Tous AOT confondus –
Ratio heure de pointe / période de pointe de 3h*

	Relevé automne 2008	Relevé automne 2012
Matin	53%	45%
Soir	46%	42%

- c) Quelle proportion des usagers TC dans le corridor fait actuellement une correspondance pour atteindre le terminus centre-ville? Qu'en est-il pour les CIT en particulier?

c) Mode d'accès à une ligne d'autobus de l'axe A-10 menant au TCV :

En 2008, PPAM (Enquête O-D 2008) : 77 % par la marche, 20 % en auto, 3 % en correspondance avec une autre ligne d'autobus.

Il est à noter que la majorité des réseaux de CIT ont évolué depuis 2008 en réseaux de rabattement, c'est-à-dire plusieurs lignes locales se rabattent au stationnement local (La Prairie, par exemple), et une ligne express fait ensuite le lien avec le TCV. La proportion d'usagers accédant avec une autre ligne d'auto pourrait donc avoir augmenté depuis 2008.

- d) Page 47 PDF Est-il concevable que la zone d'influence du TC devienne plus grande avec le nouveau système en place?

d) La zone d'influence est principalement générée par le réseau de rabattement par autobus au SLR, lequel amène plus de 80 % des usagers au mode lourd dans la situation étudiée. Selon les hypothèses de travail utilisées, l'étendue géographique du rabattement par autobus est déjà très large et ne devrait pas être modifiée sensiblement. Toutefois, certaines municipalités à l'extérieur du corridor actuel (ex. corridor du pont Mercier) ont manifesté un intérêt pour développer certaines nouvelles lignes vers un mode SLR. Par conséquent, La zone d'influence du TC pourrait donc être légèrement étendue dans le futur.

- e) Même page : Pour définir le marché potentiel des usagers de l'axe A-10, les déplacements faits en automobile (auto conducteur et auto passager) sont tous attribués à un parcours de transport en commun. Les automobilistes qui sont associés au SLR représentent le marché potentiel. Est-ce qu'une analyse a été faite pour évaluer quelle proportion de ces déplacements pourrait être captive du mode auto?

e) Le marché potentiel est constitué de la totalité des automobilistes circulant de la rive-sud à Montréal, et qui pourraient utiliser le SLR si aucune route n'était accessible. Il s'agit évidemment d'une limite théorique. Par la suite, des potentiels de transferts sont appliqués à ce marché total. La part modale résultante est validée avec les autres parts modales dans la région métropolitaine pour en évaluer la vraisemblance. La captivité des automobilistes n'est pas prise en compte dans ce processus.

4. Rapport : Projet de SLR dans le corridor A-10/centre-ville, appréciation de l'impact potentiel du péage sur les réseaux de transport

L'objectif de cette analyse est d'obtenir certaines informations permettant de valider l'ordre de grandeur d'achalandage du SLR qui avait été établi dans le cadre de la mise à jour des études transport 2012. En effet, le rapport technique de 2012 identifiait certains aspects à prendre en considération pour raffiner les prévisions d'achalandage, dont l'impact sur la demande en transport collectif d'un éventuel péage sur le pont. En conséquence, l'année de référence utilisée pour le calcul des résultats est l'année de mise en service prévue, soit 2021, qui avait été employée dans l'étude de 2012. Cependant, il est à noter qu'à ce stade des études aucune donnée n'a été rendue disponible par le gouvernement fédéral sur la tarification envisagée.

a) L'analyse est basée sur l'expérience du pont à péage de l'autoroute 25 (page 14). Est-ce que l'expérience de l'A25 inclut un élément relatif au choix ou au transfert modal?

a) Selon les précisions fournies par Le MTQ, il n'y a pas eu de transfert modal incorporé dans le modèle routier MOTREM lié à l'examen des résultats du pont de l'A-25. C'est une analyse a posteriori basée sur des comptages sur le pont de l'A-25. On vient ajuster des paramètres dans le MOTREM jusqu'à ce que les débits soient bien représentés. Ce sont ces paramètres qui sont ensuite utilisés pour le pont Champlain. La demande auto, elle, reste intacte; on ne fait qu'analyser sa redistribution face à l'ajout d'une nouvelle option.

b) L'utilisation des valeurs de temps du dossier de l'A-25 est intéressante. Toutefois, la transférabilité de ces valeurs dépend de divers facteurs comme les motifs de déplacements, les origines-destinations de déplacement (notamment, le pont Champlain est un itinéraire de banlieue et est un lien clé avec les É-U), l'existence d'itinéraires alternatifs, etc. La proportion des camions dans le flux de circulation est également affectée par ces facteurs. Est-ce que le MTQ a évalué les impacts des valeurs de temps par motif de déplacement (travail, étude, magasinage, etc.)?

b) Selon les précisions fournies par Le MTQ, la méthode employée est basée sur une conversion du tarif en temps selon la classe de véhicule et la période de la journée. On vient donc traiter la question des itinéraires alternatifs puisque le temps de pénalité est tiré d'un équilibre régional entre les différentes options de trajets. La calibration est faite selon des comptages classifiés et donc on représente la proportion de camions. Les ajustements de paramètres ont été faits pour reproduire les volumes totaux, et non les volumes par motifs. Les motifs ne sont de toute façon pas connus dans les comptages.

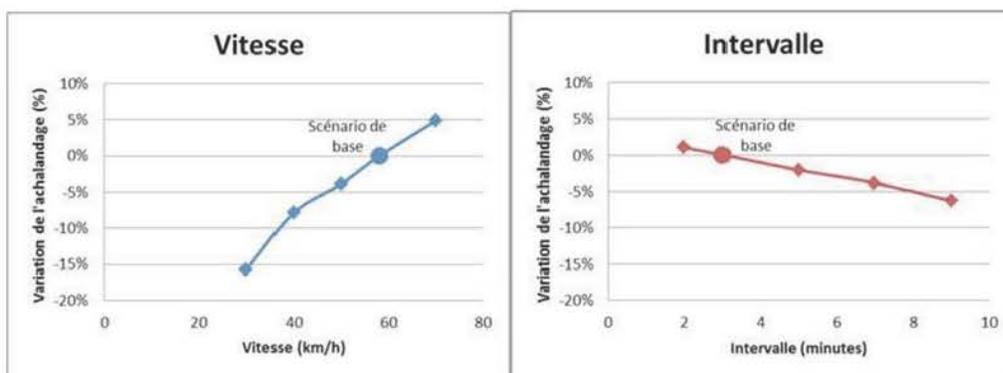
5. Rapport synthèse : projet de SLR dans le corridor A-10/centre-ville, validation de l'ordre de grandeur d'achalandage

L'objectif de ce rapport est de regrouper les raffinements permettant de valider et mettre à jour l'ordre de grandeur d'achalandage du SLR qui avait été établi dans le cadre des études transport 2012. Les nouveaux éléments sont :

- l'optimisation des réseaux d'autobus en rabatement au SLR;
- l'achalandage additionnel généré par le développement urbain dans le corridor à l'étude;
- l'impact sur la demande en transport collectif d'un éventuel péage sur le pont.

Cette phase a également permis d'effectuer certains tests sur le modèle de simulation des déplacements.

- a) Peut-on obtenir les valeurs des facteurs de pondération discutés aux pages 17 et 18 et connaître sur quoi sont basés ces facteurs?
- a) Se référer aussi aux annexes C et D pour les formules et paramètres, et E pour des explications sur FACTYP et TINMOD.
- b) Quel est l'impact du motif de déplacement sur les prévisions de demande TC?
- b) Nous utilisons un modèle calibré sur une situation réelle (enquête O-D), qui inclut indirectement le motif dans les choix de déplacement faits par la population. Ceux-ci ne sont donc pas pour l'instant pris en compte de manière explicite dans les calculs de choix d'itinéraire et de transfert modal.
- c) Quel est l'impact net sur les indicateurs de performance du système routier (réduction du nombre de véh-km, véh-h parcourus)?
- c) À ce jour, aucune simulation routière post transfert modal n'a été effectuée. Des simulations sont prévues pour les analyses bénéfice-coût en 2015.
- d) Enquête O-D 2008 vs 2013: Avez-vous considéré faire une incursion dans les données de l'enquête 2013?
- d) Nous souhaitons évaluer les résultats avec l'enquête 2013 à l'automne 2015, lorsque celle-ci aura été validée en version finale, et que le modèle de simulation aura été calibré avec ces données.
- e) Page 11. Des intrants sont fournis par AECOM : la vitesse commerciale (?), l'intervalle de service, etc. Avez-vous réalisé une analyse de sensibilité de la demande à ces valeurs en simulant, par exemple, des intervalles de service plus long (comme ceux du métro ligne jaune, par exemple, avec 4 minutes d'intervalle en pointe) et une vitesse commerciale plus faible?
- e) Plusieurs analyses de sensibilité sur des facteurs externes ont été réalisées : calibration, péage routier etc. Plusieurs analyses de sensibilité des caractéristiques techniques des solutions ont aussi été réalisées, la plupart étant des analyses de travail pour comprendre la performance et les impacts du projet. Ces analyses ont servi à alimenter les discussions du comité de modélisation, mais n'ont pas fait l'objet d'une documentation formelle. À titre indicatif, voici la représentation graphique d'une des analyses de sensibilité portant sur les paramètres du SLR.



- f) Page 19 : Le facteur de pondération en fonction de l'attrait du mode influence le niveau d'achalandage de la clientèle TC existante, le transfert modal et la redistribution des usagers bimodaux. Comment ce facteur se traduit-il dans les faits? Est-ce un facteur de calibration ou un facteur de prévision? Ou un facteur de calibration utilisé comme facteur de prévision?

f) L'ajustement empirique des différents facteurs se fait au moment de la calibration de la situation de base (celle correspondant à l'enquête O-D). On cherche à ce que la situation simulée reproduise le mieux possible la situation observée dans l'enquête. Pour les situations inexistantes dans l'enquête (par exemple un nouveau mode) on se base empiriquement sur les facteurs obtenus pour des situations jugées similaires (ex : modes similaires).

Ce qui est appelé un peu familièrement « attrait du mode » (FACTYP) est un facteur utilisé dans le modèle de simulation des itinéraires TC pour équilibrer les achalandages entre les différents réseaux, afin de reproduire la situation décrite par l'enquête O-D (processus de calibration). Dans la modélisation

utilisée il est appliqué à dix regroupements de réseaux, de la manière décrite à l'annexe E. Sommairement, le paramètre FACTYP est un multiplicateur qui peut diminuer (FACTYP plus petit que 1) ou augmenter (FACTYP plus grand que 1) les pénalités d'accès aux réseaux, les rendant ainsi plus ou moins « attractifs ».

Dans certains cas le facteur doit être utilisé pour ajuster un mode avec peu de fréquence, par exemple le train de banlieue, afin de reproduire l'achalandage révélé par l'enquête O-D. On pourrait considérer que ceci permet d'inclure des éléments qui ne sont pas directement explicités dans le modèle, tel le confort etc. Dans d'autres cas il permet de réduire l'attrait vers un mode très fréquent mais saturé comme le métro, qui avec sa seule fréquence accueillerait beaucoup plus d'itinéraires TC dans le modèle que ce qui est observé dans l'enquête O-D.

Les graphiques présentent les résultats sommaires des deux analyses suivantes :

1. TINMOD, tarification RTL (Titre local RTL à Longueuil, TRAM 3 ailleurs), FACTYP: 1,5
2. TINMOD, tarification RTL (Titre local RTL à Longueuil, TRAM 3 ailleurs), FACTYP: 1,0
3. TINMOD, tarification RTL (Titre local RTL à Longueuil, TRAM 3 ailleurs), FACTYP: 0,5
1. TINMOD, tarification TRAM 3 partout, factyp:1,5
2. TINMOD, tarification RTL (Titre local RTL à Longueuil, TRAM 3 ailleurs), FACTYP: 1,5

Tel que noté en p.20 du document, un facteur de pondération neutre (1,0) a été retenu pour le mode SLR puisque nous ne possédons pas de cas similaires dans la région pour justifier l'utilisation de paramètres différents. Ce choix pourrait cependant être conservateur si l'attrait du mode SLR s'apparenterait davantage à un mode métro.

g) Page 19 : Comment expliquez-vous que la demande est plus sensible à l'attrait du mode qu'à la pénalité inter-mode dans un rapport de 10 à 1?

g) Encore une fois, la matrice de pénalités inter-mode (TINMOD), qui permet de modéliser le changement de tarif entre les modes, est utilisée pour calibrer le modèle de simulation et reproduire les achalandages observés par réseau. Voir l'annexe E pour les valeurs employées. Les tests de sensibilité qui ont été effectués doivent se comprendre seulement comme valeurs de calibration et non comme une manifestation des facteurs explicites influençant les choix de la population dans ses déplacements.

Il faut se rappeler qu'on parle ici uniquement du modèle de choix d'un itinéraire en TC. Souvent la sensibilité des diverses pénalités est liée à la structure des réseaux et des correspondances possibles. S'il n'y a pas d'alternative de chemin la valeur numérique des pénalités aura peu d'importance.

h) Page 23 : Correspondance autobus – SLR (ensemble des stations): Diminution de la pénalité de temps associée à la correspondance (correction des temps de parcours en post-traitement, i.e. sur les résultats des simulations du scénario de base). Retrait d'une minute au temps de parcours total pour tous les usagers utilisant le SLR en combinaison avec l'autobus. Pourquoi des corrections en post-traitement? Pourquoi une prime de -1 minute sur le temps de parcours?

i) Idem pour les modifications de points de rabattement. Pourquoi 6 et 12 minutes? Quelle est la sensibilité du modèle à cette pénalité?

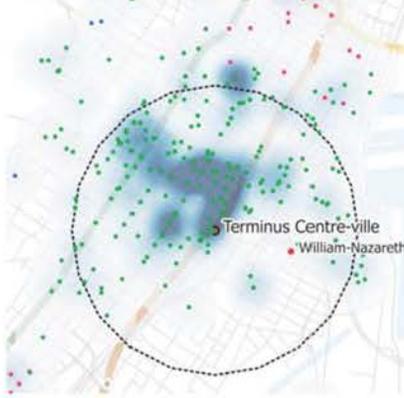
h) i) Les 2e et 3e tests relatés à la page 23 ont été faits pour évaluer l'impact de certains paramètres sur les bénéfices du projet seulement, sans refaire de simulations, et donc sans impact sur les résultats finaux. Nous cherchions à démontrer avant tout la sensibilité sur les gains de temps de parcours des usagers, qui constituent le principal bénéfice du projet au niveau transport, soit dans le cas présent une amélioration de la correspondance bus-SLR ou l'impact d'une redirection des lignes de bus vers une autre station.

j) Page 24 : Des gains de temps substantiels sont générés par rapport à quel scénario de référence? Cela représente quel ordre de grandeur en %?

j) En complément, un exemple d'analyse comparative des temps de parcours des usagers entre différents tracés SLR et le scénario de référence est illustré à la figure qui suit. Cette situation est similaire à celle utilisée dans le document #5.

SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE SANS LE SLR - 2031 PPAM

Densité des destinations des usagers TC empruntant le pont Champlain



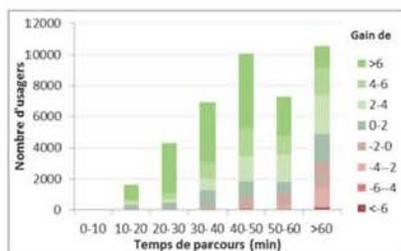
Scénario de référence – Usagers TC du pont Champlain	
Nbre d'usagers (dir. centre-ville)	31 000
Nbre moyen de correspondance	0.60
Temps de parcours moyen	57 minutes
Mode d'accès à l'origine	79% Marche 14% Auto 7% Bus
Mode d'accès à destination	67% Marche 30% Méto 2% Bus

Provenance	75% Agglomération Longueuil 25% Couronne Sud
Destination	75% Centre-ville

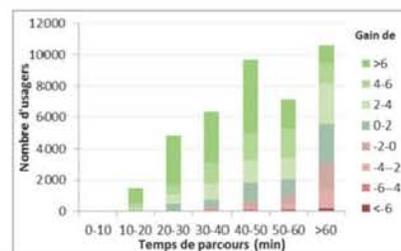
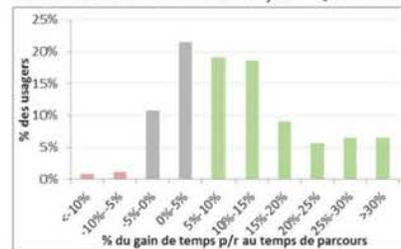


GAIN DE TEMPS PAR RAPPORT AU TEMPS DE PARCOURS

Tracé 1: University/Du Quartier (U1)



Tracé 5: De la Cathédrale/Du Quartier (B1)



k) Page 25 : il est probable qu'une amélioration des correspondances attire davantage d'usagers, et inversement, qu'une détérioration fasse diminuer l'achalandage global du SLR : est-ce qu'une analyse de sensibilité de la demande à l'égard de cette variable (correspondance) a été réalisée?

k) Il n'y a pas eu de nouvelles simulations pour évaluer directement la sensibilité des pénalités de correspondance dans le modèle de simulation. La remarque dans le rapport avait pour objectif de mettre en évidence l'importance de faciliter les correspondances autobus-SLR dans la conception du système.

6. Rapport : Intrants pour l'analyse multi domaines

L'objectif de cette étude est de détailler les résultats fournis comme intrants à l'analyse multi domaines, laquelle doit aider à sélectionner un tracé SLR dans l'axe du nouveau pont sur le Saint-Laurent (NPSL).

Les indicateurs transport ont été calculés avec la demande en période de pointe du matin à l'horizon 2031. Puisqu'il s'agit d'un choix à long terme, la demande 2031 est donc utilisée. Celle-ci est basée sur les prévisions du MTQ (version 2), lesquelles sont adaptées pour tenir compte de l'ensemencement lié aux projets de développement urbain (voir document #11).

- a) Page 9 Dans le cadre de l'étude de transport, un scénario de référence est défini afin de servir de base de comparaison tout au long des analyses. Ce scénario de référence, connaît-on ses performances? Comment est faite l'évaluation des performances des différents scénarios de développement par rapport au scénario de référence?

a) Comme l'analyse multi domaines est faite pour discriminer entre les différents tracés SLR, les performances du scénario de référence n'ont pas été documentées pour publication. On s'intéresse donc davantage à l'amélioration relative par rapport à ce scénario de référence qu'à la quantification de la performance de celui-ci.

- b) Page 12: Plusieurs de ces hypothèses relaxent ou allègent d'importantes contraintes à l'exploitation du TC. Avez-vous évalué le réalisme de ces hypothèses?

b) Les caractéristiques qui nous ont été transmises reflétaient l'état d'avancement des études d'ingénierie, et comportaient de nombreux éléments non précisés. Des hypothèses de travail raisonnables ont du être avancées car les éléments mentionnés sont nécessaires pour effectuer les simulations.

L'hypothèse « Pas de contraintes de capacité aux stationnements et terminus d'autobus » apparaît discutable, mais s'explique puisqu'il est requis de connaître à cette étape le besoin total pour dimensionnement du système. Si des contraintes techniques ou d'intégration sont identifiées par le bureau de projet dans les étapes suivantes, les achalandages seront revus et plafonnés en fonction des contraintes de capacité réelles. La situation est similaire pour ce qui est des accès routiers aux stations puisque le bureau de projet n'avait pas d'autres indications pour préciser nos hypothèses.

Au fur et à mesure du développement des études d'ingénierie ces hypothèses devraient être révisées et intégrées au modèle de simulation.

- c) Pages 21, 22, 23: Les achalandages totaux en PPAM ont augmenté à des valeurs supérieures à 42 000 passagers (2031). Malgré les tableaux présentés, il n'est pas clair d'où provient cette croissance additionnelle de la clientèle anticipée dans le SLR en PPAM. Pouvez vous préciser? (*Rapport 7 – Comité directeur: La fourchette d'achalandage (deux directions) prévue est donc de 30 600 à 32 400 usagers en pointe du matin pour les deux options de tracé confondues*).

c) Les deux résultats sont basés sur deux horizons différents, dans un cas 2021, et l'autre 2031. Une partie de l'augmentation vient notamment des prévisions tendanciennes du MTQ, qui incluent une composante « effet TC » qui conserve l'attrait du mode TC au fil du temps. Cet effet amène une croissance du TC entre les horizons 2021 et 2031. Un tableau, produit dans le cadre d'une analyse récente, permet de comprendre cet impact.

Une prise en compte des développements urbains à proximité des stations tel que prévu dans l'étude de Plania à l'horizon 2031 via un ensemencement des déplacements a également été inclus comparativement aux études précédentes. Finalement, les caractéristiques techniques du projet sont aussi légèrement différentes dans les deux cas.

- d) Est-ce que, pour chacun des scénarios, on a estimé la réduction du nombre de véhicules automobiles circulant sur le pont durant les périodes de pointes AM et PM? Nous comprenons que le pont Champlain est congestionné pour une part importante de la journée. Si tel est le cas, est-ce que le volume d'automobiles dans le corridor diminuera significativement suite à la mise en service du SLR, ou est-ce que le vide sera comblé par d'autres véhicules? (Ce qui pourrait encore être un gain net, lorsqu'elle est mesurée au cours de la journée - dans ce cas, ne serait-il pas intéressant de connaître également l'achalandage prévu du SLR en heures creuses?)

d) L'indicateur « potentiel de transfert modal » dans les tableaux de résultats bruts donne une indication sur le nombre de véhicules qui pourraient être retirés du réseau routier suite à l'introduction du SLR. Cependant il n'a y pas eu d'analyses routières post-transfert modal qui ont été effectuées pour mesurer

les impacts sur le réseau, et il est impossible de se prononcer sur les volumes futurs sur le pont Champlain. Il est également à noter que le volume potentiel de transfert modal ne tient pas compte pour le moment de l'ajout de stations sur le territoire de Montréal.

Bien que la question soit très pertinente sur les volumes hors-pointe, notez par ailleurs que nous n'avons pas de modèles pour faire des simulations en pointe du soir et hors-pointe. Dans la situation actuelle, les achalandages à l'extérieur de la pointe du matin sont plutôt estimés par l'étude du profil journalier des déplacements (TC et Autos) dans l'enquête origine-destination, et par l'utilisation de cas comparables au projet dans la région.

Aussi, nous travaillons avec une demande en déplacements qui est fixe et prédéterminée pour la région (dans le territoire O-D). Nous n'avons donc pas la possibilité d'évaluer des éléments tels la génération induite de déplacements.

- e) Page 84 : Est-ce que la population prévue par le MTQ pour la zone d'étude concorde avec la population prévue par Plania? Est-ce que les taux de croissance inhérents comparent avec les tendances observées sur la rive-sud et à Montréal?

e) Les populations prévues respectivement par Plania et le MTQ sont présentées à la page 35 du document #5 « Validation de l'ordre de grandeur d'achalandage ». Les données produites par Plania concernent seulement des sites stratégiques, bien définis autour des stations du projet et à proximité. Celles-ci n'ont pas de lien avec les taux de croissance et tendances de développement identifiées par le MTQ.

Il est à noter que les données fournies par Plania n'ont pas fait l'objet d'une validation de notre part quant à leur réalisme tant en termes de volumes que d'horizon de réalisation, puisqu'il s'agit du champ d'expertise des urbanistes et des villes. Nous avons cependant validé a posteriori que les prévisions de Plania respectaient les capacités d'accueil considérées dans les prévisions du MTQ.

Voir l'introduction de la réponse 11) pour plus d'explications.

11. Présentation : Projet de SLR dans le corridor A-10 / CENTRE-VILLE de Montréal - ensemencement de la demande future

Il nous apparaît utile ici d'expliquer les notions liées à l'ensemencement, ce qui n'est pas fait dans le document technique qui a été transmis.

La notion d'ensemencement fait référence à la modification de la demande en transport issue de l'enquête origine-destination et des données prévisionnelles du MTQ, afin de tenir compte des nouveaux développements urbains prévus à une échelle locale très fine (dans des sites qualifiés de stratégiques). Cet ensemencement est effectué par création d'observations de déplacement dans certaines zones, tout en respectant l'équilibre régional. De façon générale, pour chaque observation créée ou repondérée à la hausse, une observation existante doit être repondérée à la baisse.

De façon plus précise, afin de représenter au mieux les comportements de mobilité des personnes ensemencées, la méthode permet de sélectionner et recopier des enregistrements observés dans des zones sources présentant des caractéristiques urbaines similaires aux développements urbains projetés. Il s'agit donc d'une redistribution géographique des ménages avant tout. La concrétisation du potentiel de développement urbain implique bien sûr en général une modification de la trame urbaine, laquelle peut conduire à des comportements de mobilité (futurs résidents) divergeant des comportements actuellement observés dans ces secteurs. Toutefois, ces modifications influent très peu sur les tendances globales, étant donné le nombre limité d'habitants touchés par rapport à l'ensemble de la population.

Suite à la procédure d'ensemencement, l'équilibre régional de la population à l'horizon 2031 sera conservé, ce qui signifie que la population de la grande région de Montréal à l'horizon 2031 sera égale à la population anticipée par le scénario tendanciel du MTQ à l'horizon 2031. Ce principe présuppose que la croissance de population entre 2011 et 2031 dans la région métropolitaine ne sera pas modifiée par le projet à l'étude.

Dans ce document, l'OD ensemençé produit des valeurs plus élevées que les prévisions du MTQ, et particulièrement pour la plupart des secteurs concernés.

a) Comment expliquer ces variations ?

a) Les variations sont directement liées à la population estimée par la firme Plania dans les sites stratégiques (à proximité des stations du projet).

Cette dernière explique ainsi sa démarche : « À la lumière de la caractérisation des zones d'étude, des sites stratégiques renfermant un potentiel de développement ou de redéveloppement ont été identifiés. Ces sites constituent des territoires au sein desquels il est raisonnable de croire qu'une transformation d'envergure pourrait survenir à court, moyen ou long terme. Il s'agit de sites sous-utilisés (terrains vacants, stationnements, immeubles de faible valeur), de sites déstructurés ou présentant un potentiel de requalification (terrains contaminés, immeubles de faible valeur, terrains municipaux), ou de sites sur lesquels une effervescence immobilière est amorcée. » (SERVICES PROFESSIONNELS EN URBANISME DANS LE CADRE DU DÉVELOPPEMENT DU CORRIDOR A-10/CENTRE-VILLE DE MONTRÉAL, RAPPORT – VERSION FINALE, DÉCEMBRE 2013, page IV)

b) Est-ce bien les estimés de l'OD ensemençé qui sont utilisés pour les prévisions officielles ? Lors de la rencontre, les représentants du MTQ ont affirmé que Plania n'avait pas accès à leurs prévisions, et qu'ils expliquaient les différences par le fait que Plania ne comptabilisait probablement pas les limites officielles de développement dans les zones.

b) Tous les traitements liés à l'ensemencement ont été faits par l'AMT, en utilisant les prévisions de population dans les sites stratégiques produites par Plania. Ce sont donc nous qui avons établi la comparaison entre ces dernières et celles du MTQ, et ajusté en conséquence. Au final, ce sont bien les estimés de l'OD ensemençé qui sont utilisés pour les prévisions d'achalandage.

c) Comptez-vous utiliser les deux valeurs comme fourchette basse et haute ?

c) Il n'existe pas vraiment deux valeurs pour une fourchette basse et haute. En fait, les valeurs anticipées par le scénario tendanciel du MTQ sont utilisées dans la procédure d'ensemencement pour s'assurer l'équilibre régional de la population en 2031, et les résultats issus de l'ensemencement sont utilisés pour des fins de prévision.

d) Le document fait état d'un processus de validation. Il démontre les différences mais ne propose pas de corrections. Est-ce nécessaire, désirable ?

d) Les corrections font partie intégrante du processus et sont intégrées au résultat final.

Questions générales à l'AMT

2. Comment sont calculés les temps des déplacements faits en automobile: quel outil a été utilisé, y-a-t-il prise en compte de la congestion ou pas, est-ce qu'il y a eu validation?

1) Les analyses que nous effectuons portent avant tout sur un projet de transport collectif. Les impacts routiers sont peu regardés par nous pour l'instant, si ce n'est de façon indirecte. Notamment, les temps de déplacement routiers servent à évaluer la compétitivité du mode TC et estimer le transfert modal entre l'auto et le TC.

Certaines versions de notre modèle de transfert modal intègrent les temps routiers provenant du MTQ, qui utilise son modèle MOTREM08 et le logiciel EMME. Leur exercice prend en compte l'ensemble du volume de circulation et reproduit des temps sous congestion. Les temps simulés pour la situation 2008 sont validés sur la base de relevés de temps de parcours réels sur le réseau routier.

3. Quels sont les paramètres de la fonction de coût généralisé utilisés pour les simulations TC et que représentent ils? i.e. quelle pénalité est donnée aux correspondances (+ important), au temps d'attente, au temps de marche et comment est pris en compte le tarif qui sera appliqué aux usagers du SLR.

2) Des explications tirées du manuel d'utilisation du logiciel Madigas, que nous utilisons, sont placées en annexe C. Les paramètres utilisés dans nos simulations sont à l'annexe D. Le tarif n'est pas considéré explicitement. On considère qu'il est implicite avec certains paramètres, par exemple TINMOD qui gère la « pénalité » d'accès à différents réseaux pour un déplacement.

4. En général, les études de prévision d'achalandage comportent (pour la demande de déplacement) un scénario tendanciel, un scénario optimiste et un scénario pessimiste, de manière à couvrir un espace à l'intérieur duquel la future réalité pourrait se situer avec un degré de confiance élevé. Est-ce que vous avez tenté d'établir ces scénarios de demande ?

3) Nous avons balisé les scénarios de demande possible au début du processus dans l'étude des besoins (document #1). Suite à ce premier balisage nous avons utilisé les prévisions de déplacement avec ensemencement, qui ne comportent qu'une situation. Toutefois, lors de l'analyse bénéfice-coût plusieurs scénarios de demande pourraient être testés avec des analyses de sensibilité.

5. Nous comprenons que votre étude vise essentiellement à établir la demande d'heure de pointe au point de charge maximale de la future ligne de SLR, et non pas d'évaluer les achalandages futurs et indicateurs associés (passagers-km/an, passagers-h/an, etc.). Est-ce que vous comptez procéder à ces évaluations pour réaliser l'évaluation économique du projet?

4) Nous procédons de pair avec l'échéancier du bureau de projet, qui effectuera l'évaluation économique des options pour le projet au printemps prochain. Nos évaluations des indicateurs associés seront préparées en conséquence et devraient comprendre notamment une révision des achalandages, gains de temps, transfert modal, des impacts sur les réseaux TC et routiers, etc. Soulignons que depuis le début du projet c'est le suivi de cet échéancier qui a influencé les activités de modélisation. Certains raccourcis ont été pris pour respecter les besoins du bureau de projet.

Commentaire

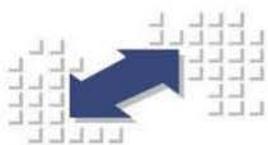
Les membres du panel d'experts tiennent à souligner la qualité des réponses fournies par l'AMT aux questions qu'ils ont formulées.

Les réponses mettent en évidence le fait que plusieurs hypothèses relatives à des paramètres-clés de l'offre de transport, incluant la tarification, la capacité de certains services ou équipements, certaines impédances, etc. ont été utilisées en cours d'étude. Ceci est normal, de telles hypothèses sont couramment utilisées dans la modélisation des systèmes de transport; cependant, ces hypothèses peuvent avoir un impact significatif sur les prévisions d'achalandages. Par conséquent, il serait utile de faire un survol de projets similaires (technologie) en exploitation ailleurs dans le monde pour connaître l'enveloppe des valeurs des paramètres d'exploitation (par exemple, la vitesse commerciale du SLR, ou l'intervalle de service, etc.) et de faire des analyses de sensibilité de la demande face à différentes valeurs de ces paramètres. Les analyses de sensibilité permettraient d'identifier quel(s) paramètre(s) a(ont) un impact déterminant sur le niveau de demande et pourraient entraîner la réévaluation des hypothèses originales.

Enfin, en dépit de la qualité des réponses fournies, quelques interrogations subsistent, qui seront transmises à l'AMT. Elles portent sur :

- L'exercice d'ensemencement et le développement projetés sur le territoire périphérique aux stations de la Rive-sud;
- Le processus de calibration du modèle d'affectation TC.

Les réponses à ces questions ne sont pas de nature à modifier l'avis du panel.



LOCTRANS

1449, Place Victor-Hugo
Montréal, Québec
H3C 4P3