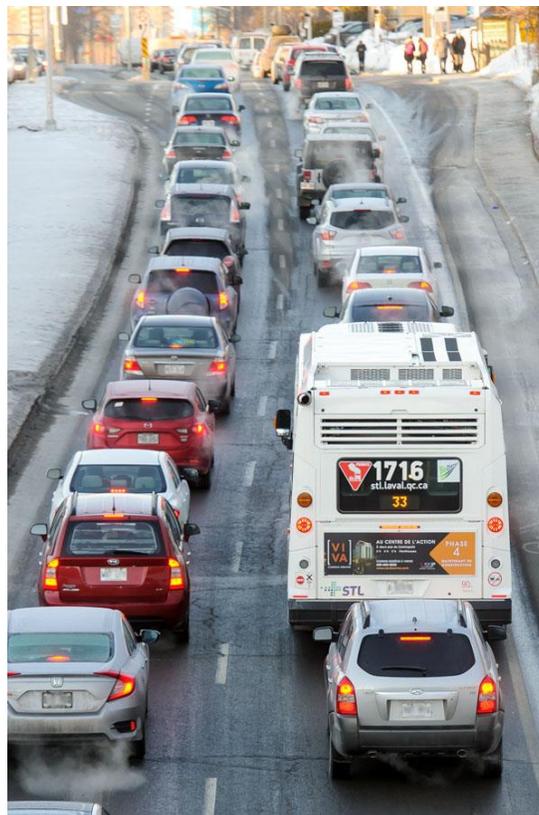


ÉVOLUTION DE LA CONGESTION ROUTIÈRE

PORTRAIT ET TENDANCES POUR LA RÉGION DE LAVAL ET DE LA RIVE-NORD

13 AVRIL 2018





SOCIÉTÉ DE TRANSPORT DE LAVAL (STL)



RAPPORT FINAL (V3.0)

PROJET NO. 171-181-56-00
DATE : AVRIL 2018

WSP CANADA INC.
1600 BOUL. RENE-LEVESQUE O,
16 ÉTAGE
MONTRÉAL, QC H3H 1P9

T +1 514-340-0046
F +1 514-340-1337
WSP.COM

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR

Vincent Landry-Arcand, ing. jr (OIQ 5064358)
Ingénieur junior en planification des transports

Date

RÉVISÉ PAR

Stephan Kellner, ing. M.Sc.A. (OIQ 127940)
Directeur – Planification des transports. Québec

Date

Le présent rapport a été préparé par WSP pour le compte de SOCIÉTÉ DE TRANSPORT DE LAVAL (STL) conformément à l'entente de services professionnels. La divulgation de tout renseignement faisant partie du présent rapport incombe uniquement au destinataire prévu. Son contenu reflète le meilleur jugement de WSP à la lumière des informations disponibles au moment de la préparation du rapport. Toute utilisation que pourrait en faire une tierce partie ou toute référence ou toutes décisions en découlant sont l'entière responsabilité de ladite tierce partie. WSP n'accepte aucune responsabilité quant aux dommages, s'il en était, que pourrait subir une tierce partie à la suite d'une décision ou d'un geste basé sur le présent rapport. Cet énoncé de limitation fait partie du présent rapport.

L'original du document technologique que nous vous transmettons a été authentifié et sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. Étant donné que le fichier transmis n'est plus sous le contrôle de WSP et que son intégrité n'est pas assurée, aucune garantie n'est donnée sur les modifications ultérieures qui peuvent y être apportées.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

STL

Directrice –
Planification et développement
STL

Mme Christine Gauvreau

WSP CANADA INC. (WSP)

Chargé de projet

Stephan Kellner, ing. M.Sc.A.

Analyste

Vincent Landry-Arcand, ing. jr

Révision

Jean-François Cappuccilli, Ph.D GEO

Cartographe

Martin Caron, techn.

Simon Bégin, B.Sc., D.E.S.S.

TABLE DES MATIÈRES

1	SOMMAIRE EXÉCUTIF – FAITS SAILLANTS.....	1
2	INTRODUCTION.....	4
2.1	Contexte	4
2.2	Objectif	4
2.3	Contenu du rapport.....	4
3	MÉTHODOLOGIE	6
3.1	Données utilisées	6
3.2	Période d'analyse.....	6
3.3	Corridors d'analyses.....	7
3.4	Traitement des données	8
3.5	Définition de la congestion	9
3.6	Choix des indicateurs	9
3.7	Caractérisation de la congestion dans les dernières années	12
3.8	Projection pour les années à venir.....	14
3.9	précisions sur les résultats.....	15
4	RÉSULTATS	17
4.1	Caractérisation de la congestion dans les dernières années	17
4.2	Projection pour les années à venir.....	19
5	CONCLUSION	22
	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	23

TABLEAUX

TABLEAU 1.1 : RÉSULTATS GLOBAUX SUR L'ENSEMBLE DES CORRIDORS ÉTUDIÉS.....	1
TABLEAU 3.1 : ANALYSES DES INDICATEURS.....	10

FIGURES

FIGURE 3.1 : CORRIDORS ANALYSÉS.....	8
FIGURE 3.2 : EXEMPLE DE DE LA MÉTHODE POUR DÉTERMINER LES SEULS – CORRIDOR A- 13 S ENTRE L'A-640 ET LA RIVIÈRE-DES- PRAIRIES POUR UNE JOURNÉE TYPE DE SEMAINE (24H).....	13
FIGURE 3.3 : EXEMPLE DE VDF CALIBRÉ (A-15 S DE L'A- 640 À LA RIVIÈRE DES PRAIRIES).....	15
FIGURE 4.1 : RETARD JOURNALIER TOTAL DES 32 CORRIDORS ANALYSÉS.....	18
FIGURE 4.2 : VARIATION JOURNALIÈRE DES DÉBITS ET DES RETARDS.....	19
FIGURE 4.3 : ÉVOLUTION DU VOLUME JOURNALIER TOTAL DES 32 CORRIDORS ANALYSÉS.....	21
FIGURE 4.4 : ÉVOLUTION DU RETARD JOURNALIER TOTAL DES 32 CORRIDORS ANALYSÉS.....	21

ANNEXES

A	CARTES
A-1	Caractérisation de la congestion (2014-2017)
A-2	Évolution de la congestion de 2014-2021
B	TABLEAU SYNTHÈSE – INDICATEURS GLOBAUX
C	TABLEAU SYNTHÈSE – TEMPS PERDU ET VITESSE MOYENNE PAR CORRIDOR
D	LISTE DES PROJETS CONSIDÉRÉS PAR LE MOTREM POUR L'HORIZON 2021

LISTE DES ACRONYMES

Afin d'alléger le texte, les acronymes suivants ont été utilisés :

- STL : Société de transport de Laval
- MTMDET : Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des Transports
- MOTREM : Modèle de prévision de la demande en déplacements dans la grande région de Montréal utilisé par le MTMDET
- MPB : Mesure préférentielle pour autobus (voies réservées, marquage et signalisation, feux prioritaires, etc.)
- GPS : Global Positioning System (Système mondial de positionnement)
- LBS : Location based services (services de localisation utilisés par les applications des téléphones intelligents)
- NCHRP : National Cooperative Highway Research Programs
- VDF : Volume Delay-Function (Fonction Volume-Retard)
- DJMA : Débit journalier moyen annualisé

GLOSSAIRE ET DÉFINITION DES UNITÉS UTILISÉES

- Retard (veh-h) : Un retard de 1 veh-h représente le temps perdu dans la circulation par 1 véhicule pendant 1 heure. Pour des fins de simplification, le terme « temps perdu » sera aussi utilisé. Un véhicule peut contenir une ou plusieurs personnes.
- Débit journalier moyen annualisé (DJMA) : Estimation du débit journalier pour une journée moyenne pour une année donnée.
- Part modale : l'importance relative (%) des déplacements effectués par un mode précis par rapport à tous les autres déplacements effectués par les autres modes;
- Transfert modal : correspond à la décision de changer de mode de transport pour effectuer ses déplacements habituels, par exemple, délaisser l'automobile au profit du transport collectif pour se rendre au travail. Il est important de ne pas confondre transfert modal et correspondance où plusieurs modes peuvent être utilisés pour un même déplacement.
- Réseau supérieur : selon la classification du MTMDET, il s'agit du réseau autoroutier, de ses bretelles d'échangeurs et du réseau routier artériel et collecteur;
- Donnée agrégée : données résultantes d'une combinaison de différentes mesures. On les obtient en faisant une addition ou une moyenne des valeurs individuelles obtenues.
- Compteur permanent : installation permanente d'un appareil de compteur à un point précis sur un axe donné collectant le nombre de passages de véhicules à celui-ci
- Enquête origine-destination : enquête effectuée auprès des personnes afin d'obtenir des informations sur leurs déplacements, notamment : leur point de départ, d'arrivée, le mode de transport utilisé, les motifs de leurs déplacements, etc.

1 SOMMAIRE EXÉCUTIF – FAITS SAILLANTS

Au cours de la dernière décennie, Laval et les villes de la couronne nord ont connu une croissance démographique significative. Durant la même période, une hausse importante du nombre de véhicules sur les routes a également été enregistrée, ce qui entraîne une augmentation constante de la congestion routière dans ces secteurs en développement. Ainsi, la Société de transport de Laval (STL) a mandaté WSP pour dresser le portrait de l'évolution de la congestion à Laval et sur la couronne nord au cours des quatre dernières années, de 2014 à 2017, ainsi que d'établir les tendances anticipées d'ici 2021. La méthode préconisée dans ce rapport est une analyse des données de temps de parcours et de débit automobile au cours des années passées, et d'utiliser ces données comme base pour effectuer des projections à court et à moyen terme. Il est important de souligner que ces tendances ont été évaluées sans considérer les effets des travaux de construction du REM au cours des prochaines années.

Un total de 16 segments routiers majeurs ont été analysés, situés sur l'île Jésus de même que sur la couronne nord, entre Terrebonne et Saint-Eustache. Chaque segment a été étudié dans les deux sens de la circulation, pour un total de 32 corridors. **Ces segments excluent les boulevards urbains et le réseau routier local des municipalités.**

Tableau 1.1 : Résultats globaux sur l'ensemble des corridors étudiés

INDICATEUR	2014	2017	2014-2017 % augmentation	2021	2017-2021 % augmentation projeté
PAR JOUR					
Volume de véhicules total (véhicules par jour) ¹	1 675 000	1 809 000	8 %	1 905 000	5 %
Temps perdu (h/j) ²	10 600	15 500	46 %	21 300	37 %
Volume de véhicules en pointe du matin ¹	313 000	337 000	8 %	357 000	6 %
Temps perdu (h/j) en pointe du matin ²	6 900	8 800	28 %	11 800	34 %
Volume de véhicules en pointe du soir ¹	451 000	501 000	11 %	525 000	5 %
Temps perdu (h/j) en pointe du soir ²	2 900	6 000	107 %	7 700	28 %

¹ Il s'agit d'un indicateur de volume composé de la somme du volume véhiculaire observé sur les 32 corridors analysés. Il ne s'agit pas du nombre de véhicules en circulation dans la région analysés, mais d'un indicateur permettant d'évaluer l'évolution des débits de circulation dans le temps.

² Heures totales perdues pour l'ensemble des véhicules lors de jours ouvrables. Une heure perdue est calculée à partir de la (durée réelle d'un trajet) – (durée normale du trajet). Un facteur de multiplication de 1.225 peut être appliqué au nombre de voitures pour calculer le nombre de personnes touchées par la congestion.

INDICATEUR	2014	2017	2014-2017 % augmentatio n	2021	2017-2021 % augmentatio n projeté
PAR ANNÉE					
Volume de véhicules total (véhicules par année) ¹	435 446 000	470 371 000	8 %	495 324 000	5 %
Temps perdu (h/j) par année ²	2 755 200	4 028 700	46 %	5 540 200	37 %
Volume de véhicules en pointe du matin ¹	81 396 000	87 621 000	8 %	92 886 000	6 %
Temps perdu (h/j) en pointe du matin ²	1 797 200	2 278 300	28 %	3 077 400	35 %
Volume de véhicules en pointe du soir ¹	117 180 000	130 175 000	11 %	136 426 000	5 %
Temps perdu (h/j) en pointe du soir ²	752 400	1 561 000	107 %	1 996 500	28 %

LE TOTAL DES HEURES PERDUES DOUBLERA D'ICI 2021, PAR RAPPORT À 2014 PLUS DE 21 300 HEURES PERDUES PAR JOUR EN 2021

Déjà, en quatre ans seulement, entre 2014 et 2017, les retards totaux dus à la congestion sur les 32 corridors observés ont augmenté de 4900 heures par jour, soit une hausse de 46 %. Selon les tendances analysées, une augmentation supplémentaire de 37 % du temps perdu est anticipée d'ici 2021, sans considérer les effets potentiellement importants des travaux du REM sur l'ensemble du réseau. On estime que 21 300 heures seront perdues chaque jour en 2021, ce qui représente le double du résultat de 2014. Notons sans surprise que la hausse des retards est concentrée pendant les périodes de pointe analysées.

4 MILLIONS D'HEURES TOTALES PERDUES EN 2017 – ET PLUS DE 5,5 MILLIONS EN 2021

Selon la tendance observée, c'est quelque 1,25 million d'heures de plus qui se sont perdues en 2017 dans le trafic comparativement à 2014, sans compter les fins de semaine. Selon l'évolution prévue dans les 32 corridors étudiés, une autre tranche de 1,5 million d'heures perdues viendra s'ajouter pour un total de 5,5 millions d'heures perdues en 2021. Avec une telle tendance à la hausse, le nombre d'heures perdues en 2021 devrait doubler par rapport à 2014 pour passer de 2,75 millions à 5,5 millions d'heures perdues.

PÉRIODES DE POINTE

En tout juste 4 ans, le total d'heures perdues en pointe matinale a crû de 28 % entre 2014 et 2017. En 2017, un total de près de 9 000 heures perdues chaque jour a été enregistré en période de pointe du matin. Il est anticipé qu'en 2021, ce total grimpera à près de 12 000 heures perdues en période de pointe matinale, soit une hausse de 34 %. Entre 2014 et 2017, pour les 32 corridors étudiés, le nombre d'heures perdues en pointe du soir a doublé pour atteindre 6 000 heures perdues par jour; un total de plus de 1,62 million pour 2017 seulement. Les heures perdues passeront à 7 700 dès 2021, soit une croissance de 28 %.

Par ailleurs, en période de pointe du soir, les corridors analysés à Laval et sur la couronne nord sont moins congestionnés que le matin. Ce qui s'explique par l'effet d'entonnoir qui est davantage concentré à Montréal à l'entrée des ponts franchissant la rivière des Prairies. Le temps total de déplacement n'est pas pour autant réduit, mais les heures perdues le sont à Montréal, soit à l'extérieur des zones étudiées.

CROISSANCE SOUTENUE DE L'ACHALANDAGE : 500 MILLIONS DE VÉHICULES D'ICI 2021

Le volume journalier d'automobiles sur les corridors observés a crû de 8 % entre 2014 et 2017, et croîtra encore de 5 % d'ici 2021, pour atteindre près de 2 millions de véhicules par jour. Par année, les prévisions indiquent que, sur le territoire étudié seulement, nous atteindrons l'équivalent de près de 500 millions de véhicules en circulation. Par exemple, le volume journalier d'automobiles, sur le tronçon de l'A-640, entre l'A-13 et l'A-15, a augmenté de 21 % entre 2014 et 2017 et ce, autant pour la direction est que pour la direction ouest.

EN CONTEXTE DE SATURATION DE LA CAPACITÉ ROUTIÈRE, CHAQUE VÉHICULE SUPPLÉMENTAIRE A UN EFFET EXPONENTIEL SUR LE RETARD OCCASIONNÉ

Sur les tronçons où les infrastructures routières sont déjà à pleine capacité, il a été observé que le ratio de retard provoqué par chaque véhicule additionnel augmente de façon exponentielle. Ainsi, seulement 8 % de véhicules de plus en 2017 ont engendré une augmentation de la durée des trajets de 46 %. Un autre 5 % de véhicules additionnels en 2021 engendrera 37 % d'augmentation du nombre d'heures perdues.

Les projections démontrent que même si le rythme de croissance du volume automobile aura tendance à légèrement diminuer comparativement à la période précédente (de 8 % à 5 %), le temps perdu aura doublé par rapport à l'année de référence 2014 pour atteindre un peu plus de 5,5 millions d'heures perdues.

UNE CONGESTION DE PLUS EN PLUS ÉTENDUE

La croissance journalière du volume de véhicules aura également des contrecoups sur l'étendue de la congestion. Lors des périodes de pointe du matin, de nombreux corridors connaîtront une croissance des heures perdues. À ce chapitre, une hausse de 104 % des retards est prévue en 2021 sur l'A-15 en direction sud, entre les municipalités de Sainte-Thérèse et Blainville. Sur le même axe les prévisions pour 2017 à 2021 font également envisager une croissance de 28 % du temps perdu entre les secteurs de Sainte-Rose et de Fabreville (sud de l'A-640). Parallèlement, une augmentation de 67 % sera vraisemblablement enregistrée sur l'A-19 en direction de Montréal.

Des corridors qui sont généralement fluides en période de pointe du matin devraient connaître une dégradation de leurs conditions de circulation. Ainsi, des retards récurrents sont à prévoir notamment sur l'A-640 dans les secteurs des municipalités de Rosemère et de Boisbriand dans les deux directions, soit entre la R-335 et l'A-13.

ÉTIREMENT ANTICIPÉ DES PÉRIODES DE POINTE

Conséquence directe de l'aggravation du temps perdu, il est à prévoir que les périodes de pointe s'allongeront pour commencer plus tôt et terminer plus tard. Les périodes de pointe sont actuellement concentrées dans les cases de 6 h à 9 h le matin, et 15 h 30 et 18 h 30 l'après-midi (voir les fig. 4.3 et 4.4). De la même façon, il est très probable que des situations de congestion apparaissent de façon sporadique et imprévisible, à l'extérieur des périodes de pointe définies ci-dessus. Ces phénomènes sont généralement causés par le changement d'habitude des automobilistes qui cherchent à éviter les périodes de pointe et partant plus tôt ou plus tard de la maison pour le travail.

2 INTRODUCTION

2.1 CONTEXTE

La croissance démographique importante des dernières années dans les banlieues de Laval et de la couronne nord entraîne une hausse importante de la demande en déplacements, qu'ils soient en automobile ou en transport collectif. Bien que l'utilisation du transport collectif soit en légère augmentation (passage de 19 % à 20 % de tous les déplacements à Laval et de 8 % à 9 % de tous les déplacements pour la couronne nord entre 2008 et 2013)³, cette croissance est insuffisante pour limiter l'impact de l'accroissement des déplacements réalisés en automobile. Puisqu'aucune nouvelle voie de circulation augmentant la capacité sur le réseau routier n'est prévue dans le secteur à court terme, cette augmentation des déplacements automobiles entraîne une augmentation de la congestion routière. Cette dernière a des impacts non négligeables sur la qualité de vie des citoyens, sur les émissions de gaz à effet de serre et sur l'économie.

La congestion récurrente sur le réseau autoroutier dans la grande région de Montréal est un élément important avec lequel doivent composer l'ensemble des sociétés de transport puisque leurs autobus demeurent coincés dans celle-ci comme les automobiles. Ceci a un impact direct sur la rapidité et la ponctualité de leurs services, là où des mesures préférentielles (voies réservées ou autres) ne sont pas implantées pour en minimiser les effets et contourner la congestion automobile.

La congestion constitue également une opportunité de croissance pour les sociétés de transport lorsque des mesures préférentielles permettent d'offrir une alternative fiable et rapide au déplacement automobile. Une bonne compréhension des secteurs et des périodes de congestion permet notamment d'évaluer quels corridors sont propices à un transfert modal de l'automobile vers l'autobus suite à une modification à l'offre de transports collectifs ou quels corridors peuvent faire l'objet de mesures préférentielles pour bus (MPB) de manière à favoriser la compétitivité du transport collectif par rapport à l'auto-solo.

2.2 OBJECTIF

L'objectif du présent rapport est de dresser le portrait de la congestion à Laval et sur la couronne nord au cours des dernières années (de 2014 à 2017) et d'établir les tendances pour les années à venir (de 2018 à 2021). Ce portrait a pour but de cibler les corridors du réseau supérieur où des pertes de temps les plus importantes sont observées pour les automobilistes et d'analyser les variations de la congestion à travers le temps.

Cette analyse n'a pas comme objectif d'identifier les causes ou les solutions de la congestion permettant d'améliorer la fluidité de la circulation sur le réseau autoroutier de Laval ou de la Rive-Nord, mais plutôt d'identifier les corridors où la congestion est davantage présente afin d'aider les décideurs de la STL à identifier des projets prioritaires en matière d'amélioration de l'offre en transport collectif.

2.3 CONTENU DU RAPPORT

Le présent rapport est composé de deux sections principales : méthodologie et résultats.

³ (AMT, 2013)

La première section présente les données utilisées, les différentes hypothèses posées en matière de définitions de la congestion, des indicateurs analysés et des périodes d'analyse, ainsi que de la méthode utilisée pour caractériser les années antérieures et effectuer les projections.

La seconde section présente les cartes illustrant les différents indicateurs de congestion évaluée pour les différentes années antérieures et futurs en fonction des projections effectuées. Cette section présente aussi l'analyse des faits saillants issus des résultats.

3 MÉTHODOLOGIE

Cette section présente les données utilisées, les différentes hypothèses posées en matière de définitions de la congestion, des indicateurs analysés et des périodes d'analyse, ainsi que de la méthode utilisée pour caractériser les années antérieures et effectuer les projections.

3.1 DONNÉES UTILISÉES

Les données utilisées pour cette étude proviennent de deux sources principales et reconnues: StreetLight Data et le Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (MTMDET).

StreetLight Data est un fournisseur de données GPS et LBS (données cellulaires). Les données issues des GPS des véhicules personnels sont utilisées ici pour connaître les temps de parcours moyens en automobile sur les différents corridors pour un moment donné. Dans le cadre de cette étude, les données utilisées ont été agrégées par heure, par type de journée (semaine et fin de semaine) et par année pour la période allant de 2014 à 2017⁴ inclusivement.

L'utilisation des données GPS a plusieurs avantages. Tout d'abord, ces données sont suffisamment précises pour connaître les chemins empruntés par les véhicules et le temps requis pour effectuer les trajets. Une agrégation des données sur un an permet d'assurer d'avoir un échantillon représentatif. Ensuite l'utilisation de données GPS permet de s'assurer que l'on mesure des temps de parcours véhiculaires seulement et non le temps de parcours des personnes empruntant le corridor (ex. : Autobus avec voies réservées plus rapides).

Le MTMDET a également fourni différentes données utilisées pour effectuer les portraits de la demande véhiculaires sur les différents axes et effectuer les projections. Les données suivantes ont été utilisées :

- Données issus des compteurs permanents et DJMA (Débit journalier moyen annualisé) : Ces données ont été utilisées pour la période allant de 2014 à 2017⁵ pour caractériser les débits de circulation sur les corridors analysés.
- Les volumes automobiles modélisés par le modèle régional de transport de la grande région de Montréal (MOTREM), pour les années 2016, 2021 et 2026. Ces volumes sont utilisés pour établir les tendances en matière de déplacements véhiculaires sur les corridors analysés.

Pour la présente étude, l'ensemble des données de temps perdu présenté sont relatives aux véhicules et non aux personnes. Ainsi, un véhicule est susceptible de transporter plus d'une personne et le temps perdu par personne est encore plus grand. Un taux d'occupation de l'ordre de 1,2 personne par véhicules pourrait être considéré pour obtenir une estimation du temps perdu par les personnes.

3.2 PÉRIODE D'ANALYSE

Les données extraites de StreetLight sont agrégées par année et par heures pour tous les jours de l'année, du lundi au jeudi. Ces données horaires ont par la suite été agrégées de manière à obtenir les trois périodes d'analyses définies, pour chaque année :

⁴ La moyenne des 12 mois de l'année est réalisée pour toutes les années à l'exception de 2017 pour laquelle les données du mois de décembre n'étaient pas encore disponibles au moment de l'extraction sur la plateforme. Les données de temps de parcours constituent donc une moyenne sur 11 mois pour 2017

⁵ Des projections de débits sont utilisées pour caractériser l'année 2017 à partir des données des années antérieures puisque les données 2017 n'étaient encore disponibles au moment de l'analyse.

- La période de pointe du matin : Jour de semaine, de 6 h à 9 h ;
- La période de pointe de l'après-midi : Jour de semaine, de 15 h à 19 h ;
- Un jour type de semaine, 24 h.

Ainsi, l'analyse est réalisée pour les jours de semaine, du lundi au jeudi, les jours de fin de semaine étant exclus puisqu'ils ne représentent pas une journée typique de travail ou d'étude. Le vendredi est également exclu des analyses étant donné que les patrons et habitudes de circulation, principalement en pointe de l'après-midi, diffèrent des autres jours de la semaine (horaires variables des travailleurs, départ pour les centres de villégiatures, congés, etc.).

3.3 CORRIDORS D'ANALYSES

Un total de 16 segments ont été identifiés pour être analysés. La circulation s'effectuant dans les deux directions, un total de 32 corridors unidirectionnels sont analysés. Le choix des corridors est fixé selon différents critères :

- Les corridors sont situés dans la couronne nord ou sur l'île de Laval ;
- Les corridors sont situés sur des axes faisant partie du réseau supérieur du MTMDET (autoroute, route nationale ou régionale) ayant une vocation de transit. Les routes situées en milieu urbain (ex. : R-117) sont exclues de l'analyse puisqu'ils servent à se rendre à différents points le long de celles-ci;
- Le début et la fin des corridors d'analyse sont fixés de manière à assurer que la grande majorité des déplacements empruntent le corridor d'un bout à l'autre. Des entrées et sorties d'autoroutes sont possibles à l'intérieur du corridor, mais les échangeurs majeurs sont exclus;
- La zone d'influence des échangeurs autoroutiers est exclue des corridors. Ceci se justifie, car une analyse complète considérerait qu'un échangeur est constitué normalement de 12 bretelles et que chaque bretelle a des vitesses de base différentes.
- Ces critères permettent de s'assurer de la validité des hypothèses suivantes :
 - Une grande majorité des déplacements parcourent le corridor en entier, de l'entrée à la sortie (permet de s'assurer d'avoir un échantillon représentatif)
 - Malgré une certaine imprécision spatiale de ± 5 m des données GPS, les déplacements captés d'un bout à l'autre du corridor sont ceux situés sur l'autoroute et non ceux passant par la voie de service situé très près, dans le même axe. Cette hypothèse est fautive si l'autoroute est sous congestions, étant donné qu'une réaffectation via les voies de desserte est possible. Dans un tel cas de figure, toutefois, la donnée de vitesse moyenne recueillie n'est pas affectée puisque les temps de parcours attendus sur via la voie de desserte est identique à ceux qu'on retrouve sur l'autoroute en situation de congestion (Principe d'affectation à l'équilibre).

Suivant ces critères, les 16 segments suivants ont été définis pour être analysés dans les deux sens de circulation (32 corridors) :

- 1** A-13 de la rivière des Prairies à l'A-440 à Laval;
- 2** A-13 de l'A-440 à l'A-640 à Laval et à Boisbriand ;
- 3** A-15 de la rivière des Prairies à l'A-440 à Laval ;
- 4** A-15 de l'A-440 à l'A-640 à Laval et à Boisbriand ;
- 5** A-19 de la rivière des Prairies à l'A-440 à Laval ;
- 6** R-335 de l'A-440 à l'A-640 à Laval et Bois-des-Filion
- 7** R-125 de la Rivière-des-Prairies à l'A-440 à Laval ;
- 8** A-25 de la rivière des Prairies à l'A-440 à Laval ;
- 9** A-25 de l'A-440 à l'A-640 à Laval et Terrebonne ;
- 10** A-440 de l'A-13 à l'A-15 à Laval ;
- 11** A-440 de l'A-15 à l'A-19 à Laval ;
- 12** A-440 de l'A-19 à l'A-25 à Laval ;
- 13** A-640 de l'A-13 à l'A-15 à Boisbriand ;

- Le DJMA est ajouté à la base de données pour chaque année et chaque corridor. Les DJMA pouvant varier sur les corridors en raison de la présence d'entrée et sortie à l'intérieur du corridor, un de repère représentatif a été déterminé pour chacun. Il s'agit généralement du DJMA correspondant à un point de passage obligé (pont de la Rivière-des-Prairies, Pont de la rivière des Milles-îles) ou un endroit qui contrôle la capacité générale de tout le corridor.
- Les répartitions horaires moyennes du DJMA sont ajoutées à la base de données en fonction des données les plus récentes des compteurs permanents (2016). La répartition horaire des déplacements est supposée constante de 2014 à 2021 pour les besoins de l'étude.

3.5 DÉFINITION DE LA CONGESTION

La congestion est un concept assez difficile à définir étant donné que plusieurs définitions peuvent diverger. Le NCHRP Report 398⁶ définit la congestion selon deux seuils :

- La congestion est présente lorsque le temps de parcours ou le retard augmente davantage qu'en situation fluide, sous les conditions contrôlées par des feux non saturés ou en écoulement libre ;
- La congestion devient inacceptable lorsqu'elle dépasse le seuil d'acceptabilité sociale. Cette acceptabilité est variable selon la population, la localisation, l'heure et le mode de transport.

La congestion est donc perçue différemment selon le contexte et l'acceptabilité sociale. Ainsi, perdre 20 minutes en heure de pointe debout en autobus n'est pas perçu de la même façon que de perdre 20 minutes dans le confort de sa voiture ou au milieu de la nuit quand aucune congestion n'est attendue. Également, une congestion « habituelle » dans un grand centre urbain durant 2 heures pour se rendre au travail peut être considérée acceptable dans ce milieu, mais ne le serait pas en milieu rural.

La congestion peut être récurrente ou non. La congestion est dite récurrente si elle survient systématiquement au même moment de la journée dans un contexte similaire.

D'un point de vue purement théorique, une section de route est dite congestionnée à partir du moment où il devient impossible d'augmenter le débit de celle-ci, ou autrement dit lorsque la demande est plus grande que la capacité de l'infrastructure. Une fois ce stade atteint, on observe la formation d'une file d'attente et une diminution du débit due à ce changement d'état de la circulation de fluide à congestionnée. Le seuil de congestion correspond donc au débit maximal observé, à une vitesse dite optimale, et une densité de congestion donnée.

3.6 CHOIX DES INDICATEURS

Plusieurs indicateurs peuvent être utilisés pour décrire la congestion. Le NCHRP Report 398⁷ propose quatre composantes de la notion de congestion qui peuvent être évaluées :

- La durée ;
- L'étendue ;
- L'intensité ;
- La variabilité.

Le National Cooperative Highway Research Program (NCHRP) propose aussi différents indicateurs pour permettre d'évaluer les différentes mesures de congestion. D'autres indicateurs simples peuvent facilement être conçus pour évaluer la congestion sur un corridor. Le tableau 3.1 présente les différents indicateurs considérés pour l'analyse et les avantages et inconvénients de chacun :

⁶ (Transportation Research Board (TRB), 1997)

⁷ (Transportation Research Board (TRB), 1997)

Tableau 3.1 : Analyses des indicateurs

INDICATEUR	COMPOSANTE ANALYSÉE	CALCUL	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Temps de parcours moyen (min)	Intensité	Aucun	-Facile à comprendre	-Impossible de comparer des corridors de longueurs différentes entre eux
Vitesse moyenne (km/h)	Intensité	$\frac{\text{Longueur du corridor (km)}}{\text{Temps de parcours moyen (h)}}$	-Facile à comprendre -Permet de comparer des corridors de longueurs différentes	- Difficile de comparer des corridors avec des vitesses affichées différentes entre eux
Taux de déplacement (min/km)	Intensité	$\frac{\text{Temps de parcours moyen (min)}}{\text{Longueur du corridor (km)}}$	-Permet de comparer des corridors de longueurs différentes	- Complexe - Redondant par rapport à la vitesse moyenne et au temps de parcours
Taux de retard (min/km)	Intensité	$\text{Taux de déplacements (min/km)} - \text{Taux de déplacements acceptable (min/km)}$	-Tiens compte de la vitesse affichée ou acceptable	- Complexe -Nécessite de définir un seuil de congestion
Retard total (veh-h/h)	Durée, Étendue, Intensité	$\text{Débit (veh/h)} \times (\text{Temps de parcours (h)} - \text{Temps de parcours acceptable (h)})$	-Combine les composantes de durée, d'étendue et d'intensité -Plutôt facile à comprendre	-Nécessite de définir un seuil de congestion
Taux de retard relatif	Intensité	$\frac{\text{Taux de retard (min/km)}}{\text{Taux de déplacement acceptable (min/km)}}$	-Permet de comparer des corridors de longueurs différentes -Tiens compte de la vitesse affichée ou acceptable	- Complexe -Nécessite de définir un seuil de congestion
Ratio de retard (%)	Intensité	$\frac{\text{Taux de retard (min/km)}}{\text{Taux de déplacement (min/km)}}$	-Permet de comparer des corridors de longueurs différentes -Tiens compte de la vitesse affichée ou acceptable	- Complexe -Nécessite de définir un seuil de congestion
Longueurs des déplacements sous congestion (veh-km)	Durée, Étendu	$\sum (\text{Longueur des segments en congestion (km)} \times \text{Débit (veh/h)})$	Combine les composantes de durée, étendue.	- Complexe -Nécessite de définir un seuil de congestion

Longueurs de route congestionnée (km)	Étendu	\sum <i>Longueur des segments en congestion (km)</i>		- Complexe - Nécessite de définir un seuil de congestion
Durée de la congestion (h)	Durée	\sum <i>Durée de la congestion (h)</i>	- Facile à comprendre	- Très difficile d'effectuer une estimation précise à partir de données agrégées - Ne tient pas compte du nombre de véhicules affectés - Nécessite de définir un seuil de congestion
Indicateurs de variances	Variabilité de la durée, de l'intensité et/ou de l'étendue, selon le calcul utilisé	Plusieurs manières de calcul, selon l'indicateur choisi	- Permet d'analyser la variabilité de la congestion entre les jours	- Impossible d'obtenir l'information désagrégée nécessaire pour faire une analyse de variance
Volume	Aucune	Aucun	- Information accessible. - Facile à comprendre	- Ne mesure pas la congestion, mais une cause directe de la congestion

Au terme de cette analyse sommaire des avantages et inconvénient de chaque indicateur, trois (3) indicateurs sont choisis pour l'analyse des corridors :

- La vitesse moyenne : qui, comme le nom l'indique, représente la vitesse moyenne pratiquée par les véhicules durant un moment donné. Il permet d'évaluer l'évolution de l'intensité de la congestion à travers les heures et les années. Toutefois, comme il s'agit d'une moyenne, cet indicateur ne permet pas nécessairement de connaître l'état de la circulation (fluide ou congestionné) ni les vitesses dites acceptables ou fluides qui prévalent normalement sur le corridor à l'extérieur de la congestion;
- Le retard total : qui, comme le nom l'indique, représente le temps total perdu par tous les véhicules dans la congestion et permet de combiner les composantes de durée, d'intensité et d'étendue de la congestion. Cet indicateur nécessite toutefois de définir si le corridor est congestionné ou non et donc de définir un seuil de congestion.
- Le volume : soit le nombre de véhicules total sur un corridor pendant une période de temps est un indicateur qui ne permet pas d'évaluer la congestion, mais qui permet de suivre l'évolution de la cause première de l'augmentation de celle-ci, soit l'augmentation du nombre de véhicules sur le réseau routier. Dans le cadre de cette étude, un indicateur de volume construit à partir de la somme du volume des 32 corridors analysés est utilisé pour analyser l'évolution des débits de circulation sur le réseau routier.

Les autres indicateurs ne sont pas utilisés dans l'analyse pour des raisons de disponibilité des données, de redondance avec d'autres indicateurs choisis ou pour des raisons de vulgarisation, ces derniers étant parfois difficiles à comprendre, à utiliser, et apportent peu aux analyses.

3.7 CARACTÉRISATION DE LA CONGESTION DANS LES DERNIÈRES ANNÉES

Pour effectuer la caractérisation de la congestion dans les dernières années à l'aide des trois (3) indicateurs choisis (vitesse moyenne, retard total et débit), les données combinées des temps de parcours moyen de StreetLight et de débits du MTMDET sont utilisées.

La vitesse moyenne et les volumes sont donc calculés directement.

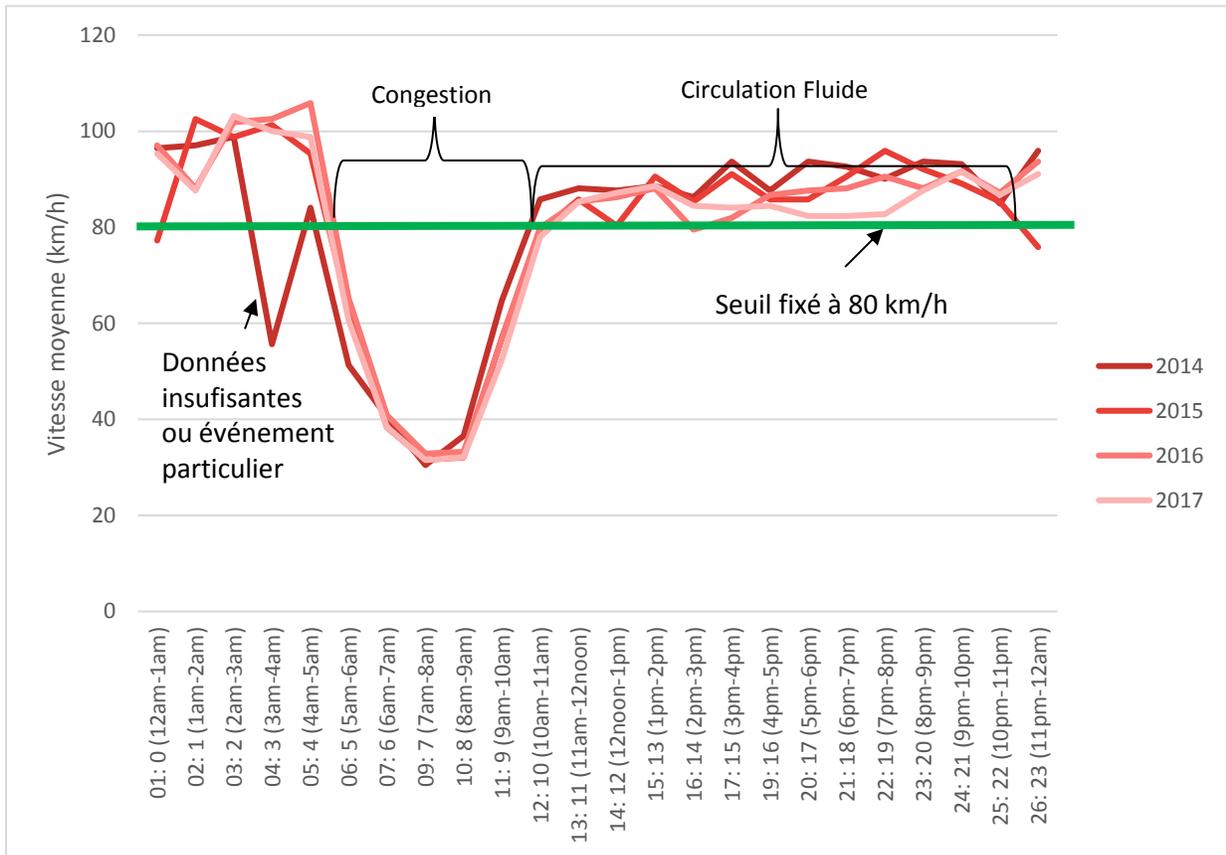
Toutefois, un seuil de congestion doit être établi pour calculer le retard ou la perte de temps pour définir si la section est congestionnée ou non. La méthode suivante est utilisée pour déterminer si une section est congestionnée ou non à une heure précise pour une année précise.

- 1** Les graphiques de variation horaires des vitesses sont créés pour chaque corridor. Un seuil est alors identifié, en fonction de la courbe observée, permettant de séparer les périodes en congestions et les périodes fluides. Les périodes de congestion sont facilement identifiables par une baisse notable de la vitesse moyenne pendant les heures de pointe du matin ou du soir. Le seuil fixé diffère selon le corridor.
- 2** Un seuil de volume minimal est fixé à un quart (25%) du volume maximum observé de manière à exclure tous les corridors ayant une vitesse moyenne inférieure au seuil fixé et qui présentent un faible volume. Il est plus probable que ces vitesses moyennes basses soient dues à un manque de données (échantillon trop faible la nuit) ou une situation particulière (travaux de nuit avec circulation au ralenti) qu'à une situation d'hypercongestion (vitesse et débit très bas).
- 3** Une vérification manuelle permet de valider et de confirmer si une section est congestionnée en fonction de la connaissance du milieu.

Les données étant agrégées par heure, une section est dite congestionnée pour toute l'heure si sa vitesse moyenne est située sous le seuil fixé pour un débit minimal. Cette méthode a permis de fixer des seuils pour chaque corridor.

La majorité des seuils sont fixés entre 70 et 80 km/h. Des seuils inférieurs ont dû être définis pour les corridors ayant des vitesses affichées inférieures à 100 km/h ou étant influencé par des feux de circulations (A-19, R-335 et R-125), donc entre 40 et 70 km/h.

Figure 3.2 : Exemple de de la méthode pour déterminer les seuils – Corridor A-13 S entre l’A-640 et la Rivière-des-Prairies pour une journée type de semaine (24h)



Une fois qu’un corridor est défini comme étant congestionné ou non, le retard est calculé à partir de la vitesse seuil fixée, définie comme vitesse acceptable. Tous les déplacements effectués à une vitesse inférieure à cette vitesse sont réputés présenter des retards. Dans cet exemple, on remarque que la période de congestion débute entre 5h et 6h du matin (où les vitesses moyennes chutent en dessous de 80 km/h) et qu’elle atteint son maximum entre 7h et 9h (avec une vitesse moyenne vers 30 km/h). On remarque également que sur l’A-13 en direction sud, il n’y a pas de pointe en après-midi, où la circulation demeure fluide.

3.8 PROJECTION POUR LES ANNÉES À VENIR

Pour projeter les trois indicateurs dans le futur, les deux indicateurs de base utilisés (le volume et la vitesse) doivent tout d'abord être modélisés. Voici la méthode utilisée.

PROJECTION DU VOLUME FUTUR

Le modèle régional de simulation MOTREM du MTMDET est utilisé pour déterminer un taux d'augmentation annuel attendu du volume de circulation. La méthode suivante est utilisée :

- Les variations sont calculées à partir des données de demande agrégée sur 24 h pour tous les types de véhicules confondus. La répartition journalière des déplacements est considérée inchangée.
- Les taux d'augmentation annuels moyens sont calculés à partir des mêmes points de référence que ceux utilisés pour définir le volume de circulation de la situation actuelle sur les corridors
- Les taux d'augmentation annuels sont considérés constants pour les cinq prochaines années. La moyenne annuelle d'augmentation est donc calculée à partir des données projetées par le modèle à l'horizon 2021 et 2016 :

$$\text{Taux d'augmentation annuel (\%)} = (\text{Volume 2021} - \text{Volume 2016})^{1/(2021-2016)} - 1$$

- Cette augmentation annuelle des déplacements est alors appliquée à partir des données de débits de 2017 pour estimer les débits de 2018, 2019, 2020 et 2021. Ainsi, les volumes du MOTREM ne sont donc pas directement utilisés dans l'analyse pour assurer une cohérence avec les données observées, mais plutôt pour calculer un taux de croissance par corridor.

PROJECTION DES TEMPS DE PARCOURS

La projection des temps de parcours est effectuée à partir de la fonction volume-retard (VDF) et calibrée pour chaque corridor, corrigé pour 2017. Voici la méthode utilisée pour estimer les temps de parcours en fonction des débits précédemment calculés pour les années 2018, 2019, 2020 et 2021 :

- Les graphiques de volume en fonction du temps de parcours sont tracés pour chaque corridor ;
- Une valeur estimée, du temps de parcours est calculé. Les VDF calibrées ont la forme suivante :

$$\text{Temps de parcours} = L \times \left(T_0 + \frac{T_q - T_0}{1 + \frac{\left(\frac{T_q - T_c}{T_c - T_0}\right)}{\left(\frac{V}{C}\right)^\tau}} \right)$$

Où :

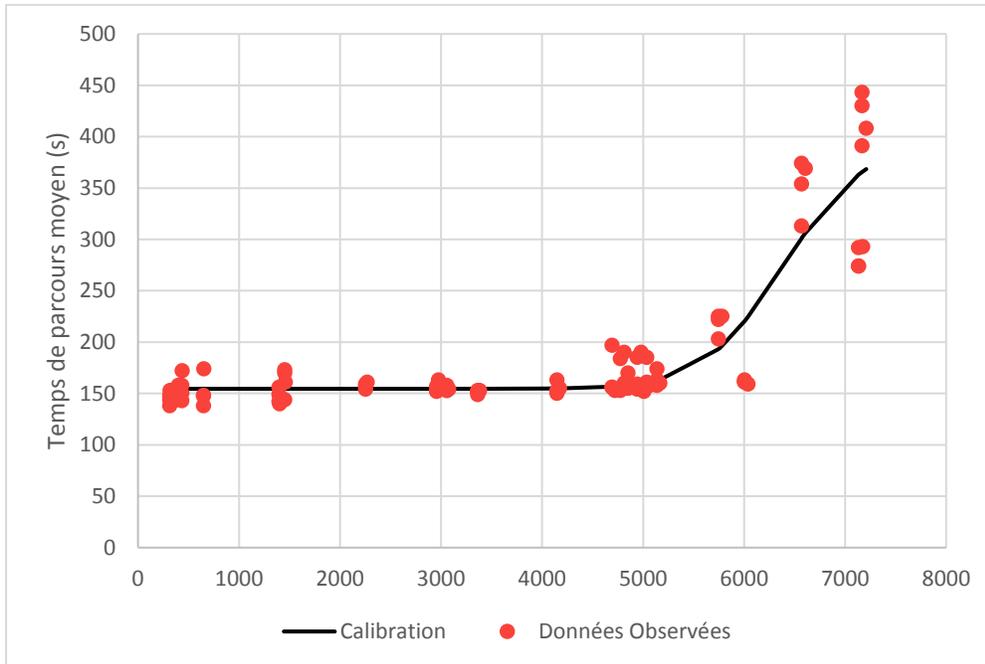
- L : Longueur du corridor
- T_0 : Temps de parcours en écoulement libre
- T_c : Temps de parcours à capacité
- T_q : Temps de parcours en congestion
- V : Volume sur le lien
- C : Capacité du lien
- τ : Variable de courbure de la fonction

La longueur est une constante connue et le volume sur le lien est la variable indépendante connue. Les cinq autres valeurs sont donc des constantes inconnues. Ces valeurs sont optimisées par la méthode des moindres carrés de manière à minimiser le carré de la différence entre les valeurs de temps de parcours observées et les valeurs prédites

par le modèle. Les données aberrantes sont supprimées du calcul, de manière à augmenter la robustesse du processus.

La figure 3.3 illustre un exemple de VDF calibrée :

Figure 3.3 : Exemple de VDF calibré (A-15 S de l'A-640 à la rivière des prairies)



Cette méthode permet de connaître les cinq (5) paramètres qui permettent d'estimer le mieux possible les temps de parcours en fonction des débits observés.

En utilisant les paramètres des VDF propres à chaque corridor et les projections de débits réalisés à l'aide du MOTREM, les données de temps de parcours sont projetées pour chaque corridor, pour chaque année analysée. La projection de temps de parcours est corrigée en tenant compte de l'erreur de projection pour les données de 2017 pour assurer la cohérence des résultats.

Ainsi, on remarque qu'avant l'atteinte de la capacité, les temps de parcours sont relativement stables et qu'une fois que le corridor a atteint sa capacité le temps de parcours augmente de manière exponentielle.

3.9 PRÉCISIONS SUR LES RÉSULTATS

Comme pour toute méthode scientifique de projection à l'aide de modèle mathématique, la méthode utilisée dans ce rapport comporte certaines limitations. Connaître ces limitations permet d'accepter que les résultats comporteront nécessairement une marge d'erreur acceptable puisqu'il est d'ores et déjà convenu dans le domaine qu'une projection du comportement des humains face à leur tolérance à la congestion et à leur perte de temps ne doit pas tenter d'obtenir le chiffre exact, mais bien un ordre de grandeur, une tendance.

Ces limitations affectent la précision des données calculées. Toutefois, étant donné que les méthodes de calculs sont constantes d'un corridor à l'autre et d'une année à l'autre, les ordres de grandeur ainsi que les variations entre les années sont des données jugées fiables. Par exemple les valeurs de volumes de circulation présentées sur les figures de résultats correspondent au volume en un point du corridor, mais l'augmentation prévue sur le corridor est valide pour l'ensemble du corridor.

3.9.1 L'UTILISATION DE MOYENNES

Étant donné que les données de temps de parcours sont un échantillon et qu'il est impossible d'obtenir l'information complètement désagrégée pour des raisons de confidentialité et de respect de la vie privée des automobilistes, les données utilisées sont des moyennes. Bien qu'utile pour obtenir des tendances, l'utilisation de moyennes à l'heure ne permet pas de :

- connaître la variabilité du temps de parcours entre les jours ;
- connaître les variations exactes du temps de parcours dans l'heure. Par exemple, certaines heures où une vitesse moyenne de 75 km/h est observée peuvent être fluides pendant les 40 premières minutes et devenir congestionnées à la fin de l'heure ;
- L'utilisation de données de temps de parcours et des volumes moyens peut entraîner un certain biais au niveau de la calibration de la fonction volume retard (VDF) ;

3.9.2 LA CONSTRUCTION DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

Il est également impossible de prévoir si tous les projets d'infrastructures routières prévus et utilisés dans le modèle MOTREM du MTMDET à l'horizon 2021 seront complétés ou non à temps pour respecter la période d'analyse de cette étude (voir la liste des projets considérés par le MOTREM à l'annexe D). Les interventions sur les réseaux routiers affectant la capacité d'un corridor ont des impacts sur la demande dans plusieurs autres corridors situés à proximité et chaque projet pris en compte dans les prévisions a donc un certain impact sur les résultats.

4 RÉSULTATS

Les résultats sont présentés séparément pour les années antérieures et les années projetées. Les résultats sont présentés sur l'ensemble des cartes de l'Annexe A. La section ci-dessous présente un résumé des principaux constats observés.

4.1 CARACTÉRISATION DE LA CONGESTION DANS LES DERNIÈRES ANNÉES

4.1.1 PÉRIODE DE POINTE DU MATIN (6 H - 9 H)

EN DIRECTION SUD SE DESTINANT VERS MONTRÉAL

Des pertes de temps importantes sont observées sur plusieurs corridors étudiés en période de pointe du matin. Il s'agit bien sûr de l'ensemble des corridors en direction sud se destinant vers l'île de Montréal, à l'exception du pont de l'A-25 (pont à péage). Seulement dans les 32 corridors étudiés (ce qui n'inclut pas les boulevards urbains et le réseau routier local dans les villes), on observe un total de plus de 8760 heures perdues par les véhicules pour chaque jour ouvrable entre 6 h et 9 h. Cela représente environ de 2.3 millions d'heures perdues annuellement en pointe du matin sur environ 170 km d'autoroute par les véhicules (notons qu'un véhicule peut contenir plusieurs personnes)

EN DIRECTION SUD À LAVAL

- Certains corridors sont historiquement très congestionnés (ex. : A-15-S au nord de la rivière des Prairies à Laval). La variation des pertes entre les années est donc assez faible puisque la capacité de l'autoroute est atteinte chaque jour;
- D'autres corridors observent une hausse importante des pertes de temps en période de pointe du matin. Parmi les hausses les plus importantes on note l'A-13 S entre l'A-640 et l'A-440 et la R-125 entre l'A-440 et la rivière des Prairies où le temps perdu pour chaque véhicule a plus que doublé (100% d'augmentation) en quatre (4) ans;
- Le corridor de la R-335 entre l'A-440 et l'A-640 à Laval présentent des temps perdus très importants par rapport à leurs relatifs faibles débits soit 640 heures perdues par les véhicules.

SUR LA COURONNE NORD

Des hausses importantes de débits sont observées entre 2014 et 2017 sur plusieurs sections d'autoroutes sur la couronne nord. Parmi les augmentations notables, on note, entre 2014 et 2017, l'augmentation de l'ordre de 29 % du volume de circulation sur le corridor de l'A-640 O dans le secteur de Rosemère (entre la R-335 et l'A-15).

4.1.2 PÉRIODE DE POINTE DE L'APRÈS-MIDI (15 H - 19 H)

EN DIRECTION NORD À PARTIR DE MONTRÉAL

- Règle générale, les pertes de temps importantes sont observées sur les corridors en direction nord en période de l'après-midi. Toutefois, les temps perdus observés à Laval sur les corridors étudiés sont généralement plus faibles qu'en période de pointe matinale. Cela s'explique en très grande partie par la présence de goulots, sur le territoire montréalais : les ponts permettant le franchissement de la rivière des prairies restreignant les arrivées

de véhicules sur le territoire lavallois et la couronne nord. Ainsi, les temps de déplacements ne sont pas nécessairement moins longs, mais la perte de temps se fait davantage sur l'île de Montréal, soit en dehors de la zone d'étude.

- Le corridor de la R-335 entre l'A-440 et l'A-640 à Laval présente toujours une perte de temps très importants par rapport à leurs relatifs faibles débits, soit 720 heures perdues chaque jour.

AU PONT GÉDÉON-OUIMET ENTRE LAVAL ET LA COURONNE NORD

Le corridor présentant la plus grande perte de temps annuelle en pointe de l'après-midi est celui de l'A-15 N permettant le franchissement de la rivière des Mille-Îles (plus de 410 000h perdues par année en 2017). Le pont Gédéon-Ouimet et ses trois voies de circulation gouvernent la capacité du corridor ;

COURONNE NORD

L'augmentation des débits de circulation sur la couronne nord à un impact très important sur les pertes de temps observés. Par exemple on note un accroissement de la perte de temps véhiculaire de 40 h à 690 h par jour entre 2014 et 2017 sur l'A-15 S, au nord de l'A-640 dans le secteur de Blainville et Sainte-Thérèse alors que les débits de circulation n'ont augmenté que de 16 %.

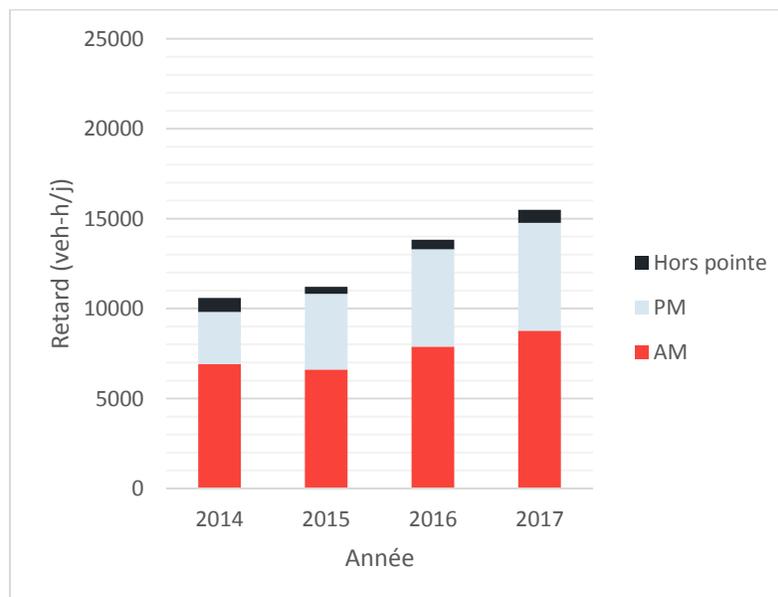
4.1.3 CONSTAT GÉNÉRAL

En 2017, il s'est perdu sur les 32 corridors analysés, près de 4900 heures chaque jour pour chaque véhicule de plus qu'en 2014 ce qui représente une hausse de 46 % entre 2014 et 2017. Annuellement, cela représente une augmentation de 1,27 million d'heures perdues par véhicules seulement pour les jours ouvrables. La croissance des du temps perdu est concentrée pendant les périodes de pointe analysées.

4.1.4 REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DE LA SITUATION ACTUELLE

La figure 4.1 présente la variation du temps perdu par jour sur l'ensemble des corridors analysés.

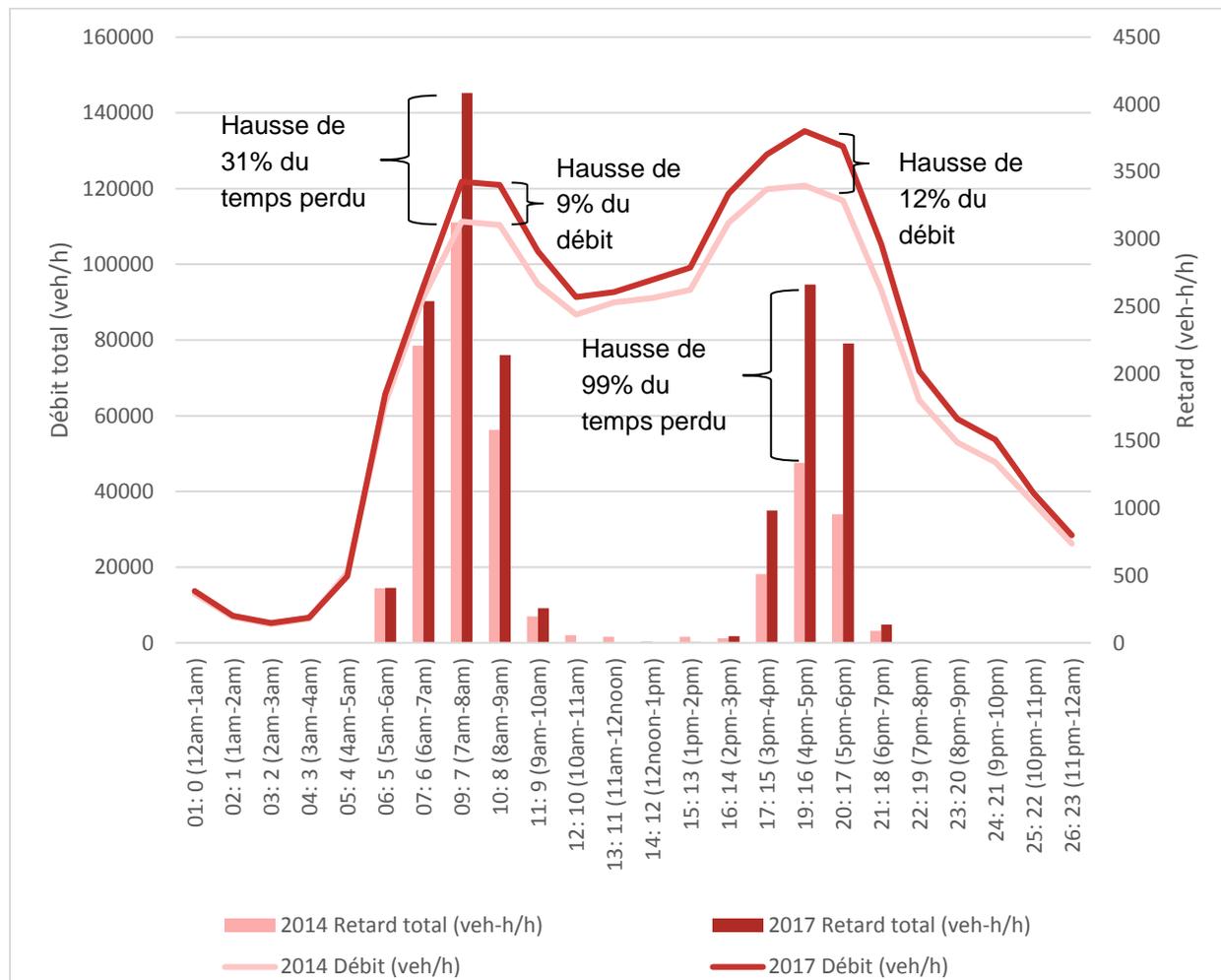
Figure 4.1 : Retard journalier total des 32 corridors analysés



On observe que le temps perdu par jour est en augmentation depuis 2014 sur les corridors analysés. La majeure portion du temps perdu est concentrée pendant les périodes de pointe du matin et de l'avant-midi.

Ainsi, le réseau routier étant à saturation pendant les périodes de pointe du matin et de l'après-midi, une légère hausse de la demande véhiculaire peut faire exploser les retards observés. On observe par exemple que 12 % des débits de circulation à l'heure de pointe du soir entraînent une hausse de 99% du temps perdu entre 2014 et 2017 sur les corridors étudiés. La figure 4.2 présente la variation journalière et annuelle des débits et des retards.

Figure 4.2 : Variation journalière des débits et des retards



4.2 PROJECTION POUR LES ANNÉES À VENIR

4.2.1 PÉRIODE DE POINTE DU MATIN

COURONNE NORD

- En période de pointe du matin, une augmentation importante du temps perdu est prévue sur plusieurs corridors. Parmi les hausses importantes, une croissance de 104 % des pertes de temps est attendue sur l'A-15 S dans les secteurs de Sainte Thérèse et Blainville au nord de l'A-640 entre 2017 et 2021 ;

- Certains axes actuellement près de leur capacité sont susceptibles d'enregistrer des pertes de temps récurrentes d'ici quatre ans. Ainsi des pertes de temps récurrentes sont attendues sur l'A-640, dans les secteurs de Rosemère et Boisbriand (entre la R-335 et l'A-13 dans les deux directions) alors que ces corridors sont actuellement généralement fluides en période de pointe du matin .

EN DIRECTION SUD À LAVAL

- Une hausse de l'ordre de 67 % du temps perdu est attendue pour entrer à Montréal par l'A-19 S à Laval entre 2017 et 2021.

4.2.2 PÉRIODE DE POINTE DE L'APRÈS-MIDI

COURONNE NORD

- Les hausses de retard les plus importantes sont prévues sur l'A-15 N où une croissance de 44 % pour la section au nord de l'A-640, (dans le secteur de Blainville / Sainte-Thérèse) et de 24% pour la section au sud de l'A-640 (dans le secteur de Sainte-Rose / Fabreville) sont prévues entre 2017 et 2021 ;
- Comme en période de pointe du matin, certains corridors actuellement relativement fluides en période de pointe de l'après-midi risquent d'enregistrer des pertes de temps récurrentes d'ici quatre ans. Entre autres, on note l'A-15 S au nord de l'A-640 (Secteur Sainte-Thérèse / Blainville), l'A-640 entre l'A-13 et la R-335 (entre Bois-des-Filion et Boisbriand) et la R-125 au sud de l'A-440.

LAVAL

En période de pointe de l'après-midi, la congestion augmentera aussi à Laval, mais de manière moins importante sur les corridors analysés. Toutefois, cela est dû au fait que la majorité du temps perdu des déplacements survient à l'extérieur de la zone étude, soit en approche des différents ponts permettant le franchissement de la rivière des prairies à partir de Montréal ;

4.2.3 CONSTAT

Les projections montrent que les débits continueront à augmenter dans les prochaines années, mais le MOTREM prévoit un rythme de croissance moins rapide pour les prochaines années que celui observé dans les quatre dernières années (de l'ordre de 1 à 2% par année). Par contre, une hausse même très légère des débits de circulation est susceptible d'entraîner une hausse très importante du temps perdu en congestion en raison de l'atteinte de la capacité sur certains corridors. La figure 4.3 présente l'évolution du volume journalier total des 32 corridors analysés et la figure 4.4 présente l'évolution du temps perdu associé à cette augmentation de volume.

4.2.4 REPRÉSENTATION DE L'ÉVOLUTION FUTURE

Figure 4.3 : Évolution du volume journalier total des 32 corridors analysés

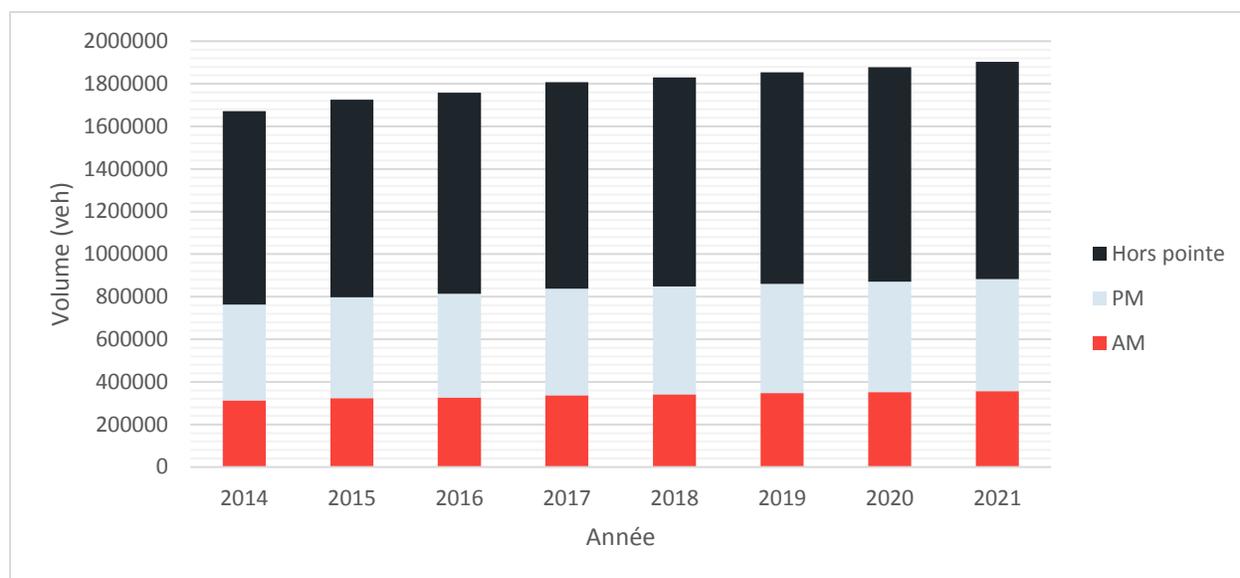
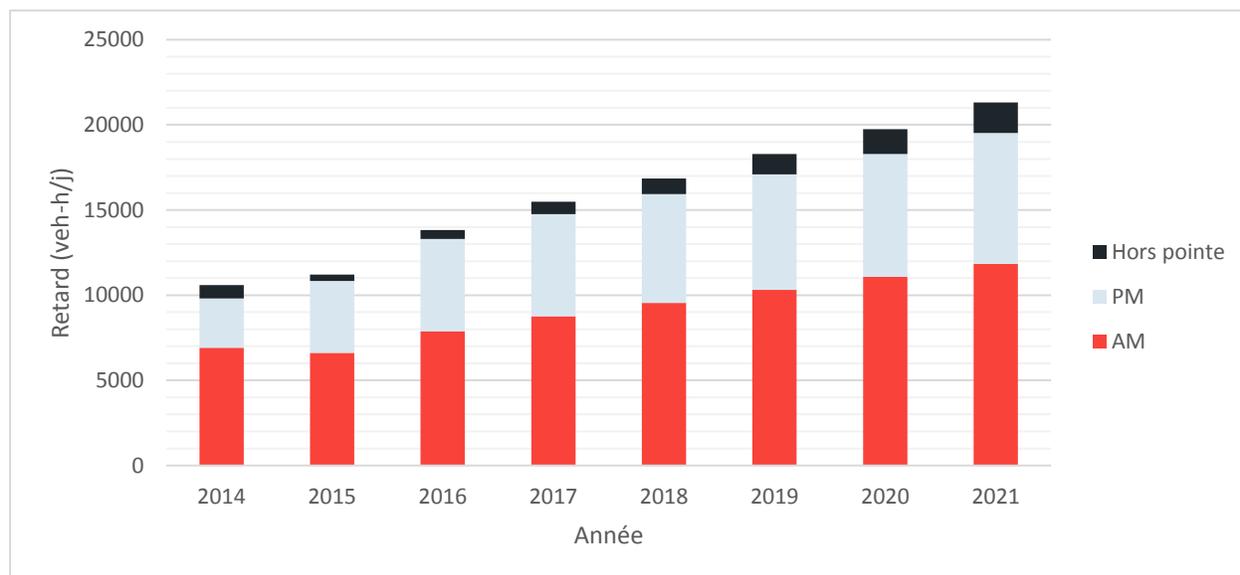


Figure 4.4 : Évolution du retard journalier total des 32 corridors analysés



Les projections montrent que les pertes de temps véhiculaires augmenteront encore de plus de 5800 heures par jour d'ici 2021, soit une hausse de 37 % par rapport à ceux actuellement observés. Cela représente plus de 7100 heures perdues supplémentaires par jour et 1,51 million d'heures perdues par les véhicules supplémentaires par années (jour ouvrable seulement). Cela causera un étirement des périodes de pointes et la congestion sera de plus en plus probable à l'extérieur des périodes actuelles en pointe.

5 CONCLUSION

L'objectif du présent rapport était de dresser le portrait de la congestion à Laval et sur la couronne nord au cours des dernières années et d'établir les tendances pour les prochaines années à venir. Ce portrait avait pour but de cibler les corridors du réseau supérieur où des pertes de temps par véhicules les plus importantes sont observées.

L'exercice a montré que la demande véhiculaire est en forte croissance depuis 2014 sur la majorité des corridors analysés, tant en pointe du matin que de l'après-midi. Cette croissance est principalement attribuable à une hausse démographique sur la couronne nord. Les projections montrent que l'augmentation de la demande véhiculaire se poursuivra dans les années à venir, peut-être à un rythme inférieur à celle observée pendant les dernières années, mais l'impact sur le temps perdu en congestion pourrait demeurer très important. Le temps perdu sur l'ensemble des corridors analysés a augmenté de 46 % depuis 2014 et est susceptible d'augmenter d'un autre 37 % d'ici 2021.

Toutefois, des investissements majeurs et stratégiques réalisés à court terme permettant d'améliorer la capacité du réseau routier ou l'attractivité du transport collectif permettraient sans doute de limiter l'augmentation du temps perdu par les usagers causée par la congestion récurrente.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AMT. (2013). *Enquête Origine-Destination - Faits saillants*. Montréal.

Robitaille, M., & Nguyen, T. (2003). *Évaluation de la congestion "De la théorie à la pratique" Réseau routier de l'agglomération de Montréal*. Congrès annuel de l'ATC.

Transportation Research Board (TRB). (1997). *Quantifying Congestion - NCHRP Report 398*. Washington, D.C.: National Academy Press.

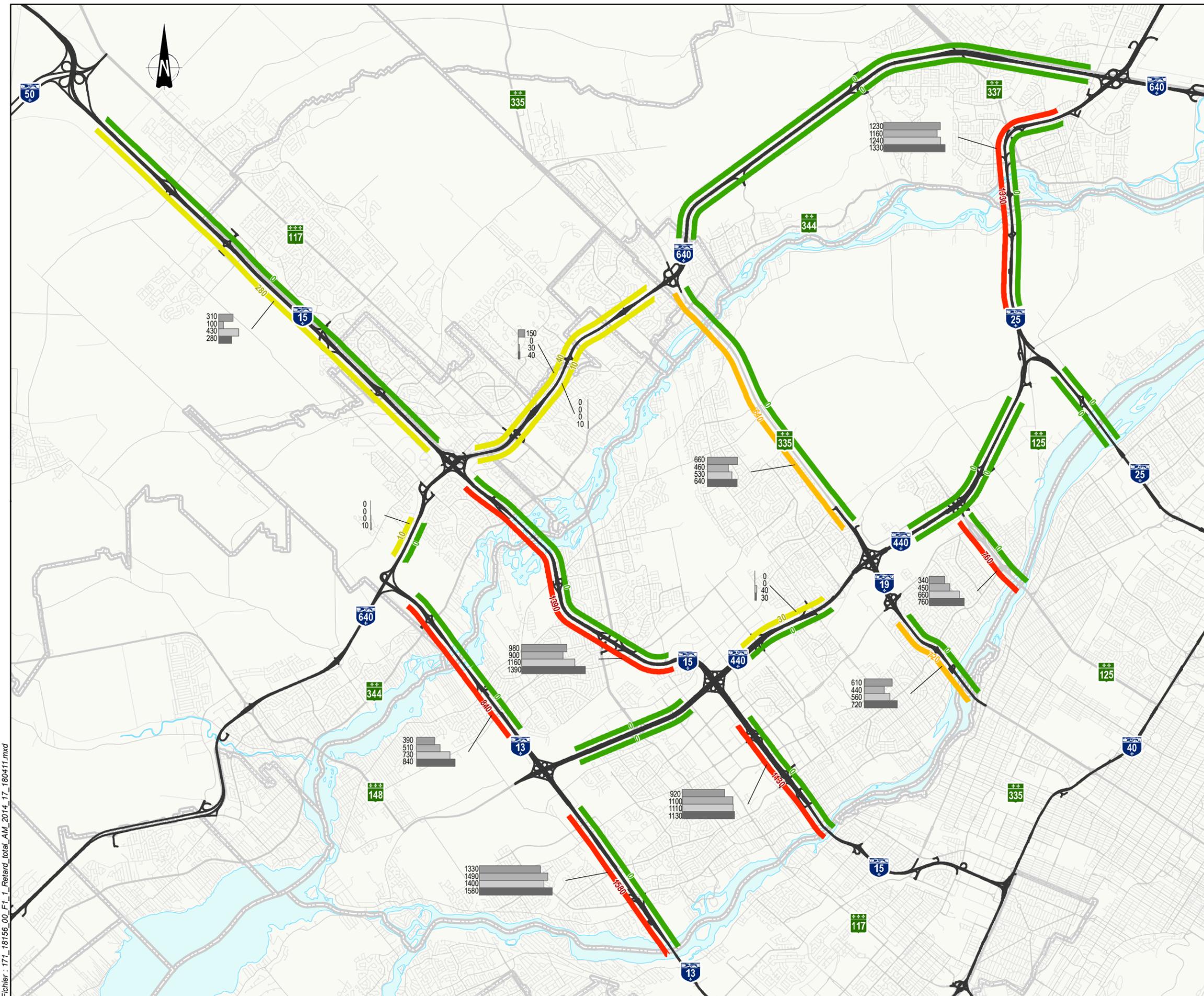
ANNEXES

A CARTES



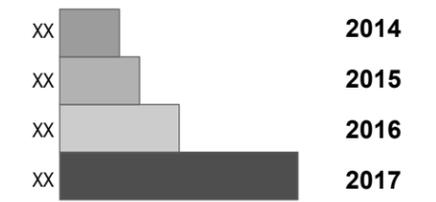
ANNEXE

***A-1 CARACTÉRISATION
DE LA CONGESTION
(2014-2017)***



Fichier : 171_18156_00_F1_1_Retard_total_AM_2014_17_180411.mxd

Retard total (veh-h/pointe) selon l'année



Retard total 2017 (véh-h/période)

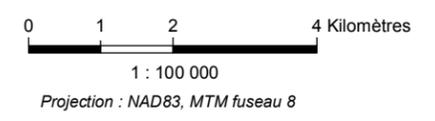
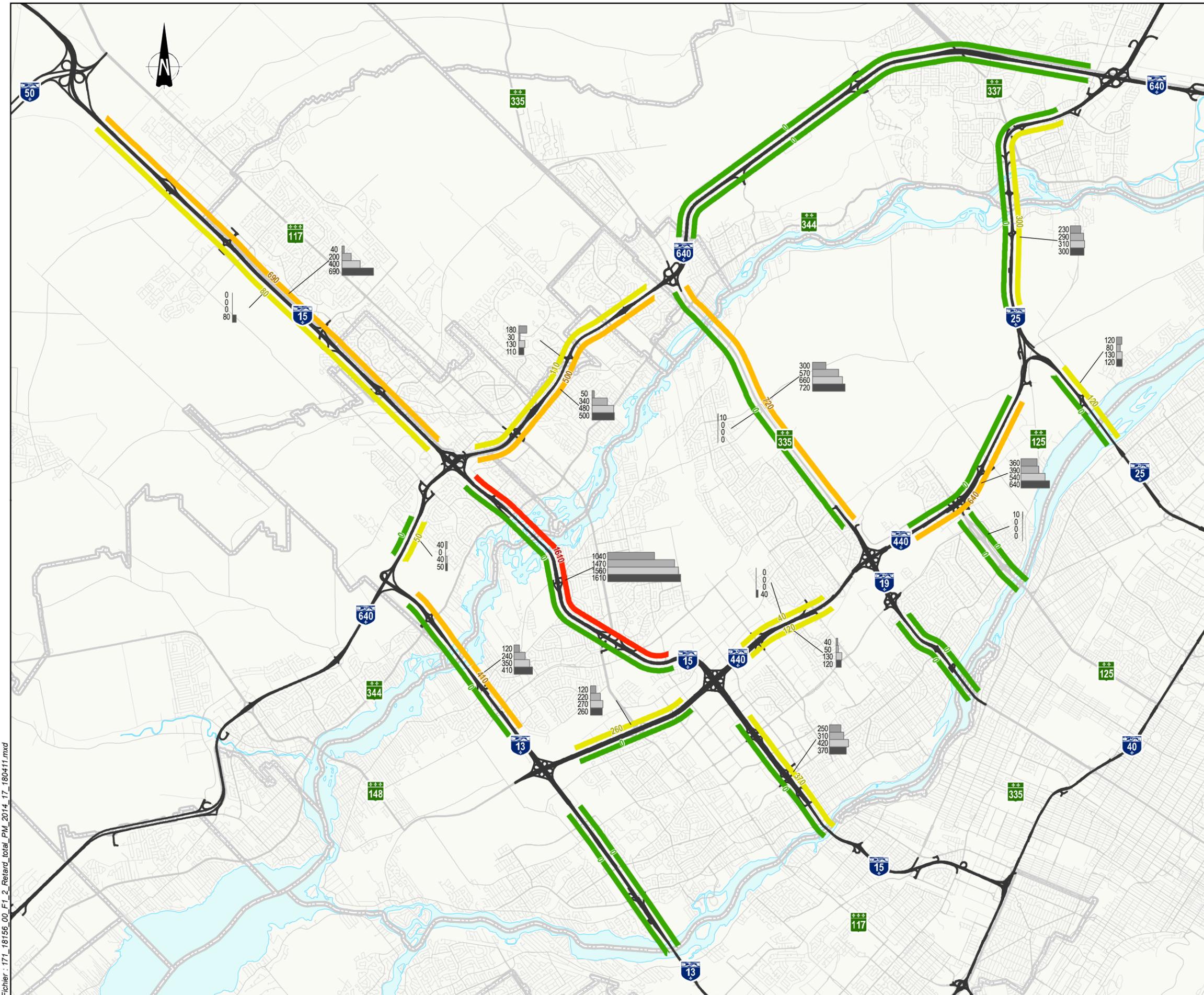


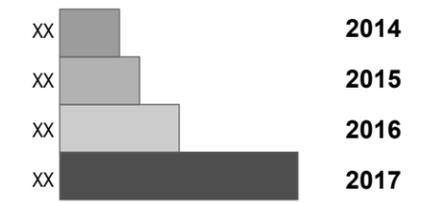
Figure 1.1
Évolution du retard total (véh-h/période)
Période de pointe AM (6h-9h)



Préparée par : V. Landry-Arcand
Dessinée par : S. Bégin
Vérifiée par : S. Kellner



Retard total (veh-h/pointe) selon l'année



Retard total 2017 (véh-h/période)

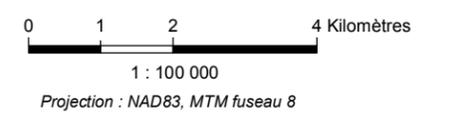
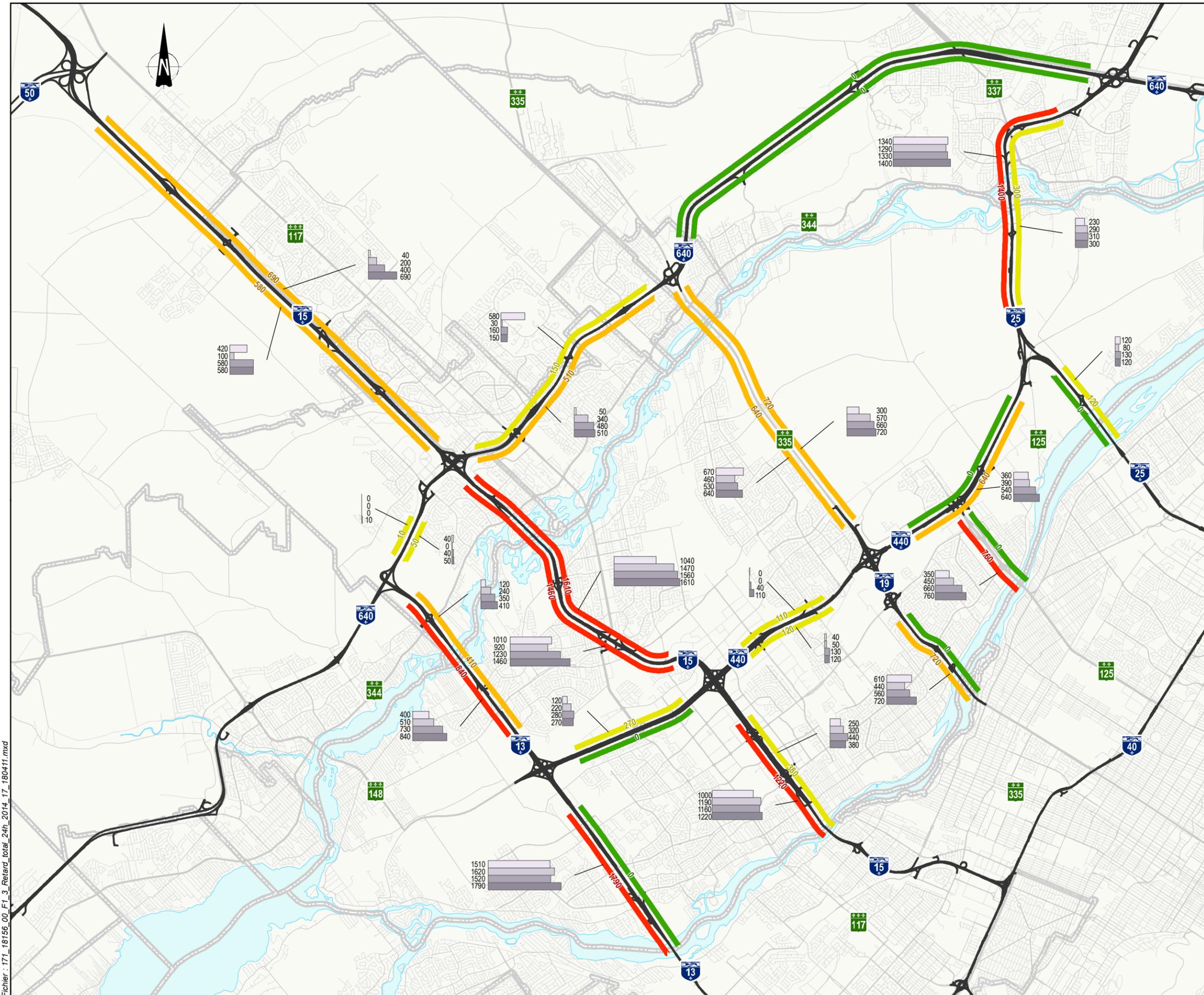


Figure 1.2
Évolution du retard total (véh-h/période)
Période de pointe PM (15h-19h)



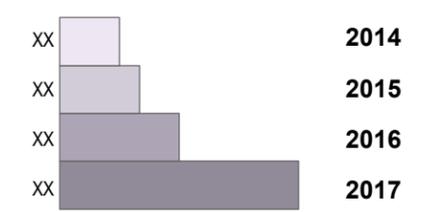
Préparée par : V. Landry-Arcand
Dessinée par : S. Bégin
Vérifiée par : S. Kellner

Fichier : 171_18156_00_F1_2_Retard_total_PM_2014_17_180411.mxd

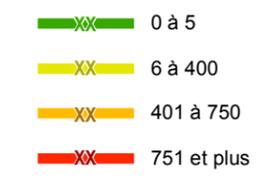


Fichier : 171_18156_00_FI_3_Retard_total_24h_2014_17_180411.mxd

Retard total (veh-h/j) selon l'année



Retard total 2017 (veh-h/j)



0 1 2 4 Kilomètres
 1 : 100 000
 Projection : NAD83, MTM fuseau 8



Figure 1.3
 Évolution du retard total (veh-h/j)
 Période de 24h

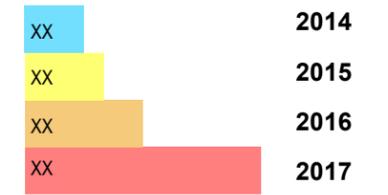


Préparée par : V. Landry-Arcand
 Dessinée par : S. Bégin
 Vérifiée par : S. Kellner



Fichier : 171_18156_00_F3_1_Volume_Circulation_AM_2014_17_180411.mxd

Volume de circulation (veh) selon l'année



XX Volume de circulation (veh)
2017 - Période de pointe - AM



1 : 100 000

Projection : NAD83, MTM fuseau 8



Figure &1
Évolution du volume de circulation (véh)
Période de pointe AM (6h à 9h)



Préparée par : V. Landry-Arcand
Dessinée par : S. Bégin
Vérifiée par : S. Kellner

171-18156-00

11 avril 2018



Fichier : 171_18156_00_F3_2_Volume_Circulation_PM_2014_17_180411.mxd

Volume de circulation (veh) selon l'année



XX Volume de circulation (véh)
2017 - Période de pointe - PM



1 : 100 000

Projection : NAD83, MTM fuseau 8



**Évolution du volume de circulation (véh)
Période de pointe PM (15h-19h)**



Préparée par : V. Landry-Arcand
Dessinée par : S. Bégin
Vérifiée par : S. Kellner

171-18156-00

11 avril 2018



Fichier : 171_18156_00_F3_3_Volume_Circulation_24h_2014_17_180411.mxd

Volume de circulation (veh) selon l'année

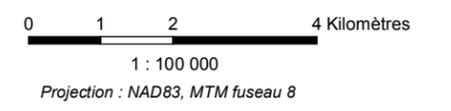
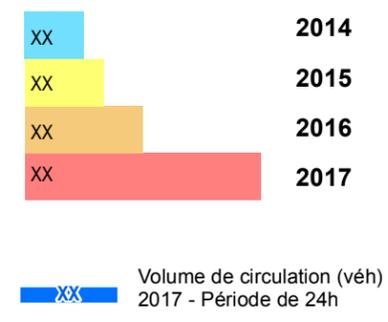


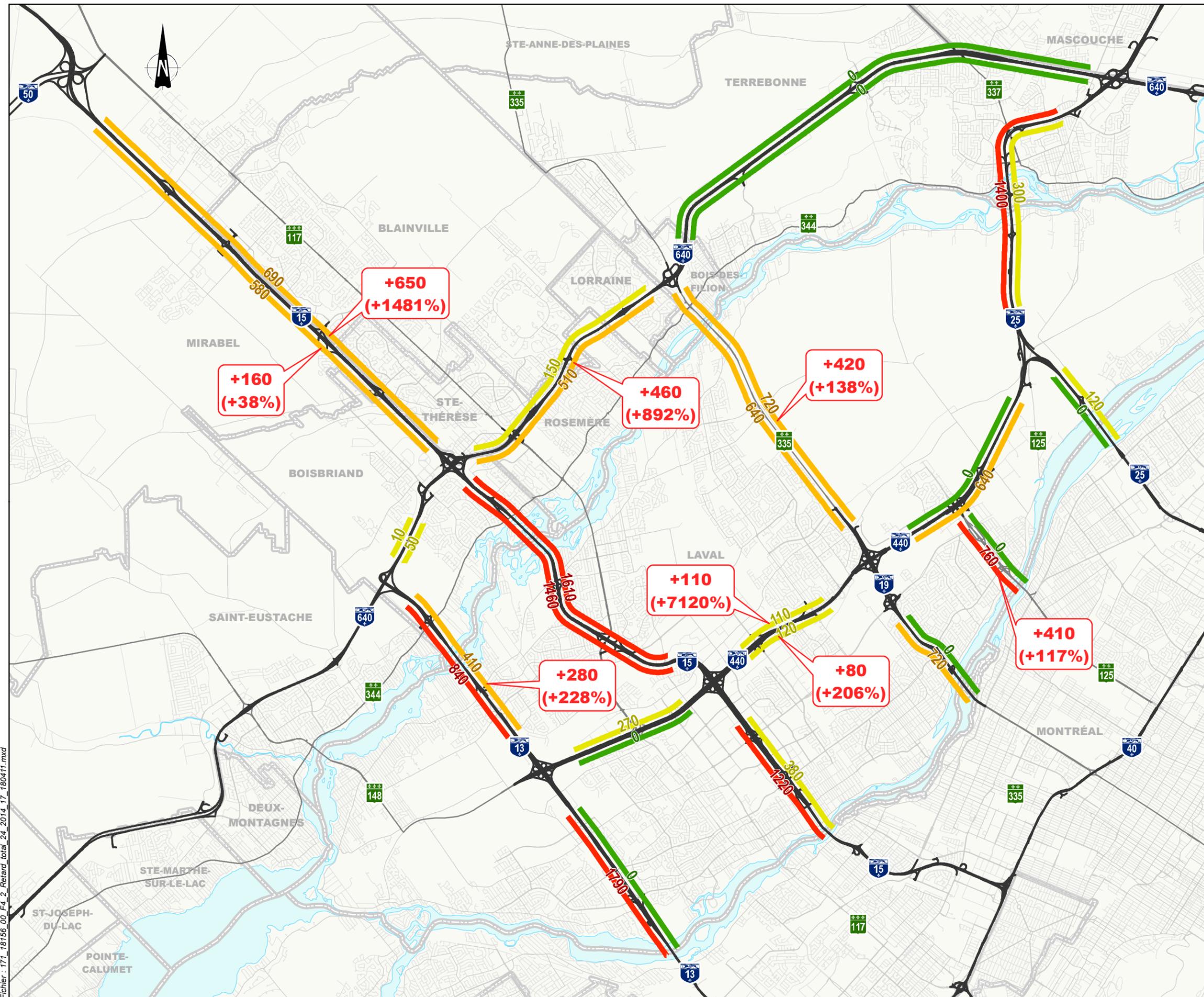
Figure 2.3
Évolution du volume de circulation (véh)
Période de 24h

Préparée par : V. Landry-Arcand
Dessinée par : S. Bégin
Vérifiée par : S. Kellner



ANNEXE

***A-2 ÉVOLUTION DE LA
CONGESTION DE 2014-
2021***



Retard total 2017 (véh-h/j)

- XX 0 à 10
- XX 11 à 400
- XX 401 à 750
- XX Plus de 750

Variation des retards entre 2014 et 2017

- +XX Variation absolue
- (+XX%) Variation relative

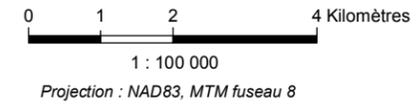
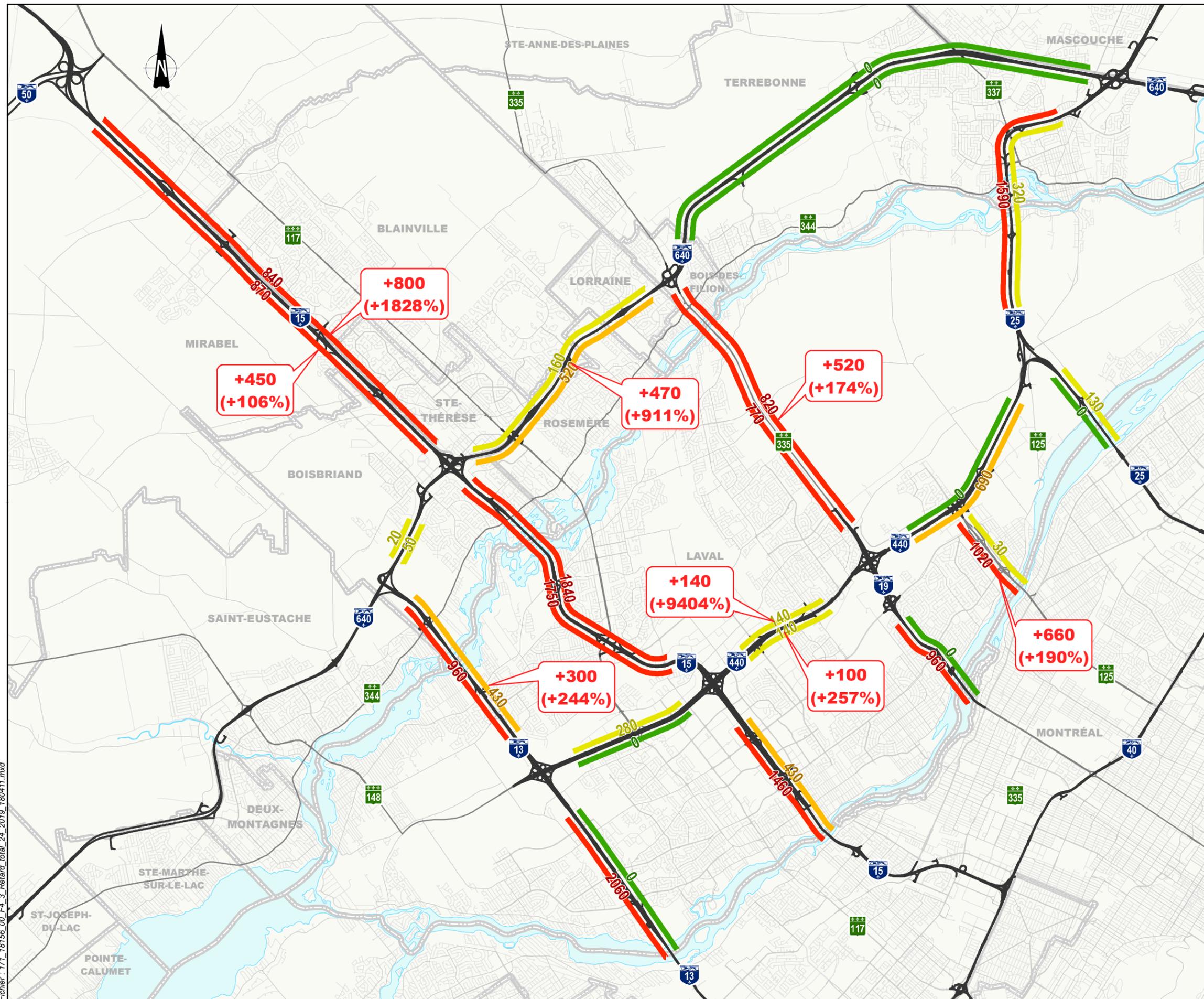


Figure 3.2
Retard total 2017 (veh-h/j)
Période de 24h



Préparée par : V. Landry-Arcand
Dessinée par : S. Bégin
Vérifiée par : S. Kellner

Fichier : 171_18156_00_F4_2_Retard_total_24_2014_17_180411.mxd



Retard total 2019 (véh-h/j)

- XX 0 à 10
- XX 11 à 400
- XX 401 à 750
- XX Plus de 750

Variation des retards entre 2014 et 2019

- +XX Variation absolue
- (+XX%) Variation relative

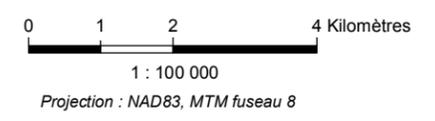
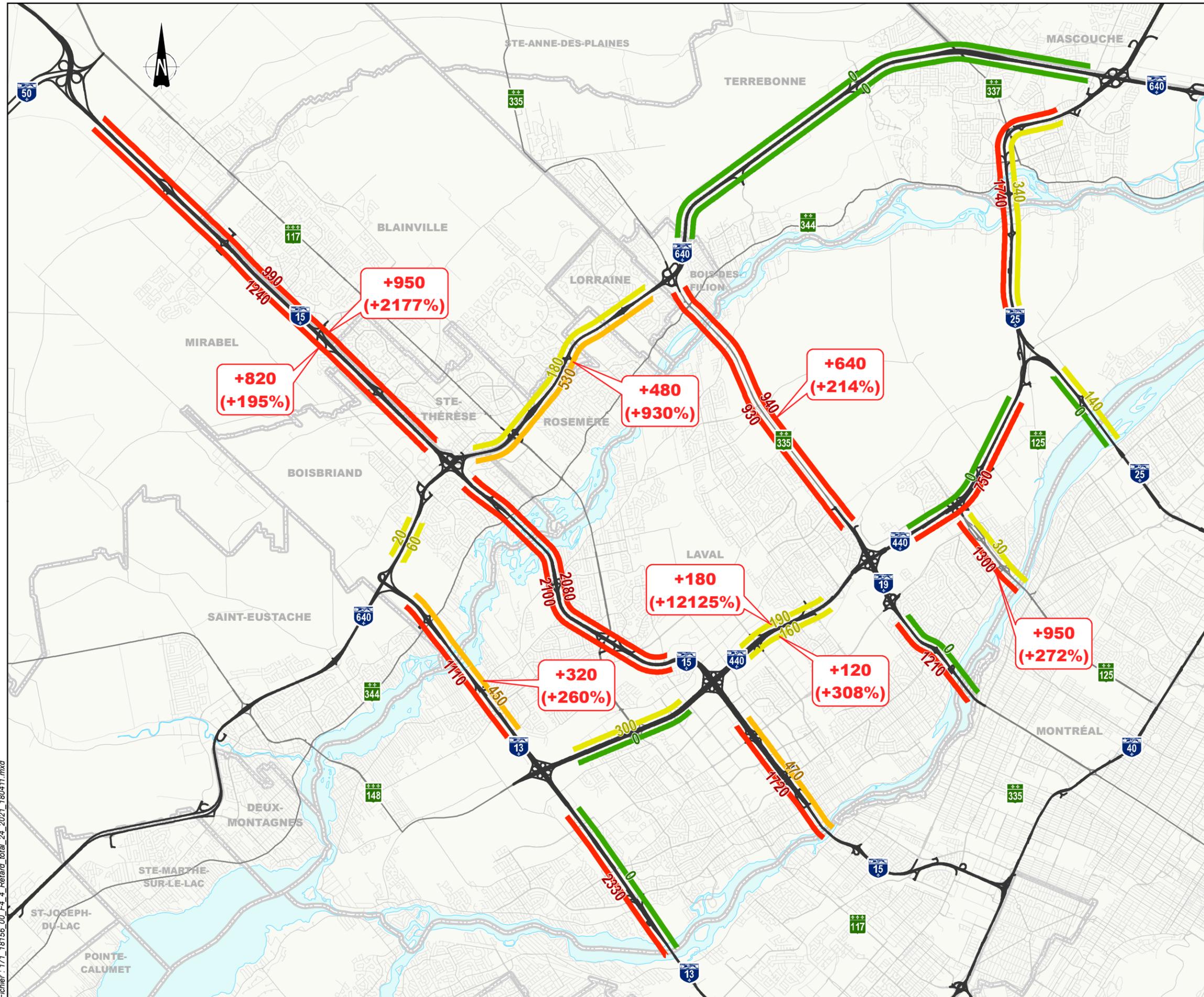


Figure 3.3
Retard total 2019 (veh-h/j)
Période de 24h



Préparée par : V. Landry-Arcand
Dessinée par : S. Bégin
Vérifiée par : S. Kellner

Fichier : 171_18156_00_F4_3_Retard_total_24_2019_180411.mxd



Fichier : 171_18156_00_F4_4_Retard_total_24_2021_180411.mxd

0 1 2 4 Kilomètres
1 : 100 000
Projection : NAD83, MTM fuseau 8



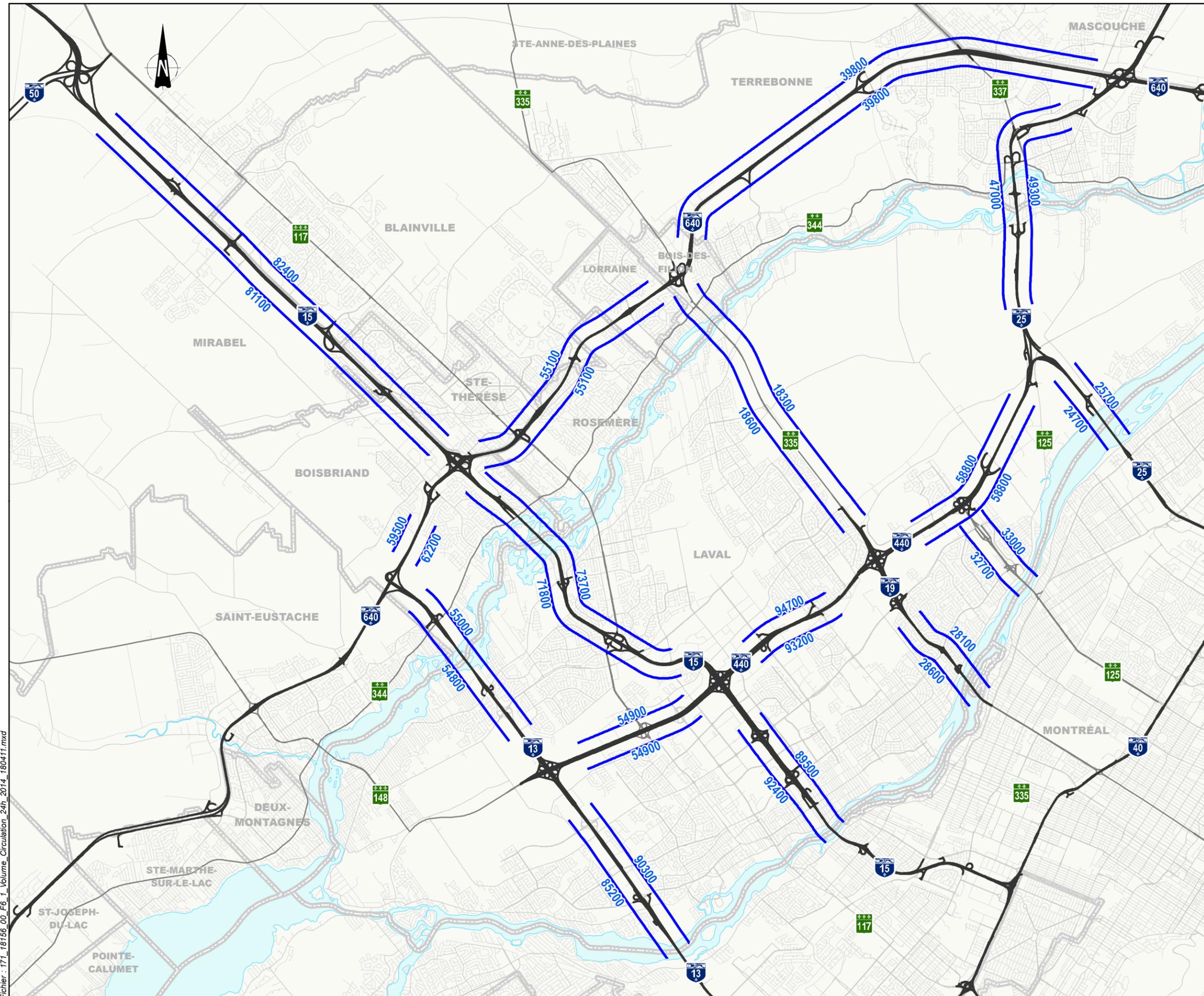
Figure 3.4
Retard total 2021 (veh-h/j)
Période de 24h



Préparée par : V. Landry-Arcand
Dessinée par : S. Bégin
Vérifiée par : S. Kellner

171-18156-00

11 avril 2018



**Volume de circulation (véh) -
Période de 24h**

—XX— Volume de circulation 2014

0 1 2 4 Kilomètres

1 : 100 000

Projection : NAD83, MTM fuseau 8



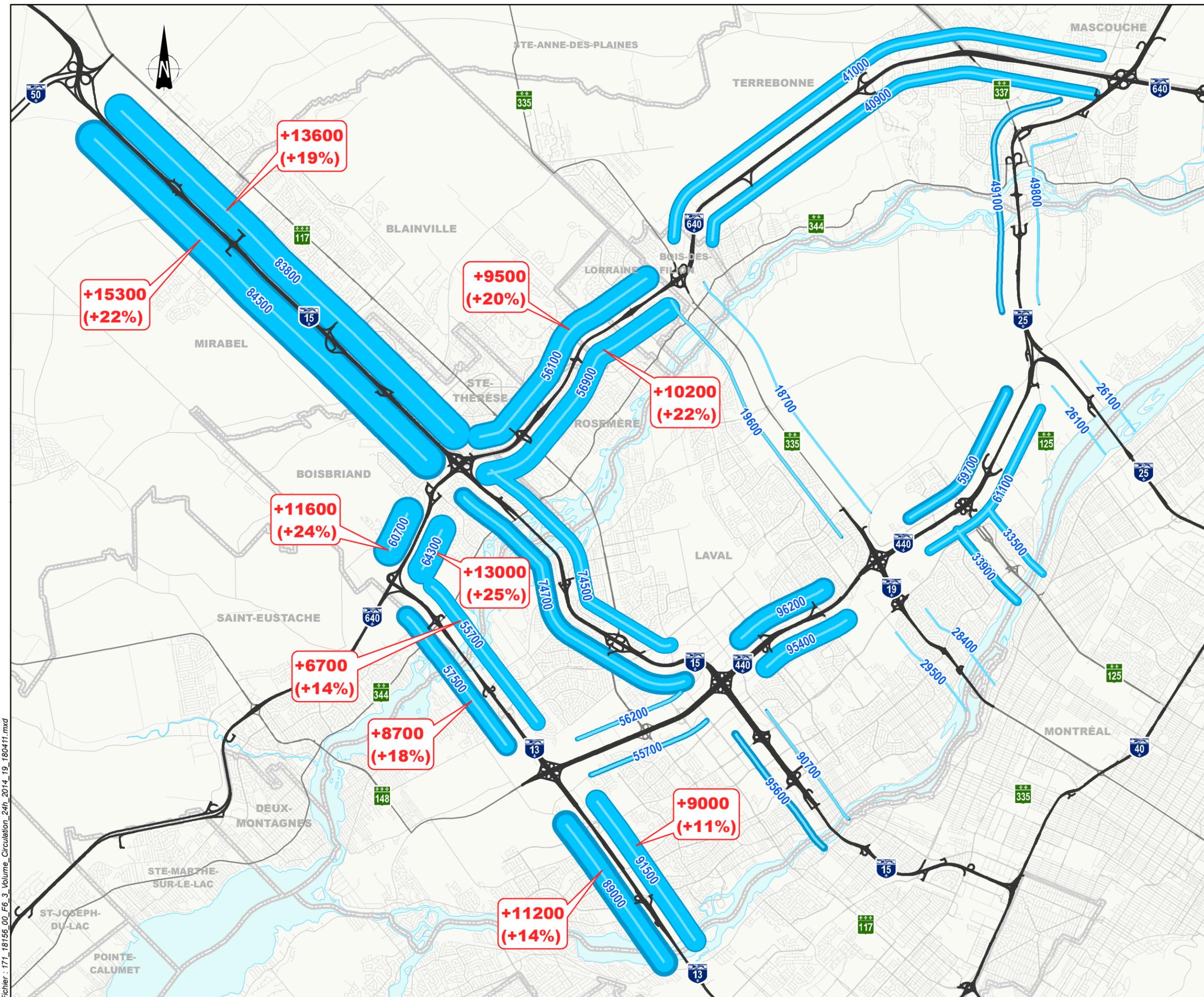
Figure 4.1
Volume de circulation 2014 (véh)
Période de 24h



Préparée par : V. Landry-Arcand
Dessinée par : S. Bégin
Vérifiée par : S. Kellner

171-18156-00

11 avril 2018



Volume de circulation (véh) - Période de 24h

- Volume de circulation 2014
- Variation du volume de circulation en 2017 par rapport à 2014
- Variation du volume de circulation en 2019 par rapport à 2014
- XX** Volume de circulation 2019 (véh)

Variation du volume entre 2014 et 2019

- +XX** Variation absolue
- (+XX%)** Variation relative

0 1 2 4 Kilomètres
 1 : 100 000
 Projection : NAD83, MTM fuseau 8

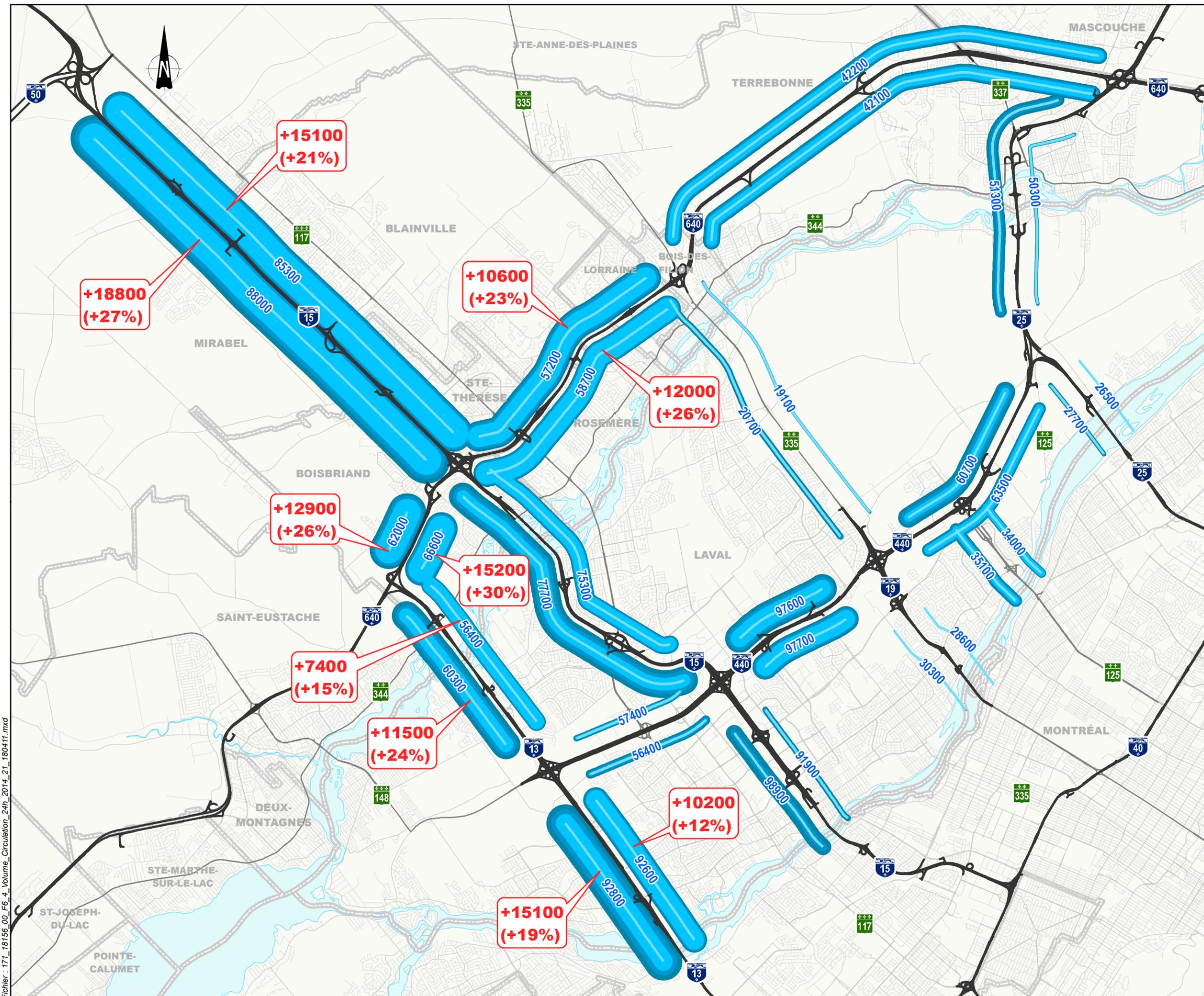


Figure 4.3
 Évolution du volume de circulation (véh) entre 2014 et 2019 Période de 24h

Préparée par : V. Landry-Arcand
 Dessinée par : S. Bégin
 Vérifiée par : S. Kellner



Fichier : 171_18156_00_Fe_3_Volume_Circulation_24h_2014_19_180411.mxd



Fichier : 171_18156_00_F6_4_Volume_Circulation_24h_2014_21_180411.mxd

0 1 2 4 Kilomètres
1 : 100 000
Projection : NAD83, MTM fuseau 8



Figure 4.4

Évolution du volume de circulation (véh) entre 2014 et 2021 Période de 24h



Préparée par : V. Landry-Arcand
Dessinée par : S. Bégin
Vérifiée par : S. Kellner

171-18156-00

11 avril 2018

ANNEXES

B TABLEAU SYNTHÈSE – INDICATEURS GLOBAUX

ANNEXE

INDICATEUR	PÉRIODE	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	D'ANALYSE								
Volume (veh)	24h	1 674 793	1 729 079	1 760 715	1 809 120	1 832 542	1 856 339	1 880 521	1 905 092
Volume (veh)	AM	313 061	323 294	327 384	337 004	341 935	346 952	352 057	357 252
Volume (veh)	PM	450 694	474 627	486 220	500 672	506 551	512 517	518 572	524 717
Retard (veh-h)	24h	10 597	11 209	13 824	15 495	16 858	18 282	19 752	21 308
Retard (veh-h)	AM	6 912	6 607	7 879	8 763	9 544	10 313	11 077	11 836
Retard (veh-h)	PM	2 894	4 221	5 421	6 004	6 386	6 789	7 209	7 679
Retard (veh-h)	Annuel (jours ouvrables)	2 765 000	2 924 000	3 607 000	4 043 000	4 398 000	4 770 000	5 153 000	5 559 000

ANNEXES

C TABLEAU SYNTHÈSE – TEMPS PERDU ET VITESSE MOYENNE PAR CORRIDOR



ANNEXE

Total du temps perdu, par jour ouvrable, sur chacun des corridors (veh-h/j)

AXE	DEPUIS	VERS	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
A-13 N	*RDP	A-440	0	0	0	0	0	0	0	0
A-13 S	A-440	*RDP	1510	1623	1525	1787	1926	2062	2196	2326
A-13 N	A-440	A-640	124	244	348	407	417	427	437	447
A-15 S	A-640	A-440	397	510	729	835	887	961	1035	1110
A-15 N	*RDP	A-440	254	320	436	382	405	426	449	472
A-15 S	A-440	*RDP	1005	1191	1163	1225	1335	1457	1585	1716
A-15 N	A-440	A-640	1035	1473	1565	1611	1726	1844	1964	2085
A-15 S	A-640	A-440	1012	923	1230	1465	1604	1748	1903	2102
A-19 N	*RDP	A-440	0	0	0	0	0	0	0	0
A-19 S	A-440	*RDP	609	436	560	723	840	960	1084	1208
R-335 N	A-440	A-640	300	574	663	715	767	822	881	942
R-335 S	A-640	A-440	666	457	533	643	705	774	849	928
A-25 N	*RDP	A-440	121	84	128	125	129	133	138	142
A-25 N	A-440	*RDP	0	0	1	1	1	1	1	1
A-25 N	A-440	A-640	226	292	311	298	309	321	332	344
A-25 N	A-640	A-440	1339	1290	1331	1401	1500	1586	1664	1741
A-440 E	A-13	A-15	0	0	0	0	0	0	0	0
A-440 O	A-15	A-13	117	216	285	267	273	280	288	296
A-440 E	A-15	A-19	38	52	128	116	126	136	145	155
A-440 O	A-19	A-15	2	0	39	110	127	145	164	186
A-440 E	A-19	A-25	361	392	538	635	665	694	723	752
A-440 O	A-25	A-19	0	0	0	0	0	0	0	0
R-125 N	*RDP	A-440	0	0	0	0	27	27	27	28
R-125 S	A-440	*RDP	350	452	656	761	883	1015	1154	1301
A-640 E	A-13	A-15	36	5	37	47	50	53	56	60
A-640 O	A-15	A-13	0	0	1	12	14	17	21	24
A-640 E	A-15	R-335	51	342	482	509	514	518	523	528
A-640 O	R-335	A-15	579	30	159	151	158	164	171	179
A-640 E	R-335	A-25	0	0	0	0	0	0	0	0
A-640 O	A-25	R-335	0	0	0	0	0	0	0	0
A-15 N	A-640	A-50	44	202	397	690	765	841	917	993
A-15 S	A-50	A-640	421	100	580	579	706	867	1045	1241
Total			10597	11209	13824	15495	16858	18282	19752	21308

*RDP = Rivière-des-Prairies

ANNEXE

Vitesse moyenne, période de pointe de l'avant-midi, sur chacun des corridors (km/h)

AXE	DEPUIS	VERS	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
A-13 N	*RDP	A-440	95	95	92	93	93	93	93	93
A-13 S	A-440	*RDP	36	33	34	33	32	32	31	31
A-13 N	A-440	A-640	84	98	97	99	99	99	99	99
A-15 S	A-640	A-440	52	48	41	39	38	38	38	38
A-15 N	*RDP	A-440	92	96	91	88	88	88	88	88
A-15 S	A-440	*RDP	40	37	37	36	35	34	33	33
A-15 N	A-440	A-640	95	99	95	98	98	98	98	98
A-15 S	A-640	A-440	46	49	43	40	39	38	37	36
A-19 N	*RDP	A-440	68	74	62	66	66	66	66	66
A-19 S	A-440	*RDP	22	26	24	22	20	18	17	15
R-335 N	A-440	A-640	57	44	58	57	56	56	56	56
R-335 S	A-640	A-440	26	29	28	26	25	25	24	23
A-25 N	*RDP	A-440	93	92	88	83	83	83	83	83
A-25 N	A-440	*RDP	90	93	89	88	87	87	87	87
A-25 N	A-440	A-640	93	97	96	95	95	95	95	95
A-25 N	A-640	A-440	36	36	36	34	34	34	34	34
A-440 E	A-13	A-15	89	88	77	81	80	80	80	80
A-440 O	A-15	A-13	82	85	78	76	76	76	76	76
A-440 E	A-15	A-19	96	94	92	90	89	89	89	88
A-440 O	A-19	A-15	82	85	74	72	71	70	69	69
A-440 E	A-19	A-25	89	99	87	92	91	91	90	89
A-440 O	A-25	A-19	85	85	84	87	87	87	86	86
R-125 N	*RDP	A-440	67	66	55	51	51	51	51	51
R-125 S	A-440	*RDP	22	19	20	18	16	15	13	13
A-640 E	A-13	A-15	91	91	87	85	84	84	83	82
A-640 O	A-15	A-13	78	83	78	74	74	73	72	72
A-640 E	A-15	R-335	89	97	91	84	84	84	84	84
A-640 O	R-335	A-15	65	92	79	78	77	77	77	77
A-640 E	R-335	A-25	103	94	91	95	95	95	95	95
A-640 O	A-25	R-335	101	99	88	94	94	94	94	94
A-15 N	A-640	A-50	99	101	94	97	97	96	96	96
A-15 S	A-50	A-640	75	82	71	76	74	73	71	69

*RDP = Rivière-des-Prairies

ANNEXE

Vitesse moyenne, période de pointe de l'après-midi, sur chacun des corridors (km/h)

AXE	DEPUIS	VERS	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
A-13 N	*RDP	A-440	87	85	83	82	82	82	82	82
A-13 S	A-440	*RDP	92	88	86	83	83	82	82	81
A-13 N	A-440	A-640	75	68	64	61	61	60	60	59
A-15 S	A-640	A-440	97	95	98	97	97	96	95	94
A-15 N	*RDP	A-440	67	64	60	62	62	61	60	60
A-15 S	A-440	*RDP	74	87	85	86	85	85	84	83
A-15 N	A-440	A-640	55	47	47	47	45	44	43	42
A-15 S	A-640	A-440	92	95	92	94	91	89	86	83
A-19 N	*RDP	A-440	72	68	66	65	65	65	65	65
A-19 S	A-440	*RDP	71	68	67	67	67	67	67	67
R-335 N	A-440	A-640	34	31	28	28	27	27	26	26
R-335 S	A-640	A-440	44	46	45	45	45	44	44	43
A-25 N	*RDP	A-440	61	67	61	60	60	59	58	58
A-25 N	A-440	*RDP	88	87	83	83	83	83	83	83
A-25 N	A-440	A-640	69	67	66	67	66	66	66	65
A-25 N	A-640	A-440	94	94	98	97	97	97	97	97
A-440 E	A-13	A-15	91	92	84	85	85	84	84	84
A-440 O	A-15	A-13	62	59	54	54	54	54	53	53
A-440 E	A-15	A-19	75	72	67	69	68	67	67	66
A-440 O	A-19	A-15	89	87	82	73	72	72	71	71
A-440 E	A-19	A-25	59	55	50	48	47	46	45	44
A-440 O	A-25	A-19	83	92	92	94	94	94	93	93
R-125 N	*RDP	A-440	62	57	54	53	53	53	53	53
R-125 S	A-440	*RDP	59	56	54	54	53	51	50	48
A-640 E	A-13	A-15	68	77	66	65	64	64	63	63
A-640 O	A-15	A-13	88	85	83	80	79	79	78	77
A-640 E	A-15	R-335	77	60	55	55	55	55	55	55
A-640 O	R-335	A-15	66	81	74	76	76	76	75	75
A-640 E	R-335	A-25	103	95	93	97	97	97	97	97
A-640 O	A-25	R-335	104	103	97	99	99	99	99	99
A-15 N	A-640	A-50	83	80	74	69	68	67	65	64
A-15 S	A-50	A-640	92	93	86	84	82	80	79	77

*RDP = Rivière-des-Prairies

ANNEXES

D LISTE DES PROJETS CONSIDÉRÉS PAR LE MOTREM POUR L'HORIZON 2021

ANNEXE

Liste des projets d'infrastructure considérés par le MOTREM pour l'horizon 2021

A-640 Nouvel échangeur avec Urbanova - Terrebonne

A-440 Nouveau viaduc et bretelles entre A-19 et A-25

Prolongement du boul. René-Laennec

Prolongement boul. L'Assomption et Souigny avec lien direct au Port de Montréal

Réaménagement A-25 et accès au Port de Montréal

Boulevard urbain entre Gouin et l'A-40 dans l'emprise de l'A-440 (sans échangeur)

Projet complexe autoroutier Turcot (version 5.1)

A-20 / R-132 : Construction bretelle F, à Longueuil

Réaménagement de la rue Charles à Mirabel entre l'A-15 et le chemin Ste-Henriette

Contournement de St-Lin - Laurentides

Élargissement du ch. St-Simon entre l'A-50 et le boul. St-Canut

Rue Notre-Dame Est (Montréal) phase 2

Boulevard Notre-Dame (Laval)

Boulevard Curé-Labelle phase 2

Boulevard de la Concorde Est

Boulevard des Laurentides

A-19 Parachèvement entre Laval et la Rive-Nord