

Projet pilote de diagnostic et plan d'action de sécurité routière en milieu municipal

Territoire de la municipalité régionale de comté d'Arthabaska

Projet R704.1

Réalisé pour le compte du ministère des Transports du Québec

Juin 2015

Préparé par Polytechnique Montréal et

Le Centre Urbanisation Culture Société de l'Institut national de la recherche scientifique

Ce document a été préparé par une équipe de travail composée de :

| | |
|---|---|
| Polytechnique Montréal | Nicolas Saunier (chercheur principal) Félix Soto |
| Institut national de la recherche scientifique | Marie-Soleil Cloutier (chercheuse principale) Gaëtan Dussault Pierre Rondier Ryan Séguin |
| Université McGill | Luis Miranda-Moreno |
| Direction de la santé publique – Montréal | Patrick Morency |
| HEC Montréal | François Bellavance |

Ce document a été transmis pour relecture aux membres du comité technique et du comité de suivi du projet :

| | |
|--|---|
| Direction de la sécurité en transport du ministère des Transports du Québec | |
| <i>Service de l'expertise et du soutien technique en sécurité routière et en contrôle de sanction automatisé</i> | Gervais Corbin Carole Leclerc et Marie-Anne Parant |
| Direction de la Mauricie-Centre-du-Québec du ministère des Transports du Québec | |
| <i>Service des inventaires et du plan</i> | Max Dugré Marie-Ève Turner |
| <i>Centre de services de Victoriaville</i> | Ginette Bussièrès Patrick Houle |
| MRC d'Arthabaska | Frédéric Michaud Lionel Fréchette |
| Société de l'assurance automobile du Québec | Marie-Ève Laforest |
| Sûreté du Québec, Poste de la MRC d'Arthabaska | Luc Marineau Marco Leclerc |
| Direction de la santé publique – Mauricie et Centre-du-Québec | Serge Nadeau |
| Service des Travaux publics de la Ville de Victoriaville | Simon L'Allier Éloïse Prévost |

SOMMAIRE

Ce rapport présente les résultats d'un projet pilote de diagnostic et plan d'action de sécurité routière sur le territoire de la municipalité régionale de comté (MRC) d'Arthabaska. Il est le fruit d'une collaboration entre l'équipe de recherche, la MRC et les différents comités mis sur pied au début du projet (comité de suivi, comité technique, comité des partenaires). Faisant suite au premier projet pilote de diagnostic et plan d'action de sécurité routière en milieu municipal réalisé dans la grande région montréalaise entre janvier 2010 et août 2011, l'objectif de ce second projet était d'établir un diagnostic de sécurité routière sur le réseau routier municipal menant à un plan d'action à l'échelle des municipalités, en concertation avec les partenaires locaux, dans le but d'améliorer le bilan routier. Cinq objectifs spécifiques étaient mis de l'avant dans le devis de recherche final :

- Sensibiliser les autorités municipales à la problématique de la sécurité routière en mettant en place une démarche de concertation menant à des partenariats durables à l'échelle municipale;
- Vérifier l'applicabilité et la convivialité de la méthode du premier projet pilote et proposer des améliorations pour répondre aux problèmes qui avaient été soulevés;
- Effectuer le diagnostic de sécurité routière sur le territoire choisi, en incluant les carrefours à la croisée du réseau sous la responsabilité du Ministère des transports et des municipalités;
- Proposer et expérimenter une démarche de concertation avec les partenaires locaux et régionaux;
- Produire un document de référence permettant de mener à bien une démarche similaire dans d'autres régions du Québec.

Le projet, qui s'est échelonné sur deux ans (avril 2012 à mars 2014), s'est déroulé en trois phases :

- Phase 1 : démarrage du projet et de la concertation;
- Phase 2 : vérification de l'applicabilité de la méthode, collecte et analyse des données, et diagnostic de sécurité;
- Phase 3 : élaboration du plan d'action, consultation et finalisation des livrables.

De façon à présenter les résultats de ces trois phases, le rapport se divise en six chapitres. Le premier reprend les éléments de contexte propres au mandat qui nous a été donné par le ministère des Transports du Québec (MTQ) et la structure que nous avons donnée au projet. Les deux chapitres suivants présentent en détail la mise en place de la base de données à référence spatiale (BDRS) et les méthodes utilisées pour effectuer le diagnostic. Il est à noter que ces deux chapitres sont plus techniques, mais non moins essentiels pour comprendre l'ampleur de la tâche pour toute municipalité ou MRC qui veut effectuer un diagnostic de sécurité routière sur son territoire. La mise en place de la BDRS a été rendue possible en raison de la collaboration de tous les acteurs ayant accepté de partager des données, par exemple le MTQ pour le réseau routier (via Adresse-Québec) et les accidents, la MRC pour l'affectation du sol, la direction territoriale du MTQ pour les couches d'information sur les accidents (partiellement) localisés, la Ville de Victoriaville pour les comptages, etc. Ce constat est une condition essentielle à la réussite de tout diagnostic. Finalement, le chapitre 4 explique la démarche de concertation tandis que les chapitres 5 et 6 présentent respectivement le diagnostic final et le plan d'action avec les pistes de solutions retenues.

Données et analyses

La création de la base de données présentée dans le chapitre deux a nécessité la mise en commun de plusieurs sources de données gouvernementales (Adresses-Québec, Statistiques Canada, MTQ) et locales (service de géomatique de la MRC, Ville de Victoriaville). Il a ainsi été possible de travailler avec les couches d'information géographique suivantes (seules les principales sont présentées ici) :

- Le **réseau routier** est à la base de plusieurs de nos analyses, en commençant par la création de couches d'information connexes (accidents, réseau municipal, données de circulation). Les attributs reliés à chacun des tronçons ont ainsi été utilisés, par exemple la hiérarchie routière ou encore les limites de vitesse affichées. Des données complémentaires sur les caractéristiques des routes et des carrefours et de leur environnement ont été recueillies à l'aide des outils Google (Maps et StreetView) et lors de visites sur le terrain.
- Les **accidents** proviennent des rapports policiers compilés par la SAAQ et géolocalisés partiellement par le MTQ. Les accidents qui n'avaient pas de coordonnées géographiques au départ ont été géoréférencés manuellement par notre équipe de recherche afin de constituer une couche d'information la plus complète possible pour la période d'étude (2007-2011).
- L'**affectation du sol** permet de situer à la fois les périmètres urbains de chacun des villages, mais aussi les zones résidentielles plus denses et les zones rurales;
- La **densité de population** est une couche d'information créée à partir des données de population par secteur de recensement. Cette couche a aussi servi à construire certaines catégories des routes du réseau routier municipal;
- Les données de **circulation** existantes couvraient une petite proportion du territoire à l'étude, c'est pourquoi nous avons effectué des comptages automatiques (à l'aide de plaques au sol) et manuels (en collaboration avec la ville de Victoriaville). Ces données ont par la suite été intégrées dans les analyses statistiques.

Une fois la base de données en place, il a été possible d'effectuer les analyses présentées plus en détail dans le chapitre 3, celles-ci se regroupant en trois étapes :

- **Analyses descriptives selon le lieu, la gravité des blessures et les caractéristiques des accidents** : Cette première partie des analyses s'est attardée à la présentation générale de la MRC d'Arthabaska (population, emploi, mobilité), à la description des caractéristiques des accidents (fréquence et gravité par municipalité et selon différents attributs) et à une classification des accidents par la méthode des *k-moyennes*. À titre indicatif, nous y avons aussi comparé les statistiques de la MRC d'Arthabaska avec d'autres MRC (celles du Centre-Du-Québec), et avec la province en entier.
- **Détermination des sites potentiellement problématiques** : Cette deuxième partie de l'analyse a été l'occasion d'appliquer la méthodologie de sélection des sites potentiellement problématiques utilisée dans le premier projet pilote, une méthode qui tient compte du calcul de la fréquence des accidents, du taux critique et de l'indice de gravité de chaque site (tronçon ou carrefour). Une fois cette première méthode complétée, une seconde méthode provenant de la littérature internationale en accidentologie a aussi été testée pour les mêmes données. La méthode bayésienne empirique, qui permet une estimation plus robuste du nombre d'accidents attendus à

chaque site, peut être utilisée pour calculer différents indicateurs, y compris ceux utilisés dans la première méthode. Le faible nombre de sites avec des données de débits disponibles et les ressources limitées de ce projet ont mené à effectuer l'identification des sites problématiques par groupes de sites dont les caractéristiques, y compris les débits, sont similaires : ces groupes servent de substituts à des données de débits difficiles à obtenir pour un territoire rural étendu comme celui de la MRC. Finalement, une vingtaine de sites problématiques ont été sélectionnés sur tout le territoire selon les indicateurs de sécurité pour en faire une analyse plus approfondie, présentée sous forme de fiches synthèses.

- **Cartographie à l'échelle des municipalités** : une dernière phase de nos analyses est en fait la simple illustration des résultats et se présente sous la forme de trois cartes pour chacune des municipalités : la carte des blessés selon la gravité et le nombre entre 2007 et 2011, la carte des sites problématiques selon la méthode utilisée lors du premier projet pilote, et la carte des sites problématiques selon la méthode bayésienne.

Démarche de concertation

La démarche de concertation expliquée en détail au chapitre 4 a impliqué trois activités différentes avec les 40 organismes partenaires qui ont été identifiés à la fois par les membres du comité de suivi et par une revue de presse locale. Ces activités ont eu lieu successivement et se sont échelonnées sur toute la durée du projet, en fonction de l'échéancier de réalisation:

- Une première prise de contact a permis d'inviter chacun des partenaires à une première **entrevue individuelle** avec un membre de l'équipe de recherche. Cette entrevue se faisait en présence d'un seul organisme/partenaire, mais plusieurs personnes du même organisme pouvaient y participer.
- Un **forum des partenaires** a été organisé à l'automne 2013 de façon à discuter en groupe des préoccupations de sécurité routière sur le territoire de la MRC : les mêmes organismes/partenaires sollicités pour la première activité ont été invités à cette seconde opportunité de participer au processus de concertation.
- Une dernière **consultation en ligne** a été organisée en janvier 2014 dans le but de prendre le pouls des organismes/partenaires sur les problématiques et les pistes d'action retenues. Cette consultation s'est tenue durant deux semaines et a permis d'en savoir plus sur les problématiques à prioriser et sur la faisabilité des actions proposées, toujours selon les partenaires.

Diagnostic et plan d'action de sécurité routière en milieu municipal

Les chapitres 5 et 6, qui correspondent au diagnostic et au plan d'action, constituent l'aboutissement de la démarche expérimentée dans ce projet et peuvent se résumer en cinq grands points :

1. Des taux d'accident selon la population et des indices de gravité qui varient sur le territoire

Le premier constat concerne la distribution géographique des accidents à l'échelle de la MRC : la lecture des différentes cartes de localisation d'accidents (points et lignes) « redessinent » les grands axes qui traversent la MRC d'est en ouest et du nord au sud. Bien qu'il y ait une grande concentration d'accidents dans les trois principaux noyaux urbains (Victoriaville avec Saint-Christophe, Warwick et Kingsey Falls),

les municipalités des plaines du nord-ouest de la MRC ne semblent pas épargnées, tandis que celles des montagnes de l'est s'en sortent avec peu d'accidents. La situation de Victoriaville se rapproche de tous les autres centres urbains québécois, c'est-à-dire que ce pôle régional regroupe plus des trois quarts de tous les accidents en milieu municipal, bien que ceux-ci soient plutôt moins graves (moins de blessés, en particulier de blessés graves et de décès). D'ailleurs, les accidents mortels se situent pour la plupart en dehors de ces centres urbains : au sud, au nord-ouest et autour de Victoriaville, sur des routes municipales rurales en majorité.

Par ailleurs, lorsque les taux d'accident par rapport à la population et l'indice de gravité sont calculés pour chacune des municipalités de la MRC, certaines d'entre elles ressortent comme des territoires plus problématiques que d'autres en termes de sécurité routière, et ce, tant pour les accidents se situant à des carrefours entre une route sous la responsabilité du MTQ et une route municipale que pour ceux sur le réseau municipal seulement. À l'inverse, Victoriaville, avec sa population plus importante, n'obtient pas nécessairement les taux d'accident les plus élevés ou encore les indices de gravité les plus forts.

2. Des carrefours entre réseau MTQ et réseau municipal qui sont problématiques

Le second constat repose sur l'importance des carrefours où il y a présence à la fois d'une route sous la gestion du MTQ et d'une municipalité. Bien que la majorité des accidents en milieu municipal soit située aux carrefours de routes municipales (60 %) ou sur un tronçon (20 %), les accidents aux carrefours du réseau supérieur (MTQ) et municipal sont ceux où l'indice de gravité est le plus élevé, en plus de représenter 26 % des accidents avec blessés. L'analyse descriptive des attributs des accidents démontre aussi cette distinction entre les carrefours avec une route sous la juridiction du MTQ et les autres carrefours et tronçons. Par exemple, les causes d'accident libellées « comportement » et « manœuvre/conduite illégale » sont liées à des proportions d'accidents avec blessés (mortel, grave ou léger) plus élevées dans les carrefours MTQ/Municipal. Certains de ces carrefours ont aussi fait l'objet de plusieurs commentaires de la part des partenaires consultés, à la fois pour le risque d'accidents qu'ils représentent et pour les demandes de modification aux aménagements dont ils font l'objet. La combinaison de ces résultats et des problématiques soulevées par les partenaires révèle l'importance d'une meilleure communication entre les acteurs de la sécurité routière, notamment pour la gestion et l'amélioration de ces carrefours où le MTQ et le milieu municipal sont impliqués.

3. Des regroupements et des sites problématiques qui nous informent sur des problématiques thématiques spécifiques

Les regroupements d'accidents via la technique des *k-moyennes* ont permis de dégager des problématiques thématiques. À cet égard, le premier groupe suit la tendance déjà observée sur les cartes, c'est-à-dire la prévalence des accidents en milieu urbain, impliquant deux véhicules et causant moins de blessures sévères (sauf lorsqu'un piéton est impliqué). Sans surprise, 88 % de ces accidents se retrouvent sur le territoire de Victoriaville, en plus de ceux survenus à Warwick et à Kingsey Falls. Le second groupe est beaucoup plus dispersé dans l'espace puisqu'il est constitué majoritairement des accidents à un seul véhicule (collision avec un obstacle, un animal ou une sortie de route) en milieu plus rural : seulement 24 % de ces accidents se retrouvent sur le territoire de Victoriaville, les autres étant

dispersés un peu partout dans la MRC et constituant le type d'accident le plus fréquent pour 20 des 23 municipalités constituantes de la MRC. Le troisième groupe fait ressortir l'importance des accidents impliquant un cycliste dont les conséquences sont naturellement plus graves. Une grande proportion des accidents de ce groupe est localisée à Victoriaville (92 %), mais il y a une certaine concentration de ces accidents vers la partie nord-ouest de la MRC, en direction de Daveluyville. Finalement, le dernier groupe implique encore une fois des accidents en milieu urbain pour une grande partie (Victoriaville à 90%, Warwick et Kingsey Falls), mais se caractérise surtout par l'absence de dommages corporels et le manque d'information dans les rapports policiers (l'attribut « valeur manquante » est le point commun de ce regroupement). Cela met en relief une autre problématique à considérer lors de la réalisation d'une démarche similaire en sécurité routière qui est celle de la qualité des données et de l'importance du travail du policier sur le terrain lorsque vient le temps de remplir le rapport d'accident. Il faut noter qu'il n'est pas obligatoire de rédiger un rapport d'accident lorsque les dommages matériels sont mineurs sur le réseau dont le MTQ est responsable, ou si l'accident n'a pas causé de dommage corporel pour tout le réseau. Cet élément fera certainement partie de toute démarche similaire, bien qu'il soit difficile de quantifier ce biais dans les données actuellement.

Les deux méthodes d'identification concordent sur la majorité des sites problématiques, mais diffèrent sur une portion non négligeable des sites. Il n'existe cependant pas de façon de déterminer si une méthode est à privilégier plutôt qu'une autre dans ce projet. Si des pistes de solution peuvent être suggérées selon les guides de sécurité routière et les listes de mesures connues d'amélioration de la sécurité routière, une difficulté importante reste l'analyse des sites problématiques avec des nombres faibles d'accidents sur la période d'étude, car l'occurrence de ces accidents peut être liée à des caractéristiques des sites ou être un événement rare qui aurait pu se produire ailleurs sur le réseau. La cartographie des sites par municipalités dresse un portrait très détaillé de la sécurité du territoire et tend à confirmer la cohérence générale des méthodes de diagnostic employées dans le projet tout en donnant des outils aux partenaires pour s'approprier le diagnostic.

4. La problématique de la vitesse et du civisme qui est omniprésente dans les préoccupations des partenaires

Les différentes activités de concertation mises en place ont fait ressortir plusieurs problématiques spécifiques, mais force est de constater que plusieurs d'entre elles sont en lien direct avec le non-respect des règles de la circulation et des limites de vitesse de la part des usagers. En ce sens, la dernière consultation que nous avons faite auprès des partenaires attribue une grande importance aux thématiques de la configuration des entrées de village, de la vitesse excessive en milieu urbain et rural et du manque de civisme et de respect mutuel entre les différents usagers de la route, ainsi que du respect du Code de la sécurité routière. En parallèle, les pistes d'action proposées quant à ces problématiques ont obtenu un fort score en termes de priorité d'intervention, en particulier pour tout ce qui est lié à la sensibilisation des usagers, à l'augmentation du contrôle policier sur le territoire et à l'amélioration de la signalisation quant aux limites de vitesse (augmentation de la présence de panneaux, utilisation d'instruments interactifs tels les radars de vitesse dits « informatifs », etc.).

5. Des problématiques qui sont vécues et perçues différemment en milieu urbain et rural

Le dernier constat provenant de la combinaison des résultats statistiques et des problématiques soulevées par les partenaires est directement relié à la coexistence du milieu rural et urbain sur un même territoire. Les réalités quotidiennes des élus et des fonctionnaires responsable du réseau routier donnent lieu à une multitude de situations qui sont bien différentes dans ces deux milieux, ce qui ajoute à la complexité des choix à faire dans un contexte où les budgets sont limités et nécessite de trouver des compromis entre des demandes parfois contradictoires ou incompatibles, comme l'illustre la tension constante entre les rôles premiers de transit et d'accès à la propriété des routes. En ce sens, les actions visant à améliorer la sécurité routière nécessitent de considérer les problématiques transversales au milieu rural et urbain (maintenir une qualité des infrastructures routières et favoriser un partage harmonieux de la route) tout en considérant les spécificités de chaque milieu, comme la présence marquée d'usagers vulnérables et d'une plus grande circulation en milieu urbain, et en milieu rural, des problématiques de vitesse, de routes non asphaltées et la présence d'usagers très différents comme des cyclistes et des engins agricoles.

Les résultats de ce diagnostic, obtenus en combinant à la fois les analyses de sécurité et la collaboration de l'ensemble des partenaires au niveau local et régional, fournissent des pistes crédibles sur les interventions potentielles souhaitées et réalisables. Le projet initié devrait ainsi faciliter l'optimisation des choix d'interventions sur des sites routiers ou des problématiques spécifiques. Ultiment, cet exercice de diagnostic de sécurité routière tel qu'il a été appliqué pour la MRC d'Arthabaska a toutes les chances de favoriser une prise de décision éclairée par les intervenants et d'encourager au Québec une pratique durable de la sécurité routière en milieu municipal.

Recommandations pour la reproductibilité de la démarche de diagnostic ailleurs au Québec

Au terme de notre démarche, il nous apparaît important de souligner quelques éléments essentiels à l'implantation d'un tel diagnostic dans d'autres régions du Québec. Tout d'abord, notons plusieurs facteurs facilitant le succès :

- L'implication de partenaires locaux dès le début des démarches, de façon à faciliter à la fois l'accès aux données (voir point suivant) et à assurer une « couleur locale » aux propos, notamment pour la partie concertation et plan d'action.
- L'accès facilité aux données (spatiales) à l'échelle du territoire à couvrir dans le diagnostic, incluant l'accès au système DSR du MTQ et aux diverses bases de données numériques disponibles à l'échelle des municipalités et de la MRC si applicable. L'accès aux autres bases de données gouvernementales, par exemple le réseau routier d'Adresse-Québec, est aussi un élément important dans l'établissement d'un diagnostic plus précis.
- L'implication de ressources humaines provenant de plusieurs disciplines et ayant des compétences diverses, à la fois en circulation, en géomatique et en concertation. C'est définitivement une des forces de notre équipe : pour un diagnostic qui se fonde à la fois sur des données géolocalisées fiables et sur un réel apport des partenaires locaux, il est essentiel de pouvoir compter sur du personnel qualifié qui maîtrise tous les aspects de la démarche.

À l'inverse, certains éléments peuvent représenter des défis et obstacles à la bonne marche du projet ou carrément à la faisabilité d'un tel diagnostic. L'absence de données fiables et à jour en particulier pour ce qui est de la circulation routière sur les rues locales et milieu rural ainsi que des accidents de la route en dehors du réseau supérieur (du MTQ) nous apparaît comme le plus grand défi. La cueillette et mise à jour de ces données, tout comme la cartographie des accidents sur le réseau municipal peut rapidement représenter un frein à toute démarche de diagnostic en raison du coût en ressources humaines et en temps que représentent ces tâches. Par ailleurs, le défi de la communication des résultats nous semble aussi important à mentionner puisqu'actuellement, il existe peu de plateformes ou de comités où les municipalités, les MRC et le MTQ peuvent échanger autour de questions de sécurité routière, diffuser et analyser les données d'accidents ou encore partager leurs meilleures pratiques.

Une réflexion est ainsi souhaitable sur l'amélioration à long terme du partage des données de sécurité routière entre les différents niveaux de gouvernements par le déploiement de nouvelles plateformes informatiques qui permettent d'impliquer tous les partenaires et la population en général dans l'amélioration de la sécurité routière dans tout le Québec.

TABLE DES MATIERES

| | |
|--|-----------|
| SOMMAIRE EXÉCUTIF | 3 |
| TABLE DES MATIERES | 10 |
| 1 Mise en contexte du projet pilote | 17 |
| 1.1 Contexte général..... | 17 |
| 1.2 Présentation générale du territoire d'étude | 18 |
| 1.3 Objectifs, biens livrables et retombées du projet pilote | 21 |
| 1.4 Équipe de recherche et structure d'organisation du projet pilote..... | 23 |
| 1.5 Plan de travail et échéancier proposé | 26 |
| 2 Mise en place de la base de données à référence spatiale | 27 |
| 2.1 Sources des données | 27 |
| 2.1.1 Base de données du réseau routier québécois d'Adresses Québec | 27 |
| 2.1.2 Système Diagnostic de Sécurité Routière (DSR) : extraction des accidents..... | 28 |
| 2.1.3 Statistique Canada : données sociodémographiques de la MRC..... | 28 |
| 2.1.4 Données de circulation..... | 28 |
| 2.1.5 Affectation du territoire | 30 |
| 2.1.6 Relevé de terrain de l'environnement routier : grille d'observation | 30 |
| 2.2 Création de couches géographiques pour les analyses | 32 |
| 2.2.1 Création de la couche des accidents | 32 |
| 2.2.2 Création de la typologie du réseau routier municipal..... | 38 |
| 2.2.3 Création d'une couche simplifiée de tronçons..... | 43 |
| 2.2.4 Création d'une couche simplifiée de carrefours | 44 |
| 2.2.5 Collecte et estimation des débits par groupe de tronçons et carrefours | 45 |
| 3 Méthodes d'analyses | 49 |
| 3.1 Première partie du diagnostic : analyses descriptive et thématique des accidents | 49 |
| 3.1.1 Analyse descriptive selon le lieu, la gravité des blessures et les caractéristiques des accidents | 49 |
| 3.1.2 Regroupement des accidents selon leurs caractéristiques..... | 49 |
| 3.2 Deuxième partie du diagnostic : détermination des sites potentiellement problématiques | 50 |
| 3.2.1 Méthode préconisée dans le premier projet-pilote..... | 50 |
| 3.2.2 Méthode bayésienne..... | 55 |
| 3.3 Troisième partie du diagnostic : Cartographie à l'échelle des municipalités | 59 |
| 4 Démarche de concertation : méthode et portrait des partenaires | 60 |
| 4.1 Définitions et objectifs..... | 60 |
| 4.2 Étapes et activités..... | 61 |
| 4.2.1 Étape 1 : Inventaire des partenaires potentiels | 62 |
| 4.2.2 Étape 2 : Lancement de la consultation | 64 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 4.2.3 | Étape 3 : Entretiens semi-dirigés en personne..... | 64 |
| 4.2.4 | Étape 4 : Forum (Atelier de discussions – Diagnostic et plan d'action) | 66 |
| 4.2.5 | Étape 5 : Suivi concernant le plan d'action | 69 |
| 4.3 | Considérations éthiques | 71 |
| 4.4 | Portrait des participants | 72 |
| 4.4.1 | Données sur les participants aux entretiens et au forum | 72 |
| 4.4.2 | Perception générale de la sécurité routière chez les partenaires (entretiens)..... | 76 |
| 5 | Diagnostic | 77 |
| 5.1 | Portrait général pour la MRC et comparaison avec d'autres | 77 |
| 5.1.1 | Profil socio-économique: population, emplois, éducation | 77 |
| 5.1.2 | Déplacements quotidiens..... | 79 |
| 5.1.3 | Victoriaville : destination première des déplacements..... | 82 |
| 5.1.4 | Comparaison des données d'accidents avec d'autres territoires | 83 |
| 5.2 | Première partie du diagnostic : Analyse descriptive des accidents..... | 86 |
| 5.2.1 | Fréquence et gravité des accidents par municipalité..... | 86 |
| 5.2.2 | Analyse descriptive des accidents..... | 89 |
| 5.2.3 | Regroupement selon la méthode des k-moyennes | 91 |
| 5.3 | Deuxième partie du diagnostic : détermination des sites potentiellement problématiques | 99 |
| 5.3.1 | Fonctions de performances de la sécurité (méthode bayésienne)..... | 99 |
| 5.3.2 | Concordance des sites potentiellement problématiques selon les méthodes | 101 |
| 5.3.3 | Analyse approfondie de 21 sites | 102 |
| 5.4 | Troisième partie du diagnostic : Cartographie thématique par municipalité | 125 |
| 5.4.1 | Chesterville | 125 |
| 5.4.2 | Daveluyville | 128 |
| 5.4.3 | Ham-Nord | 130 |
| 5.4.4 | Kingsey-Falls | 132 |
| 5.4.5 | Maddington | 134 |
| 5.4.6 | Notre-Dame-de-Ham..... | 135 |
| 5.4.7 | Saint-Albert..... | 137 |
| 5.4.8 | Saint-Christophe-d'Arthabaska | 139 |
| 5.4.9 | Saint-Louis de Blandford | 142 |
| 5.4.10 | Saint-Norbert-d'Arthabaska | 144 |
| 5.4.11 | Saint-Rémi-de-Tingwick..... | 146 |
| 5.4.12 | Saint-Rosaire..... | 147 |
| 5.4.13 | Saint-Samuel..... | 149 |
| 5.4.14 | Saint-Valère | 150 |
| 5.4.15 | Sainte-Anne-du-Sault | 152 |
| 5.4.16 | Sainte-Clothilde-de-Horton | 154 |
| 5.4.17 | Sainte-Élisabeth-de-Warwick | 156 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 5.4.18 | Sainte-Hélène-de-Chester | 158 |
| 5.4.19 | Sainte-Séraphine | 159 |
| 5.4.20 | Saints-Martyrs-Canadiens | 161 |
| 5.4.21 | Tingwick..... | 162 |
| 5.4.22 | Warwick..... | 164 |
| 5.4.23 | Victoriaville..... | 167 |
| 5.5 | Problématiques soulevées par les partenaires lors de la démarche de concertation | 170 |
| 5.5.1 | Les thématiques émergentes de sécurité routière | 170 |
| 5.5.2 | Problématiques spatiales : tronçons et carrefours | 173 |
| 6 | Plan d'action | 176 |
| 6.1 | Méthode pour la construction du plan d'action..... | 176 |
| 6.2 | Pistes d'action proposées par problématique..... | 176 |
| 6.2.0 | Ressources financières | 176 |
| 6.2.1 | Signalisation..... | 177 |
| 6.2.2 | Collisions avec la faune..... | 178 |
| 6.2.3 | Configuration des entrées de village menant au non-respect de la vitesse | 178 |
| 6.2.4 | Inadéquation entre aménagements routiers, signalisation et vitesse pratiquée | 179 |
| 6.2.5 | Conflits entre la circulation de transit et les riverains | 180 |
| 6.2.6 | Conflits entre les différents usagers de la route en milieu rural..... | 181 |
| 6.2.7 | Un réseau piétonnier accessible, entretenu, connecté | 181 |
| 6.2.8 | Un réseau cyclable entretenu, signalé et avec des aménagements cyclables diversifiés | 182 |
| 6.2.9 | Le transport scolaire et adapté | 183 |
| 6.2.10 | Communication entre les acteurs de la sécurité routière..... | 183 |
| 6.2.11 | Non-respect des règles et manque de civisme | 184 |
| 6.2.12 | Non-respect des limites de vitesse..... | 185 |
| 6.2.13 | Conflits avec les véhicules lourds | 186 |
| 7 | Conclusion | 187 |
| 7.1 | Retour sur les objectifs et le déroulement du projet | 187 |
| 7.2 | Recommandations concernant d'autres diagnostics à effectuer..... | 188 |
| | Remerciements..... | 190 |
| 8 | Références bibliographiques..... | 191 |

LISTE DES FIGURES

| | |
|---|-----|
| Figure 1 : Localisation du territoire d'étude..... | 19 |
| Figure 2 : Structure d'organisation du projet pilote..... | 23 |
| Figure 3 : Carte des accidents survenus dans la MRC d'Arthabaska entre 2007 et 2011 | 35 |
| Figure 4 : Schéma méthodologique pour l'attribution des classes de routes municipales aux fins d'analyses | 41 |
| Figure 5 : Simplification du réseau routier d'AQ (exemple)..... | 43 |
| Figure 6 : Exemple d'identification semi-automatique des carrefours à partir des intersections géométriques | 44 |
| Figure 7 : Distribution des comptages (nombre de véhicules par approche par heure) pour chaque groupe de carrefour. | 47 |
| Figure 8 : Distribution des comptages (nombre de véhicules par heure et par voie) pour chaque groupe de tronçon. | 47 |
| Figure 9 : Méthode d'identification des sites potentiellement problématiques du premier projet pilote (le taux critique Tcrit et l'indice de gravité moyen IGmoy sont calculés sur le groupe de sites, carrefours ou tronçons, le plus pertinent) | 54 |
| Figure 10 : Processus de concertation des partenaires locaux et régionaux..... | 62 |
| Figure 11 : Notes des discussions sur les problématiques (exemple tiré d'un groupe de discussion) | 68 |
| Figure 12 : Notes des discussions sur le plan d'action (exemple tiré d'un groupe de discussion) | 69 |
| Figure 13 : Comparaison du nombre total d'accidents (MRC d'Arthabaska et groupes comparables), 2007-2011..... | 83 |
| Figure 14 : Comparaison du nombre total d'accidents corporels (MRC d'Arthabaska et groupes comparables), 2007-2011..... | 84 |
| Figure 15 : Comparaison du nombre d'accidents avec blessures mortelles et graves (MRC d'Arthabaska et groupes comparables), 2007-2011 | 84 |
| Figure 16 : Nombre d'accidents et d'accidents et proportions MGL/total et MG/MGL par groupe d'accidents..... | 94 |
| Figure 17 : Localisation des accidents du groupe 1 (deux véhicules - zone urbaine) | 95 |
| Figure 18 : Localisation des accidents du groupe 2 (un seul véhicule) | 96 |
| Figure 19 : Localisation des accidents du groupe 3 (les cyclistes)..... | 97 |
| Figure 20 : Localisation des accidents du groupe 4 (valeurs manquantes)..... | 98 |
| Figure 21 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Chesterville | 126 |
| Figure 22 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Chesterville..... | 127 |
| Figure 23 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Daveluyville..... | 128 |
| Figure 24 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Daveluyville | 129 |
| Figure 25 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Ham-Nord | 130 |
| Figure 26 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Ham-Nord..... | 131 |
| Figure 27 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Kingsey-Falls..... | 132 |
| Figure 28 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Kingsey-Falls..... | 133 |

| | |
|--|-----|
| Figure 29 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Maddington | 134 |
| Figure 30 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Notre-Dame-de-Ham | 135 |
| Figure 31 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Notre-Dame-de-Ham | 136 |
| Figure 32 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Saint-Albert | 137 |
| Figure 33 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Saint-Albert | 138 |
| Figure 34 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Saint-Christophe-d'Arthabaska..... | 140 |
| Figure 35 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Saint-Christophe- d'Arthabaska..... | 141 |
| Figure 36 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Saint-Louis-de-Blandford | 142 |
| Figure 37 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Saint-Louis-de-Blandford | 143 |
| Figure 38 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Saint-Norbert-d'Arthabaska..... | 144 |
| Figure 39 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Saint-Norbert-d'Arthabaska | 145 |
| Figure 40 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Saint-Rémi-de-Tingwick | 146 |
| Figure 41 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Saint-Rosaire | 147 |
| Figure 42 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Saint-Rosaire | 148 |
| Figure 43 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Saint-Samuel | 149 |
| Figure 44 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Saint-Valère..... | 150 |
| Figure 45 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Saint-Valère..... | 151 |
| Figure 46 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Sainte-Anne-du-Sault..... | 152 |
| Figure 47 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Sainte-Anne-du-Sault | 153 |
| Figure 48 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Sainte-Clothide-de-Horton | 154 |
| Figure 49 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Sainte-Clothide-de-Horton | 155 |
| Figure 50 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Sainte-Élizabeth-de-Warwick..... | 156 |
| Figure 51 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Sainte-Élizabeth-de-Warwick | 157 |
| Figure 52 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Sainte-Hélène-de-Chester..... | 158 |
| Figure 53 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Sainte-Séraphine..... | 159 |
| Figure 54 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Sainte-Séraphine | 160 |
| Figure 55 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Saints-Martyrs-Canadien | 161 |
| Figure 56 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Tingwick | 162 |
| Figure 57 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Tingwick | 163 |
| Figure 58 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Warwick | 165 |
| Figure 59 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Warwick | 166 |
| Figure 60 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Victoriaville | 168 |
| Figure 61 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Victoriaville | 169 |

LISTE DES TABLEAUX

| | | |
|--------------|--|----|
| Tableau 1 : | Plan de travail et échéancier* | 26 |
| Tableau 2 : | Liste des données existantes et disponibles | 27 |
| Tableau 3 : | Nombre de kilomètres du réseau supérieur avec débits (mesurés par tronçons simplifiés) | 29 |
| Tableau 4 : | Attribut simplifié de l'affectation du territoire | 30 |
| Tableau 5 : | Données complémentaires des carrefours incluses dans les grilles d'observation..... | 31 |
| Tableau 6 : | Données complémentaires des tronçons incluses dans les grilles d'observation | 31 |
| Tableau 7 : | Correspondance de l'autorité responsable du lieu d'un accident selon la source (AQ-BDS et DSR) | 37 |
| Tableau 8 : | Classification routière du réseau municipal appliqué à la MRC d'Arthabaska..... | 40 |
| Tableau 9 : | Groupes de carrefours pour l'analyse de sécurité routière | 45 |
| Tableau 10 : | Groupes de tronçons pour l'analyse de sécurité routière..... | 46 |
| Tableau 11 : | Moyennes et écarts-types des débits mesurés dans les différents groupes de carrefours | 48 |
| Tableau 12 : | Moyennes et écarts-types des débits mesurés dans les différents groupes de tronçons... | 48 |
| Tableau 13 : | La gravité d'un accident définie par la SAAQ | 52 |
| Tableau 14 : | Attributs des carrefours | 56 |
| Tableau 15 : | Attributs des tronçons..... | 57 |
| Tableau 16 : | Critères de classification des sites potentiellement problématiques selon les estimations obtenues par la méthode bayésienne..... | 59 |
| Tableau 17 : | Partenaires locaux et régionaux de sécurité routière impliqués sur le territoire de la MRC d'Arthabaska..... | 63 |
| Tableau 18 : | Programme du Forum sur la sécurité routière..... | 67 |
| Tableau 19 : | Problématiques générales pour consultation auprès des partenaires | 70 |
| Tableau 20 : | Pistes d'action en lien avec les problématiques pour consultation auprès des partenaires..... | 70 |
| Tableau 21 : | Statistiques sur la participation par étape de la concertation | 73 |
| Tableau 22 : | Représentants municipaux impliqués dans le processus de concertation, selon l'occupation municipale..... | 74 |
| Tableau 23 : | Liste complète des partenaires ayant participé au processus de concertation..... | 75 |
| Tableau 24 : | Perception de la sécurité routière en milieu municipal par les partenaires..... | 76 |
| Tableau 25 : | Profil socioéconomique de la MRC d'Arthabaska et des groupes comparables, données de 2011 | 78 |
| Tableau 26 : | Profil socioéconomique de la MRC d'Arthabaska et des groupes comparables, données de 2006..... | 79 |
| Tableau 27 : | Déplacements quotidiens dans la MRC d'Arthabaska et les groupes comparables, données de 2006..... | 80 |
| Tableau 28 : | Nombre d'accidents selon la gravité dans le territoire d'étude et les différents groupes .. | 85 |
| Tableau 29 : | Indicateurs de sécurité dans le territoire d'étude et les différents groupes | 85 |

| | |
|--|-----|
| Tableau 30 : Population, indice de gravité et accidents sur le réseau municipal par municipalité (période 2007-2011)..... | 87 |
| Tableau 31 : Population, indice de gravité et accidents aux carrefours MTQ/municipal par municipalité (période 2007-2011) | 88 |
| Tableau 32 : Groupes d'accidents..... | 92 |
| Tableau 33 : Répartition (en %) des groupes d'accidents à Victoriaville et dans le reste du territoire.... | 94 |
| Tableau 34 : Paramètres de la FPS de l'ensemble des accidents aux carrefours | 99 |
| Tableau 35 : Paramètres de la FPS des accidents corporels aux carrefours..... | 100 |
| Tableau 36 : Paramètres de la FPS de l'ensemble des accidents aux tronçons..... | 101 |
| Tableau 37 : Détermination des carrefours potentiellement problématiques (résultats croisés « méthode premier projet » et bayésienne)..... | 102 |
| Tableau 38 : Détermination des tronçons potentiellement problématiques (résultats croisés « méthode premier projet » et bayésienne)..... | 102 |
| Tableau 39 : Liste des problématiques de sécurité routière selon les partenaires (synthèse des entretiens et du forum avec les partenaires)..... | 172 |
| Tableau 40 : Tronçons à prioriser selon les actions réalisées ou en cours (selon les partenaires) | 173 |
| Tableau 41 : Problématiques en lien avec les tronçons cités (selon les partenaires) | 174 |
| Tableau 42 : Nombre de carrefours à prioriser selon les actions réalisées ou en cours (selon les partenaires) | 174 |
| Tableau 43 : Problématiques en lien avec les carrefours cités (selon les partenaires)..... | 175 |

1 Mise en contexte du projet pilote

1.1 Contexte général

Le réseau routier municipal du Québec comprend environ 106 000 km de routes, soit près de 36 % du réseau routier québécois¹. Ce réseau municipal est le lieu d'une proportion importante des accidents de la route au Québec : 42 % des accidents mortels et graves et 52 % des accidents avec dommages corporels [1]. Le ministère des Transports du Québec (MTQ) reconnaît qu'« une réduction substantielle du nombre et de la gravité des accidents ne peut être atteinte sans une amélioration du bilan routier municipal » [2].

Toutefois, ce réseau est difficile à décrire en dehors de sa dimension administrative. En effet, il est constitué de rues avec des fonctions très différentes, passant des collectrices municipales directement connectées à une sortie d'autoroute aux rues locales résidentielles, et situé dans des environnements très variés, urbains, périurbains et ruraux. C'est un réseau adapté à des déplacements plus courts et à une circulation locale, un réseau relativement long sur lequel les accidents sont donc très dispersés [1].

Pour être efficace, un diagnostic de sécurité doit être adapté au contexte, et plus particulièrement à la capacité des acteurs locaux à mettre en œuvre des solutions faisant partie d'un plan d'action d'amélioration de la sécurité routière. C'est pourquoi la Table québécoise de la sécurité routière (TQSR) a formulé trois recommandations relatives au partenariat avec le milieu municipal dans son premier rapport déposé en juillet 2007 [3] :

1. Partager avec les municipalités des connaissances et des outils d'intervention en sécurité routière;
2. Prévoir des mécanismes de concertation adaptés aux réalités locales ou régionales;
3. Prévoir une aide financière pour les actions de sécurité routière menées par les municipalités.

Pour donner suite à ces recommandations, le ministère des Transports a formé un groupe de travail sur la sécurité routière en milieu municipal composé des représentants de l'Union des municipalités du Québec (UMQ), de la Fédération québécoise des municipalités (FQM), de la Ville de Montréal, du Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMROT) et du MTQ. Ce groupe a pour mandat de dégager des mesures concrètes et de s'assurer de leur mise en œuvre.

Les mesures proposées comprennent notamment la création de comités de concertation à l'échelle locale et régionale ainsi que l'élaboration par ces comités d'un diagnostic de sécurité routière, puis d'un plan d'action dans les domaines du contrôle routier, de l'éducation et de la sensibilisation de même que de l'amélioration des infrastructures municipales. Comme il y avait très peu d'expériences faites dans ce domaine concernant une telle démarche, il a été décidé dès le départ de réaliser un projet pilote sur un territoire précis.

¹ Ministère des Transports du Québec (2011). Constats sur la sécurité routière. En ligne : [http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/partenaires/municipalites/securete_routiere]

Ce premier projet-pilote a eu lieu sur le Territoire de la Régie intermunicipale de police Roussillon, dont le rapport final a été déposé en janvier 2011 [1]. Le projet a permis de mettre en place des méthodes de diagnostic, d'expérimenter une approche partenariale, et de dresser un bilan afin de permettre de mener des démarches semblables dans d'autres régions.

À la suite de ce projet, des recommandations ont été faites pour améliorer la cueillette et le traitement des données, pour faciliter l'implication des partenaires locaux et régionaux et pour renforcer la structure de fonctionnement par des étapes de planification et de répartition des tâches en amont de la démarche [1]. Par ailleurs, l'expérience de ce premier projet pilote, situé non loin de la grande région montréalaise, a aussi illustré le besoin de proposer un second projet semblable dans une autre région du Québec plus typique. C'est dans ce contexte que se positionne le présent projet.

1.2 Présentation générale du territoire d'étude

Le territoire d'étude choisi est situé dans la MRC d'Arthabaska et inclut les 23 municipalités qui la composent (Figure 1). La MRC d'Arthabaska est située dans la région du Centre-du-Québec sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent et regroupe 23 municipalités qui totalisent environ 70 000 habitants. Onze des vingt-trois municipalités (48 %) ont moins de 1 000 habitants, huit (34 %) comptent entre 1 000 et 2 000 habitants et trois (13 %) comptent plus de 2 000 habitants. Victoriaville se distingue avec 43 160 habitants, soit pratiquement deux personnes sur trois qui résident dans la MRC.

Cette MRC est délimitée au nord par la MRC de Bécancour, à l'est par la MRC de l'Érable, au sud par la MRC de Drummond et à l'ouest par la MRC de Nicolet-Yamaska. Elle se situe à mi-chemin entre Montréal et Québec (distance d'environ 150 km de chacune des métropoles) et à environ 60 km de Trois-Rivières sur la rive nord du Saint-Laurent. Au nord de la MRC, les municipalités de Sainte-Anne-du-Sault et Saint-Louis-de-Blandford sont traversées par l'autoroute 20 qui est un axe de transit important au sud du fleuve Saint-Laurent pour relier Québec et Montréal. À l'ouest de la MRC, les municipalités de Saint-Samuel, Saint-Valère et Saint-Albert sont traversées par l'autoroute 955 qui est l'axe routier majeur vers Trois-Rivières. La plupart des routes nationales convergent vers la ville de Victoriaville, au centre-nord de la MRC (Route 116 vers Kingsey Falls et vers Princeville, 122 vers Saint-Clotilde-de-Horton, 161 vers Saint-Martyrs-Canadiens, 162 vers Saint-Louis-de-Blandford). La majorité du réseau municipal se situe dans la plaine, qui est limitée à l'est par Saint-Norbert-d'Arthabaska, Chesterville et Saint-Rémi-de-Tingwick : ce réseau routier municipal est très important en raison de ses 1510 kilomètres de routes en milieu urbain et rural (près de 80 % de l'entièreté du réseau de la MRC). Cette MRC se caractérise aussi par la diversité des usages sur son territoire, d'un milieu urbanisé assez dense à Victoriaville, à une forte présence d'exploitations agricoles, en passant par des milieux bâtis de petits villages et une topographie changeante: Vers l'est, le paysage est marqué par le piémont appalachien (voir Figure 1 pour les élévations). Finalement, ajoutons que ce territoire est sous la juridiction d'un seul poste de police de la Sûreté du Québec qui est chargée, entre autres mandats, de la sécurité routière sur tout le territoire.

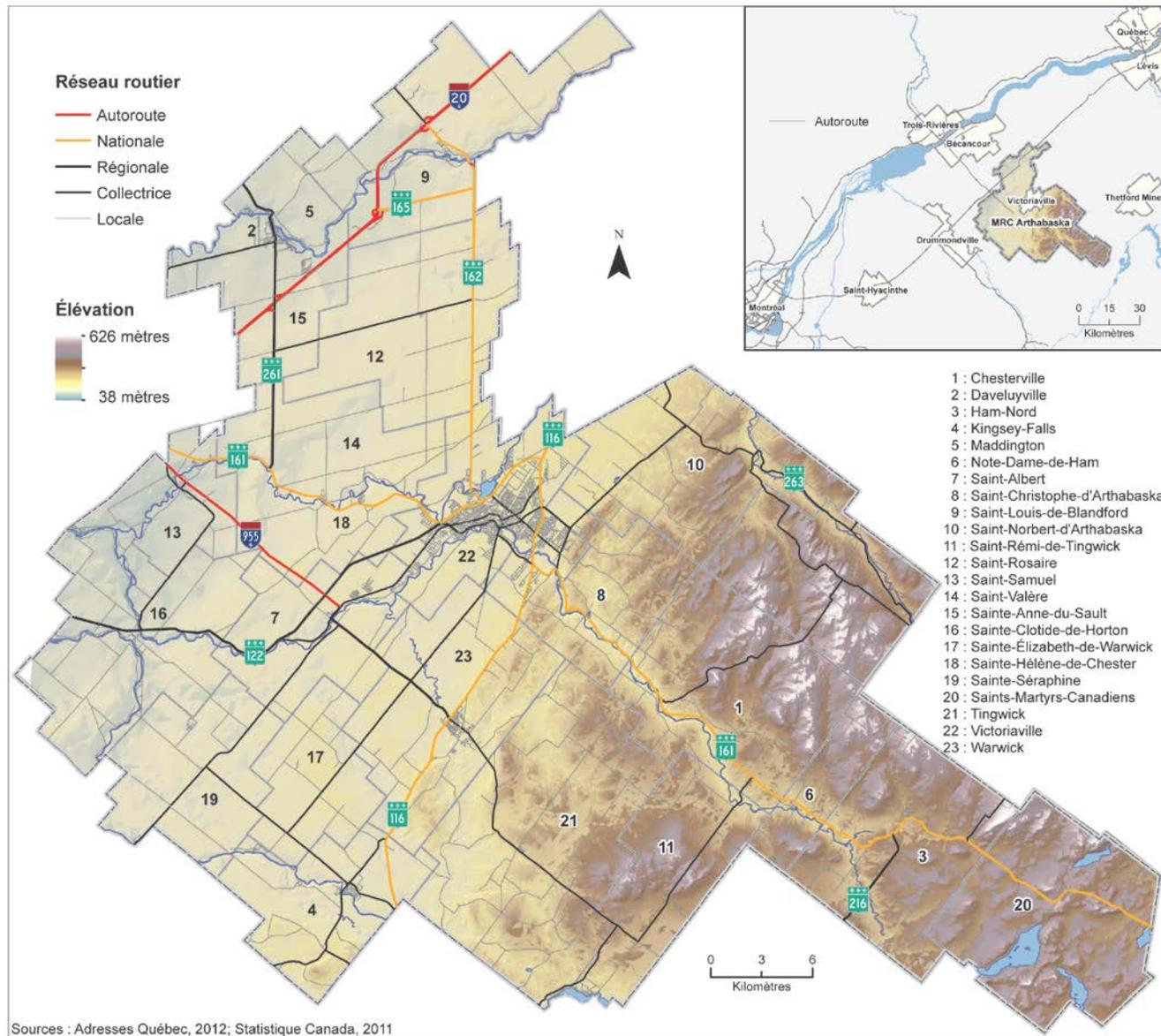


Figure 1 : Localisation du territoire d'étude

1.3 Objectifs, biens livrables et retombées du projet pilote

L'objectif principal de ce projet pilote est d'établir un diagnostic de sécurité routière menant à un plan d'action à l'échelle des municipalités, en concertation avec les partenaires locaux, pour améliorer le bilan routier. Il s'agit d'appliquer la méthodologie développée dans le premier projet pilote effectué entre janvier 2010 et août 2011, de l'améliorer et de l'adapter, selon les besoins, au nouveau territoire d'étude.

Les objectifs spécifiques de ce projet de recherche sont :

1. Sensibiliser les autorités municipales à la problématique en mettant en place une démarche de concertation menant à des partenariats durables sur la question de la sécurité routière à l'échelle municipale.
2. Vérifier l'applicabilité et la convivialité de la méthode du premier projet pilote et proposer des améliorations pour répondre aux problèmes qui avaient été soulevés.
3. Effectuer le diagnostic de sécurité routière sur le territoire choisi; le diagnostic prendra en considération la relation entre les problématiques sur le réseau supérieur et le réseau municipal.
4. Proposer et expérimenter une démarche partenariale.
5. Produire un document de référence permettant la reproductibilité du présent projet dans l'ensemble des régions du Québec.

Pour atteindre ces objectifs, le projet se décline entre trois principales étapes:

- Phase 1 : Démarrage du projet de la concertation

Elle regroupe les différentes tâches reliées au démarrage du projet (ex : élaboration du plan de travail et de l'échéancier, structure d'organisation du projet avec la création du comité de suivi et du comité technique), mais aussi celles reliées à l'approche partenariale que nous voulons explorer (ex : création d'un comité de partenaires; élaboration de la stratégie de partenariat, contacts avec divers partenaires locaux, organisations logistiques, animation des rencontres, etc.). Elle correspond à notre premier objectif spécifique qui vise la mise en place d'une démarche de concertation menant à des partenariats durables sur la question de la sécurité routière à l'échelle municipale. Nous effectuerons une mise à jour de la revue de la littérature sur les méthodes de diagnostic de la sécurité routière en milieu local et les approches (visions) pour son amélioration, en particulier dans les disciplines du génie et de la santé publique.

- Phase 2 : vérification de l'applicabilité de la méthode, collecte et analyse des données, et diagnostic de sécurité

Cette seconde étape répond aux objectifs spécifiques 2 et 3, et consiste à collecter et analyser les données nécessaires au projet. L'élaboration du diagnostic de sécurité routière pour le territoire choisi se fera à la fois en appliquant la méthode déjà élaborée, en testant de nouvelles procédures (spatiales et statistiques), en y incluant les informations recueillies auprès des partenaires et en bonifiant le

diagnostic par des études de cas sur le terrain aux endroits trouvés plus problématiques suite à l'analyse des données d'accidents et des travaux de concertation.

- Phase 3 : Élaboration du plan d'action, consultation et finalisation des livrables

La troisième et dernière étape consiste à élaborer un plan d'action, consulter les partenaires et finaliser les livrables. Elle regroupe les deux derniers objectifs spécifiques 4 et 5 et a pour but de traduire les éléments du diagnostic en plan d'action. Les résultats de tous les travaux seront colligés dans un document de référence qui comportera une description claire des différentes étapes de réalisation de la démarche, dans le but de permettre sa reproduction dans les autres municipalités et régions et d'ainsi améliorer la sécurité routière sur l'ensemble du réseau municipal québécois.

Le projet a donné lieu à la production des biens livrables suivants :

1. Un plan de travail détaillé incluant un échéancier;
2. La base de données des accidents localisés dans le territoire d'étude, ainsi que les autres données intégrées dans des systèmes d'information géographique;
3. Un premier rapport d'étape livré en mars 2013, qui comprend la mise à jour de la revue de littérature, la version préliminaire du diagnostic de sécurité routière en milieu municipal, incluant la problématique, les enjeux et un diagnostic préliminaire. Le rapport comprend également une description du processus et des retombées de la démarche de partenariat;
4. Un deuxième rapport d'étape livré en octobre 2013, comprenant la version finale du diagnostic de sécurité routière en milieu municipal et une version préliminaire du plan d'action, incluant les objectifs, les priorités et les partenaires impliqués. Il inclut également une description de la démarche de partenariat au complet.
5. Le rapport final livré en janvier 2014 et comprenant le diagnostic de sécurité routière, le plan d'action, la description détaillée de la méthodologie utilisée, la démarche de partenariat et les informations qui s'en sont dégagées, un bilan du projet pilote, incluant les problèmes rencontrés ainsi que les avantages et inconvénients vécus ou perçus au cours du projet pilote, et des recommandations pour l'implantation d'une démarche semblable dans d'autres municipalités et régions.

Les principales retombées attendues pour chacun des acteurs impliqués étaient :

- Au niveau de la MRC d'Arthabaska, le projet permettra de sensibiliser les municipalités à la problématique avec la mise en place de la démarche de concertation, pour aboutir à des partenariats durables en sécurité routière; d'effectuer le diagnostic de sécurité routière et de suggérer des pistes d'interventions sur le territoire.
- Au niveau du MTQ, le projet permettra d'améliorer et de vérifier l'applicabilité de la méthodologie déjà testée par le MTQ et de produire un document de référence avec des recommandations pour appliquer la démarche dans d'autres régions du Québec.
- Enfin au niveau de l'équipe de recherche, le projet constituera un laboratoire de terrain pour favoriser des échanges entre la pratique et la recherche, proposer et expérimenter une démarche partenariale, tester différentes méthodes et effectuer des publications scientifiques.

1.4 Équipe de recherche et structure d'organisation du projet pilote

Une équipe multidisciplinaire de chercheurs a reçu le mandat pour réaliser ce projet pilote (voir p.2 pour la liste des membres). Sur la base des recommandations du premier projet-pilote, une structure d'organisation collaborative a été proposée (Figure 2). La coordination du projet est partagée entre l'équipe scientifique et la Direction de la sécurité en transport. Ce noyau coordonne le comité technique qui apporte un support méthodologique et le comité consultatif (i.e. les partenaires) qui s'approprie la démarche et rend des comptes au comité de suivi qui contrôle l'ensemble de la démarche.

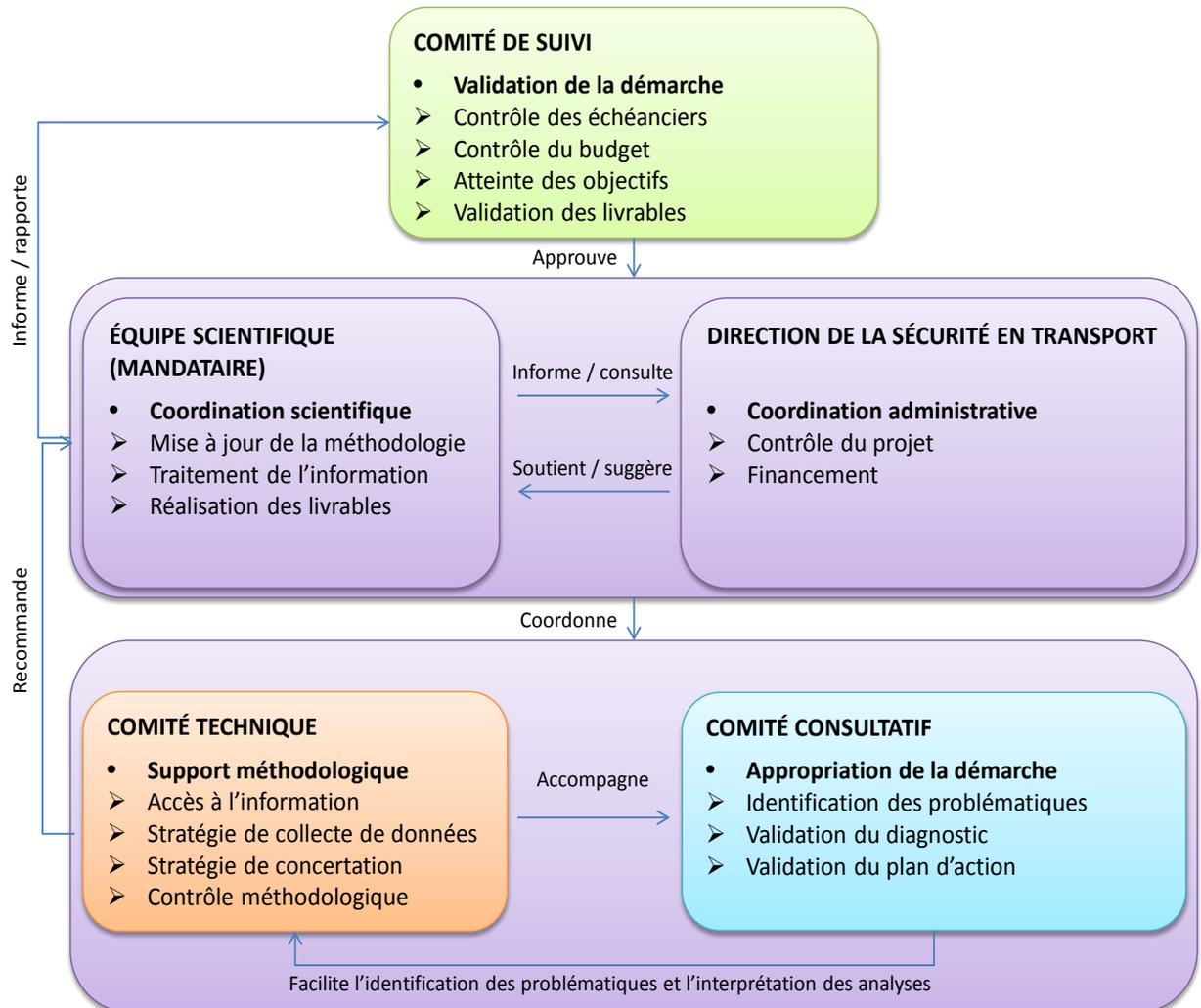


Figure 2 : Structure d'organisation du projet pilote

Plus particulièrement, le projet pilote repose sur la mise en place de ces trois comités :

- **Comité de suivi**

Le projet de recherche est supervisé par un comité de suivi formé par le ministère des Transports et composé des personnes suivantes :

- Un représentant de la Direction de la sécurité en transport (MTQ)
- Deux représentants de la Direction de la Mauricie-Centre-du-Québec (MTQ)
- Un représentant de la Direction de l'environnement et de la recherche du (MTQ)
- Un représentant de la MRC d'Arthabaska
- Un représentant du poste de gendarmerie de la Sûreté-du-Québec

Le rôle du comité de suivi est le suivant :

- Veiller principalement au suivi et au contrôle de la démarche, des échéanciers, au contrôle du budget et des risques impliqués, conformément aux objectifs poursuivis
- S'assurer de l'atteinte des objectifs du projet
- S'assurer de la qualité des produits livrés
- Approuver les biens livrables à chacune des étapes du projet, ainsi que les étapes suivantes
- S'assurer du suivi et du contrôle des modalités du devis

Ce comité se réunit à chacune des grandes étapes du projet du démarrage du projet jusqu'à l'approbation du rapport final.

- **Comité technique**

L'équipe de recherche bénéficie du soutien d'un comité technique formé par le ministère des Transports et composé des personnes suivantes :

- Un représentant de la Direction de la sécurité en transport (MTQ)
- Deux représentants de la Direction de la Mauricie-Centre-du-Québec (MTQ)
- Un représentant de la MRC d'Arthabaska
- Un représentant de la Ville de Victoriaville
- Un représentant de la Direction de santé publique de l'Agence de la santé et des services sociaux de la Mauricie et du Centre-du-Québec
- Un représentant de la Société de l'Assurance Automobile du Québec

Le rôle du comité technique est le suivant :

- Apporter le soutien technique nécessaire sur le plan méthodologique en rendant disponible les informations et les données utiles à l'atteinte des objectifs du projet
- Veiller au respect du plan de travail établi au démarrage du projet
- Valider les choix méthodologiques tout au long de la réalisation du projet
- Faciliter le développement de la démarche de concertation avec les partenaires

Ce comité permet d'échanger de l'information et de discuter de la méthodologie avec l'équipe de recherche sur une base régulière.

- **Comité consultatif**

L'équipe de recherche bénéficie également du soutien d'un comité consultatif formé au début du projet pilote afin que les partenaires locaux, en particulier les municipalités, participent activement dans le projet en s'appropriant le diagnostic et le plan d'action qui seront élaborés.

Avec l'aide de la MRC et des partenaires déjà impliqués dans le projet pilote, une liste d'organismes locaux et régionaux concernés par la sécurité routière a été créée pour la mise en place du comité consultatif. En plus du soutien de la MRC d'Arthabaska, du poste de police de la Sûreté du Québec, de la direction de santé publique de l'Agence de santé et des services sociaux de la Mauricie-Centre-du-Québec et de la Société de l'Assurance automobile du Québec, les partenaires ont été recrutés parmi les organismes suivants :

- Les municipalités du territoire d'étude
- Les services de transport en commun et adapté
- Les services de transport scolaire de la commission scolaire
- Les organismes de soutien aux activités récréotouristiques
- Les organismes représentant les personnes handicapées
- Tout autre organisme concerné par la sécurité routière

Le rôle du comité consultatif est le suivant :

1. Apporter les connaissances indispensables au diagnostic, notamment en précisant les préoccupations liées à la sécurité routière, les problématiques thématiques et spatiales vécues, les contraintes potentielles de certains usagers du réseau routier municipal, les interventions déjà menées
2. Valider les analyses thématiques et spatiales préparées par l'équipe de recherche via des activités d'échange (entretien, forum de discussion)
3. Apporter un soutien ponctuel à la réalisation d'études approfondies sur le territoire, en validant les sites potentiellement problématiques identifiés lors du traitement des données
4. Valider le plan d'action, en faisant consensus sur les principales orientations et sur le suivi à donner.

Ce comité consultatif se réunit avant, pendant et après le diagnostic de sécurité routière pour faire consensus sur les principales problématiques, sur la validation du diagnostic et sur la priorisation de pistes d'interventions dans un plan d'action.

1.5 Plan de travail et échéancier proposé

Le projet est d'une durée de 2 ans (approbation finale incluse: 3 mois). Le projet de recherche débute le 1^{er} avril 2012 pour se terminer le 1^{er} avril 2014. L'échéancier pour chaque étape de travail est résumé dans le Tableau 1. Il se compose de 22 étapes, regroupées en trois phases.

Tableau 1 : Plan de travail et échéancier*

| Phase 1 – Démarrage du projet et de la concertation (avril 2012 à février 2013) | | | | | | | |
|--|---|------|-----|------|-----|------|-----|
| <i>Objectif 1 : Sensibiliser les autorités municipales à la problématique en mettant en place une démarche de concertation menant à des partenariats durables sur la question de la sécurité routière à l'échelle municipale</i> | | | | | | | |
| | | 2012 | | 2013 | | 2014 | |
| | | Été | Aut | Hiv | Été | Aut | Hiv |
| 1 | Mettre en place le comité technique (CT) | | | | | | |
| 2 | Mettre en place le comité de suivi (CS) | | | | | | |
| 3 | Adopter et livrer le plan de travail et l'échéancier | | | | | | |
| 4 | Mettre en place le comité consultatif des partenaires (CP) | | | | | | |
| 5 | Mettre à jour la revue de littérature | | | | | | |
| Phase 2 - Vérification de l'applicabilité de la méthode, collecte et analyse des données, diagnostic de sécurité (avril 2012 à octobre 2013) | | | | | | | |
| <i>Objectif 2 : Vérifier l'applicabilité de la méthode du premier projet pilote, et proposer des améliorations</i> | | | | | | | |
| | | 2012 | | 2013 | | 2014 | |
| | | Été | Aut | Hiv | Été | Aut | Hiv |
| 6 | Inventorier et acquérir les données existantes et disponibles | | | | | | |
| 7 | Regrouper l'information dans une base de données | | | | | | |
| 8 | Segmenter le réseau routier | | | | | | |
| 9 | Effectuer une classification des tronçons et des carrefours | | | | | | |
| 10 | Collecter des données supplémentaires sur le terrain | | | | | | |
| 11 | Consulter les partenaires sur les problématiques | | | | | | |
| 12 | Effectuer les analyses thématiques des accidents | | | | | | |
| 13 | Remettre le rapport d'étape I (Livrable 1 – 2013-03-01) | | | | | | |
| <i>Objectif 3 : Effectuer le diagnostic de sécurité routière sur le réseau municipal dans le territoire choisi, en considérant la relation entre les problématiques sur le réseau supérieur et le réseau municipal</i> | | | | | | | |
| | | 2012 | | 2013 | | 2014 | |
| | | Été | Aut | Hiv | Été | Aut | Hiv |
| 14 | Consulter les acteurs sur le diagnostic de sécurité routière | | | | | | |
| 15 | Détermination des sites potentiellement problématiques | | | | | | |
| 16 | Analyse approfondie des sites identifiés | | | | | | |
| 17 | Remettre le rapport d'étape II (Livrable 2 – 2013-10-01) | | | | | | |
| Phase 3 - Élaboration du plan d'action, consultation et finalisation des livrables (septembre 2013 à janvier 2014) | | | | | | | |
| <i>Objectif 4 : Élaborer un plan d'action pour répondre aux problématiques thématiques et spatiales identifiées au diagnostic sur le réseau municipal</i> | | | | | | | |
| | | 2012 | | 2013 | | 2014 | |
| | | Été | Aut | Hiv | Été | Aut | Hiv |
| 18 | Consulter, valider le diagnostic et élaborer un plan d'action | | | | | | |
| 19 | Faire la synthèse de toute l'information collectée et analysée | | | | | | |
| 20 | Produire un document de référence méthodologique | | | | | | |
| 21 | Fournir la base de données (Livrable 3 –2014-01-06) | | | | | | |
| 22 | Remettre le rapport final (Livrable 4 –2014-01-06) | | | | | | |

*Pour des raisons de lisibilité, les saisons ont été réduites à trois sur ce tableau : l'hiver (du 1^{er} décembre au 31 mars), l'été (incluant le printemps, du 1^{er} avril au 31 août) et l'automne du 1^{er} septembre au 30 novembre

2 Mise en place de la base de données à référence spatiale

Afin d'effectuer les différentes méthodes d'analyses spatiales nécessaires à la réalisation de ce projet, il est nécessaire d'utiliser une multitude de données provenant de différentes sources. À cet effet, il est essentiel que les données mises à disposition soient convenablement intégrées dans une base de données spatiale (BDS). L'objectif premier de cette partie du rapport est de présenter les données primaires utilisées pour cette étude et de décrire succinctement les étapes d'intégration et de structuration de ces données.

2.1 Sources des données

Les données inventoriées et disponibles sont résumées dans le Tableau 2 ci-dessous. Ce tableau présente les données principales, soit le réseau routier, les accidents, les débits de circulation et les données complémentaires.

Tableau 2 : Liste des données existantes et disponibles

| FOURNISSEUR | DONNÉES | FORMAT | INTÉGRÉ À LA BDS |
|---|--|-------------|------------------|
| Adresses Québec (AQ) | - Réseau routier 2012 | Point/Ligne | ● |
| Ministère des Transports | - Données d'accidents (2007-2011) | ASCII | ● |
| | - Débits de circulation | Ligne | ● |
| Statistique Canada | - Recensement canadien de 2011 | Polygone | ● |
| Agence de géomatique du Centre-du-Québec | - Sentier de motoneige | Ligne | |
| | - Sentier Quad/VTT | Ligne | |
| Service de géomatique de la MRC Athabaska | - Réseau cyclable | Ligne | |
| | - Affectation du territoire | Polygone | ● |
| | - Halte du parc linéaire | Point | |
| | - Voie ferrée | Ligne | |
| | - Relais de motoneige | Point | |
| | - Topographie | Raster | |
| Ville de Victoriaville | - Réseau cyclable | Ligne | |
| | - Sentier pédestre | Ligne | |
| | - Piste de ski de fond / raquette | Ligne | |
| | - Comptages carrefour 2012 | Excel | ● |
| Sûreté du Québec | - Secteurs à risque élevé de collision | PDF | |

2.1.1 Base de données du réseau routier québécois d'Adresses Québec

Les données du réseau routier d'Adresses Québec (AQ-géobâti) constituent la pierre angulaire de la BDS, le squelette à partir duquel sont issues la majorité des données nécessaires aux analyses (en dehors des données d'accidents). Comme décrit dans le premier projet pilote :

Cette base regroupe les données sur le tracé du réseau routier dans lesquelles sont intégrés des tranches d'adresses, les limites administratives et certains éléments de contexte cartographique. Elle est élaborée principalement à partir de la Base de données topographiques du Québec (BDTQ) du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), du fichier des

territoires de la liste électorale permanente (LEP) du Directeur général des élections (DGE) et du Système d'information géographique d'Élections Québec (SIGEQ) du DGE, de la Base géographique routière (BGR) du MTQ et du rôle d'évaluation foncière spatialisé du ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire [1].

L'information qui s'y trouve est riche, d'excellente qualité et couvre l'ensemble du territoire québécois. Ceci constitue un atout majeur dans l'optique de reproduire cette étude pour une autre MRC. Le réseau utilisé dans le cadre de cette étude est celui de mai 2012.

2.1.2 Système Diagnostic de Sécurité routière (DSR) : extraction des accidents

Les données d'accidents proviennent de l'application du système Diagnostic de sécurité routière (DSR) du MTQ, une application qu'il nous a été possible de consulter en raison de notre statut de chercheur au Ministère : elle n'est pas disponible au grand public. Le premier projet pilote a également utilisé les données d'accidents extraites du DSR :

Le DSR [...] compile l'ensemble des accidents provenant de la SAAQ, lesquels sont répertoriés à partir des rapports de police. Il contient l'ensemble des données descriptives des accidents, ce qui permet de localiser chacun d'entre eux. Cette localisation est effectuée soit manuellement, en utilisant des données telles qu'une distance de l'intersection ou une série de repères, soit par l'intermédiaire d'un géocodage basé sur l'adresse du lieu d'accident. [1]

L'ensemble des accidents ayant eu lieu sur le territoire de la MRC d'Arthabaska a été extrait pour la période d'étude comprise entre 2007 et 2011. Les données contenues dans cette base sont incontournables, car elles permettent la cartographie des accidents sur le réseau routier du MTQ, et ainsi la prise en compte de ceux ayant eu lieu sur le réseau municipal uniquement.

2.1.3 Statistique Canada : données sociodémographiques de la MRC

Les informations sociodémographiques provenant du recensement canadien de 2011 ont été utilisées, entre autres, pour catégoriser la densité de population du territoire d'étude. Cette source d'information est éprouvée et disponible pour tout le territoire, pour la plus petite unité spatiale disponible, les aires de diffusion (AD), en raison de l'accès à ces données conféré aux universités partenaires du projet.

2.1.4 Données de circulation

Les caractéristiques de la circulation, telles que le débit et la vitesse pratiquée, sont des facteurs importants de sécurité routière. Ces données peuvent être relevées sur le terrain avec différentes méthodes. Les relevés de circulation sont en général agrégés en débit journalier moyen annuel (DJMA), soit la moyenne du nombre de véhicules par jour sur l'année. Des DJMA récents et historiques sont disponibles pour la quasi-totalité du réseau supérieur du MTQ, alors que peu de DJMA et de données de circulation en général sont disponibles sur le réseau municipal.

2.1.4.1 Débits de circulation sur le réseau supérieur

Des rapports de comptages ont été mis à notre disposition par la Direction territoriale Mauricie-Centre-du-Québec du MTQ et sont disponibles pour une grande majorité des tronçons sous l'autorité du MTQ, bien qu'ils aient été relevés à différentes années entre 2002 et 2011 ce qui constitue un grand laps de temps. Le Tableau 3 présente le nombre de km de réseau supérieur selon les différentes valeurs de DJMA : on peut y voir que près de 17 km soit 4 % du réseau routier supérieur de notre territoire d'étude

n'ont pas de comptages (les données sont manquantes). Cela correspond, en majorité, aux bretelles d'accès des autoroutes. Bien que le réseau supérieur ne soit pas notre principal objet d'étude, les relevés effectués par le MTQ sont utiles dans le cadre de ce projet pour l'étude des potentielles problématiques de sécurité routière existantes aux points de jonction entre les réseaux routiers du MTQ et municipal du territoire d'étude.

Tableau 3 : Nombre de kilomètres du réseau supérieur avec débits (mesurés par tronçons simplifiés)

| DJMA (véhicules/jour) | TERRITOIRE DE LA MRC | |
|-----------------------------|----------------------|-------|
| | LONGUEUR (km) | % |
| 20 000 – 49 999 | 46,4 | 11,2 |
| 10 000 – 19 999 | 14,6 | 3,5 |
| 5 000 – 9 999 | 51,2 | 12,4 |
| 2 000 – 4 999 | 117,4 | 28,5 |
| 500 – 1 999 | 119,3 | 28,9 |
| Moins de 500 | 46,9 | 11,4 |
| Valeur erronée ou manquante | 16,6 | 4,0 |
| Total | 412,5 | 100,0 |

Source : Ministère des Transports du Québec (2012)

2.1.4.2 Comptages sur le réseau municipal

Sur le réseau routier municipal du territoire d'étude, seule la ville de Victoriaville a effectué quelques comptages de circulation récemment : une campagne terrain est en cours depuis 2012 et se poursuivra dans les prochaines années. Néanmoins, l'information étant trop limitée pour obtenir un portrait de la circulation sur le réseau municipal, une stratégie de collecte de données de circulation dans la MRC a été mise en place par l'équipe de chercheurs avec l'aide de la ville de Victoriaville qui s'est occupé des sites sur son territoire.

Les outils utilisés pour la collecte de données de circulation ont été les plaques magnétiques, des tubes pneumatiques et des formulaires de comptage manuel. Les plaques magnétiques (modèle *Nu-Metric NC200* de la marque *Vaisala*) sont des capteurs automatiques de comptage des véhicules, de mesure de leur vitesse et de classification selon leur longueur. Les plaques ont été utilisées uniquement sur les tronçons, car elles deviennent trop imprécises s'il y a trop de changements de voie, en particulier proche des carrefours. Elles sont ancrées à la chaussée de 6 h à 18 h durant une journée ouvrable (du lundi au vendredi). La ville de Victoriaville a utilisé des tubes pneumatiques pour effectuer les comptages sur les tronçons de son territoire. Les tubes ont été installés jusqu'à deux semaines sur chaque tronçon.

Les formulaires conçus pour les comptages manuels des véhicules et des piétons aux carrefours sont inclus dans l'annexe A1. Ils ont été fournis à la ville de Victoriaville afin d'effectuer la collecte de données des carrefours sur son territoire. Les catégories d'usagers de la route considérées dans les formulaires sont les suivantes :

- Véhicules légers (incluent les véhicules routiers, les véhicules utilitaires sport et les camionnettes de toute taille);

- Véhicules lourds (incluent les camions de déménagement/fourgons grand volume, les ambulances et les camions non articulés);
- Piétons;
- Cyclistes.

Finalement, toutes les données collectées par l'équipe de recherche et par la ville de Victoriaville ont été intégrées à la BDS.

2.1.5 Affectation du territoire

L'affectation du territoire de la MRC a été intégrée à la BDS de façon à obtenir un portrait de l'environnement bâti entourant chaque tronçon et chaque carrefour. L'information d'origine comprenait treize affectations différentes que nous avons simplifiées (voir Tableau 4). Nous avons privilégié cette source pour décrire le contexte des accidents à la place des informations du rapport de police puisque les données similaires collectées par le policier sont manquantes dans 34 % des accidents.

Tableau 4 : Attribut simplifié de l'affectation du territoire

| AFFECTATION DU TERRITOIRE (DONNÉES SOURCE DE LA MRC) | AFFECTATION DU TERRITOIRE SIMPLIFIÉE (DANS LA BDS) |
|--|--|
| Agricole Agroforestière | Agricole |
| Aménagement récréotouristique intégré Forestière Site d'enfouissement sanitaire Villégiature Inconnu Aéroport Non précisée | Autres |
| Industrielle | Industrielle |
| Îlot déstructuré (secteur agricole de faible superficie, bien délimité dans l'espace et occupé majoritairement par des usages non agricoles) | Îlot déstructuré |
| Aire patrimoniale Périmètre urbain | Périmètre urbain |

2.1.6 Relevé de terrain de l'environnement routier : grille d'observation

Une base de données complémentaire sur les sites a été créée avec le système de gestion de base de données Access. Les attributs retenus permettent de décrire en détail les caractéristiques des carrefours et des tronçons de la MRC (Tableau 5 et Tableau 6). Ces données ont été relevées à l'aide des outils Google Maps et de l'extension Street View, ainsi que lors de la collecte de données sur le terrain par l'équipe de recherche à l'aide de formulaires inclus à l'annexe A2. Les photos prises par Google Maps et Street View datent de 2009 et sont disponibles pour 75 % de l'ensemble des carrefours.

Ces données complémentaires seront mises en relation avec les données d'accidents de chaque site afin d'estimer le nombre d'accidents, et ce à l'aide de modèles statistiques dans le cadre de la méthode bayésienne (voir section suivante).

Tableau 5 : Données complémentaires des carrefours incluses dans les grilles d'observation

| Attribut | Type de données |
|---|--|
| Géométrie du carrefour | Catégoriel : croix, T, décalé |
| Signalisation par approche (incluant les panneaux pour les passages pour personnes) | Binaire |
| Marquage par approche | Binaire |
| Municipalité | Texte |
| Terre-plein par approche | Binaire |
| Sens unique par approche | Binaire |
| Largeur des approches | Numérique |
| Contrôle du carrefour | Catégoriel : feux de circulation, arrêt toutes directions, arrêts sur routes secondaires, aucune signalisation |
| Noms de rues | Numérique |
| Baie de virage à gauche/droite exclusive | Binaire |
| Pavée par approche | Binaire |
| Nombre de voies par approche | Numérique |
| Éclairage par approche | Binaire |
| Stationnement par approche | Binaire |

Tableau 6 : Données complémentaires des tronçons incluses dans les grilles d'observation

| Attribut | Type de données |
|--|--|
| Qualité de la chaussée | Catégoriel : bonne, débris, fissures, mauvaise |
| Séparation de voies | Catégoriel : chaussée contiguë, chaussée séparée, terre-plein |
| Piste cyclable | Catégoriel : chaussée désignée, bande cyclable, piste cyclable (terre-plein) |
| Municipalité | Texte |
| Limite de vitesse affichée | Numérique |
| Nombre de voies | Numérique |
| Largeur de la chaussée | Numérique |
| Largeur de l'accotement | Numérique |
| Pavé | Binaire |
| Accotement | Binaire |
| Stationnement | Binaire |
| Entrées/Sorties | Binaire |
| Marquage ligne de rive | Binaire |
| Marquage ligne centrale | Binaire |
| Sens unique | Binaire |
| Présence de passages pour personnes (tous types confondus) | Binaire |
| Piétons traversent la rue à des endroits non autorisés | Binaire |
| Pente | Binaire |
| Éclairage | Binaire |
| Trottoir présent | Binaire |
| Fossé | Binaire |

2.2 Création de couches géographiques pour les analyses

L'avantage de l'intégration de différents jeux de données dans notre BDS réside dans le croisement entre plusieurs couches d'informations géospatialisées. Les couches d'information qui nous intéressent plus particulièrement ici sont celles des accidents, qui ont déjà tous les attributs provenant du DSR, des tronçons et des carrefours, qui ont des attributs provenant, entre autres, des fichiers sources d'AQ. Le jumelage des accidents dans la BDS avec les carrefours et les tronçons permet d'enrichir les attributs des accidents et de compléter les données manquantes dans les rapports de police [4], notamment en ce qui a trait aux variables « environnementales ». Par exemple, les attributs des accidents ont été bonifiés de certaines variables comme la distance au carrefour le plus proche, l'affectation du territoire à proximité, ou encore l'autorité responsable du réseau où a eu lieu l'accident (MTQ, municipal ou les deux dans le cas des carrefours à la croisée d'une route municipale et d'une autre sous la juridiction du MTQ). Ces nouvelles informations ont été créées à partir des correspondances spatiales entre les jeux de données et ont servi tout au long des analyses. La présente section se veut un résumé de la création de ces différentes couches d'information.

2.2.1 Création de la couche des accidents

À partir de l'application DSR du MTQ, il a été possible d'extraire les accidents ayant eu lieu sur le territoire de la MRC pour la période allant du 1^{er} janvier 2007 au 31 décembre 2011. Chaque accident répertorié dans l'application DSR a des attributs uniques qui proviennent à la fois des fichiers sources de la SAAQ et de l'information additionnelle compilée par le MTQ, notamment la localisation exacte de l'accident lorsqu'il est sur le réseau MTQ.

Selon les données recueillies dans le DSR, 10 697 accidents ont eu lieu sur le territoire de la MRC pour notre période d'étude. De ce nombre, 8 608 ont été géolocalisés automatiquement grâce aux coordonnées géographiques incluses dans le DSR (80,5 %). Pour les 2 094 événements restants qui ne possédaient pas de coordonnées géographiques, nous avons tenté de les spatialiser en deux temps :

- Dans un premier temps, nous avons procédé à un géocodage dans un logiciel de géomatique² en utilisant les plages d'adresses disponibles sur le réseau routier d'AQ. Ainsi, tous les accidents dont le policier avait indiqué une adresse civique valide, ou une intersection avec deux noms de rues, ont pu être spatialisés.
- Dans un deuxième temps, nous avons utilisé les informations figurant dans le rapport de police (disponible en format PDF dans l'application) pour localiser manuellement les accidents restants à l'aide de *Google Maps* et de *Google Street View*.

Ce sont 1 169 événements supplémentaires qui ont pu être spatialisés en procédant à ces deux étapes (55,8 % des accidents sans coordonnées géographiques), ce qui laisse 925 accidents non spatialisés en raison d'informations incomplètes ou d'un accident ayant eu lieu dans un stationnement, hors route ou hors du territoire de la MRC. En tout, sur les 10 697 accidents répertoriés, 9 772 ont pu être spatialisés dans notre BDS, ce qui représente 91,3 % de l'information extraite au départ. La carte présentée à la

² La suite ArcINFO d'ESRI inc.

Figure 3 montre la dispersion de tous les accidents sans distinction de gravité (accidents corporels et matériels) spatialisés sur la totalité du réseau routier (MTQ et municipal) de la MRC d'Arthabaska.

2.2.1.1 Attribution de la limite de vitesse aux accidents où l'information manque dans le rapport d'accident

L'attribut de la limite de vitesse au site de l'accident est précisé pour seulement 48 % des accidents si l'on prend uniquement les données des rapports de police. Après vérification de la concordance de ces informations avec les données de la BDS issues d'AQ (87 % de correspondance), nous avons décidé de fusionner les deux informations. En effet, la limite de vitesse indiquée pour les tronçons dans le réseau d'AQ ne tient pas compte des règlements adoptés par les municipalités qui modifient la limite vitesse prescrite aux articles 328 et 329 sur le réseau routier municipal de leur territoire, en particulier pour toutes les limites de vitesse inférieure à 50 km/h. En procédant de la sorte, c'est tous les accidents qui auront une limite de vitesse (affichée), nous permettant ainsi d'utiliser cette variable dans le reste des analyses.

La règle a été de garder la limite de vitesse indiquée dans le rapport de police si elle est inférieure ou égale à 50 km/h, et sinon d'utiliser la limite de vitesse provenant des données routières d'AQ selon la règle suivante :

- Distance entre 0 et 5 m au carrefour le plus près : l'accident n'est pas lié à un tronçon ou est lié de façon possiblement arbitraire à un tronçon. Dans ce cas, la limite de vitesse la plus élevée des tronçons connectés au carrefour est assignée à l'accident.
- Distance supérieure à 5 m : la limite de vitesse du tronçon le plus près est assignée à l'accident.

2.2.1.2 Modifications des variables provenant des rapports d'accident

Enfin, il a été nécessaire de regrouper les catégories de certaines variables présentes dans les rapports d'accident en raison de leur faible présence dans les données d'accident de la MRC. La concordance entre les catégories initiales et les catégories simplifiées est présentée à l'annexe A3 pour le type d'accident (Tableau A1), les facteurs d'accidents (Tableau A2), l'origine des conducteurs (dérivée du code postal du domicile des conducteurs impliqués dans un accident : Tableau A3), le type d'impact (selon le diagramme : Tableau A4), et l'état de la chaussée (Tableau A5). D'autres attributs comme la géométrie de la route ne sont pas utilisés, car ils ne sont pas disponibles dans la majorité des cas : selon le rapport de police, cet attribut est rempli dans seulement 52 % des accidents.

Une dernière série de transformations a été nécessaire sur certaines variables provenant des rapports policiers et décrivant les accidents (voir annexe A3, Tableau A6). Par exemple, deux accidents impliquant un véhicule particulier et un camion, sont parfois enregistrés dans des ordres différents (ex : type de véhicule 1= particulier; type de véhicule 2= camion ou l'inverse dans un rapport subséquent), ce qui les rend complètement différents si on les compare simplement par attribut. Les attributs originaux ont été remplacés par des attributs binaires pour les catégories les plus fréquentes ou importantes (par exemple un attribut binaire bicyclette indiquant qu'une bicyclette est impliquée dans l'accident). Dans le cas de l'âge du conducteur impliqué, cette variable a été modifiée en catégorie, de façon à étudier

particulièrement les populations connues pour avoir un nombre relatif d'accidents plus élevé que l'ensemble de la population, à savoir les « jeunes » (24 ans et moins) et les personnes « âgées » (75 ans et plus).

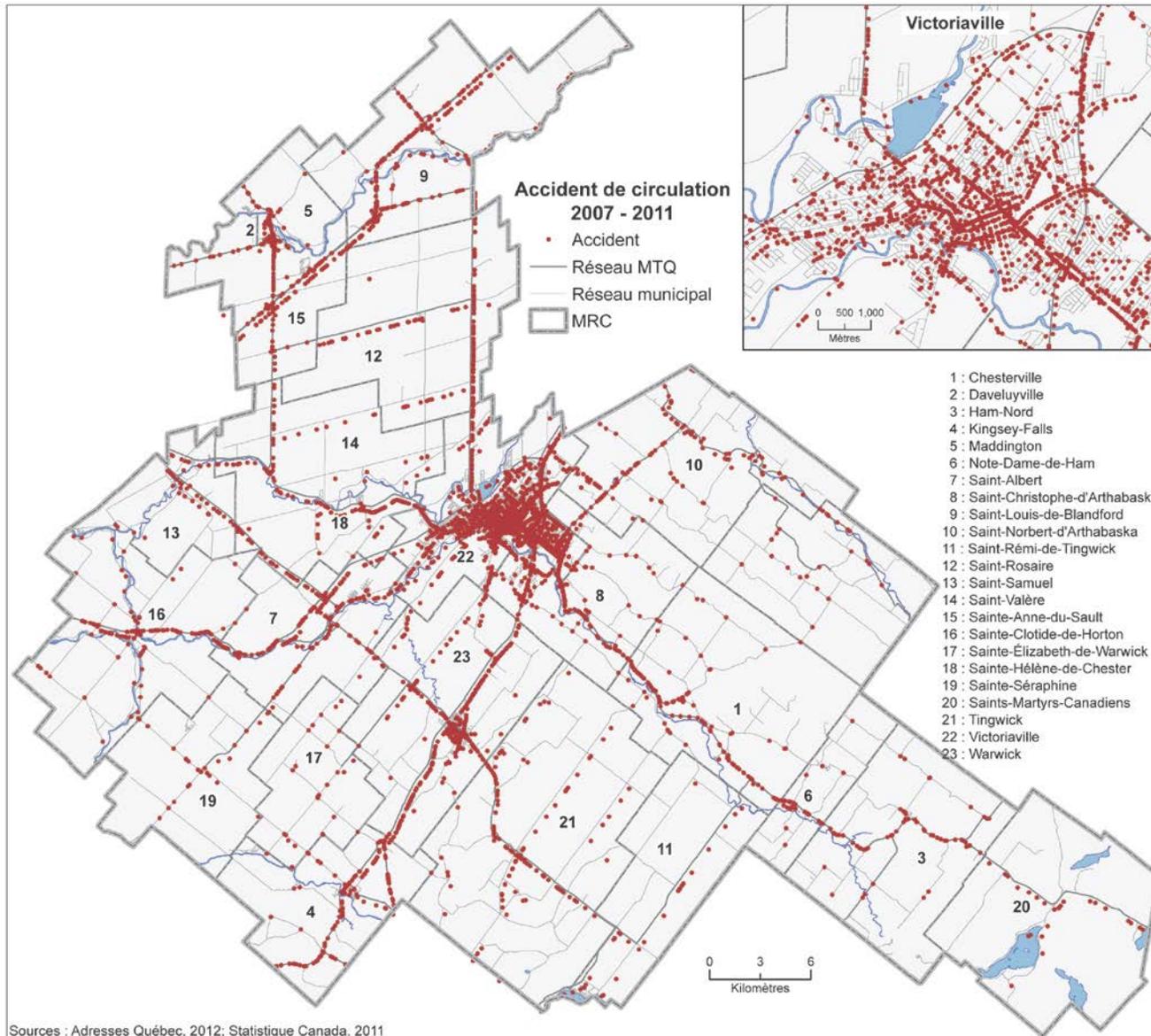


Figure 3 : Carte des accidents survenus dans la MRC d'Arthabaska entre 2007 et 2011

2.2.1.3 Attribution de l'autorité responsable du réseau et du type de route au lieu d'accident

Puisque ce projet pilote s'intéresse plus particulièrement aux accidents en milieu municipal, une des étapes à effectuer avant les analyses a justement été d'extraire uniquement les accidents survenus sur le réseau municipal. Pour les accidents à l'interface des réseaux MTQ et municipal, il a fallu choisir une distance maximale pour l'assignation d'un accident au carrefour le plus proche. La distance de 50 m a été choisie de façon arbitraire pour les analyses de ce rapport, dans les mêmes ordres de grandeur que les distances de fusion des intersections (voir ci-après). Un attribut de « proximité à un carrefour » a ainsi été dérivé de la distance au carrefour le plus proche. Il prend 3 valeurs : « dans le carrefour » si la distance est inférieure à 5 m, « près du carrefour » si elle est entre 5 m et 50 m inclusivement; et « hors carrefour » si la distance est plus de 50 m. Les accidents ayant pour autorité responsable MTQ/Municipal sont donc des accidents localisés à moins de 50 m d'un carrefour à l'interface des deux réseaux (dont l'attribut « proximité à un carrefour » est « dans un carrefour » ou « près d'un carrefour »).

Le Tableau 7 présente les différences entre les attributs dérivés de notre BDS et du DSR (i.e. les rapports d'accidents des policiers) concernant l'autorité responsable du réseau où a eu lieu l'accident (le DSR n'a pas de catégorie MTQ/Municipal pour l'autorité responsable : l'autorité responsable ne peut être que MTQ ou municipale). On peut y voir une bonne concordance lorsque le réseau est soit de gestion municipale soit de gestion du MTQ. On note par ailleurs que les accidents aux carrefours à l'interface des deux réseaux MTQ/Municipal sont plus largement attribués au réseau MTQ, ce qui s'explique par le fait qu'ils le sont automatiquement lors de la saisie de l'accident dans le DSR. Cette première exploration illustre encore une fois la complémentarité de notre BDS avec les données déjà en place dans le DSR. Au final, ce sont 7080 accidents qui seront étudiés ici : 5686 accidents sur le réseau municipal (80 % des accidents étudiés) et 1394 accidents aux carrefours MTQ/Municipal (20 %). Les accidents sur le réseau municipal se subdivisent en accidents à un carrefour (79,4 %) ou hors carrefour (c'est-à-dire sur route municipale : 20,6 %).

Tableau 7 : Correspondance de l'autorité responsable du lieu d'un accident selon la source (AQ-BDS et DSR)

| AUTORITÉ RESPONSABLE (SOURCE AQ-BDS) | AUTORITÉ RESPONSABLE (SOURCE DSR) | | | | Total |
|--------------------------------------|-----------------------------------|------------|-------|--------------|-------|
| | MTQ | Municipale | Privé | Non précisée | |
| Municipale | 12 | 5335 | 313 | 26 | 5686 |
| MTQ | 2431 | 18 | 170 | 73 | 2692 |
| MTQ/Municipal | 1101 | 156 | 29 | 108 | 1394 |
| Total | 3544 | 5509 | 512 | 207 | 9772 |

En terminant, ajoutons qu'une classe de route (provenant de la typologie présentée ci-après) a été associée à chaque accident selon une règle similaire à celles pour l'attribution de la vitesse : la classe la plus élevée des tronçons connectés au carrefour a été assignée pour les accidents à moins de 5 m du carrefour et la classe du tronçon le plus près de l'accident pour ceux à plus de 5 m ou hors carrefours.

2.2.2 Création de la typologie du réseau routier municipal

Le débit de circulation et les problématiques de sécurité routière sont fortement influencés par le type de route : une autoroute n'a pas les mêmes caractéristiques ni la même circulation qu'une rue locale par exemple. À ce titre, le réseau routier d'AQ propose deux typologies des routes du Québec : la première provient du MTQ (i.e. nommée *classification fonctionnelle*) et se fonde sur plusieurs caractéristiques telles les limites de vitesse, l'accès aux propriétés, les débits, etc. Cette typologie est assez détaillée pour le réseau supérieur, mais demeure générale lorsqu'il est question du réseau municipal : seulement trois sous-catégories sont disponibles (local 1,2 et 3). La seconde typologie que l'on retrouve dans la BD d'AQ provient de la mise en commun des informations recueillies par AQ auprès de ses partenaires municipaux et se veut une classification à des fins de *cartographie*. L'avantage de cette classification est qu'elle découpe le réseau municipal plus en détail en y ajoutant, par exemple, une distinction entre les artères et les rues locales. De façon à mieux décrire notre réseau municipal, nous avons donc construit une nouvelle typologie à partir des informations disponibles dans notre BDS. La démarche retenue et expliquée ici présente l'avantage de se baser sur des données existantes pour l'ensemble du Québec : elle sera donc facile à reproduire par les municipalités lors de leur propre démarche de diagnostic de sécurité routière. Cette classification repose sur quatre critères (ou étapes), soit la prise en compte de la classification fonctionnelle, de la classification cartographique, de la limite de vitesse affichée du tronçon, et finalement, de la densité de la population par km² de l'aire de diffusion que traverse le tronçon, cette dernière information provenant des données de recensement (ici, Statistique Canada, mais l'Institut de la Statistique du Québec dispose de données semblables).

2.2.2.1 Critère 1 : Classification fonctionnelle des routes (AQ)

Le premier critère consiste à sélectionner tous les tronçons appartenant au réseau local selon la classification fonctionnelle de routes et autoroutes assignées par le MTQ (Attribut « ClsFonction » dans la table des données d'AQ). Les routes seront considérées comme *municipales* si elles sont classées dans l'une ou l'autre des catégories suivantes, dont les définitions proviennent du *Guide de l'utilisateur d'Adresses Québec* :

- « Les **routes locales de niveau 1 (Local_1)** permettent de relier entre eux les centres ruraux (moins de 5 000 habitants) et de relier les autres concentrations de population d'une municipalité à son centre rural. En milieu rural, elles donnent également accès aux parcs industriels, aux industries lourdes, aux sites d'enfouissement sanitaire supramunicipaux, aux principaux centres de ski locaux ainsi qu'aux traverses et aéroports locaux. Enfin, elles peuvent servir de seconde liaison entre les centres ruraux et les agglomérations urbaines;
- Les **routes locales de niveau 2 (Local_2)** donnent accès à la propriété rurale habitée en permanence (résidences, exploitations agricoles, industries, centres touristiques ou récréatifs, ports locaux, équipements municipaux, ou encore services de santé et d'éducation);
- Les **routes locales de niveau 3 (Local_3)** donnent accès à la propriété rurale non habitée ou habitée uniquement en été (zones de villégiature). Aux fins de la classification fonctionnelle, les rues donnant accès à la propriété urbaine habitée font également partie de cette classe;
- Les **routes non classées par le MTQ (Non MTQ)**: ces routes ne font pas l'objet d'une classification effectuée par le MTQ. »

2.2.2.2 Critère 2 : Classification des routes à des fins de représentation cartographique (AQ)

Le second critère consiste à distinguer les tronçons du réseau routier municipal selon la classification des routes à des fins de représentation cartographique proposée par Adresses Québec (Attribut « *ClSRte* »). Les routes sous responsabilité municipale peuvent être de cinq types [5] :

- **«Collectrice municipale** : Les routes collectrices comprennent les liens entre les centres ruraux (petites agglomérations de moins de 5 000 habitants), ainsi qu'entre des concentrations de population et le centre rural le plus proche. Elles servent habituellement à la circulation de transit, à la desserte des propriétés adjacentes ou à l'accès à des équipements locaux importants (parcs industriels, aéroports locaux, CLSC, etc.). En milieu urbain, les circuits d'autobus les empruntent généralement. Les intersections sont gérées par des feux de circulation ou des arrêts;
- **Locale** : Route dont la fonction principale est de desservir les zones résidentielles et de donner accès aux propriétés. La classe des routes locales est divisée en différents niveaux, sur la base de critères tels que la situation géographique (milieu rural ou milieu urbain), le rôle de liaison entre différentes localités, etc. En principe, les routes locales sont reliées aux routes collectrices ou aux artères. Les intersections sont gérées par des arrêts;
- **Artère** : Les artères sont des voies permettant la circulation de transit sur une longue distance ou la desserte de propriétés adjacentes. Elles comprennent des routes dont la chaussée comporte souvent quatre voies, les intersections sont souvent gérées par des feux de circulation, les circuits principaux d'autobus y circulent et sont des liens entre différents quartiers d'une agglomération;
- **Rue piétonne** : Segment routier, habituellement fermé à la circulation automobile, qui permet au minimum la circulation piétonne et possiblement celle des vélos et des véhicules d'urgence. Cette dernière catégorie n'a pas été prise en compte dans le présent projet puisqu'il n'y a pas de rue piétonne dans la MRC d'Arthabaska. »

2.2.2.3 Critère 3 : Limite de vitesse sur les tronçons de route (AQ)

Le troisième critère repose aussi sur les données d'Adresses Québec et consiste à distinguer les routes locales du réseau routier municipal selon la limite de vitesse affichée. Il est ensuite proposé de regrouper les tronçons en deux catégories : ceux dont la vitesse est inférieure ou égale à 50 km/h et ceux dont la vitesse est supérieure à 50 km/h.

2.2.2.4 Critère 4 : Densité de population par km² (Statistiques Canada)

Le quatrième et dernier critère repose sur les données de Statistique Canada et consiste à distinguer les routes locales dont la vitesse est inférieure ou égale à 50 km/h sur le réseau routier municipal, selon la densité de la population par aire de diffusion (nombre d'habitants par km²).

Il est proposé de diviser les tronçons en deux catégories : ceux où la densité de la population est inférieure à 150 habitants/km² et ceux où la densité est supérieure ou égale à 150 habitants/km². Ce seuil de densité a été fixé par l'OCDE et permet de tenir compte du niveau de ruralité de la municipalité, et plus particulièrement de distinguer à l'intérieur d'une même région les personnes qui vivent à la campagne et dans les petites villes de ceux qui vivent dans des milieux plus urbanisés [6]. Ainsi, ce critère permet de distinguer les routes locales en milieu urbain dense (par ex. : zones centrales d'une ville) de celles en milieu urbain moins dense (par ex. : noyau villageois ou banlieue). Il est à noter que

nous n'avons pas fait le même exercice pour les collectrices municipales puisque leur définition même est celle de tronçons qui relient entre elles des zones urbaines et rurales (voir Tableau 8).

2.2.2.5 Typologie des routes pour le réseau municipal d'Arthabaska

Cette méthode, une fois appliquée au territoire de la MRC d'Arthabaska, permet de classer les tronçons du réseau routier municipal en cinq classes (par ordre d'importance en proportion de la longueur du réseau municipal) : les locales rurales (57 % de la longueur du réseau municipal), les locales urbaines de forte densité (19 %), les locales urbaines de moindre densité (18 %), les collectrices municipales (4 %) et les artères urbaines (2 %). Les résultats de cette nouvelle typologie du réseau routier municipal sont présentés au Tableau 8 et à la Figure 4.

Tableau 8 : Classification routière du réseau municipal appliqué à la MRC d'Arthabaska

| Définition (simplifiée) de la catégorie | Km | Km (%) |
|---|-----|--------|
| Locale rurale Route avec une limite de vitesse supérieure à 50 km/h, dont la fonction principale est de desservir les zones résidentielles et de donner accès aux propriétés. En principe, les routes locales sont reliées aux routes collectrices ou aux artères. Les carrefours sont gérés par des arrêts. | 858 | 57 % |
| Locale urbaine de forte densité Route avec une limite de vitesse inférieure ou égale à 50 km/h, dont la fonction principale est de desservir les zones résidentielles et de donner accès aux propriétés, dans un territoire où la densité de population est supérieure ou égale à 150 habitants/km ² . | 287 | 19 % |
| Locale urbaine de faible densité Route avec une limite de vitesse inférieure ou égale à 50 km/h, dont la fonction principale est de desservir les zones résidentielles et de donner accès aux propriétés. Route qui traverse un territoire où la densité de population est inférieure à 150 habitants/km ² . | 266 | 18 % |
| Collectrice municipale Route qui relie les centres ruraux (les petites agglomérations de moins de 5 000 habitants), ainsi que des concentrations de population et le centre rural le plus proche. Elles servent habituellement à la circulation de transit, à la desserte des propriétés adjacentes ou à l'accès à des équipements locaux importants. | 67 | 4 % |
| Artères urbaines Les artères sont des voies permettant la circulation de transit sur une longue distance ou la desserte de propriétés adjacentes. Elles comprennent des routes dont la chaussée comporte souvent quatre voies, les carrefours sont souvent gérés par des feux de circulation. | 32 | 2 % |

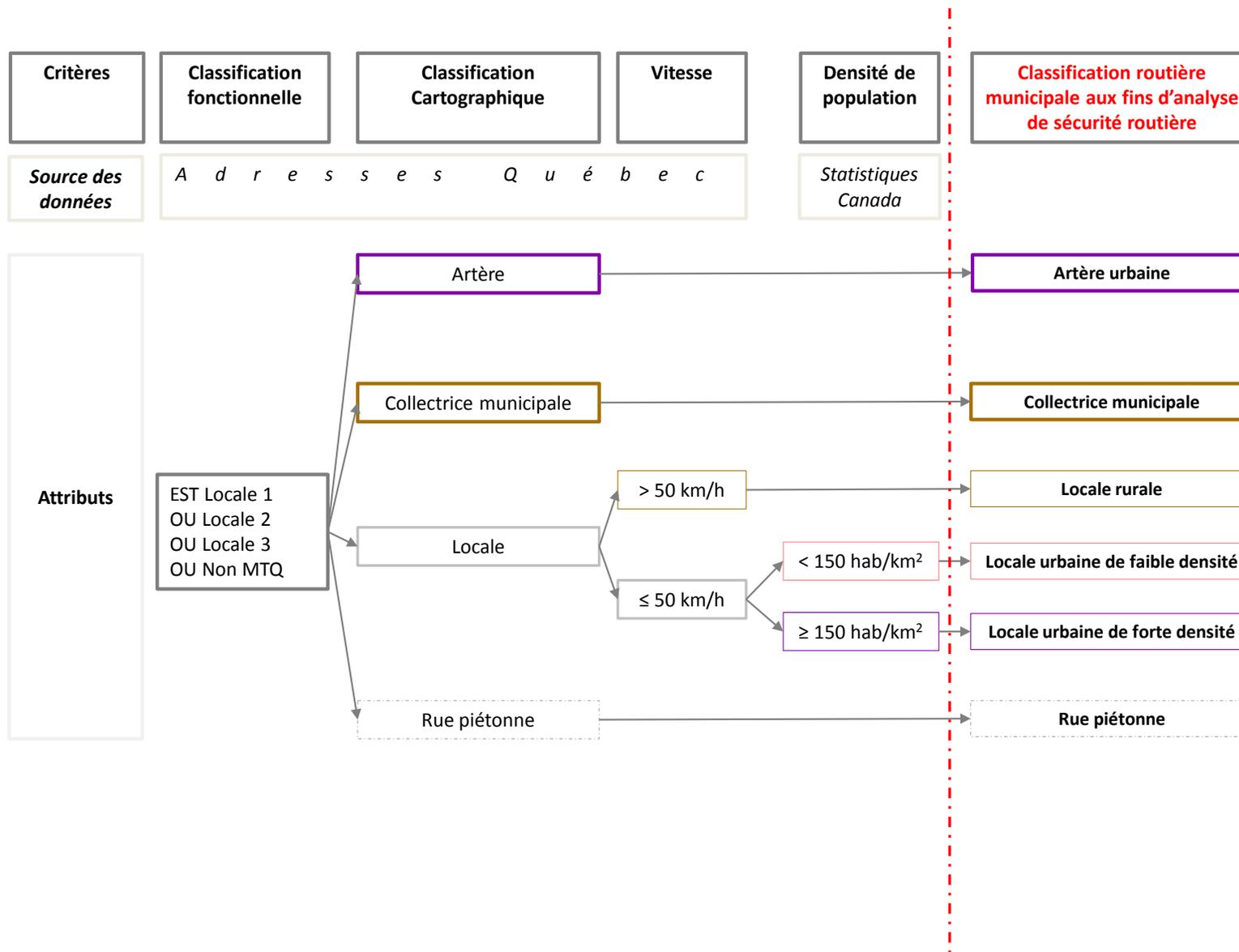


Figure 4 : Schéma méthodologique pour l'attribution des classes de routes municipales aux fins d'analyses

2.2.3 Création d'une couche simplifiée de tronçons

Afin de pallier certaines difficultés liées à l'utilisation du réseau d'AQ, notamment la présence de doubles segments³ ainsi que la sursegmentation du réseau original, une couche simplifiée de **tronçons** a été créée pour nos analyses. Le **tronçon** se définit ici comme étant un segment de route entre deux intersections, tandis que **l'intersection** se définit comme étant un point de contact entre au moins trois segments de route. La création des tronçons aux fins d'analyses a été effectuée manuellement à partir des fichiers d'AQ en supprimant les segments superflus, en fusionnant les petits segments individuels et en s'assurant que la couche résultante suivait les règles topologiques de base (ex : pas de chevauchement entre les lignes). Une étape intermédiaire a été de créer un seul tronçon pour les parties du réseau avec terre-plein de façon à attribuer les accidents sur une seule et même ligne.

La couche **tronçon** représente une couche « simplifiée » du réseau routier où chaque segment est unique et délimité par deux intersections. Ce type d'agencement de l'information spatiale linéaire facilite grandement l'intégration de nouvelles variables, comme dans le cas présent avec les variables caractérisant l'environnement dans lequel ces tronçons s'insèrent (voir les métadonnées à l'annexe A4). L'exemple ci-dessous démontre une partie du réseau routier original de Warwick ainsi que la couche résultante suite à la structuration (voir Figure 5). Mentionnons que le choix a été fait de ne pas segmenter les tronçons en sous-sections de taille fixe pour éviter des effets arbitraires et de seuil (ex : à tous les 250 m). Par ailleurs, nos analyses de sécurité présentées plus loin vont tenir compte de la longueur des tronçons entre deux intersections en calculant la fréquence par unité de distance.

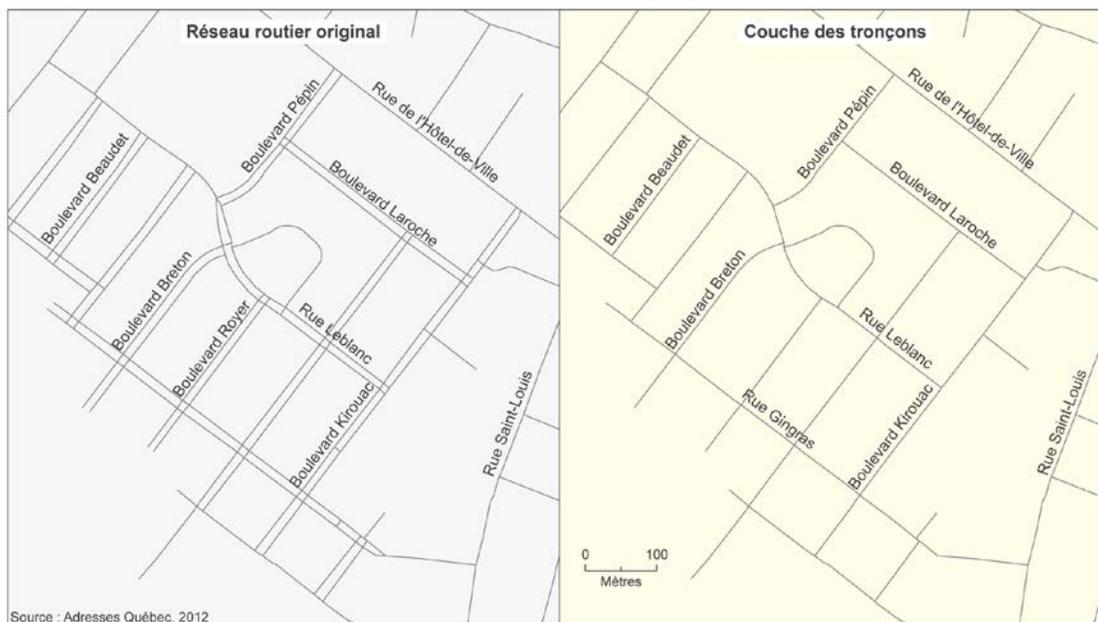


Figure 5 : Simplification du réseau routier d'AQ (exemple)

³ Voies de circulation séparées par un terre-plein

2.2.4 Création d'une couche simplifiée de carrefours

Comme mentionné précédemment, *l'intersection* se définit comme étant un point de contact entre au moins trois tronçons. Par contre, certaines intersections doivent être regroupées, en particulier en milieu urbain où, par exemple, la présence de terre-plein multiplie les points d'intersection qui ne correspondent pas à des carrefours « réels ». Pour créer cette couche d'intersections simplifiées, que nous appelons *carrefours*, deux étapes ont été suivies :

- Étape 1 : Une zone tampon de 20 m a été créée autour de chaque intersection afin de jumeler systématiquement dans un même carrefour toutes les intersections à moins de 20 mètres l'une de l'autre, comme dans le premier projet pilote [1].
- Étape 2 : Pour certains carrefours dont les approches étaient communes (même rue avec terre-plein) ou problématiques (plusieurs branches), une fusion (manuelle) de ces carrefours a été réalisée. La carte suivante montre clairement la particularité du carrefour où convergent les boulevards Jutras Est et Ouest ainsi que les rues Gamache et Carignan (Figure 6 : en rouge sur la carte). Pour ce cas précis, tous les cercles rouges font partie d'un seul et même carrefour dans le reste des analyses. On peut voir un second carrefour combiné (en haut à droite en vert), car deux intersections étaient à moins de 20 mètres (superpositions des zones tampons). Cette révision manuelle des carrefours permet d'attribuer les accidents aux bons carrefours et de comparer la sécurité des carrefours avec plus de justesse.

Une fois cette couche de carrefour validée (à partir d'image de *Google Street View*), différentes informations ont été attribuées à chacun d'entre eux, comme dans le cas de la couche des tronçons : le nombre d'accidents à moins de 50 m, la distance (euclidienne, à vol d'oiseau) au centre-ville de Victoriaville (Notre-Dame Est et Perreault), l'occupation du territoire environnant ainsi que les types de tronçons (selon notre typologie du réseau municipal) associés au carrefour et l'autorité responsable de chacun d'entre eux (MTQ, municipale ou les deux).

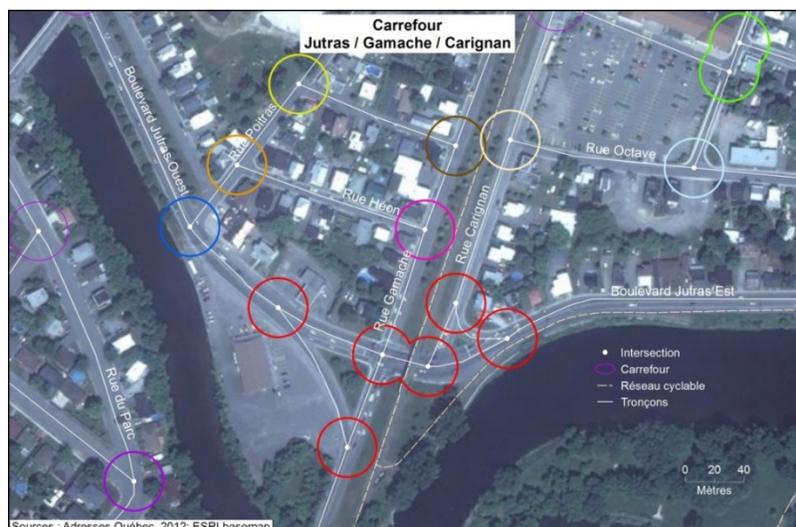


Figure 6 : Exemple d'identification semi-automatique des carrefours à partir des intersections géométriques

2.2.5 Collecte et estimation des débits par groupe de tronçons et carrefours

Étant donnés les contraintes budgétaires du projet et les objectifs de reproductibilité dans d'autres territoires municipaux, il a été choisi de regrouper les carrefours et tronçons en ensembles de sites avec des débits attendus homogènes. Les tronçons ont été subdivisés selon la typologie décrite précédemment. Les carrefours ont été catégorisés selon le type des approches (qui repose sur une hiérarchie des tronçons arrivant au carrefour, voir annexe A5), la densité de population et s'il s'agit d'un carrefour à l'interface du réseau municipal et de celui du MTQ. Au moins 7 carrefours et 5 tronçons par groupe ont ensuite été sélectionnés pour la collecte de données (les nombres choisis dans chaque groupe sont présentés dans les Tableau 9 et Tableau 10) selon que le site est situé sur le territoire de la ville de Victoriaville ou non :

- sites à Victoriaville : les sites ont été choisis aléatoirement sur le territoire de Victoriaville, à concurrence d'environ 30 tronçons et 40 carrefours;
- sites en dehors de Victoriaville : le nombre d'accidents par site a été utilisé comme indicateur de l'achalandage (les débits des véhicules impliqués étant un très bon prédicteur du nombre d'accidents) dans chaque groupe. Les sites ont été choisis dans l'ordre décroissant du nombre total d'accidents jusqu'à atteindre le nombre de sites à visiter pour chaque catégorie. Nous avons ainsi pu faciliter la collecte de données sur le terrain en regroupant des sites proches à collecter.

Des données ont ainsi été relevées pour au moins 3,0 % des carrefours de chaque groupe et 1,0 % des tronçons de chaque groupe, soit 104 carrefours et 60 tronçons en tout, dont la moitié à Victoriaville : 55 carrefours (53 %) et 33 tronçons dont au moins une extrémité est à Victoriaville (55 %).

Tableau 9 : Groupes de carrefours pour l'analyse de sécurité routière

| Groupes de carrefours | Nombre de carrefours | À visiter pour la collecte de données de circulation | Collecte effectuée par Victoriaville | Collecte effectuée par l'équipe de recherche |
|---|----------------------|--|--------------------------------------|--|
| Groupe 1: Artère urbaine | 160 | 10 (6,3 %) | 5 | 5 |
| Groupe 2: MTQ/Municipal urbain | 151 | 7 (4,6 %) | 4 | 3 |
| Groupe 3: Locale rurale | 147 | 14 (9,5 %) | 0 | 14 |
| Groupe 4: Locale urbaine, faible densité | 502 | 25 (5 %) | 8 | 17 |
| Groupe 5: Locale urbaine, forte densité | 1035 | 32 (3,1 %) | 19 | 13 |
| Groupe 6: Collectrice municipale | 57 | 7 (12,3 %) | 3 | 4 |
| Groupe 7: MTQ/Municipal autre | 223 | 9 (4,0 %) | 2 | 7 |
| Total | 2275 | 104 (4,6 %) | 41 | 63 |

Tableau 10 : Groupes de tronçons pour l'analyse de sécurité routière

| Groupes des tronçons | Nombre de tronçons | À visiter pour la collecte de données de circulation | Collecte effectuée par Victoriaville | Collecte effectuée par l'équipe de recherche |
|--|--------------------|--|--------------------------------------|--|
| Groupe 1: Locale urbaine, forte densité | 1850 | 20 (1,0 %) | 20 | 0 |
| Groupe 2: Locale urbaine, faible densité | 959 | 18 (1,8 %) | 5 | 13 |
| Groupe 3: Artère urbaine | 202 | 5 (2,5 %) | 2 | 3 |
| Groupe 4: Locale rurale | 460 | 12 (2,6 %) | 1 | 11 |
| Groupe 5: Collectrice municipale | 66 | 5 (7,6 %) | 1 | 4 |
| Total | 3537 | 60 (1,7 %) | 29 | 31 |

Le débit horaire Q_j (en véhicules par heure) de chaque site j est calculé de la façon suivante :

- pour les carrefours, $Q_j = \frac{\sum_{i=1}^{Napp_j} Nvéh_i}{P \times Napp_j}$ où $Napp_j$ est le nombre d'approches du carrefour, $Nvéh_i$ le nombre de véhicules entrants observés sur l'approche i pendant la période d'étude et P la durée de la période d'étude (en h, soit 2 h pendant l'heure de pointe du matin ou du soir) ;
- pour les tronçons, $Q_j = \frac{Nvéh_j^1 + Nvéh_j^2}{P \times (Nvoies_j^1 + Nvoies_j^2)}$ où $Nvéh_j^1$ et $Nvéh_j^2$ sont les nombres de véhicules observés sur le site j dans chaque direction de circulation pendant la période d'étude, $Nvoies_j^1$ et $Nvoies_j^2$ les nombres de voies dans chaque direction de circulation et P la durée de la période d'étude (en h, soit 12 h entre 6 h et 18 h pour une journée, ou $n \times 12$ pour n journées).

Les distributions des débits par groupe sont représentées sous forme de « boîtes à moustaches » (« boxplot ») dans les Figure 7 et Figure 8. La barre séparant les rectangles vert et rose représente la médiane, les limites inférieure et supérieure des rectangles rose et vert représentent respectivement le premier et dernier quartile (Q1 et Q3). Les traits s'étendent ensuite respectivement jusqu'à $Q1 - 1.5(Q3 - Q1)$ et $Q1 + 1.5(Q3 - Q1)$. On peut voir un assez grand intervalle de valeurs pour les groupes de carrefour 1 (artères urbaines) et 2 (MTQ/municipal urbain), pour les groupes 2 (locale urbaine, faible densité) et 3 (artère urbaine) pour les tronçons. Ces groupes correspondent aussi aux débits les plus importants.

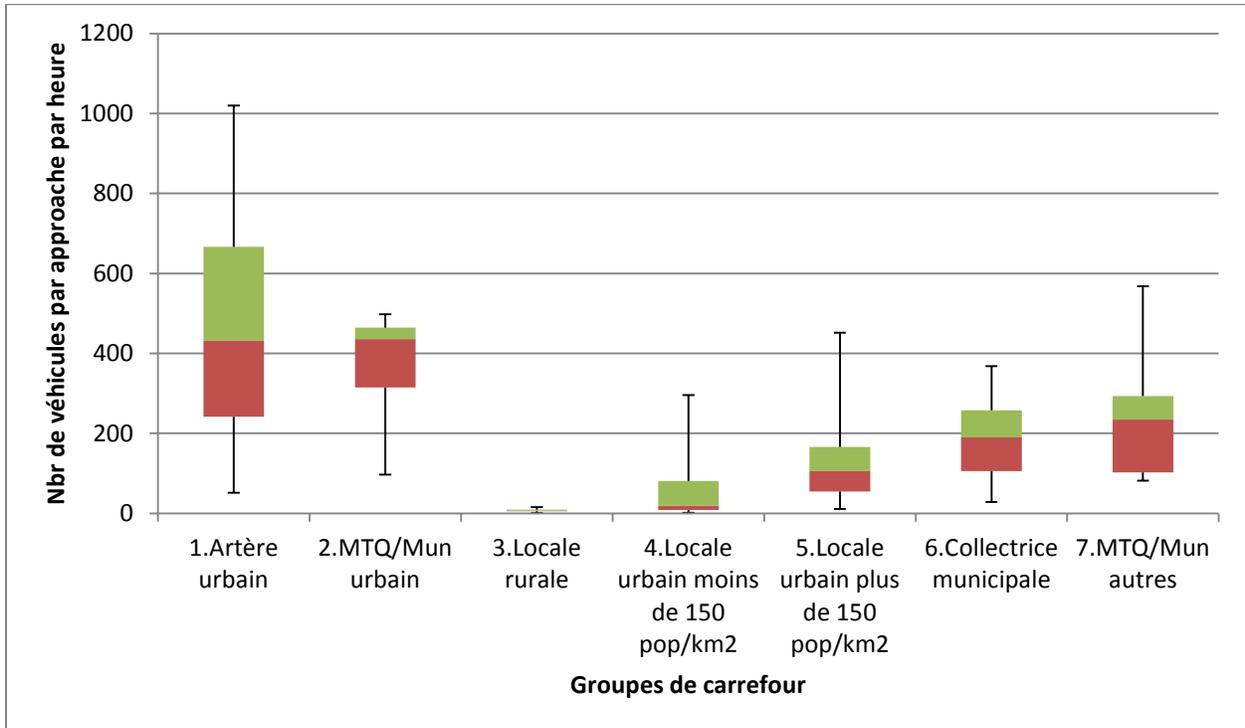


Figure 7 : Distribution des comptages (nombre de véhicules par approche par heure) pour chaque groupe de carrefour.

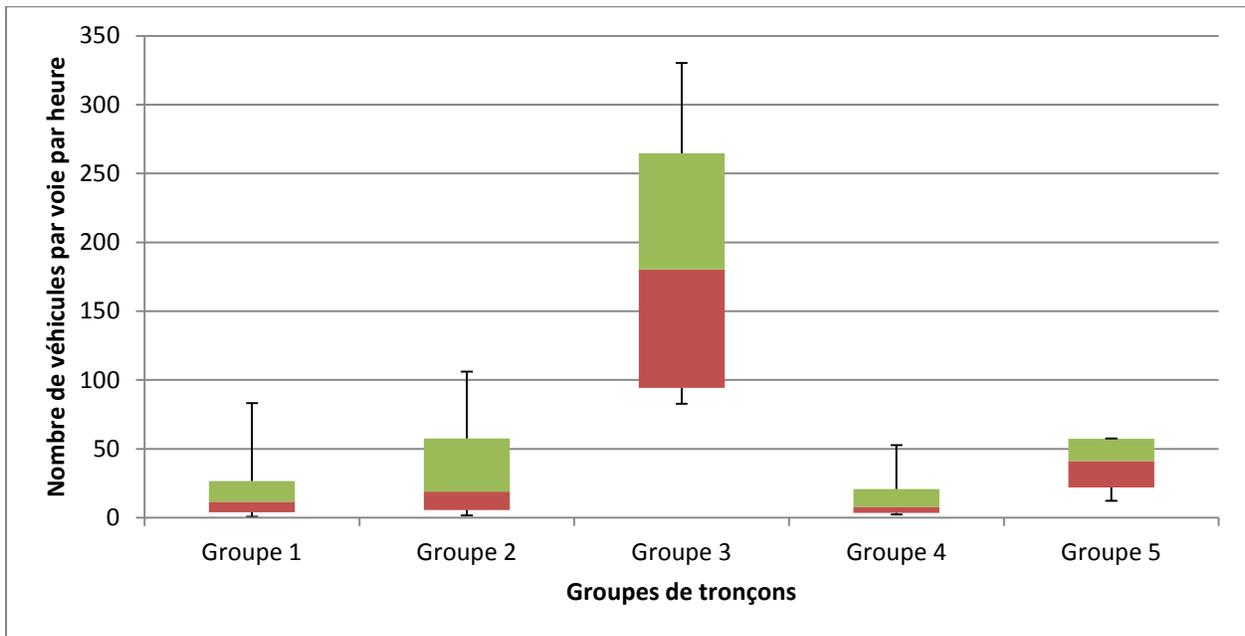


Figure 8 : Distribution des comptages (nombre de véhicules par heure et par voie) pour chaque groupe de tronçon.

Les débits utilisés par la suite pour les sites de chaque groupe sont les moyennes des débits des sites de chaque groupe, présentées dans les Tableau 11 et Tableau 12.

Tableau 11 : Moyennes et écarts-types des débits mesurés dans les différents groupes de carrefours

| Groupes de carrefours | Nombre de sites | Moyenne des débits (véh/h) | Écart-type des débits (véh/h) |
|--|-----------------|----------------------------|-------------------------------|
| Groupe 1: Artère urbaine | 10 | 1755,35 | 1203,14 |
| Groupe 2: MTQ/Municipal urbain | 7 | 1425,07 | 556,86 |
| Groupe 3: Locale rurale | 14 | 21,11 | 11,20 |
| Groupe 4: Locale urbaine, faible densité | 25 | 190,92 | 248,70 |
| Groupe 5: Locale urbaine, forte densité | 32 | 447,17 | 355,37 |
| Groupe 6: Collectrice municipale | 7 | 562,71 | 324,26 |
| Groupe 7: MTQ/Municipal autre | 9 | 795,00 | 462,76 |

Tableau 12 : Moyennes et écarts-types des débits mesurés dans les différents groupes de tronçons

| Groupes des tronçons | Nombre de sites | Moyenne des débits (véh/h) | Écart-type des débits (véh/h) |
|--|-----------------|----------------------------|-------------------------------|
| Groupe 1: Locale urbaine, forte densité | 20 | 19,32 | 21,82 |
| Groupe 2: Locale urbaine, faible densité | 18 | 32,59 | 34,30 |
| Groupe 3: Artère urbaine | 5 | 190,44 | 95,91 |
| Groupe 4: Locale rurale | 12 | 13,99 | 14,43 |
| Groupe 5: Collectrice municipale | 5 | 38,04 | 19,82 |

3 Méthodes d'analyses

3.1 Première partie du diagnostic : analyses descriptive et thématique des accidents

3.1.1 Analyse descriptive selon le lieu, la gravité des blessures et les caractéristiques des accidents

Tout comme dans le premier projet pilote, le diagnostic présenté ici inclut une analyse descriptive des différents attributs que l'on retrouve dans les rapports d'accidents. Cette analyse repose sur :

- Une analyse des fréquences et de la gravité des accidents par municipalité;
- Une analyse descriptive des différents attributs des accidents en fonction de la gravité des blessures et de l'autorité responsable.

Cette dernière analyse se subdivise en trois puisque nous faisons l'hypothèse que les accidents aux carrefours MTQ/Municipal ont des caractéristiques différentes des accidents sur le réseau municipal. Pour cette raison, les analyses par attributs seront effectuées pour les 3 sous-ensembles d'accidents suivants : les accidents aux carrefours MTQ/Municipal, aux carrefours municipaux et sur les routes municipales. Les carrefours municipaux et les routes municipales sont considérés séparément pour permettre une comparaison des accidents aux carrefours MTQ/Municipal aux accidents des carrefours municipaux.

3.1.2 Regroupement des accidents selon leurs caractéristiques

Le second volet de cette partie descriptive du diagnostic implique une analyse de regroupement, reposant sur la *classification selon l'algorithme des k-moyennes*. Cette classification fait partie des outils de fouille de données (*data mining*) qui permet d'identifier des groupes homogènes d'accidents selon leurs attributs [7]. Le principe est simple : pour N accidents (avec leurs attributs : aussi appelé un vecteur de données), on cherche k groupes caractérisés par leurs k centroïdes (vecteur moyen de chaque groupe). Après le choix, en général aléatoire, de points de départ (des k centres) dans le jeu de données, les étapes suivantes sont répétées jusqu'à stabilité des groupes :

- assignation de chaque accident (vecteur de données) au centroïde le plus proche,
- recalcul du centroïde de chaque groupe (comme vecteur moyenne des données du groupe).

Cet algorithme ne traitant que des données numériques, il est nécessaire de convertir les données catégorielles en variables binaires 0/1. Une difficulté particulière de ces méthodes est le choix du nombre de groupes. Il n'existe pas de méthode universelle pour cela. Le nombre de groupes a été identifié dans ce travail après plusieurs itérations et par essais-erreurs, en reposant en partie sur une première classification ascendante hiérarchique (CAH) dans laquelle sont calculés les indicateurs « *between-cluster sum-of-squares (BSS ratio)* » et le « *gap* » [8].

Une étape préliminaire à cette analyse de regroupement réside dans le choix des attributs à intégrer : pour ce faire, nous avons effectué une matrice de corrélation et avons supprimé les attributs fortement corrélés puisqu'une forte corrélation se traduit par une forte ressemblance entre deux attributs. Si on les avait tous inclus, les informations redondantes représentées par ces attributs auraient un poids supérieur par rapport aux autres attributs indépendants.

3.2 Deuxième partie du diagnostic : détermination des sites potentiellement problématiques

La seconde partie du diagnostic présenté dans la partie 4 vise à déterminer les sites (tronçons et carrefours) potentiellement problématiques pour tout le réseau municipal à l'étude et repose sur le calcul d'indicateurs. Nous avons choisi d'explorer deux méthodes pour le calcul de ces indicateurs : la première est semblable à celle préconisée dans le premier projet pilote tandis que la seconde fait partie des méthodes bayésiennes, largement utilisées dans les recherches en accidentologie. La présentation des résultats se fera aussi en tenant compte de ces deux méthodes.

3.2.1 Méthode préconisée dans le premier projet-pilote

Trois des indicateurs simples les plus couramment utilisés pour caractériser les sites d'accidents (tronçons et carrefours) et des zones plus larges sont présentés [3, 4, 5, 6] : la fréquence d'accident, le taux d'accident et l'indice de gravité.

Le premier indicateur est la **fréquence d'accidents** : il met en relation le nombre total des accidents par site et, pour les tronçons, leur longueur. Le résultat, noté F_j pour un site j et une période de temps donnée est un nombre d'accidents par unité de distance pour les tronçons :

$$F_j = \frac{A_j}{L_j}$$

où :

- A_j est le nombre total d'accidents dans un site j sur la période de temps donnée (tronçon ou carrefour);
- L_j est la longueur de la portion de la route considérée (généralement en km; dans le cas des carrefours $L_j = 1$, par convention).

Le second indicateur est le **taux d'accidents** : il tient compte du débit de circulation, puisque, de façon générale, le nombre d'accidents augmente avec le débit. Le taux d'accident, noté T_j pour un site j , se calcule avec la formule suivante :

$$T_j = \frac{A_j \times 10^6}{Q_j \times P \times L_j} = \frac{F_j \times 10^6}{Q_j \times P}$$

où

- Q_j est le débit journalier moyen annuel (DJMA) pour le site j ;
- P est la durée de la période de temps considérée.

L'unité du taux d'accident est généralement en nombre d'accidents par million de véhicules et par km. Il faut cependant se méfier des taux d'accidents, car, s'ils représentent la probabilité individuelle d'être impliqué dans un accident, ils reposent sur l'hypothèse implicite et généralement fautive que le nombre d'accidents croît linéairement en fonction du débit [8]. Il est aussi possible de calculer le taux d'accident par rapport à la population, noté $Tacc/pop_j$ pour un territoire j , selon la formule suivante :

$$Tacc/pop_j = \frac{A_j}{Pop_j}$$

où

- Pop_j est le nombre d'habitants dans le territoire j considéré pour les accidents.

Le troisième indicateur est l'**indice de gravité**, aussi appelé « dommages matériels équivalents moyens par accident » [9, p.8]. Cet indicateur représente une gravité moyenne des accidents en pondérant différemment les accidents selon leur gravité (plus les accidents sont graves, plus leur poids est élevé). Il existe cinq niveaux de gravité dans les données du DSR [11], décrits dans le Tableau 13. L'indice de gravité, noté IG_j pour le site j et une période d'étude donnée, se calcule avec la formule suivante :

$$IG_j = \frac{[9,5(AM_j + AG_j) + 3,5(AL_j) + ADMS_j]}{A_j}$$

où

- AM_j est le nombre d'accidents mortels pour le site j sur la période d'étude;
- AG_j est le nombre d'accidents graves pour le site j sur la période d'étude;
- AL_j est le nombre d'accidents légers pour le site j sur la période d'étude;
- $ADMS_j$ est le nombre d'accidents avec dommages matériels seulement (dommages matériels majeur et mineur) pour le site j sur la période d'étude.

Tableau 13 : La gravité d'un accident définie par la SAAQ

| Niveau de gravité | Description |
|-------------------|---|
| Matériel Mineur | L'évaluation sommaire de tous les dommages matériels causés lors de l'accident est de 2 000 \$ ⁴ ou moins. Cette évaluation est basée sur l'opinion de l'agent de la paix. |
| Matériel Majeur | L'évaluation sommaire de tous les dommages matériels causés lors de l'accident est plus de 2 000 \$. Cette évaluation est basée sur l'opinion de l'agent de la paix. |
| Accident léger | L'accident a eu des victimes avec des blessures légères. |
| Accident grave | L'accident a eu des victimes avec des blessures graves. |
| Accident mortel | L'accident a eu des victimes qui sont décédées. |

La méthode de détermination des sites potentiellement problématiques utilisée dans le premier projet pilote (« méthode premier projet ») est présentée dans la Figure 9 : cette méthode est aussi utilisée par le MTQ et devait être étudiée dans le présent projet. Une présentation détaillée sur les méthodes d'estimation de risque et les critères de sélections peut être trouvée dans le manuel de sécurité routière de l'Association mondiale de la route, paru en 2003. La première étape de la méthode consiste à comparer le taux d'accident de chaque site avec le taux critique d'accidents du groupe auquel le site appartient [7]. Le taux critique d'accident au site j , noté T_{crit_j} , dépend du choix d'un niveau de confiance :

$$T_{crit_j} = \bar{T}_g + k \times \sqrt{\frac{\bar{T}_g \times 10^6}{PQ_j L_j}} + \frac{10^6}{2PQ_j L_j}$$

où

- \bar{T}_g est le taux d'accidents moyen des sites du groupe g , calculé avec la formule $\bar{T}_g = \frac{10^6 \sum_k A_k}{P \times \sum_k Q_k L_k}$ (les sommes sont faites sur les sites du groupe auquel le site j appartient);
- k est la constante statistique
 - $k=1,036$ pour un niveau de confiance de 85 %;
 - $k=1,282$ pour un niveau de confiance de 90 %;
 - $k=1,645$ pour un niveau de confiance de 95 %;
 - $k=2,323$ pour un niveau de confiance de 99 %.

Étant donné le peu de données de comptage à notre disposition, il est assigné à chaque site le débit moyen de son groupe. Si le taux d'accidents d'un site particulier est supérieur à son taux critique, le site est considéré comme un site **potentiellement problématique**.

⁴ Le seuil entre les accidents matériels mineurs et majeurs était de 1 000 \$ avant une mise à jour en 2009.

La prochaine étape de la méthode est de comparer l'indice de gravité du site avec l'indice gravité moyen du groupe auquel le site appartient. L'indice de gravité moyen est l'indice de gravité du groupe de sites considéré comme une seule entité (ce qui a été fait pour les calculs pour le territoire d'étude et les groupes de comparaison), soit pour le groupe g

$$\overline{IG}_g = \frac{[9,5(\sum_k AM_k + \sum_k AG_k) + 3,5(\sum_k AL_k) + \sum_k ADMS_k]}{\sum_k A_k}$$

Si l'indice de gravité d'un site est inférieur à l'indice de gravité moyen de son groupe, le site est considéré comme un site potentiellement problématique à **faible gravité**.

La dernière étape de la méthode est de comparer la fréquence d'accidents par an survenus sur le site avec un seuil. Les seuils de quatre (4) accidents par an pour les carrefours et quatre (4) accidents par an par 100 m pour les tronçons ont été considérés, comme il en avait été décidé lors du premier projet pilote. Si le site satisfait les trois critères (i.e. son taux d'accident est supérieur au taux critique du groupe, son indice de gravité est supérieur à l'indice moyen du groupe et la fréquence d'accidents par an est supérieure au seuil), le site est considéré comme un site potentiellement problématique à **fréquence élevée**. Si la fréquence d'accidents par an est inférieure au seuil, le site est considéré comme potentiellement problématique à **fréquence moindre**.

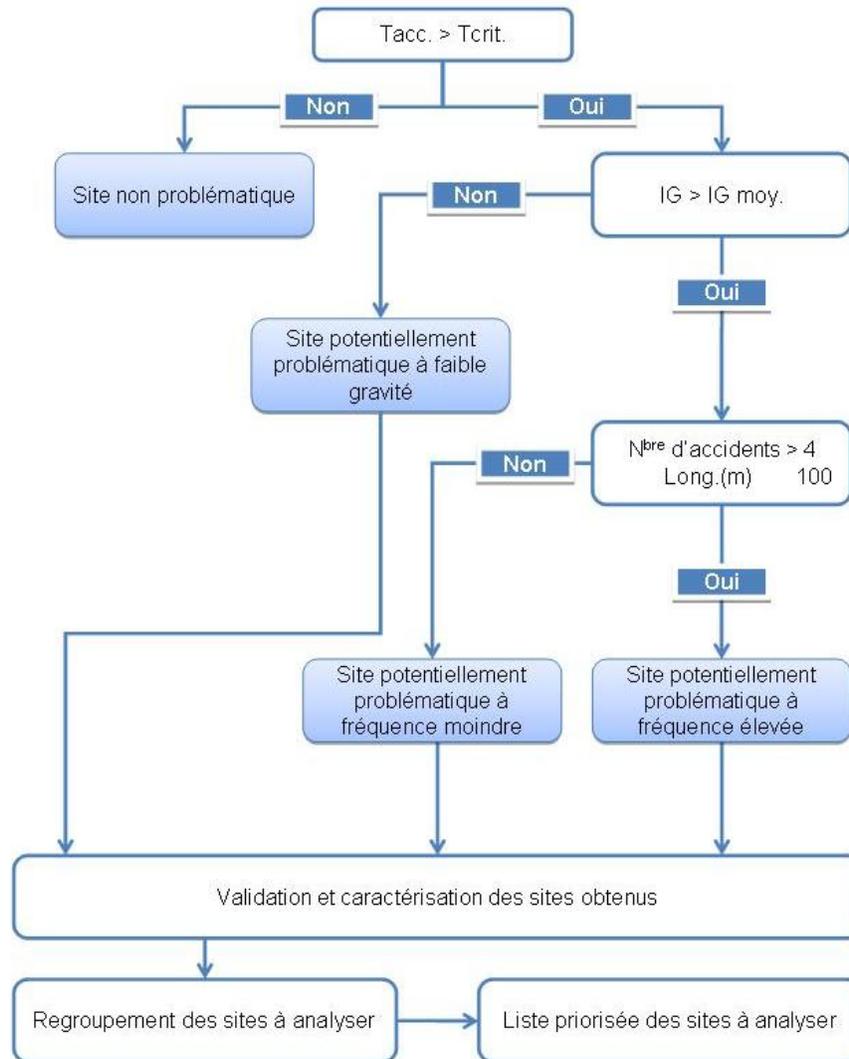


Figure 9 : Méthode d'identification des sites potentiellement problématiques du premier projet pilote (le taux critique Tcrit et l'indice de gravité moyen IGmoy sont calculés sur le groupe de sites, carrefours ou tronçons, le plus pertinent)

Source : Agence géomatique montréalaise Géomont, 2011

3.2.2 Méthode bayésienne

La méthode bayésienne est recommandée par la littérature et plusieurs guides de diagnostic de sécurité routière pour identifier des sites problématiques [10, 11, 12, 13]. Elle est actuellement appliquée par plusieurs juridictions et organismes en Amérique du Nord [14]. Cette méthode combine les accidents observés à chaque site avec l'information sur les sites similaires de la région d'étude pour améliorer l'estimation du nombre d'accidents. Cette méthode permet la prise en compte de la grande variance et du problème de régression vers la moyenne typique des statistiques d'accident.

La méthode bayésienne s'applique en quatre étapes, décrites en détail ci-après :

1. Détermination de la fonction de la performance de sécurité
2. Détermination du paramètre de dispersion (ϕ) et des poids relatifs (α)
3. Détermination du nombre attendu d'accidents
4. Classement et sélection des sites potentiellement problématiques avec l'estimateur EB

1. Détermination de la fonction de la performance de sécurité

La première étape consiste à déterminer une fonction de performance de sécurité (FPS) pour l'ensemble des sites à l'étude. La FPS est un modèle statistique qui prédit le nombre d'accidents par unité de temps (et de distance pour les tronçons) pour un site donné à l'aide d'un modèle de régression multivarié. Le modèle multivarié est une équation qui relie la fréquence attendue des accidents par unité de temps (variable dépendante) avec les attributs des sites (variables indépendantes : voir Tableau 14 et Tableau 15 ci-dessous). Le modèle traditionnellement utilisé en sécurité routière est la régression binomiale négative : ce modèle permet de prendre en compte la dispersion des événements aléatoires comme les accidents et peut être estimé par maximum de vraisemblance à l'aide de différents logiciels de modélisation statistique courants, par exemple STATA dans ce projet. La régression binomiale négative considère que le nombre d'accidents par site suit une loi de Poisson avec un nombre attendu d'accidents $\theta_j = L_j \times P \times \mu_j \times v_j$ au site j où μ_j représente la FPS du site j et v_j suit une distribution Gamma $\Gamma(\phi, \phi)$ où ϕ est le paramètre de dispersion⁵ :

$$\mu_j = e^{(\beta_0 + \beta_1 x_{1j} + \beta_2 x_{2j} + \dots + \beta_n x_{nj})}$$

où

- $\beta_0, \beta_1, \beta_2 \dots \beta_n$ sont les coefficients des attributs de chaque site;
- $x_{1j}, x_{2j}, \dots x_{nj}$ sont les attributs du site j (par exemple, géométrie et conditions de la circulation du site j).
- P est la durée de la période d'analyse et L_j est la longueur du site j .

⁵ La variance du nombre d'accidents est alors $\mu + \phi\mu^2$, et lorsque ϕ tend vers 0, la distribution binomiale négative tend vers la distribution de Poisson.

Il faut noter que la relation entre la FPS (ou le logarithme de la FPS) et les attributs des sites n'est pas forcément linéaire. Habituellement la FPS considère le débit véhiculaire pour chaque site analysé avec une relation non linéaire, par exemple $\mu = e^{(\beta_0 + \beta_1 \ln(DJMA) + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n)}$. Néanmoins, puisque les débits véhiculaires ne sont pas disponibles pour chaque site, on cherche des attributs appropriés qui sont liés aux débits véhiculaires et indirectement liés à la fréquence d'accident, par exemple, la géométrie et les facteurs de l'environnement bâti de chaque site. De plus, une analyse de corrélation est effectuée pour identifier les attributs colinéaires parmi tous les attributs retenus pour décrire les sites, pour éviter que plusieurs attributs redondants ne soient inclus et nuisent aux modèles statistiques. Les matrices de corrélation complètes pour les carrefours et les tronçons sont présentées à l'annexe A6.

Tableau 14 : Attributs des carrefours

| Attributs | Description | Attributs | Description |
|----------------------------|--|--------------------------------|--|
| Carrefour en croix | La géométrie du carrefour est une croix. | Pave | 75 % du carrefour pavé |
| Carrefour en T | La géométrie du carrefour est une « T ». | Baie de virage à gauche | 50 % des approches ont une baie de virage à gauche |
| À Victoriaville | Carrefour à Victoriaville | Passage piéton | Au moins un passage piéton |
| Per. Urbain | Affectation périmètre urbain | Terre-plein | Au moins un terre-plein |
| Ilot Dest | Affectation îlot déstructuré | Virage à droite | Au moins un virage à droite |
| Agricole | Affectation agricole | Groupe 1 | Groupe 1 : Artère urbain |
| Industrielle | Affectation industrielle | Groupe 2 | Groupe 2 : MTQ/Mun Urbain |
| Autres | Affectation autres | Groupe 3 | Groupe 3 : Locale rurale |
| Carrefour Municipal | Carrefour dans le réseau municipal | Groupe 4 | Groupe 4 : Locale urbaine, faible densité |
| Arrêt partout | Carrefour contrôlé par des arrêts dans toutes les approches | Groupe 5 | Groupe 5 : Locale urbaine, forte densité |
| Dist.CV.Victo | Distance en km du centre-ville de Victoriaville (Notre-Dame Est / Perreault) | Groupe 6 | Groupe 6: Collectrice municipale |
| Densité | Densité du carrefour dans 50 m (hab./km ²) | Groupe 7 | Groupe 7: MTQ/Mun Autres |
| Carrefour décalé | Carrefour décalé | Feu Circulation | Carrefour contrôlé par des feux de circulation |
| Nombre de voies | Somme du nombre de voies arrivant au carrefour | Arrêt secondaire | Carrefour contrôlé par des arrêts sur les rues secondaires |
| Carrefour MTQ/Muni | Carrefour à l'interface du réseau MTQ/municipal | | |

Tableau 15 : Attributs des tronçons

| Attributs | Description |
|-----------------------|--|
| Voies | Nombre total de voies |
| Vitesse | Limite de vitesse du tronçon |
| Pave | Pavé |
| Densité | Densité de population traversée et/ou longée par le tronçon (provenant des Aires de Diffusions de 2012 de Statistique Canada) |
| Per.urb. | Affectation périmètre urbain |
| Agricole | Affectation agricole |
| Villégiature | Affectation villégiature |
| Ilot.dest. | Affectation îlot déstructuré |
| Dist.CV.Victo. | Distance moyenne en km ((distance à partir du début du tronçon + distance à partir de la fin du tronçon) / 2) vers le centre-ville de Victoriaville (Notre-Dame Est / Perreault) |
| Dist.CV.War. | Distance moyenne en km ((distance à partir du début du tronçon + distance à partir de la fin du tronçon) / 2) vers le centre-ville de Warwick (Kirouac / Hôtel-de-Ville) |
| Loc.urb. | Route locale urbaine |
| Loc.rur. | Route rurale |
| Art.urb. | Artère urbaine |
| Coll.mun. | Collectrice municipale |
| Acc./Lon. | Accidents/longueur (accidents/km) |

2. Détermination du paramètre de dispersion (ϕ) et des poids relatifs (α)

Le paramètre de dispersion est obtenu lors de l'estimation des paramètres du modèle. Afin de vérifier la présence de surdispersion dans les données d'accident, le paramètre de dispersion ϕ doit être statistiquement significatif. Les données sont dites dispersées (« overdispersed ») si la variance de la variable dépendante (le nombre d'accidents) est supérieure à la moyenne. Tous les paramètres du modèle, ainsi que le paramètre de dispersion, peuvent être facilement estimés avec un logiciel statistique comme STATA.

Pour tenir compte des degrés de variation de la dispersion des accidents, un poids relatif α_j pour chaque site j est appliqué à chaque site selon la formule suivante :

$$\alpha_j = \frac{1}{1 + \frac{L_j \times P \times \mu_j}{\phi}}$$

où

- L_j est la longueur du site j (pour les carrefours $L_j = 1$);
- P est la durée de la période d'étude.

3. Détermination du nombre d'accidents attendus

Une fois les étapes précédentes réalisées, le nombre attendu d'accidents EB_j pour un site j durant la période d'étude peut être calculé avec l'équation suivante :

$$EB_j = \alpha_j \times L_j \times P \times \mu_j + (1 - \alpha_j) \times A_j$$

où A_j est le nombre d'accidents observés sur le site j durant la période d'étude. Cette méthode d'estimation peut être appliquée à un sous-ensemble des accidents. Elle est appliquée aussi aux accidents corporels ce qui donne le nombre d'accidents corporels attendus $EBcorp_j$.

4. Classement et sélection des sites potentiellement problématiques avec l'estimateur EB

En général, un seuil sur le nombre attendu d'accidents EB , ou sur la fréquence d'accidents attendus (en utilisant l'estimation bayésienne dans la formule de la fréquence), est choisi avec les partenaires du diagnostic de sécurité routière. Cela revient à calculer un « potentiel de réduction du nombre d'accidents » (PRA) de la forme $PRA_j = EB_j - m_j$ où m_j est le seuil caractéristique du nombre moyen d'accidents pour des sites similaires, et à considérer les sites avec un PRA positif.

Par souci de simplicité, la méthode de sélection utilisée ici repose sur l'identification des sites avec une fréquence attendue d'accident $F_j^{EB} = \frac{EB_j}{L_j}$ élevée, au-delà d'un certain seuil pour chaque groupe de sites (tronçons et carrefours). Le seuil choisi dans les résultats présentés dans ce rapport est la fréquence moyenne attendue d'accident \overline{F}_g^{EB} par groupe g plus l'écart-type σ_g , avec $\overline{F}_g^{EB} = \frac{\sum_k EB_k}{\sum_k L_k}$ (les sommes sont faites sur l'ensemble des sites du groupe auquel le site j appartient et $L_k = 1$ dans le cas des carrefours). Dans le cas où il est possible d'estimer le nombre total d'accidents attendus et le nombre d'accidents corporels attendus selon la méthode bayésienne, il est possible de comparer les fréquences d'accident correspondantes au seuil du groupe correspondant. Ces deux tests permettent d'identifier les sites problématiques à **fréquence élevée** ou à **gravité élevée**. Ces deux catégories ne sont pas exclusives, ce qui donne finalement trois catégories de sites problématiques selon la méthode bayésienne, soit les sites problématiques à fréquence élevée (seulement), à gravité élevée (seulement), et à fréquence et gravité élevées. Pour un site j appartenant à un groupe $g(j)$ avec un nombre total d'accidents attendus EB_j et un nombre attendu d'accidents corporels $EBcorp_j$, la classification se fait selon le Tableau 16.

Tableau 16 : Critères de classification des sites potentiellement problématiques selon les estimations obtenus par la méthode bayésienne

| $F_j^{EB} \geq \overline{F_{g(j)}^{EB}} + \sigma_{g(j)}$ | $Fcorp_j^{EB} \geq \overline{Fcorp_{g(j)}^{EB}} + \sigma_{corp_{g(j)}}$ | Classification du site j |
|--|---|---|
| oui | oui | site potentiellement problématique à fréquence et gravité élevées |
| oui | non | site potentiellement problématique à fréquence élevée |
| non | oui | site potentiellement problématique à gravité élevée |
| non | non | site non problématique |

3.3 Troisième partie du diagnostic : Cartographie à l'échelle des municipalités

Les outils cartographiques de base ont été utilisés pour ajouter une troisième partie au diagnostic initial et tenir compte des réalités locales pour chacune des municipalités. Cette cartographie est disponible pour toutes les municipalités ayant des accidents ou des sites problématiques sur leur territoire pour la période couverte (2007-2011). Pour chacune de ces municipalités, nous avons regroupé sur une première carte les sites d'accidents en fonction du nombre de blessés et de la gravité des blessures (légers, graves ou mortels). La seconde carte associée à chacune des municipalités regroupe les carrefours et les tronçons problématiques en fonctions des deux méthodes préconisées ici : celle du premier projet pilote et la méthode bayésienne. Cette carte illustre aussi les carrefours MTQ/Municipal problématiques, bien que ceux-ci ne se retrouvent pas sous la responsabilité des municipalités lorsque vient le temps d'effectuer des améliorations.

4 Démarche de concertation : méthode et portrait des partenaires

4.1 Définitions et objectifs

Un des premiers objectifs de ce projet pilote consistait à « établir un partenariat avec les organismes locaux et régionaux concernés par la sécurité routière sur le territoire d'étude » [1]. Intégrer l'expertise locale est en effet impératif pour effectuer une démarche locale de sécurité routière [2]. Dans une étude mandatée par le MTQ en 2005, on peut noter la définition suivante [19] :

« Une démarche locale de sécurité routière est un examen d'ensemble, c'est-à-dire un portrait de famille, qui se veut analytique et interprétatif de la situation de l'insécurité routière, sur l'ensemble du territoire d'une entité municipale. C'est donc un bilan général des accidents routiers qui vise à dégager :

- 1- une connaissance quantitative et qualitative de la situation des accidents
- 2- une compréhension des situations et de leur dynamique
- 3- une prise de conscience globale pour les intervenants du milieu
- 4- une identification des faits majeurs et un choix des priorités d'intervention
- 5- une sélection de mesures d'actions et de prévention
- 6- un suivi des actions et de leurs conséquences »

En s'appuyant sur cette étude, trois objectifs spécifiques peuvent être proposés pour la mise en place de l'actuelle démarche de partenariat. Le processus de concertation présenté ici répond à ces trois objectifs :

1. Partager des connaissances et de l'expertise

En plus des partenaires déjà impliqués dans le comité technique et le comité de suivi, nous avons fait appel à des partenaires concernés par la sécurité routière pouvant mettre en évidence les problématiques. La démarche devrait aider ces partenaires à mutualiser les expériences entre les élus, les professionnels au sein des autorités municipales et régionales, les ingénieurs, les services de police, les organismes responsables de services de transport humain ou matériel ou encore des organismes sociaux et communautaires faisant la promotion de la santé et la sécurité des déplacements [20, 21].

2. Compléter le diagnostic de sécurité routière sur le réseau municipal de la MRC

Parallèlement à la réalisation du diagnostic par l'équipe de recherche à l'aide des données quantitatives disponibles, des mécanismes de concertation sont prévus afin de :

- Identifier les problématiques de sécurité routière dans la région selon ses acteurs locaux;
- Valider les analyses effectuées par l'équipe de recherche;
- Tenir compte des situations particulières et de la dynamique propre à chacune des municipalités.

Les informations communiquées par les partenaires sont ainsi une autre source pour saisir la vulnérabilité des usagers et les facteurs liés aux diverses problématiques vécues tout en considérant le caractère évolutif du réseau routier municipal, par exemple lorsqu'il fait l'objet d'interventions à la suite de plaintes des usagers [19, 20, 22].

3. Participer à la réalisation d'un plan d'action de sécurité sur le réseau municipal

Dans un climat de dialogue et de consensus, les partenaires ont été appelés à prioriser des interventions, tout en travaillant à obtenir une légitimité des actions à entreprendre [21, 23, 24]. Les partenaires ont aussi été consultés afin de mettre en évidence des pistes de solution pour le plan d'action.

4.2 Étapes et activités

Le processus de concertation des partenaires locaux et régionaux de la sécurité routière en milieu municipal se compose de cinq étapes principales (Figure 10) :

1. L'inventaire des partenaires locaux et régionaux
2. Le lancement du processus de concertation
3. L'entretien semi-dirigé (1 par organisme)
4. Les ateliers de discussions sur le diagnostic
5. Le sondage de suivi sur le plan d'action

Le processus offre l'opportunité aux partenaires locaux et régionaux de s'impliquer au début du processus (entretien semi-dirigé) ou pendant les ateliers de discussions. Les étapes 3, 4 et 5 ont constitué le cœur de la participation des partenaires pendant le projet pilote. Par ailleurs, la participation des organismes doit être regardée à long terme, puisque ceux-ci resteront en principe impliqués une fois le projet terminé pour collaborer à la mise en œuvre du plan d'action.

Il est à noter que l'information recueillie pendant les entretiens semi-dirigés, l'atelier de discussion (forum) et la consultation sur le plan d'action a bonifié le diagnostic de sécurité routière sur le réseau routier municipal de la MRC. Pour ce faire, le contenu des entretiens a été retranscrit et la mise en commun des propos tenus par les différents groupes lors du forum a été discutée au sein de l'équipe de recherche. Les résultats de cette démarche sont présentés en partie ici (voir étape 4 et 5) et se retrouvent en partie dans l'analyse des résultats dans la section « diagnostic ».

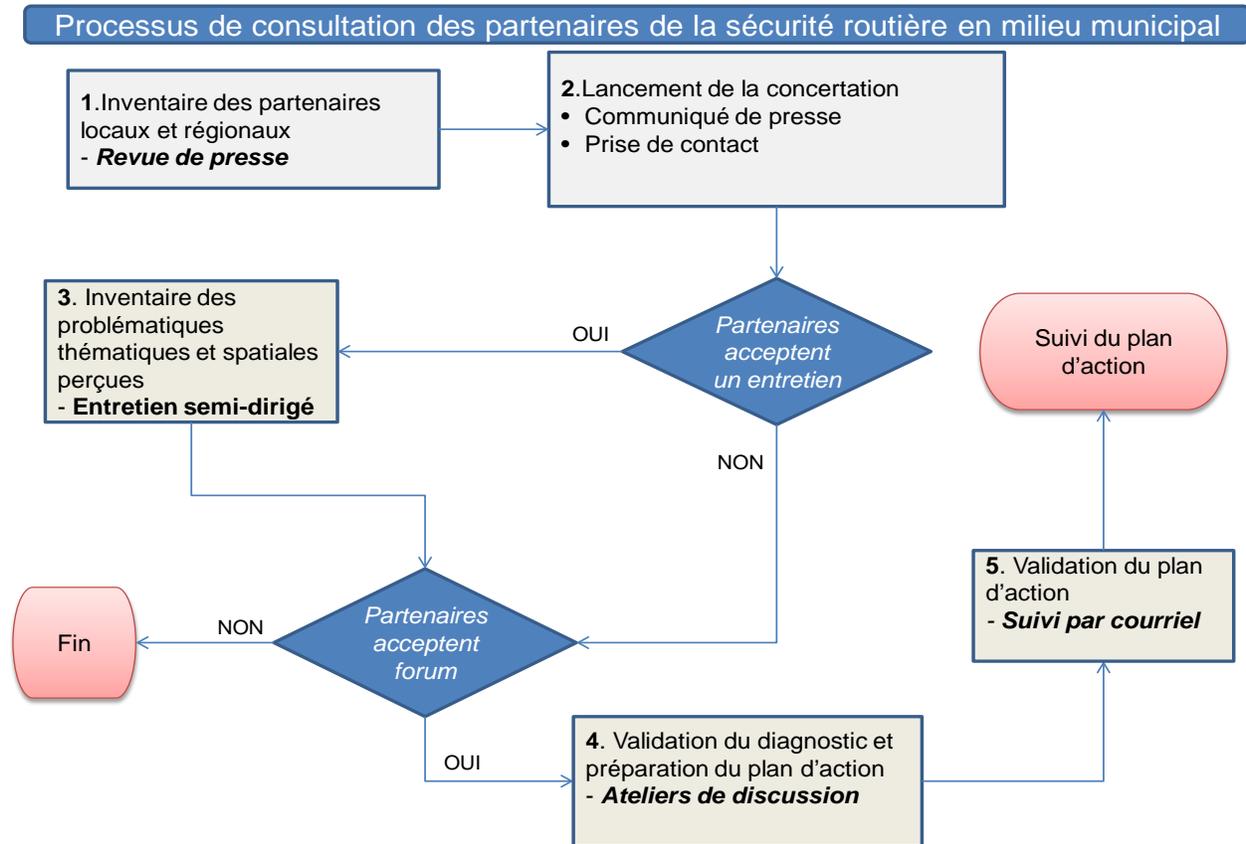


Figure 10 : Processus de concertation des partenaires locaux et régionaux

4.2.1 Étape 1 : Inventaire des partenaires potentiels

La première étape a consisté à faire l'inventaire des partenaires locaux et régionaux de sécurité routière impliqués sur le territoire de la MRC d'Arthabaska pour la mise en place du comité consultatif. Avec l'aide de la MRC d'Arthabaska, du poste de police de la Sûreté du Québec, de la Direction de santé publique de l'Agence de santé et des services sociaux de la Mauricie-Centre-du-Québec et de la Société de l'assurance automobile du Québec, 39 organismes ont été inventoriés si l'on compte le *Comité de sécurité routière* de Victoriaville en plus (Tableau 17). La majorité de ces organismes couvrent un territoire de taille inférieure ou égale à celle de la MRC, sauf pour cinq organismes qui couvrent un territoire plus grand que celui de la MRC. Il s'agit de la Commission scolaire des Bois-Francs (basée à Victoriaville), de l'Unité régionale de loisirs et de sports du Centre-du-Québec, de l'organisme Réseaux Plein Air Drummond (basés à Drummondville), de la Direction de l'intervention collective et régionale de l'Est de l'Office des personnes handicapées du Québec (basée à Drummondville) et de la Fédération de l'Union des producteurs agricoles du Centre-du-Québec (basée à Nicolet).

Tableau 17 : Partenaires locaux et régionaux de sécurité routière impliqués sur le territoire de la MRC d'Arthabaska

| MUNICIPALITÉS (23 +1) |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Canton de Ham-Nord - Canton de Maddington - Municipalité de Chesterville - Municipalité de Notre-Dame-de-Ham - Municipalité de Saint-Albert - Municipalité de Sainte-Anne-du-Sault - Municipalité de Sainte-Clotilde-de-Horton - Municipalité de Sainte-Élizabeth-de-Warwick - Municipalité de Sainte-Hélène-de-Chester - Municipalité de Saint-Louis-de-Blandford - Municipalité de Saint-Norbert-d'Arthabaska - Municipalité de Saint-Samuel - Municipalité de Saints-Martyrs-Canadiens - Municipalité de Saint-Valère - Municipalité de Tingwick - Paroisse de Saint-Christophe-d'Arthabaska - Paroisse de Sainte-Séraphine - Paroisse de Saint-Rémi-de-Tingwick - Paroisse de Saint-Rosaire - Ville de Daveluyville - Ville de Kingsey Falls - Ville de Victoriaville - <i>Comité de sécurité publique</i> - Ville de Victoriaville - <i>Service des travaux publics</i> - Ville de Warwick |
| SERVICES DE TRANSPORT EN COMMUN ET ADAPTÉ (3) |
| <ul style="list-style-type: none"> - Municar - Rouli-bus - Taxibus |
| TRANSPORT DES ENFANTS INSCRITS AUX ÉCOLES DE LA COMMISSION SCOLAIRE DES BOIS-FRANCS (3) |
| <ul style="list-style-type: none"> - Autobus Charland - Commission scolaire des Bois-Francs - Réseaux Plein Air Drummond |
| ORGANISMES DE SOUTIEN AUX ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES (5) |
| <ul style="list-style-type: none"> - Association Moto-Tourisme des Bois-Francs - Club de Moto H.O.G. de Victoriaville - Club Alléghanish des Bois-Francs - Parc linéaire des Bois-Francs - Unité régionale de loisirs et de sports du Centre-du-Québec |
| ORGANISMES REPRÉSENTANT LES PERSONNES HANDICAPÉES (3) |
| <ul style="list-style-type: none"> - Centre de réadaptation InterVal - Office des personnes handicapées du Québec - Direction de l'intervention collective et régionale de l'Est - Ville de Victoriaville - Comité consultatif de la politique d'accessibilité universelle |
| ORGANISMES DE SOUTIEN AUX ACTIVITÉS AGRICOLES (1) |
| <ul style="list-style-type: none"> - Fédération de l'Union des producteurs agricoles du Centre-du-Québec |

4.2.2 Étape 2 : Lancement de la consultation

Le processus de consultation a été lancé à la deuxième étape. Cette étape visait à informer les partenaires de l'existence du projet et de la mise en place prochaine d'un comité consultatif incluant les partenaires locaux et régionaux de la sécurité routière.

Cette étape a été effectuée en deux temps : d'abord, un communiqué de presse cosigné par la MRC, le service de police de la Sûreté du Québec et la Direction territoriale Mauricie-Centre-du-Québec du Ministère des Transports a été diffusé dans les médias locaux et régionaux. Cela inclut également les journaux internes des municipalités qui sont généralement un relai efficace pour rejoindre les partenaires locaux. Le communiqué de presse se trouve à l'annexe A7 et contient notamment :

- une description sommaire du projet
- une présentation des mandataires (l'équipe de recherche) et des partenaires impliqués
- une description des bénéfices attendus pour le projet
- les réactions de quelques partenaires sur les retombées du projet

Dans un second temps, quelques semaines après la diffusion du communiqué de presse, une lettre de contact générique a été envoyée à chaque personne-ressource identifiée dans un courriel. La lettre de contact se trouve à l'annexe A8 et contient notamment :

- une invitation officielle à participer au projet pilote de sécurité routière
- une présentation des mandataires (l'équipe de recherche)
- les objectifs sous-jacents à la participation
- une invitation à participer librement à une rencontre individuelle
- une invitation à participer librement aux ateliers de discussion à venir

Ces deux diffusions du projet nous ont permis de recruter un grand nombre de participants pour les étapes subséquentes.

4.2.3 Étape 3 : Entretiens semi-dirigés en personne

La troisième étape renvoie au premier objectif de la concertation, soit de **partager des connaissances et de l'expertise**. Cette étape s'est opérationnalisée via un entretien semi-dirigé individuel visant à établir un contact direct avec l'organisme et à recueillir les propos des partenaires sur les préoccupations de sécurité routière sur le territoire couvert par chacun d'entre eux. L'entretien est dit semi-dirigé pour donner de la flexibilité à l'interviewer avec une liste de questions qu'il pourra adapter selon le type d'organisme et la facilité avec laquelle les organismes répondront aux questions [25]. L'entretien a permis de documenter trois types d'informations :

- **Informations de base sur le répondant**

L'entretien débutait par des questions générales sur le ou les répondants présents, afin d'apprécier leur niveau de connaissance du réseau routier municipal. Les questions permettaient d'obtenir les informations suivantes :

- Statut du répondant au sein de l'organisme;
- Durée d'occupation au sein de l'organisme;
- Durée de résidence sur le territoire de la municipalité / MRC;
- Résumé des expériences portant sur la sécurité routière.

- **Problématiques thématiques et spatiales**

Le cœur de l'entretien visait à identifier des problématiques thématiques et spatiales qui sont vécues sur le réseau routier municipal que couvre le partenaire. Les questions ont permis de préciser les éléments suivants :

- Les types de problématiques vécues, telles que la vitesse, les infrastructures routières, la signalisation, les conflits entre usagers de la route, certains comportements à risque;
- Les contraintes potentielles que vivent certains usagers, tels que les automobilistes, les riverains, les piétons, les écoliers, les personnes à mobilité réduite, les cyclistes, les motoneigistes, les transporteurs scolaires, les véhicules agricoles, les motocyclistes, les VTT;
- La localisation (si possible) de ces problématiques sur les carrefours et les tronçons du réseau routier municipal.

- **Diagnostic anticipé**

L'entretien visait finalement à recueillir un bilan anticipé de la sécurité routière en milieu municipal tel que les partenaires locaux et régionaux le perçoivent. Les questions ont permis d'en savoir plus sur :

- L'importance perçue de la problématique de sécurité routière sur le réseau municipal;
- L'amélioration, le maintien ou la dégradation de la sécurité routière;
- La période (l'année) à partir de laquelle les problèmes se sont améliorés ou dégradés;
- Les actions déjà entreprises ou en cours pour régler le problème et leurs effets;
- Les problèmes spécifiques à la MRC ou généralisables à d'autres régions.

En conclusion de l'entretien, nous avons sollicité les répondants pour une éventuelle participation aux ateliers de discussion.

4.2.4 Étape 4 : Forum (Atelier de discussions – Diagnostic et plan d'action)

L'atelier de discussions avec les partenaires qui s'est tenu en septembre 2013 représente la quatrième étape du processus de consultation. Elle renvoie au second et troisième objectif de la concertation, soit :

- **Compléter le diagnostic de sécurité routière sur le réseau municipal de la MRC** : les partenaires locaux et régionaux devaient faire consensus sur les problématiques de sécurité routière dans la région, en discutant et validant les thématiques ressortant des analyses de l'équipe de recherche (entretiens et statistiques), et en identifiant les situations spécifiques à certains secteurs géographiques de la MRC.
- **Participer à la réalisation d'un plan d'action de sécurité sur le réseau municipal**. Le plan d'action « présente un résumé des problématiques qui ont été soulevées et, pour chacune, un ensemble de pistes de solution possibles, ainsi que les principaux intervenants qui peuvent les appliquer » [1]. Les partenaires locaux et régionaux avaient à mettre en évidence des pistes de solution reliées aux problématiques identifiées à l'étape précédente.

Le forum a eu lieu le 17 septembre 2013 dans la Salle municipale du Canton de Warwick. Le programme de la journée a été prévu en trois temps : une brève introduction faite par la MRC, le MTQ et les chercheurs, des ateliers sur le diagnostic en avant-midi et des ateliers sur le plan d'action en après-midi (Tableau 18). Les participants ont été répartis en trois groupes de discussion de taille égale, sans égard à leur rôle, le type d'organisme ou encore les problématiques qu'ils représentent. Un animateur par groupe était chargé de voir au bon déroulement des discussions et à la prise de notes. Pendant les ateliers, les participants avaient à leur disposition les outils suivants :

- Un rapport synthèse de 4 pages contenant les principaux résultats du diagnostic au moment du forum (le document fut transmis quelques jours avant la tenue du forum);
- La liste des problématiques identifiées pendant les entretiens semi-dirigés (voir la liste complète à l'annexe A9);
- Chaque problématique imprimée sur un carton 2 x 3 po avec un autocollant double-face au dos;
- Un tableau pour la prise de note commune;
- Une carte grand-format du réseau routier de la MRC d'Arthabaska;
- Des documents complémentaires consultables sur ordinateur (cartes des accidents).

Tableau 18 : Programme du Forum sur la sécurité routière

| Heure | Étape | Menée par |
|--------------------------------------|---|------------------------------------|
| 8h30-9h00 | Accueil des participants | |
| INTRODUCTION | | |
| 9h00-9h05 | Mot de bienvenue | MRC d'Arthabaska |
| 9h05-9h15 | Rappel des objectifs du projet | Ministère des Transports du Québec |
| 9h15-10h00 | Présentation du diagnostic de sécurité routière | Équipe de recherche |
| 10h00-10h15 | <i>Pause</i> | |
| ATELIERS SUR LE DIAGNOSTIC | | |
| 10h15-11h45 | Groupes. Problématiques de sécurité routière | Tous les intervenants (en groupe) |
| 11h45-12h15 | Plénière. Récapitulatif | Tous les intervenants |
| 12h15-13h30 | <i>Repas</i> | |
| ATELIERS SUR LE PLAN D'ACTION | | |
| 13h30-14h45 | Groupes. Plan d'action en milieu municipal | Tous les intervenants (en groupe) |
| 14h45-15h00 | <i>Pause</i> | |
| 15h-15h30 | Plénière. Récapitulatif | Tous les intervenants |
| 15h30 | Mot de la fin | Équipe de recherche |

Les ateliers sur le diagnostic ont permis aux participants de rechercher un consensus sur les problématiques les plus importantes à leurs yeux, qu'ils pouvaient regrouper par thème, selon le type d'utilisateur ou encore selon le milieu (rural ou urbain). Au fur et à mesure que les discussions progressaient, l'animateur de groupe (chercheur) plaçait les problématiques sur le tableau, en faisant des annotations au besoin. Cette étape a permis de raffiner les problématiques soulevées lors des entretiens semi-dirigés (en reformulant et en regroupant certaines d'entre elles) ainsi que de proposer des thèmes non soulevés pendant les entretiens.

Les ateliers sur le plan d'action se sont déroulés dans la continuité des ateliers sur le diagnostic. Pour les problématiques les plus importantes, les partenaires proposaient des pistes d'interventions dans les différents domaines d'action en matière de sécurité routière : amélioration des infrastructures routières, sensibilisation et éducation, contrôle policier et réglementation. Pour chaque piste de solution, l'animateur demandait de classer les problématiques par ordre de priorité et de définir les partenaires impliqués. Des exemples de résultats des notes de discussions pour chacune des séances plénières en sous-groupe sont présentés à titre illustratif ci-après (Figure 11, Figure 12).

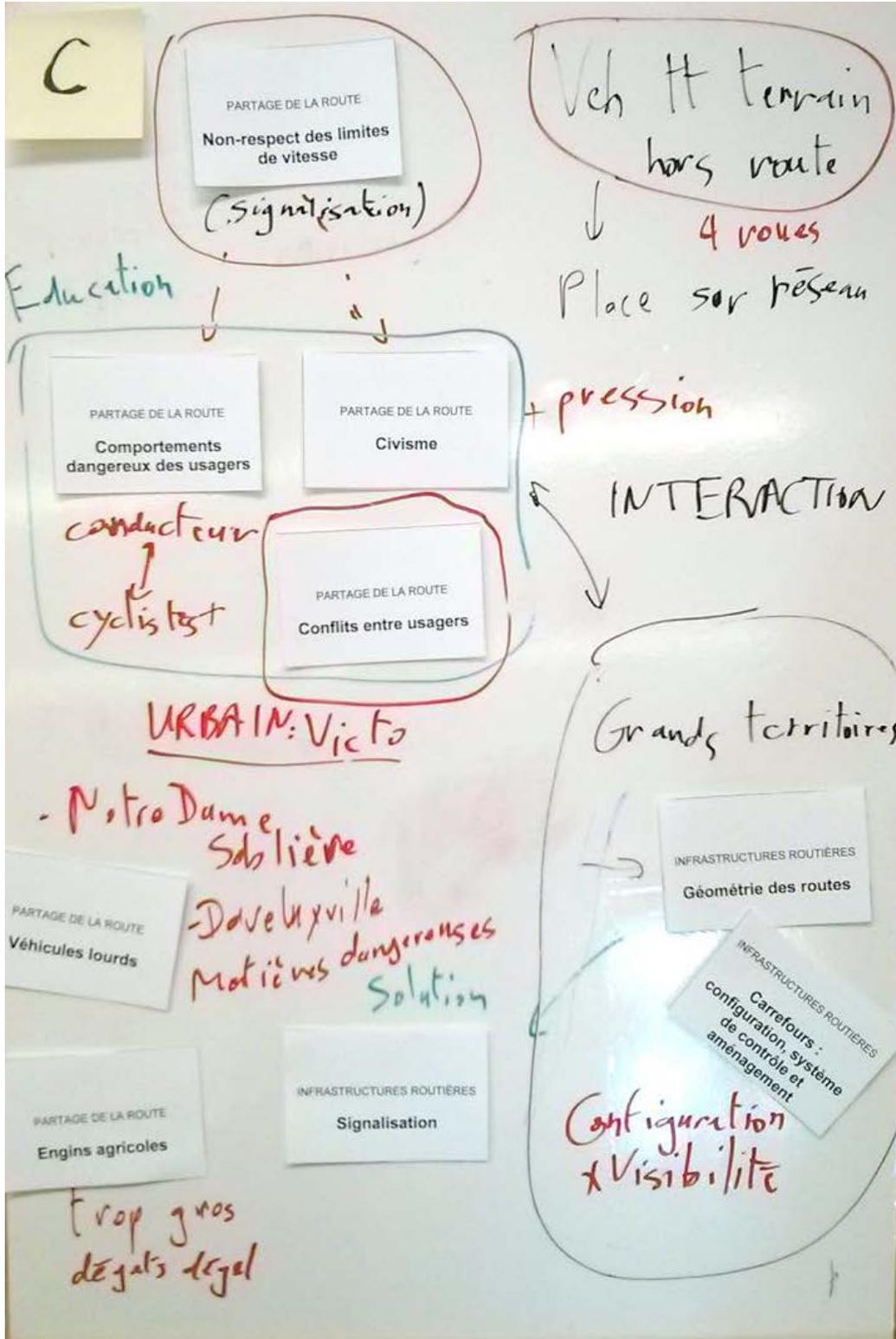


Figure 11 : Notes des discussions sur les problématiques (exemple tiré d'un groupe de discussion)

| PROBLEMATIQUES | PISTES | RESPONSABLES |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Géométrie - Visibilité carrefour - Comportement <ul style="list-style-type: none"> ↳ vitesse ↳ civisme ↳ interdiction 3.2 - Conflits entre usagers - Interaction infra-comportement | <ul style="list-style-type: none"> - Signalisation + LED ① + visible efficace? trans versale ② Education pb respect règles les usagers <ul style="list-style-type: none"> • P annuaires X jours • P.M.V. • bons voisins 2.3 • budget • matériel • itinéraire à privilégier • code de la route ③ Géométrie <ul style="list-style-type: none"> • largeur des voies • aménagement circulation • bandes rouges 3.2 ④ Contrôle sanction prêt équipe ⑤ collecte vitesse ⑥ Encouragement | <p>SMAAQ 2</p> <p>Muni 1-2.2-2.3-3.1 2.1</p> <p>↳ Sécurité 2.1-4</p> <p>PRETS COORDINATION</p> <p>↳ MRC 2-2.1-4-5</p> <p>↳ MTRQ 2.1-4-2.3</p> <p>ECOLES</p> |

Figure 12 : Notes des discussions sur le plan d'action (exemple tiré d'un groupe de discussion)

4.2.5 Étape 5 : Suivi concernant le plan d'action

La dernière étape prévue dans la concertation était de valider auprès des partenaires le plan d'action provenant à la fois du diagnostic de l'équipe de recherche et des activités avec les partenaires. Cette consultation a eu lieu en janvier 2014 via une enquête Internet auprès de tous les partenaires qui ont participé à l'une ou l'autre des activités précédentes (entretiens, forum ou les deux). Cette consultation se divise en deux parties. La première a comme point de départ les résultats du Forum, c'est-à-dire les treize problématiques générales soulevées par les participants. Pour chacune d'entre elles, nous demandions aux partenaires d'en établir l'importance pour leur organisation sur une échelle de 1 : pas du tout important à 5 : très important (Tableau 19). La seconde subdivise ces problématiques générales en pistes d'actions pour lesquelles nous demandions aux partenaires d'établir 1) la priorité accordée et 2) la faisabilité dans la MRC, toujours sur une échelle de 1 : pas du tout prioritaire/faisable à 5 : tout à fait prioritaire/faisable (Tableau 20). Une piste d'action provenant des forums mais était de nature plus générique (sur le financement) a été ajoutée aux autres avec la numérotation 0.0. Précisons qu'il est toujours possible de répondre « ne sait pas » à chacune des questions et que nous avons intégré une section « commentaire » à la fin du document pour ceux qui voudraient ajouter d'autres problématiques ou pistes d'action.

Tableau 19 : Problématiques générales pour consultation auprès des partenaires

| Problématiques | |
|----------------|---|
| 1. | La signalisation sur le réseau routier et sa conformité avec les normes de signalisation (pour la sécurité de tous les usagers de la route : conducteur de véhicule routier, piéton, cycliste) |
| 2. | Les collisions avec la faune |
| 3. | La configuration des entrées de village menant au non-respect des limites de vitesse |
| 4. | L'inadéquation entre les aménagement routiers (configuration), la signalisation et la vitesse pratiquée |
| 5. | Les conflits entre la circulation de transit et les riverains |
| 6. | Les conflits entre les différents usagers de la route en milieu rural , en particulier avec les véhicules agricoles |
| 7. | Le réseau piétonnier (entretien, accessibilité universelle du réseau, absence d'espace pour la circulation des piétons, connectivité du réseau) |
| 8. | Le réseau cyclable (entretien, conception, signalisation et types d'aménagements cyclables) |
| 9. | Le transport scolaire et adapté (autobus et autres minibus) |
| 10. | La communication entre tous les acteurs de la sécurité routière |
| 11. | Le non-respect des règles et le manque de civisme |
| 12. | Le non-respect des limites de vitesse |
| 13. | Les conflits avec les véhicules lourds |

Tableau 20 : Pistes d'action en lien avec les problématiques pour consultation auprès des partenaires

| # | Pistes d'actions |
|-----|---|
| 0.0 | Fournir davantage de ressources financières aux municipalités pour entretenir leur réseau routier (asphaltage, déneigement, contrôle faune, flore, etc.) |
| 1.1 | Proposer de nouvelles normes concernant les panneaux lumineux pour en accroître l'utilisation dans les lieux présentant des conditions spécifiques |
| 1.2 | Développer et maintenir l'expertise en signalisation dans les municipalités (formation, diffusion de documents de soutien) |
| 1.3 | Uniformiser la signalisation sur le réseau selon les normes (pour aider à la compréhension par les usagers et à la cohérence entre les municipalités) |
| 1.4 | Assurer la conformité de la signalisation avec les normes de signalisation dans des zones d'intersection dangereuses (courbes, traverses de motoneige, sorties d'usine, etc.). S'assurer de contrôler les accès (commercial, résidentiel, institutionnel) : largeur correspond à l'intervalle permis par les normes |
| 2.1 | S'assurer que les distances d'implantation de la végétation aux abords de la route respectent minimalement les normes existantes |
| 2.2 | Assurer l'entretien des abords des routes pour accroître la visibilité des usagers (élagage des arbres, arrachage des plantes envahissantes) |
| 3.1 | Faire un inventaire des entrées de village problématiques (limite de vitesse non respectée, configuration de l'entrée), et proposer un « aménagement modèle » pour mieux signaler les entrées de village pour une vigilance accrue de tous les usagers (ex : marquage distinctif, message identique partout) |
| 3.2 | Revoir les normes de signalisation pour restreindre la zone de 50 km/h au périmètre bâti et ainsi rapprocher le panneau des habitations |
| 3.3 | Maintenir ou augmenter le contrôle policier (vitesse excessive) |

| # | Pistes d'actions (suite) |
|------|--|
| 4.1 | Explorer des configurations pour réduire la vitesse qui sortent des modèles habituels (carrefours giratoires, avancées de trottoirs, etc.) |
| 4.2 | Permettre ou interdire le stationnement dans certaines rues |
| 5.1 | Porter une attention particulière aux nouveaux développements : vitesse permise, arrimage avec le réseau existant, aménagement des carrefours |
| 6.1 | Poursuivre les activités de sensibilisation à la sécurité routière auprès des agriculteurs |
| 6.2 | S'assurer de l'application de la réglementation concernant la visibilité et la circulation des machines agricoles d'une largeur de plus de 2,6 mètres et s'assurer de responsabiliser les conducteurs de véhicules agricoles en cas de déversement sur la route (fumier liquide) |
| 6.3 | Ajouter des panneaux de signalisation pour prévenir la sortie d'engins agricoles |
| 7.1 | Sécuriser les traversées piétonnes par des aménagements ou du marquage (terre-plein, avancée de trottoir, mesure d'apaisement de circulation, etc.) |
| 7.2 | Allonger les temps de traversées (phasage des feux) de façon à favoriser l'accès de tous (aînés, enfants, personnes à mobilité réduite), là où cela est nécessaire, après analyse |
| 7.3 | Ajouter des brigadiers scolaires à proximité des écoles là où les traversées des élèves sont plus les plus dangereuses |
| 8.1 | Développer le réseau cyclable en fonction des itinéraires de destination utilitaire et de loisirs, lors du développement de nouvelles rues, de nouveaux quartiers ou d'amélioration au réseau |
| 8.2 | Faire un inventaire et revoir la configuration des croisements des pistes cyclables avec le réseau routier et le réseau piétonnier, là où des problématiques de sécurité routière ont été observées |
| 9.1 | Mettre en place des zones embarquement/débarquement sécuritaires pour les personnes à mobilité réduite dans les secteurs les plus achalandés |
| 10.1 | Mettre sur pied une table de concertation « voirie locale et travaux publics » avec les municipalités, la MRC et les représentants régionaux du MTQ |
| 10.2 | Encourager le prêt d'équipement entre les municipalités (par ex. de panneaux de signalisation informatifs, de matériel d'entretien, de déneigement) |
| 10.3 | Coordonner les campagnes de sensibilisation et de contrôle-sanction (partage de matériel publicitaire) : SQ, SAAQ, MTQ, municipalités, MRC |
| 11.1 | Continuer la sensibilisation des différents usagers de la route au respect du code de la sécurité routière (piétons, jeunes conducteurs, aînés, cyclistes) |
| 11.2 | Soutenir les initiatives nationales, régionales et locales prônant un meilleur partage de la route (ex : Bon pied bon œil) |
| 12.1 | Augmenter la présence de panneaux à message variable affichant la vitesse pratiquée |
| 12.2 | Augmenter la surveillance policière quant à la vitesse excessive |
| 13.1 | Renforcer le contrôle des camions en surcharge et de ceux qui empruntent les voies interdites |
| 13.2 | Ajouter des panneaux de signalisation pour prévenir la sortie de véhicules lourds dans les zones où ils circulent plus |

4.3 Considérations éthiques

Ce processus de concertation a fait l'objet d'une demande au Comité d'éthique en recherche avec des êtres humains de l'Institut national de la recherche scientifique (INRS) et a été approuvé le 20 novembre 2012 (Numéro d'approbation : CER-12-203). En se basant sur la politique d'éthique de l'INRS pour les projets de recherche universitaires [29], les règles d'éthiques suivantes ont été respectées :

- Le risque de participer pour les partenaires est minimal;
- Les partenaires ont donné leur consentement de façon libre et éclairé avant les activités de concertation;

- L'information recueillie et traitée respecte la confidentialité de certaines données et du caractère privé de certaines informations selon la charte des droits et libertés et le Code civil;
- Les conflits d'intérêts réels, apparents ou éventuels ont été évités;
- Aucun partenaire en mesure de participer au processus n'a été exclu sans raison valable.

Pour respecter ces règles, la concertation des partenaires fait l'objet de certaines précautions que nous pouvons énumérer :

- Communiquer avec transparence les objectifs du projet et les retombées prévues;
- Informer les partenaires en quoi consiste précisément leur participation;
- Informer que les discussions seront enregistrées pour faciliter la transcription de l'information. Une fois retranscrits, les enregistrements seront détruits et les propos seront rendus anonymes. La synthèse sera présentée sans qu'il soit possible de reconnaître le participant;
- Informer que la participation des partenaires est volontaire. Il est toujours possible de choisir de répondre ou non aux questions, voire de se retirer du processus de concertation à tout moment;
- Informer que la participation des partenaires est confidentielle pendant les entretiens semi-dirigés;
- Informer que la confidentialité des partenaires ne peut être assurée pendant les ateliers de groupe;
- Donner la possibilité aux partenaires de communiquer avec les mandataires ou avec un tiers ses commentaires ou ses questions en tant que participant.

4.4 Portrait des participants

4.4.1 Données sur les participants aux entretiens et au forum

Parmi les 39 organismes inventoriés plus haut, 30 ont accepté de participer soit aux entretiens, soit au forum, ce qui correspond à près des trois quarts des organismes (74 %). Le taux de participation atteint 87 % (20/23) pour les municipalités et celles-ci totalisent 97 % de la population habitant dans la MRC d'Arthabaska. Le taux de participation est moindre pour les autres organismes que nous avons répertoriés (62 %). Malgré tout, ces taux illustrent le grand intérêt des intervenants locaux et régionaux pour la démarche de diagnostic et de plan d'action de sécurité routière en milieu municipal (Tableau 21). Plus spécifiquement, les 30 organismes participants représentaient en tout 60 personnes, parmi lesquels on retrouve 45 représentants des municipalités et 15 des autres organismes.

Tableau 21 : Statistiques sur la participation par étape de la concertation

| Type de partenaire | Contactés | Ont accepté de participer | Taux de participation |
|--|-----------|---------------------------|-----------------------|
| Municipalités | 23 | 20 | 87 % |
| Autres organismes | 16 | 10 | 62 % |
| Organismes de soutien - activités récréatives | 3 | 3 | 100 % |
| Sûreté du Québec | 1 | 1 | 100 % |
| Transport des enfants | 3 | 2 | 67 % |
| Organismes personnes handicapées | 3 | 2 | 67 % |
| Services de transport en commun et adapté | 3 | 1 | 33 % |
| Autres | 3 | 1 | 33 % |
| Total général | 39 | 30 | 74 % |

Quelques précisions peuvent être apportées sur la participation des partenaires locaux et régionaux:

- Le taux de participation élevée peut s'expliquer par la position proactive de la MRC dans le dossier de la sécurité routière, ce qui a encouragé les municipalités à s'impliquer dans le processus;
- La communication avec les organismes dès le début du projet en leur proposant de venir à leur rencontre pour échanger sur les problématiques qui les concernent a renforcé leur motivation à participer;
- Les municipalités n'ayant pu s'impliquer dans la démarche ont souvent déclaré qu'elles manquaient de ressources humaines pour participer, ou que le bilan routier sur le territoire ne nécessitait pas de s'impliquer dans la démarche;
- Certains autres organismes identifiés n'ont pas jugé leur participation nécessaire sachant que des représentants d'autres organismes seraient présents pour défendre leurs intérêts.

Les Tableau 22 et Tableau 23 présentent l'occupation principale des représentants municipaux et la liste complète des partenaires ayant participé à l'une ou l'autre de nos activités. Les principaux éléments à retenir sont les suivants :

- Les municipalités étaient surtout représentées par leur personnel cadre et technique (64 % des représentants municipaux) lors des entretiens et/ du forum. Suivent les élus municipaux (36 %) incluant aussi bien les maires que les conseillers municipaux (Tableau 22);
- 28 organismes ont participé aux entretiens, pour un total de 50 personnes rencontrées;
- 27 organismes ont participé au forum, pour un total de 36 personnes présentes. Trois groupes de discussions d'une dizaine de personnes chacun ont été ainsi formés;
- Plus de la moitié de tous les organismes (18/31, soit 58 %) ont participé à la fois à l'entretien semi-dirigé et au forum. Quant aux autres, 9 organismes ont participé seulement à l'entretien semi-dirigé et 3 organismes seulement au forum (Tableau 23);

- Les trois quarts des représentants présents au forum venaient des municipalités, le dernier quart représentait les autres organismes. Les municipalités ont participé avec un plus grand nombre de représentants, 15 municipalités sur 20 étaient représentées par au moins deux personnes, alors que 6 des 10 autres organismes ont été représentés par une seule personne (il s'agissait généralement de leurs responsables).

Tableau 22 : Représentants municipaux impliqués dans le processus de concertation, selon l'occupation municipale

| Occupation principale des représentants municipaux | | |
|--|-----------|--------------|
| | Nombre | % |
| Fonctionnaire | 29 | 64 % |
| Directeur(trice) général(e) | 17 | 38 % |
| Inspecteur(trice) à la voirie ou en bâtiment | 8 | 18 % |
| Technicien(ne) ou chargé(e) de projet | 2 | 4 % |
| Directeur du service des travaux publics | 2 | 4 % |
| Élu | 16 | 36 % |
| Maire/Mairesse | 8 | 18 % |
| Conseiller(ère) municipal(e) | 8 | 18 % |
| Total général | 45 | 100 % |

Tableau 23 : Liste complète des partenaires ayant participé au processus de concertation

| Partenaires locaux et régionaux | Entretien | Forum | Nombre de participants |
|--|-----------|-----------|------------------------|
| Municipalités | | | 45 |
| Canton de Ham-Nord | X | X | 3 |
| Municipalité de Chesterville | X | | 2 |
| Municipalité de Daveluyville | X | X | 2 |
| Municipalité de Notre-Dame-de-Ham | | X | 1 |
| Municipalité de Saint-Albert | X | X | 2 |
| Municipalité de Saint-Christophe-d'Arthabaska | X | X | 3 |
| Municipalité de Sainte-Anne-du-Sault | X | | 2 |
| Municipalité de Sainte-Clotilde-de-Horton | X | | 1 |
| Municipalité de Sainte-Élizabeth-de-Warwick | X | X | 2 |
| Municipalité de Sainte-Séraphine | X | X | 6 |
| Municipalité de Saint-Hélène-de-Chester | X | X | 3 |
| Municipalité de Saint-Louis-de-Blandford | X | X | 2 |
| Municipalité de Saint-Norbert-d'Arthabaska | X | | 2 |
| Municipalité de Saint-Rémi-de-Tingwick | X | X | 3 |
| Municipalité de Saint-Rosaire | X | | 1 |
| Municipalité de Saint-Samuel | X | | 1 |
| Municipalité de Saint-Valère | X | | 2 |
| Ville de Kingsey Falls | X | X | 1 |
| Ville de Victoriaville | X | X | 4 |
| Ville de Warwick | X | | 2 |
| Organismes de soutien - activités récréatives | | | 4 |
| Association Moto-Tourisme des Bois-Francis | X | X | 2 |
| Club Alléghanish des Bois-Francis | X | X | 1 |
| Parc linéaire du Bois-Francis | X | X | 1 |
| Sûreté du Québec | | | 3 |
| Sûreté du Québec | X | X | 3 |
| Transport des enfants | | | 3 |
| Commission scolaire des Bois-Francis | X | X | 2 |
| Réseau Plein Air Drummond | | X | 1 |
| Organismes représentant les personnes handicapées | | | 3 |
| Comité d'accessibilité universelle | X | | 1 |
| Office des personnes handicapées du Québec | X | X | 2 |
| Services de transport en commun et adapté | | | 1 |
| Roulibus | X | X | 1 |
| Autres organismes (sécurité routière et publique) | | | |
| Union des producteurs agricoles du Centre-du-Québec | | X | 1 |
| Total général | 50 | 27 | 60 |

4.4.2 Perception générale de la sécurité routière chez les partenaires (entretiens)

Dans l'ensemble, les organismes rencontrés pendant les entretiens semi-dirigés disent avoir une perception assez positive de la sécurité routière en milieu municipal : plus des deux tiers (68 %) perçoivent la situation bonne, et trois organismes sur 4 (75 %) pensent que la situation tend à se maintenir ou à s'améliorer (Tableau 24).

Aucun organisme ne considère que la situation soit mauvaise et seulement deux organismes pensent que la situation a eu tendance à se dégrader au cours des dernières années. Par ailleurs, plusieurs organismes disent ne pas connaître suffisamment les réalités locales de toutes les municipalités, ce qui les laisse avec un portrait partiel de la situation de la sécurité routière dans l'ensemble de la MRC. Ces réponses sont venues dans la plupart des cas, d'organismes dont le territoire d'action couvre la MRC d'Arthabaska, voire la région administrative du Centre-du-Québec au complet.

Tableau 24 : Perception de la sécurité routière en milieu municipal par les partenaires

| Perception de la sécurité routière | Type d'organisme | | Total | % |
|---------------------------------------|------------------|-----------|-----------|--------------|
| | Municipalité | Organisme | | |
| Situation | | | | |
| Bonne | 14 | 5 | 19 | 68 % |
| Moyenne | 1 | 0 | 1 | 3,5 % |
| Mauvaise | 0 | 0 | 0 | 0 % |
| Inconnue | 4 | 4 | 8 | 28,5 % |
| Total | 19 | 9 | 28 | 100 % |
| Tendance | | | | |
| Amélioration | 5 | 1 | 6 | 21 % |
| Maintien | 12 | 3 | 15 | 54 % |
| Dégradation | 1 | 1 | 2 | 7 % |
| Inconnue | 1 | 4 | 5 | 18 % |
| Total | 19 | 8 | 28 | 100 % |

5 Diagnostic

5.1 Portrait général pour la MRC et comparaison avec d'autres

Afin de confronter, pour un certain nombre d'indicateurs, les résultats obtenus dans nos analyses, nous avons choisi certains groupes de municipalités comparables, à différentes échelles. Comme pour le premier projet pilote, nous limiterons les comparaisons aux indicateurs du profil socioéconomique du territoire et aux indicateurs de base du diagnostic de sécurité routière (évolution du nombre total d'accidents selon la gravité). Les comparaisons des résultats du diagnostic sont en effet assez limitées, puisque les autres régions du Québec n'ont pas encore réalisé l'exercice de cartographie des accidents et de diagnostic sur le réseau municipal et que les indicateurs ne sont par conséquent pas disponibles.

Les groupes comparables choisis pour la présente étude sont les suivants :

- le groupe 1 (Gr1) = la MRC de Drummond, qui voisine la MRC d'Arthabaska et possède une structure comparable, soit 18 municipalités de petite taille et une ville de taille moyenne, Drummondville;
- le groupe 2 (Gr2) = Les MRC du Centre-du-Québec, à l'exception de la MRC d'Arthabaska : MRC de Bécancour, MRC de Nicolet-Yamaska, MRC des Érables, MRC de Drummond;
- Le groupe 3 (Gr3) = La province de Québec, y compris le Centre-du-Québec.

5.1.1 Profil socioéconomique: population, emplois, éducation

Le profil socioéconomique qui suit est réalisé à l'aide des données du recensement de Statistique Canada de 2011 (lorsque disponible)⁶ et de 2006. Le Tableau 25 et le Tableau 26 présentent les indicateurs sociodémographiques les plus couramment utilisés pour la MRC à l'étude et les trois groupes comparables présentés plus haut.

On remarque dans ces tableaux que la MRC d'Arthabaska semble assez représentative du Centre-du-Québec, tout comme elle se compare avec la MRC de Drummond : la population s'accroît au même rythme que la province (quoiqu'un peu moins que Drummond, et cet accroissement est surtout concentré autour de Victoriaville), l'âge médian de la population est aussi semblable, tout comme les structures familiales. La densité de population y est semblable au reste du Centre-du-Québec, mais un peu moindre qu'à Drummond et beaucoup plus que le Québec en entier. Par ailleurs, des contrastes importants de densité s'observent entre les municipalités (de 2 à 514 hab./km²). Deux municipalités (Victoriaville et Daveluyville) ont des densités supérieures à 400 hab./km² et sont surtout caractérisées par un paysage urbain. Deux autres municipalités (Warwick et Saint-Christophe-d'Arthabaska) ont des densités autour de 40 hab./km² et sont caractérisées par un paysage urbain de petite ville ou périurbain. Les 19 autres municipalités ont des densités inférieures à 30 hab./km² se caractérisent par des noyaux villageois entourés de larges terres rurales à vocation agricole ou forestière.

⁶ En date du 1^{er} mai 2013, les données de population et des logements étaient disponibles pour le recensement de 2011.

Pour ce qui est des indicateurs reliés à l'emploi et à l'éducation, encore une fois, la MRC se positionne comme étant représentative de sa région. Le revenu médian après impôt des ménages, toutes familles recensées, s'élevait en 2005 à 51 149\$ (Gr1 : 51 417\$), ce qui est inférieur à la moyenne provinciale (Gr3 : 59 734\$), mais supérieur à la moyenne des autres MRC du Centre-du-Québec (Gr2 : 48 006\$). Des écarts supérieurs à 50 000\$ peuvent néanmoins être observés entre des municipalités de la MRC d'Arthabaska, comme Daveluyville (37 144\$) et Saint-Norbert-d'Arthabaska (88 949\$). Tout comme les groupes comparables 1 et 2, la majorité des emplois de la MRC sont dans le secteur tertiaire, bien qu'avec près de 70 %, c'est une proportion plus faible que le reste de la province. La même tendance se dessine pour le niveau d'éducation, avec une proportion de diplômés universitaires dans la MRC, à Drummond et dans le Centre-du-Québec qui est la moitié de celui du reste de la province. Le taux d'activité moyen des municipalités de la MRC d'Arthabaska s'élevait à 67,1 %, contre un taux de chômage de 5,3 %, le plus faible de tous les groupes comparables ici. Notons toutefois des écarts importants entre les municipalités de la MRC : chômage nul à Saint-Rémi-de-Tingwick, Saint-Samuel, Saint-Louis-de-Blanford et Sainte-Hélène-de-Chester contre 18,2 % à Sainte-Élizabeth-de-Warwick.

Tableau 25 : Profil socioéconomique de la MRC d'Arthabaska et des groupes comparables, données de 2011

| INDICATEURS DU PROFIL SOCIOÉCONOMIQUE ÉVOLUTION DE LA POPULATION | MRC D'ARTHABASKA | GR1 : MRC DE DRUMMOND | GR2 : CENTRE- DU-QUÉBEC (SANS ARTHABASKA) | GR3 : QUÉBEC (PROVINCE) |
|---|-----------------------------|----------------------------------|--|--|
| <i>Démographie</i> | | | | |
| Taille de la population (2011) | 69 237 | 98 681 | 164 926 | 7 903 001 |
| Taille de la population (2006) | 66 247 | 92 982 | 157 953 | 7 546 131 |
| Variation de la population 2006-2011 (Nombre) | 2 990 | 5 699 | 6 973 | 356 870 |
| Variation de la population 2006-2011 (%) | 4,5% | 6,1% | 4,4% | 4,7% |
| Âge médian | 42,9 | 41,2 | 43,7 | 41,9 |
| Superficie du territoire (km2) | 1 889,8 | 1 600,6 | 5 039,9 | 1 356 547,0 |
| Densité de population | 36,6 | 61,7 | 32,7 | 5,8 |
| <i>Structure des familles</i> | | | | |
| Couples avec enfants (%) | 38,5% | 39,3% | 38,9% | 41,2% |
| Couples sans enfant (%) | 47,1% | 45,1% | 46,3% | 42,2% |
| Familles monoparentales (%) | 14,4% | 15,5% | 14,8% | 16,6% |
| Nombre moyen de personnes par famille | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,3 |

Source : Recensement de Statistique Canada 2011

Tableau 26 : Profil socioéconomique de la MRC d'Arthabaska et des groupes comparables, données de 2006

| INDICATEURS DU PROFIL SOCIOÉCONOMIQUE REVENU, EMPLOI ET SCOLARITÉ | MRC D'ARTHABASKA | GR1 : MRC DE DRUMMOND | GR2 : CENTRE- DU-QUÉBEC (SANS ARTHABASKA) | GR3 : QUÉBEC (PROVINCE) |
|--|---------------------|--------------------------|--|-------------------------------|
| Revenu et emploi | | | | |
| Revenu médian par famille en 2005 (après impôt) | 51 148,6 | 51 417,8 | 48 005,8 | 59 734,0 |
| Taux d'activité | 67,1 | 67,3 | 64,8 | 64,9 |
| Taux de chômage | 5,3 | 6,5 | 6,6 | 7,0 |
| Part du secteur primaire | 6,6% | 5,1% | 8,5% | 2,9% |
| Part du secteur secondaire | 24,7% | 26,7% | 25,1% | 14,6% |
| Part du secteur tertiaire | 68,7% | 68,2% | 66,4% | 82,5% |
| Niveau de scolarité | | | | |
| Aucun diplôme | 13,8% | 11,4% | 12,2% | 17,1% |
| Certificat ou équivalent | 43,1% | 44,3% | 43,9% | 21,1% |
| Diplôme d'études secondaires ou équivalent | 11,4% | 12,8% | 12,4% | 18,1% |
| Diplôme d'études professionnelles ou équivalent | 12,4% | 12,4% | 13,2% | 17,5% |
| Diplôme d'études collégiales ou équivalent | 10,4% | 10,3% | 10,0% | 5,4% |
| Diplôme universitaire ou équivalent | 8,9% | 8,8% | 8,2% | 20,8% |

Source : Recensement de Statistique Canada 2006

5.1.2 Déplacements quotidiens

Pour l'ensemble de la population active, près de cinq personnes sur dix exercent leur métier dans leur municipalité de résidence, un taux comparable au groupe 2, mais plus faible que le groupe 1 et plus fort que le groupe 3. L'automobile demeure le principal mode de déplacement domicile-travail (83,1 %), ce qui est sensiblement supérieur à la moyenne provinciale (72,7 %), mais inférieur à la MRC de Drummond (85 %) et au Centre-du-Québec (83,8 %) (Tableau 27).

5.1.2.1 Déplacements en automobile comme passager

La part des déplacements effectués en automobile comme passager s'élève à 5,7 %, ce qui est supérieur à la moyenne de la MRC de Drummond (5,4 %), du Centre-du-Québec (5 %) et de la province (5,5 %). Cette différence peut s'expliquer par le nombre important de déplacements des travailleurs de leur municipalité, vers Victoriaville, ce qui occasionne des distances importantes et nécessite de coordonner les trajets. Cela peut également s'expliquer par *Municar*, un service de covoiturage original offert dans la MRC pour toutes les personnes souhaitant un accès au travail, aux activités sportives et culturelles, à l'éducation, aux services de santé, etc. Les adhérents au service peuvent inscrire une demande ou une offre et ainsi faciliter la coordination du covoiturage des trajets dans la MRC.

Tableau 27 : Déplacements quotidiens dans la MRC d'Arthabaska et les groupes comparables, données de 2006

| INDICATEURS DU PROFIL SOCIOÉCONOMIQUE DÉPLACEMENTS QUOTIDIENS | MRC D'ARTHABASKA | GR1 : MRC DE DRUMMOND | GR2 : CENTRE- DU-QUÉBEC (SANS ARTHABASKA) | GR3 : QUÉBEC (PROVINCE) |
|--|---------------------|--------------------------|--|-------------------------------|
| Déplacements quotidiens domicile-travail | | | | |
| <i>Lieu d'emploi habituel</i> | | | | |
| Dans la municipalité de résidence | 48,5% | 58,9% | 46,6% | 41,3% |
| Hors municipalité de résidence, mais dans MRC | 36,1% | 29,7% | 35,2% | 35,0% |
| Hors MRC | 15,4% | 11,4% | 18,2% | 23,7% |
| <i>Mode de transport habituel</i> | | | | |
| Auto/Camion/Fourgonnette comme conducteur | 83,1% | 85,0% | 83,8% | 72,7% |
| Auto/Camion/Fourgonnette comme passager | 5,7% | 5,4% | 5,0% | 5,5% |
| Transport en commun | 0,4% | 1,0% | 0,8% | 12,8% |
| À pied / Bicyclette | 9,6% | 7,9% | 9,6% | 8,0% |
| Autre | 1,2% | 0,7% | 0,8% | 0,9% |

Source : Recensement de Statistique Canada 2006

5.1.2.2 Déplacements à pied ou en vélo

Toujours selon les statistiques de 2006, les déplacements quotidiens pour se rendre au travail à pied ou en vélo sont les plus importants après les déplacements en automobile. Leur part s'élève à 9,6 %, ce qui est supérieur à la moyenne de la MRC de Drummond (7,9 %) et de la province (8 %). La part est supérieure à 10 % pour six municipalités de la MRC : Ham-Nord (19,5 %), Kingsey Falls (18,2 %), Warwick (17,5 %), Maddington (15 %), Sainte-Séraphine (13,8 %) et Victoriaville (10 %). À l'inverse, cinq municipalités ont des taux très faibles voir nuls de déplacements quotidiens pour se rendre au travail à la marche ou en vélo : Saint-Albert (0 %), Saint-Rémi-de-Tingwick (0 %), Saints-Martyrs-Canadiens (0,0 %) et Saint-Anne-du-Sault (0,7 %).

Il est à noter que la part des déplacements à pied et à vélo serait sûrement revue à la hausse si l'on incluait l'ensemble des déplacements (et non seulement ceux pour se rendre au travail) et notamment les activités récréatives. Le territoire de la MRC compte en effet sur la présence d'un important réseau cyclable. Le sentier du **Parc linéaire des Bois-Francis**, long de 77 km et reconnu comme sentier Transcanadien, relie Tingwick à Lyster (MRC de l'Érable) en traversant les municipalités de Warwick, Saint-Christophe-d'Arthabaska et Victoriaville.

5.1.2.3 Déplacements en transport en commun

La part des déplacements effectués en transport en commun vers le lieu de travail habituel est très faible pour les municipalités de la MRC (0,4 %) et sensiblement inférieure à la moyenne provinciale (12,8 %). Il est cependant comparable à la MRC de Drummond (1 %) et au Centre-du-Québec (0,8 %). La

faible part des déplacements domicile-travail en transport en commun peut s'expliquer par l'étendue du réseau et le nombre de municipalités qu'il serait nécessaire de desservir. Si Muncar est mandaté par la MRC pour offrir un service de transport, celui-ci doit être réservé une journée à l'avance, ce qui n'en fait pas un véritable service de transport en commun pour les travailleurs à l'échelle de la MRC dans l'état actuel des choses. La MRC compte sur la présence des services de transport additionnels suivants pour la collectivité :

- **Taxibus** est un service de transport collectif personnalisé pour les usagers à l'intérieur des limites de la ville de Victoriaville. Les usagers doivent être adhérents et réserver leur trajet. Il y a des points de collecte un peu partout sur le territoire et une flotte de véhicules qui répondent aux demandes des usagers en coordonnant les parcours entre les points de desserte.

- **Roulibus** est un service de transport adapté basé à Victoriaville, auquel participent 19/23 municipalités de la MRC et une municipalité de la MRC de l'Érable (Princeville). L'organisme compte 600 membres et s'adresse aux personnes handicapées ayant une déficience significative et persistante (physique, intellectuelle, visuelle, psychique) en offrant un service porte-à-porte pour des déplacements réguliers ou occasionnels ayant des buts divers (activités sociales, santé, loisirs, travail, étude, etc.). Roulibus est financé à 65 % par le MTQ, à 20 % par les municipalités et à 15 % par les utilisateurs. En moyenne, 48 000 accompagnements sont réalisés chaque année.

- Enfin, la **Commission scolaire des Bois-Francis** gère le transport scolaire des enfants, ce qui représente 650 trajets scolaires, dont 450 pour la seule MRC d'Arthabaska. Le nombre d'élèves transportés est compris entre 5500 et 6000. La flotte inclut principalement des autobus jaunes, mais aussi des minibus et des berlines, adaptés aux besoins particuliers des écoliers.

5.1.2.4 Autres déplacements

Selon les données statistiques de 2006, la part des autres déplacements effectués pour le travail s'élève à 1,2 %, comparativement à 0,7 % dans la MRC de Drummond, 0,8 % dans le Centre-du-Québec (excepté la MRC d'Arthabaska) et 0,9 % pour l'ensemble du Québec. Ces déplacements comprennent les modes suivants : motocyclette, taxi, et autre et les parts sont généralement très faibles.

Il peut être noté que plusieurs organismes œuvrent à la pratique récréative de modes de transport tels que la motocyclette et les véhicules hors route, ceci n'étant pas inclus dans les données de Statistique Canada : le **Club de motoneige Alléghanish des Bois-Francis** (870 membres), l'**Association Moto-Tourisme des Bois-Francis** (environ 100 membres), le **Club de Moto H.O.G. de Victoriaville** (220 membres).

Enfin, nos observations lors des visites de terrain nous portent à croire que les triporteurs et les quadriporteurs semblent un mode de transport privilégié par les personnes âgées et à mobilité réduite en secteur urbain et plus particulièrement à Victoriaville. Même si aucune statistique n'est à notre disposition à ce jour, les déplacements effectués à l'aide de triporteurs et de quadriporteurs sont rapportés comme étant en augmentation constante par différents intervenants rencontrés.

5.1.3 Victoriaville : destination première des déplacements

Par ailleurs, il est important de mentionner que Victoriaville constitue le principal pôle d'activités sur le territoire, qui attire un nombre important de travailleurs des municipalités de la MRC et de l'extérieur de la MRC. La ville possède des services nombreux et d'envergure tels que le CÉGEP de Victoriaville, les écoles secondaires, les centres hospitaliers, les centres de soins, et les services gouvernementaux. Elle possède aussi de nombreux commerces de détail et deux parcs industriels. Son attractivité peut expliquer une augmentation des déplacements et l'apparition sur certains tronçons de problèmes de congestion aux heures de pointe. Selon les données du recensement de Statistique Canada colligées par l'Atlas emploi du Centre-du-Québec [30], les principaux trajets effectués, par les travailleurs en 2006 sont les suivants (par ordre d'importance) :

- **Vers Victoriaville : environ 35 % des déplacements de travailleurs entre municipalités**
 - o 1 245 travailleurs en provenance des municipalités situées à l'est de la MRC : Chesterville, Sainte-Hélène-de-Chester, Saint-Norbert-d'Arthabaska, Saint-Christophe-d'Arthabaska
 - o 1 005 travailleurs en provenance des municipalités de la MRC de l'Érable : Princeville, Plessisville
 - o 580 travailleurs en provenance des municipalités situées au nord-ouest de la MRC : Maddington, Saint-Louis-de-Blandford, Saint-Rosaire, Saint-Valère, Sainte-Anne-du-Sault
 - o 485 travailleurs en provenance de Warwick
 - o 425 travailleurs en provenance des municipalités situées au sud-ouest de la MRC : Saint-Albert, Saint-Samuel, Sainte-Clotilde-de-Horton, Sainte-Séraphine, Sainte-Élizabeth-de-Warwick
 - o 225 travailleurs en provenance de Drummondville
- **Vers la MRC de l'Érable (Princeville et Plessisville) : environ 10 % des déplacements de travailleurs entre municipalités**
 - o 1 040 travailleurs en provenance de Victoriaville
 - o 150 travailleurs en provenance des municipalités situées au nord-ouest de la MRC : Maddington, Saint-Louis-de-Blandford, Saint-Rosaire, Saint-Valère, Sainte-Anne-du-Sault
- **Vers Warwick : environ 6 % des déplacements de travailleurs entre municipalités**
 - o 700 travailleurs en provenance de Victoriaville
- **Vers Drummondville : environ 5 % des déplacements de travailleurs entre municipalités**
 - o 295 travailleurs en provenance de Victoriaville
 - o 270 travailleurs en provenance des municipalités situées au sud-ouest de la MRC : Saint-Albert, Saint-Samuel, Sainte-Clotilde-de-Horton, Sainte-Séraphine, Sainte-Élizabeth-de-Warwick
- **Vers les municipalités à l'est de Victoriaville : environ 3 % des déplacements entre municipalités**
 - o 350 travailleurs en provenance de Victoriaville

5.1.4 Comparaison des données d'accidents avec d'autres territoires

Tout comme la précédente, cette section présente une comparaison entre les statistiques sur les accidents survenus sur le réseau municipal (sans les accidents aux carrefours MTQ/municipal) pour les quatre groupes comparables cités précédemment : la MRC à l'étude ici (Arthabaska), une MRC voisine (Drummond : groupe 1), l'ensemble des MRC du Centre-du-Québec (excluant Arthabaska : groupe 2), et la province de Québec dans son ensemble (groupe 3).

La Figure 13 présente l'évolution du nombre total d'accidents pour la période 2007-2011. On y remarque que ce nombre est en forte décroissance dans la province, et subit une certaine réduction dans le Centre-du-Québec, mais semble plutôt stable, voire à la hausse dans les MRC de Drummond et d'Arthabaska. Pour ce qui est du nombre d'accidents avec blessures corporelles, il semble stable dans tous les groupes, y compris la province (Figure 14). Finalement, la Figure 15 représentant les accidents impliquant des blessures graves ou mortelles démontre qu'ils sont en baisse à la fois au Québec et dans le Centre-du-Québec, mais qu'ils ont connu une situation plutôt stable vers la fin de la période couverte dans les MRC d'Arthabaska et de Drummond.

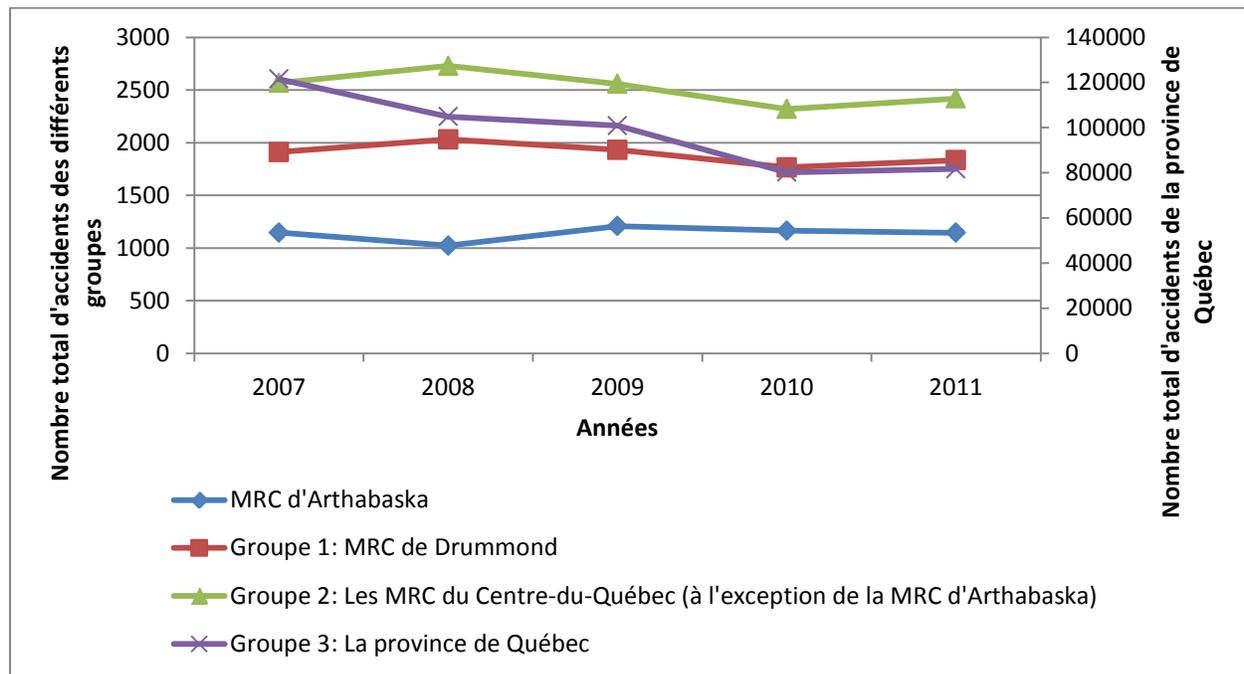


Figure 13 : Comparaison du nombre total d'accidents (MRC d'Arthabaska et groupes comparables), 2007-2011

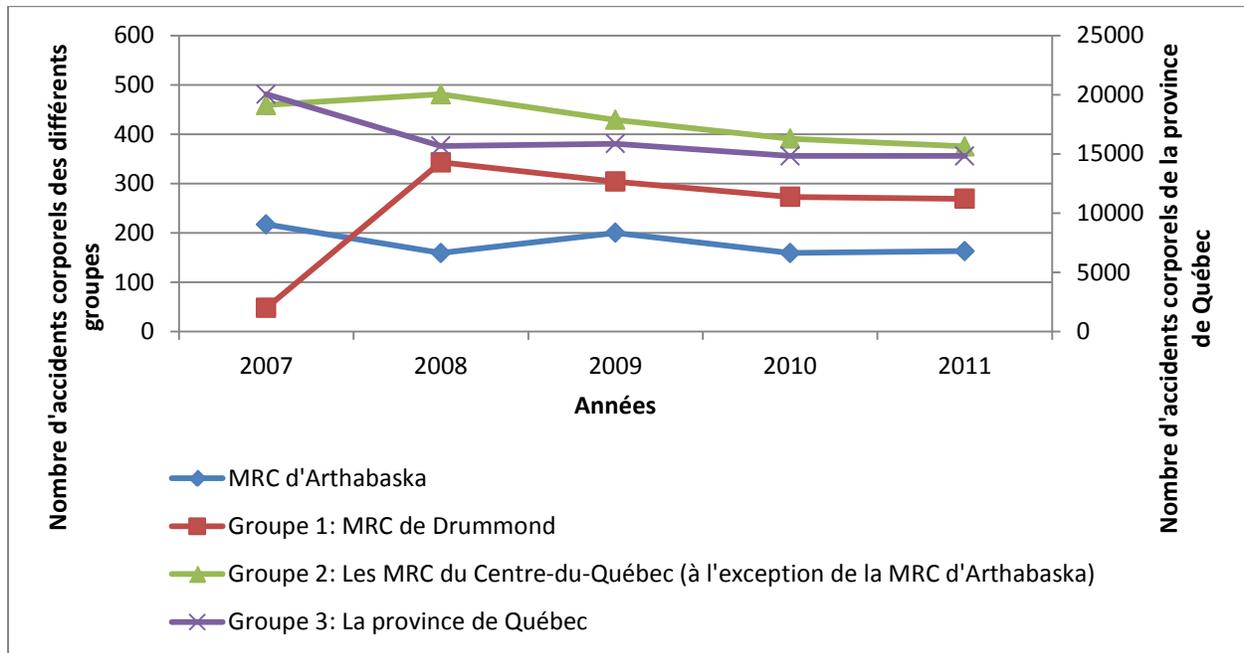


Figure 14 : Comparaison du nombre total d'accidents corporels (MRC d'Arthabaska et groupes comparables), 2007-2011

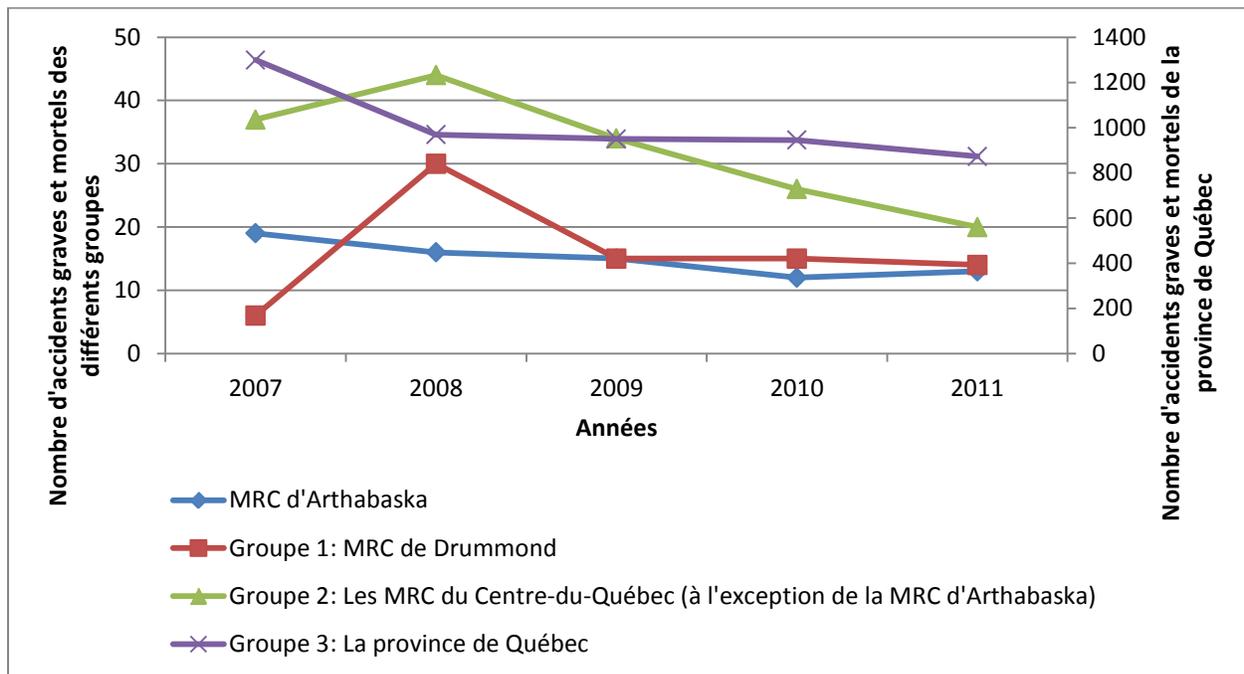


Figure 15 : Comparaison du nombre d'accidents avec blessures mortelles et graves (MRC d'Arthabaska et groupes comparables), 2007-2011

Le Tableau 28 et le Tableau 29 portent à croire que la situation dans la MRC d'Arthabaska est similaire aux autres régions utilisées comme groupe comparable, voire quelque peu meilleur en ce qui concerne

la gravité des accidents. L'indice de gravité (IG : 1,47) se situe légèrement en dessous de la moyenne québécoise (1,48) et des autres MRC du Centre-du-Québec (1,50), tout comme les proportions d'accidents corporels sur le total d'accidents (MGL/Total : 15,79 contre 16,60 pour la province et 16,02 pour la MRC de Drummond). En revanche, la proportion d'accidents mortels et graves sur le total des accidents corporels (MG/MGL), à 8,35, est plus importante qu'ailleurs (6,20 pour la province et 7,54 pour les autres MRC du Centre-du-Québec) et le taux d'accidents par rapport à la population aussi (0,082), à l'exception de la MRC de Drummond qui a un taux supérieur (0,096). Cette dernière observation doit être nuancée étant donnée la tendance générale bien connue des taux d'accidents à ce que le nombre d'accidents divisé par une mesure d'exposition (ici, la population) tend à diminuer le taux en fonction de cette mesure de l'exposition. Si cela n'explique pas les différences entre les MRC d'Arthabaska et de Drummond, on retrouve cette relation claire pour les deux autres groupes plus grands : plus la population est grande, plus le taux d'accident par habitant diminue.

Tableau 28 : Nombre d'accidents selon la gravité dans le territoire d'étude et les différents groupes

| Groupe | Mortel (M) | Grave (G) | Léger (L) | Matériel majeur | Matériel mineur | Total |
|---|------------|-----------|-----------|-----------------|-----------------|--------|
| MRC d'Arthabaska | 11 | 64 | 823 | 3234 | 1554 | 5686 |
| Groupe 1: MRC de Drummond | 21 | 76 | 1421 | 5527 | 2429 | 9474 |
| Groupe 2: Les MRC du Centre-du-Québec (sauf Arthabaska) | 34 | 127 | 1974 | 7273 | 3186 | 12594 |
| Groupe 3: La province de Québec | 732 | 4303 | 76187 | 246076 | 161874 | 489172 |

Source : MTQ (2007-2011)

Tableau 29 : Indicateurs de sécurité dans le territoire d'étude et les différents groupes

| Groupe | Indice de gravité | Proportion MGL/Total | Proportion MG/MGL | Population | Taux d'accidents par rapport à la population |
|---|-------------------|----------------------|-------------------|------------|--|
| MRC d'Arthabaska | 1,47 | 15,79 | 8,35 | 69237 | 0,082 |
| Groupe 1: MRC de Drummond | 1,46 | 16,02 | 6,39 | 98681 | 0,096 |
| Groupe 2: Les MRC du Centre-du-Québec (sauf Arthabaska) | 1,50 | 16,95 | 7,54 | 164926 | 0,076 |
| Groupe 3: La province de Québec | 1,48 | 16,60 | 6,20 | 7903001 | 0,062 |

Source : MTQ (2007-2011), Statistique Canada 2011

5.2 Première partie du diagnostic : Analyse descriptive des accidents

5.2.1 Fréquence et gravité des accidents par municipalité

Le Tableau 30 et le Tableau 31 présentent le nombre d'accidents par municipalité selon leur gravité (tirée du rapport de police), le taux populationnel et l'indice de gravité. Bien qu'ils soient informatifs sur plusieurs points, les résultats de ces tableaux sont à interpréter avec prudence en raison du petit nombre d'accidents et de la faible population de certaines municipalités. Par exemple, lorsque nous examinons de plus près les taux d'accidents selon la population, nous pouvons constater que Victoriaville a de loin le taux le plus élevé lorsque tout le réseau routier municipal est inclus, ce qui est lié à son importance dans la MRC et à son attractivité économique. Par contre, les autres municipalités qui ressortent comme ayant les taux les plus élevés par la suite sont celles qui ont des petites populations : une différence d'un seul accident fait alors grimper leur taux d'accidents de beaucoup, par exemple à Sainte-Séraphine où il y a eu 26 accidents pour 409 habitants. Par ailleurs, les taux d'accidents selon la population pour les carrefours MTQ-municipal sont plus faibles, et dans ce cas, Victoriaville se retrouve avec un taux inférieur à l'ensemble de la MRC (Tableau 31).

En ce qui a trait aux trois dernières colonnes de ces deux tableaux, l'interprétation se doit d'être prudente encore une fois. Par exemple, le plus fort indice de gravité (IG) pour les carrefours MTQ-municipalité se retrouve dans la municipalité de Saints-Martyrs-Canadiens, mais ne correspond qu'à 9 accidents pour la période étudiée. Les plus forts indices de gravité sont souvent dans les municipalités qui ont peu d'accidents, mais dont certains sont graves ou mortels : il suffit dans certains cas d'un accident mortel ou avec blessures graves pour que l'indice de gravité augmente beaucoup. La seule exception se retrouve à Saint-Christophe où nous avons un indice de gravité relativement élevé (2,03) et un nombre d'accidents relativement important (92 accidents, le 3^e plus important après Victoriaville et Warwick qui se démarquent avec 4821 et 208 accidents). Finalement, notons que les proportions d'accidents impliquant des blessures (MGL/Total) sont sous 40 % partout sauf à Saint-Valère (41 %) pour le réseau en entier, et à Saint-Louis-de-Blandford (41 %) et à Saint-Norbert-d'Arthabaska (45 %) pour les carrefours MTQ-municipal.

Tableau 30 : Population, indice de gravité et accidents sur le réseau municipal par municipalité (période 2007-2011)

| Municipalité | Population | Nombre d'accidents mortels | Nombre d'accidents graves | Nombre d'accidents légers | Nombre total d'accidents | Taux d'accidents par rapport à la population | Proportion MGL/Total | Proportion MG/MGL | IG |
|-------------------------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--|----------------------|-------------------|-------------|
| Chesterville | 986 | 0 | 4 | 13 | 54 | 0,055 | 31,48 | 23,53 | 2,23 |
| Daveluyville | 1006 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0,020 | 0,00 | 0,00 | 1,00 |
| Ham-Nord | 844 | 0 | 2 | 6 | 22 | 0,026 | 36,36 | 25,00 | 2,45 |
| Kingsey Falls | 2040 | 0 | 0 | 6 | 28 | 0,014 | 21,43 | 0,00 | 1,54 |
| Maddington | 415 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0,012 | 0,00 | 0,00 | 1,00 |
| Notre-Dame-de-Ham | 430 | 0 | 1 | 2 | 13 | 0,030 | 23,08 | 33,33 | 2,04 |
| Saint-Albert | 1533 | 0 | 1 | 7 | 49 | 0,032 | 16,33 | 12,50 | 1,53 |
| Saint-Christophe-d'Arthabaska | 3374 | 2 | 5 | 14 | 92 | 0,027 | 22,83 | 33,33 | 2,03 |
| Sainte-Élizabeth-de-Warwick | 382 | 2 | 0 | 4 | 22 | 0,058 | 27,27 | 33,33 | 2,23 |
| Sainte-Anne-du-Sault | 1323 | 0 | 2 | 3 | 15 | 0,011 | 33,33 | 40,00 | 2,63 |
| Sainte-Clotilde-de-Horton | 1616 | 0 | 3 | 11 | 61 | 0,038 | 22,95 | 21,43 | 1,87 |
| Sainte-Hélène-de-Chester | 355 | 0 | 1 | 3 | 12 | 0,034 | 33,33 | 25,00 | 2,33 |
| Sainte-Séraphine | 409 | 0 | 2 | 5 | 26 | 0,064 | 26,92 | 28,57 | 2,13 |
| Saint-Louis-de-Blandford | 1013 | 0 | 0 | 12 | 35 | 0,035 | 34,29 | 0,00 | 1,86 |
| Saint-Norbert-d'Arthabaska | 1161 | 0 | 2 | 11 | 35 | 0,030 | 37,14 | 15,38 | 2,27 |
| Saint-Rosaire | 848 | 0 | 1 | 4 | 21 | 0,025 | 23,81 | 20,00 | 1,88 |
| Saint-Rémi-de-Tingwick | 454 | 0 | 0 | 1 | 5 | 0,011 | 20,00 | 0,00 | 1,50 |
| Saint-Samuel | 697 | 0 | 0 | 5 | 18 | 0,026 | 27,78 | 0,00 | 1,69 |
| Saints-Martyrs-Canadiens | 273 | 0 | 0 | 1 | 7 | 0,026 | 14,29 | 0,00 | 1,36 |
| Saint-Valère | 1341 | 1 | 2 | 13 | 39 | 0,029 | 41,03 | 18,75 | 2,49 |
| Tingwick | 1431 | 0 | 1 | 19 | 78 | 0,055 | 25,64 | 5,00 | 1,72 |
| Victoriaville | 43160 | 4 | 36 | 649 | 4821 | 0,112 | 14,29 | 5,81 | 1,41 |
| Warwick | 4975 | 2 | 1 | 34 | 208 | 0,042 | 17,79 | 8,11 | 1,53 |
| Total | 70066 | 11 | 64 | 823 | 5686 | 0,081 | 31,48 | 8,35 | 1,47 |

Diagnostic et plan d'action de sécurité routière en milieu municipal (MRC d'Arthabaska). Rapport final

Tableau 31 : Population, indice de gravité et accidents aux carrefours MTQ/municipal par municipalité (période 2007-2011)

| Municipalité | Population | Nombre d'accidents mortels | Nombre d'accidents graves | Nombre d'accidents légers | Nombre total d'accidents | Taux d'accidents par rapport à la population | Proportion MGL/Total | Proportion MG/MGL | IG |
|-------------------------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--|----------------------|-------------------|-------------|
| Chesterville | 986 | 0 | 0 | 5 | 37 | 0,04 | 13,51 | 0,00 | 1,34 |
| Daveluyville | 1006 | 0 | 0 | 3 | 22 | 0,02 | 13,64 | 0,00 | 1,34 |
| Ham-Nord | 844 | 0 | 0 | 6 | 17 | 0,02 | 35,29 | 0,00 | 1,88 |
| Kingsey Falls | 2040 | 0 | 2 | 13 | 47 | 0,02 | 31,91 | 13,33 | 2,05 |
| Maddington | 415 | 0 | 0 | 2 | 6 | 0,01 | 33,33 | 0,00 | 1,83 |
| Notre-Dame-de-Ham | 430 | 0 | 0 | 3 | 10 | 0,02 | 30,00 | 0,00 | 1,75 |
| Saint-Albert | 1533 | 1 | 0 | 7 | 24 | 0,02 | 33,33 | 12,50 | 2,08 |
| Saint-Christophe-d'Arthabaska | 3374 | 0 | 1 | 18 | 111 | 0,03 | 17,12 | 5,26 | 1,48 |
| Sainte-Élizabeth-de-Warwick | 382 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 1,00 |
| Sainte-Anne-du-Sault | 1323 | 1 | 2 | 14 | 66 | 0,05 | 25,76 | 17,65 | 1,92 |
| Sainte-Clotilde-de-Horton | 1616 | 0 | 1 | 11 | 55 | 0,03 | 21,82 | 8,33 | 1,65 |
| Sainte-Hélène-de-Chester | 355 | 0 | 0 | 3 | 8 | 0,02 | 37,50 | 0,00 | 1,94 |
| Sainte-Séraphine | 409 | 0 | 0 | 4 | 11 | 0,03 | 36,36 | 0,00 | 1,91 |
| Saint-Louis-de-Blandford | 1013 | 0 | 3 | 9 | 29 | 0,03 | 41,38 | 25,00 | 2,66 |
| Saint-Norbert-d'Arthabaska | 1161 | 0 | 0 | 15 | 33 | 0,03 | 45,45 | 0,00 | 2,14 |
| Saint-Rosaire | 848 | 0 | 1 | 6 | 55 | 0,06 | 12,73 | 14,29 | 1,43 |
| Saint-Rémi-de-Tingwick | 454 | 0 | 1 | 3 | 18 | 0,04 | 22,22 | 25,00 | 1,89 |
| Saint-Samuel | 697 | 0 | 0 | 2 | 14 | 0,02 | 14,29 | 0,00 | 1,36 |
| Saints-Martyrs-Canadiens | 273 | 0 | 1 | 2 | 9 | 0,03 | 33,33 | 33,33 | 2,50 |
| Saint-Valère | 1341 | 0 | 1 | 9 | 47 | 0,04 | 21,28 | 10,00 | 1,66 |
| Tingwick | 1431 | 1 | 0 | 5 | 28 | 0,02 | 21,43 | 16,67 | 1,75 |
| Victoriaville | 43160 | 4 | 12 | 115 | 607 | 0,01 | 21,58 | 12,21 | 1,70 |
| Warwick | 4975 | 1 | 3 | 24 | 136 | 0,03 | 20,59 | 14,29 | 1,69 |
| Total | 70066 | 8 | 28 | 279 | 1394 | 0,02 | 22,60 | 11,43 | 1,72 |

5.2.2 Analyse descriptive des accidents

Les répartitions les plus intéressantes du nombre et de la gravité des accidents selon leurs attributs pour toute la MRC sont présentées dans cette sous-section et les Tableaux et Figures (avec la numérotation A#) qui y sont associés se retrouvent à l'annexe A10. Tout d'abord, notons qu'il n'y a pas de tendance temporelle visible dans le nombre d'accidents aux carrefours MTQ/Municipal et sur le réseau municipal, dont le total fluctue autour de la moyenne de 1416 accidents par an sur les 5 années de la période d'étude. Par contre, les proportions d'accidents MGL et MG affichent une diminution progressive au fur et à mesure des années (voir Figure A1).

L'étude de la localisation des accidents selon l'autorité responsable montre que 80 % des accidents du réseau municipal sont survenus à des sites strictement sous autorité municipale : 60% aux carrefours et 20% sur les tronçons municipaux, alors que le réseau routier municipal représente près de 78 % de la longueur totale du réseau. En parallèle, 20 % des accidents sont survenus à un carrefour MTQ/Municipal, c'est-à-dire un carrefour dont au moins une des approches est sous autorité municipale et une autre sous autorité du Ministère des Transports (Tableau A14). Sans étonnement, ce sont aussi les accidents à ces carrefours qui ont l'indice de gravité le plus élevé, notamment en raison des limites de vitesse différentes sur les routes à ces carrefours. Il en va de même pour la proportion de blessés mortel/grave/léger (MGL) sur le total des accidents qui s'élève à plus de 22% comparativement à environ 15% pour les carrefours municipaux et pour la proportion des accidents avec blessures mortelles/grave (MG) sur le total des accidents avec blessés qui est près du double pour les carrefours MTQ/Municipal (15,8%) comparativement à 6,9% pour les carrefours municipaux et à 12,4% sur les routes municipales (Tableau A14).

L'âge du conducteur est une variable importante lors d'un diagnostic de sécurité routière : les conducteurs adultes (25-74 ans) sont plus expérimentés et peuvent avoir une perception du risque et une expérience différentes de celle des conducteurs plus jeunes (24 ans et moins) ou plus âgés (75 ans et plus). Les accidents impliquant un conducteur de 24 ans et moins ont ainsi une proportion d'accidents MGL plus élevée que les autres groupes d'âge dans les trois sous-ensembles (Tableau A15). La proportion des accidents MG est la plus élevée chez les conducteurs âgés dans les carrefours MTQ/municipal, et la deuxième et troisième plus élevée dans les carrefours municipaux, et les routes municipales, respectivement.

La gravité des accidents semble avoir un lien avec les classes de route telles que nous les avons définies pour le présent projet. Notons tout d'abord que certains accidents sont attribués à des classes de route du réseau supérieur du MTQ, bien qu'ils fassent partie des accidents sur le réseau municipal. Cela est dû au fait que nous avons attribué à chaque accident (à moins de 5 mètres d'un carrefour) la classe de route la plus élevée dans la hiérarchie : celle-ci sera forcément du réseau supérieur pour un carrefour MTQ/Municipal. Par ailleurs, les accidents aux carrefours MTQ/municipal se produisent majoritairement aux carrefours d'une route municipale et de routes collectrices MTQ. Pour ce qui est des accidents aux carrefours et sur les routes municipales, ils ont lieu majoritairement sur les artères urbaines, puis sur les rues locales urbaines (Figure A2). En ce qui concerne la gravité, les proportions d'accidents MGL et MG sont plus élevées pour les accidents survenus à des carrefours avec des tronçons « autoroutes » et

« régionales » respectivement, bien que cela touche un plus petit nombre d'accidents. En ce qui concerne le réseau municipal, les proportions d'accidents MGL et MG sont les plus élevées sur les collectrices municipales et sur les tronçons « local rural », qui semblent particulièrement à surveiller en termes de gravité.

Les véhicules les plus souvent impliqués dans des accidents sont, dans l'ordre décroissant du nombre d'accidents impliquant au moins un véhicule du type, les véhicules routiers et les camions légers (n=6650), les camions (n= 416), les tracteurs routiers (n= 124), tous les types de motos (cyclomoteurs, motocyclettes, motocyclettes VHR, motoneiges et VTT) (n= 216), et les bicyclettes (n=118) (le type d'un véhicule impliqué est non précisé dans n=648 accidents). Les accidents impliquant une moto ne sont pas les plus nombreux, mais ils sont les plus graves et mortels, avec des proportions de MGL allant jusqu'à 80 % et des proportions MG de plus de 25 % pour les routes municipales. Les accidents impliquant des bicyclettes sont aussi plus graves avec près des trois quarts des accidents MGL.

De façon surprenante, le lien entre la sévérité et la limite de vitesse n'est pas aussi simple qu'attendu (Figure A3, Annexe A10). Les proportions d'accidents MGL augmentent avec la vitesse pour les carrefours MTQ/Municipal, ce qui pourrait être attribué au grand nombre d'accidents à des carrefours affichant des vitesses supérieures à 80 km/h. Ces proportions de MGL augmentent aussi lorsque la vitesse affichée passe de 50 km/h et moins à 60-70 km/h pour les carrefours en milieu municipal et pour les routes municipal. Il en est de même pour les proportions MG aux carrefours MTQ/Municipal et municipal seulement. Par ailleurs, les proportions MG baissent lorsque la limite de vitesse augmente pour les routes municipales, ce qui est surprenant mais pourrait être lié au petit nombre d'accidents sur des routes à plus haute vitesse.

Concernant l'affectation du territoire, la plupart des accidents ont lieu en zone urbaine, là où la densité de population et la circulation sont les plus importantes, puis en zone agricole (Figure A4). Néanmoins, les proportions d'accidents MGL et MG sont plus élevées dans les territoires agricoles, industriels et les îlots déstructurés (voir Tableau 4, p.30, pour définition). Cela est probablement lié à la vitesse, bien souvent plus élevée en milieu rural et en dehors des centres-villes. Il faut noter que cette analyse n'aurait pas pu être effectuée sans le croisement des données sur l'affectation du territoire provenant de la MRC et celles provenant des rapports d'accidents, ceux-ci fournissant peu d'information sur l'environnement entourant les routes et carrefours où les accidents sont localisés (malgré la présence d'une telle variable dans le rapport d'accident).

Le type d'accident le plus courant implique un autre véhicule (catégorie *véh. routier*) (Figure A5). La proportion des accidents MGL et MG est la plus élevée lorsqu'un piéton est impliqué, sauf pour les carrefours municipaux. La proportion des accidents MGL est la deuxième plus élevée lorsqu'un cycliste est impliqué, suivi par les accidents sans collision et les accidents avec un objet fixe.

Le regroupement des types d'impact (voir la liste complète des regroupements à l'annexe A3) montre que la catégorie *latérale* est la plus courante dans les carrefours, mais la deuxième plus courante après *Autres, deux véhicules* dans les routes municipales (Figure A6). On remarque aussi le nombre d'accidents avec collision arrière dans les carrefours, comparé à une faible part pour les routes municipales. Les

accidents les plus sévères selon les proportions des accidents MGL et MG ont le type d'impact *frontal, gauche opposant, un seul véhicule et latéral*.

Les données disponibles concernant les facteurs et les causes des accidents proviennent uniquement du rapport d'accident rempli par le policier sur place. Selon cet attribut, le *comportement* est le facteur d'accident le plus cité, suivi par *manœuvre/conduite illégale*, puis *conditions extérieures* et *vitesse*, dans des ordres variables selon le lieu de l'accident (carrefour ou route municipale) (Figure A7). Par contre, les accidents avec *facultés affaiblies* et *vitesse excessive* ont les proportions d'accidents MGL et MG les plus élevées, particulièrement sur les routes municipales. Les facteurs comportement et manœuvre/conduite illégale sont aussi liés à des proportions d'accidents MGL plus élevées dans les carrefours MTQ/Municipal.

Enfin, l'origine géographique des conducteurs impliqués a été catégorisée en trois groupes (Figure A8) : tous les conducteurs provenaient de la MRC pour un même accident, au moins un des conducteurs provenait de la MRC et aucun conducteur ne provenait de la MRC. Si les accidents impliquant uniquement des conducteurs de la MRC sont les plus nombreux, la proportion des accidents MGL est la plus élevée pour la catégorie Hors MRC. Il faut noter la part importante d'accidents pour lesquels l'information n'est pas disponible (20,0 % de l'ensemble des accidents).

5.2.3 Regroupement selon la méthode des k-moyennes

Avant de procéder au regroupement selon la méthode des *k-moyennes*, une analyse de corrélation a été effectuée pour identifier les attributs colinéaires parmi tous les attributs retenus pour décrire les accidents, c'est-à-dire contenant de l'information redondante pouvant nuire aux méthodes de classification utilisées ici. C'est ainsi que les variables dérivées des nombres de victimes avec blessures légères et graves, et décédées, ont été éliminées des analyses ultérieures, car elles étaient complètement ou très largement corrélées avec l'attribut gravité⁷. L'annexe A11 présente la plupart des tableaux et figures pour cette section.

Le Tableau 32 présente les quatre groupes d'accidents identifiés par l'algorithme des *k-moyennes*. Le nombre de groupes a été choisi de façon itérative pour une bonne lisibilité, un compromis entre un nombre trop petit ou trop grand de groupes. Trop peu de groupes auraient amalgamé des accidents différents, trop de groupes créeraient des ensembles très particuliers avec peu d'effectifs. Les groupes sont caractérisés à l'aide des proportions des accidents de chaque catégorie dans le groupe et dans l'ensemble des données (Tableau A16 et A17). Ces statistiques ont permis de donner les noms aux différents groupes en fonction des caractéristiques des accidents qui s'y retrouvent : deux véhicules en zone urbaine pour le groupe 1, un seul véhicule pour le groupe 2, les cyclistes pour le groupe 3 et les accidents caractérisés par des valeurs manquantes pour le groupe 4. L'ensemble des données fait

⁷ Le coefficient de détermination r^2 est supérieur à 0,96 pour le type « blessure grave » avec l'attribut « une ou plusieurs victimes avec des blessures graves » et pour le type « blessure légère » avec l'attribut « une ou plusieurs victimes avec des blessures légères ». L'attribut « une ou plusieurs victimes décédées » se déduit de la gravité mortelle. Ces attributs ne sont donc pas conservés pour les analyses.

référence aux accidents des carrefours MTQ/Municipal, uniquement municipal et du réseau municipal (n=7080).

Tableau 32 : Groupes d'accidents

| GROUPE D'ACCIDENT | NOM DU GROUPE | DESCRIPTION DU GROUPE |
|-------------------|-------------------------------|--|
| Groupe 1 | Deux véhicules - zone urbaine | <ul style="list-style-type: none"> • Deux véhicules impliqués • Périmètre urbain • Matériel majeur • Code d'impact : Latéral, arrière et gauche opposant • Dans un carrefour (distance moyenne au carrefour le plus près = 20 mètres) • Artère urbaine • Tous MRC |
| Groupe 2 | Un seul véhicule | <ul style="list-style-type: none"> • Un seul véhicule impliqué • Agricole • Locale rurale et Collectrice municipale • Type d'accident : Animal, Sans collision et objet fixe. • 60 km/h et plus • Code d'impact : Véhicule seul et Autres, véhicules seul • Grande distance moyenne au carrefour le plus proche (+200 mètres) |
| Groupe 3 | Les cyclistes | <ul style="list-style-type: none"> • Type d'accident : Cycliste • Périmètre urbain • Dans un carrefour (distance moyenne au carrefour le plus près = 14 mètres) • Bicyclette impliquée • Artère et locale urbaine • Gravité : Léger, Mortel et Grave • 50 km/h et moins • Âge : 24 et moins |
| Groupe 4 | Valeurs manquantes | <ul style="list-style-type: none"> • Valeurs manquantes • Matériel mineur • Deux véhicules impliqués • Périmètres urbains • Artères et locales urbaines |

Le groupe 1 (deux véhicules – zone urbaine) contient la moitié de tous les accidents sur le territoire d'étude (n=3491) (Tableau A16) : 72,8 % de tous les accidents impliquant deux véhicules et 79 % des accidents survenus en milieu urbain. Ce groupe est constitué de 91,4 % d'accidents impliquant 2 véhicules et 6,2 % d'accidents impliquant 3 véhicules ou plus, ce qui donne une moyenne de 2,05 véhicules impliqués, la plus élevée de tous les groupes. De plus, il contient respectivement 89,4 %, 91,8 % et 95 % des accidents avec impact latéral, arrière et gauche opposant, ce qui correspond habituellement à des accidents se déroulant dans des carrefours (73,1 % des accidents de ce groupe se déroulent dans un carrefour, avec 16,9 % supplémentaires près d'un carrefour, se traduisant par une distance moyenne à un carrefour de 20,46 mètres. Ce groupe est aussi constitué d'une majorité d'accidents dont les facteurs sont des manœuvres/conduites illégales et le comportement : par exemple, l'attribut *facultés affaiblies* y est surreprésenté (Figure A9).

Le groupe 2 (un seul véhicule) rassemble un peu moins de 20% de tous les accidents, dont 86,2% sont des accidents avec un véhicule seul. Une large proportion des accidents de ce groupe se situent en milieu agricole (67,8%), et dans une rue locale rurale ou une collectrice municipale (Tableau A16). C'est d'ailleurs le groupe avec la moyenne des limites de vitesse la plus élevée (73 km/h), la plus forte moyenne (285 mètres) et le plus grand écart-type (environ 60 mètres) en termes de distance minimale au carrefour le plus proche. Les collisions avec un animal (presque la totalité de ceux sur tout le territoire) ou l'infrastructure font aussi partie des autres caractéristiques qui distinguent ce groupe. Il comprend aussi la proportion d'accidents impliquant une moto la plus élevée de tous les groupes (6,7 % des accidents du groupe impliquent une moto, contre 3,1 % dans l'ensemble des données). Finalement, la distribution temporelle des accidents de ce groupe est aussi unique, avec un nombre d'occurrences relativement constant à la fois la semaine et la fin de semaine et des occurrences plus nombreuses le soir et la nuit, par opposition aux autres groupes qui diminuent le samedi et dimanche et la nuit.

Le groupe 3 (les cyclistes) est le plus petit groupe : il contient 89,3 % des accidents impliquant un cycliste. Sa distribution saisonnière est très différente des autres groupes, avec plus d'accidents durant l'été et le printemps que les autres groupes et très peu durant l'hiver, ce qui correspond aux périodes d'activités typiques des cyclistes (Tableau A17). De même, ces accidents ont lieu à 92,6 % dans des conditions de chaussée sèche et à 84,4 % par temps clair. Le type d'impact majoritaire est latéral (63 % du groupe), ce qui correspond à une localisation aux carrefours (72,1 %), confirmée par la distance moyenne au carrefour le plus proche qui est la plus petite de tous les groupes (14,0 m). Ces carrefours sont majoritairement urbains (90,2 % des accidents ont lieu dans l'affectation du sol « urbain »).

Finalement, le groupe 4 (valeurs manquantes) contient 47,6 % des accidents avec dommage matériel mineur et les catégories non précisées sont très présentes pour de nombreux attributs tels que l'âge du conducteur, la période de la journée et l'origine des conducteurs (Tableau A17). Il s'agit néanmoins d'accidents à deux véhicules, comprenant 69 % d'accidents des accidents avec impact « autres, deux véhicules », qui se déroulent en milieu urbain (97,0 % dans le périmètre urbain), sur des artères et des locales urbaines dans des zones à vitesse limite inférieure à 50 km/h (98,1 % de ce groupe). Bien que nous l'appelions le groupe des « valeurs manquantes », il ne fait que refléter que le rapport d'accident est très peu rempli lorsque les dommages sont mineurs.

En ce qui concerne la gravité des blessures, la proportion des accidents MG est la plus élevée dans le groupe 2, tandis que la proportion des accidents MGL est de loin la plus élevée pour le groupe des cyclistes (Figure 16).

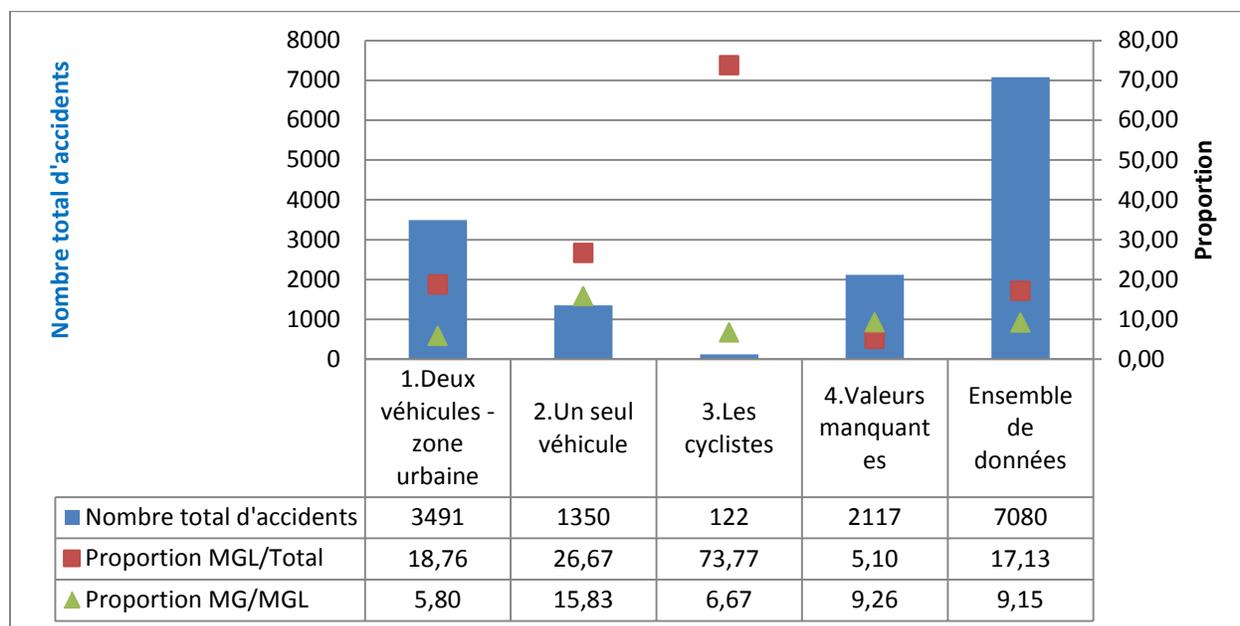


Figure 16 : Nombre d'accidents et d'accidents et proportions MGL/total et MG/MGL par groupe d'accidents

La répartition spatiale des accidents des quatre groupes est présentée dans les cartes des accidents de chaque groupe (Figure 17, Figure 18, Figure 19, et Figure 20) et dans le Tableau A18. En plus de sa répartition temporelle particulière, quasi constante dans le temps, le groupe 2 est très diffus dans l'espace comme on peut le voir dans la Figure 18. Les accidents de ce groupe sont plus répartis sur tout le territoire que les autres, avec seulement 23,85 % des accidents ayant lieu à Victoriaville, à comparer à presque 77 % de l'ensemble des accidents (Tableau 33) : ils constituent même le groupe majoritaire dans 20 des 23 municipalités que compte la MRC. Les trois municipalités restantes, Daveluyville, Sainte-Anne-du-Sault et Victoriaville, ont une majorité (ou une forte proportion) d'accidents du groupe 1 avec 49,31 % (ce qui illustre encore le poids de Victoriaville). Le groupe 1 est aussi présent sur tout le territoire, mais plus concentré dans les zones urbaines (88,40 % sont dans Victoriaville, on note des proportions importantes à Warwick et dans les villes proches de Victoriaville comme Saint-Christophe-d'Arthabaska et Sainte-Anne-du-Sault), avec moins d'accidents sur les tronçons (Figure 17). Les accidents impliquant des cyclistes sont concentrés dans Victoriaville (92,6 %) comme on peut aussi le voir sur la Figure 19. Les accidents du groupe 4 sont aussi majoritairement dans Victoriaville (90,1 %), ainsi que dans les zones urbaines sur tout le territoire (Figure 20). Daveluyville se distingue avec la proportion d'accidents du groupe 4 la plus élevée de toutes les municipalités, et la seule municipalité avec ce groupe majoritaire (47,6 %).

Tableau 33 : Répartition (en %) des groupes d'accident à Victoriaville et dans le reste du territoire

| Municipalité | 1. Deux véhicules - zone urbaine | 2. Un seul véhicule | 3. Les cyclistes | 4. Valeurs manquantes | Proportion d'accidents |
|----------------------|----------------------------------|---------------------|------------------|-----------------------|------------------------|
| Victoriaville | 88,4 | 23,8 | 92,6 | 90,1 | 76,7 |
| Autres municipalités | 11,6 | 76,1 | 7,4 | 9,9 | 23,3 |

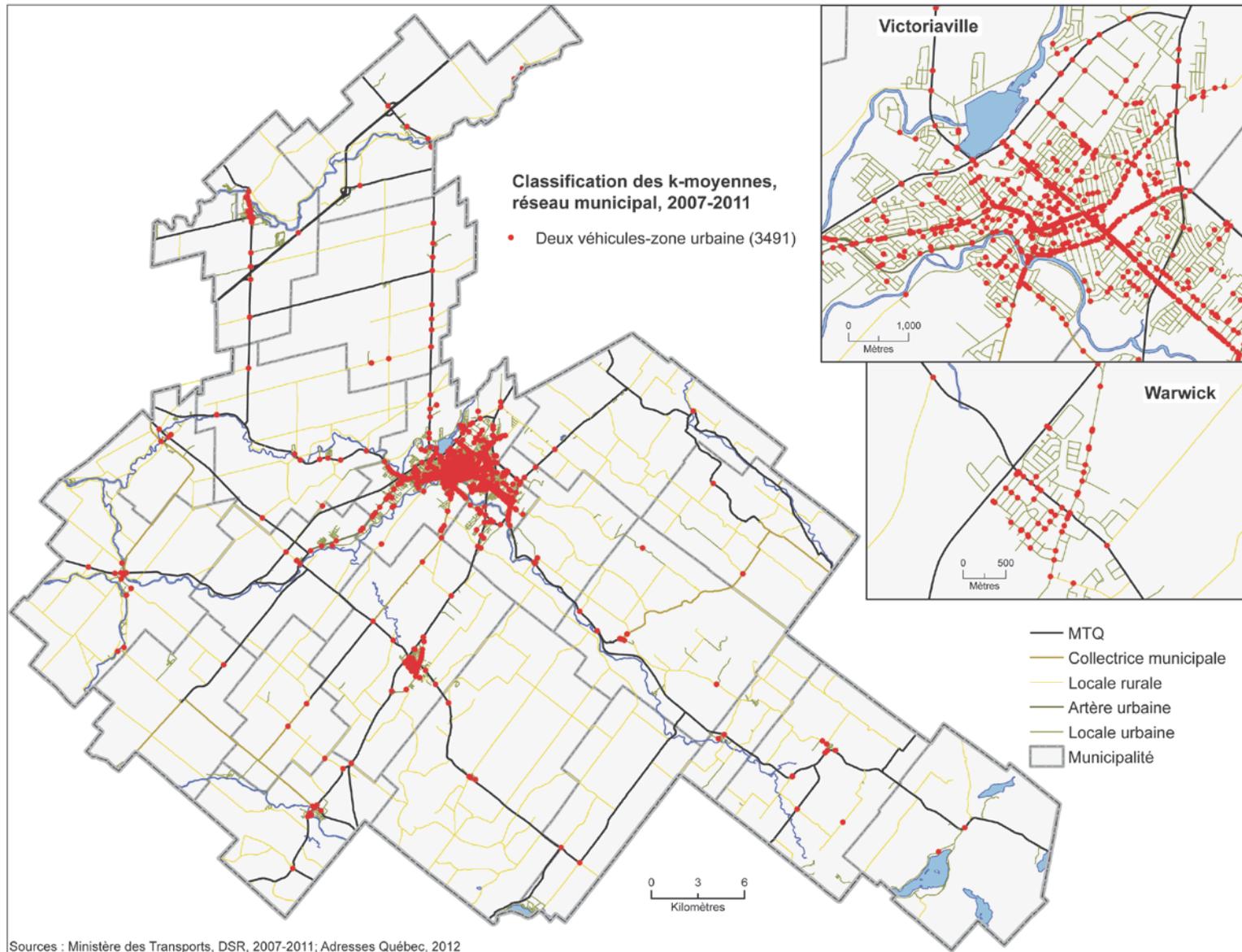


Figure 17 : Localisation des accidents du groupe 1 (deux véhicules - zone urbaine)

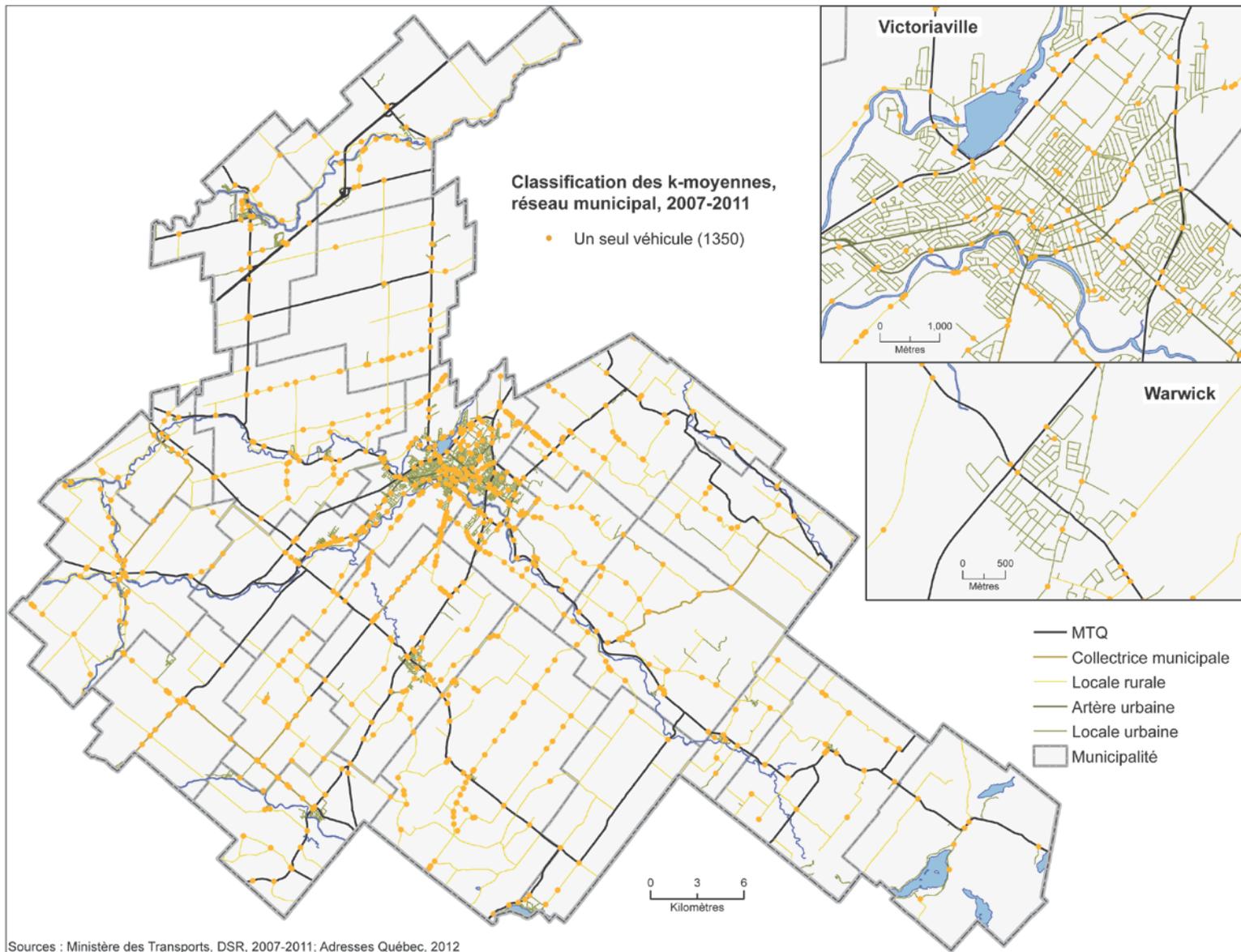


Figure 18 : Localisation des accidents du groupe 2 (un seul véhicule)

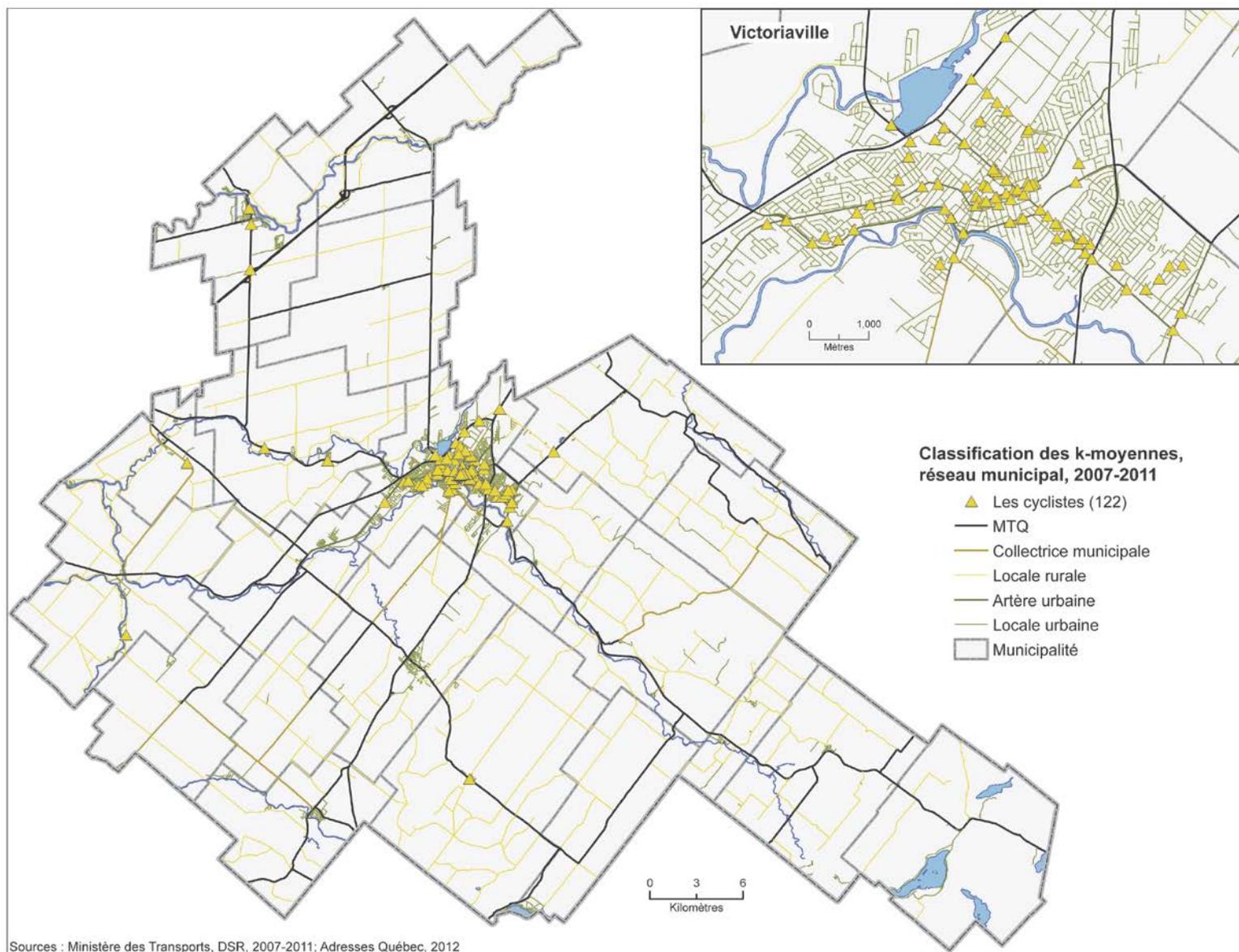


Figure 19 : Localisation des accidents du groupe 3 (les cyclistes)

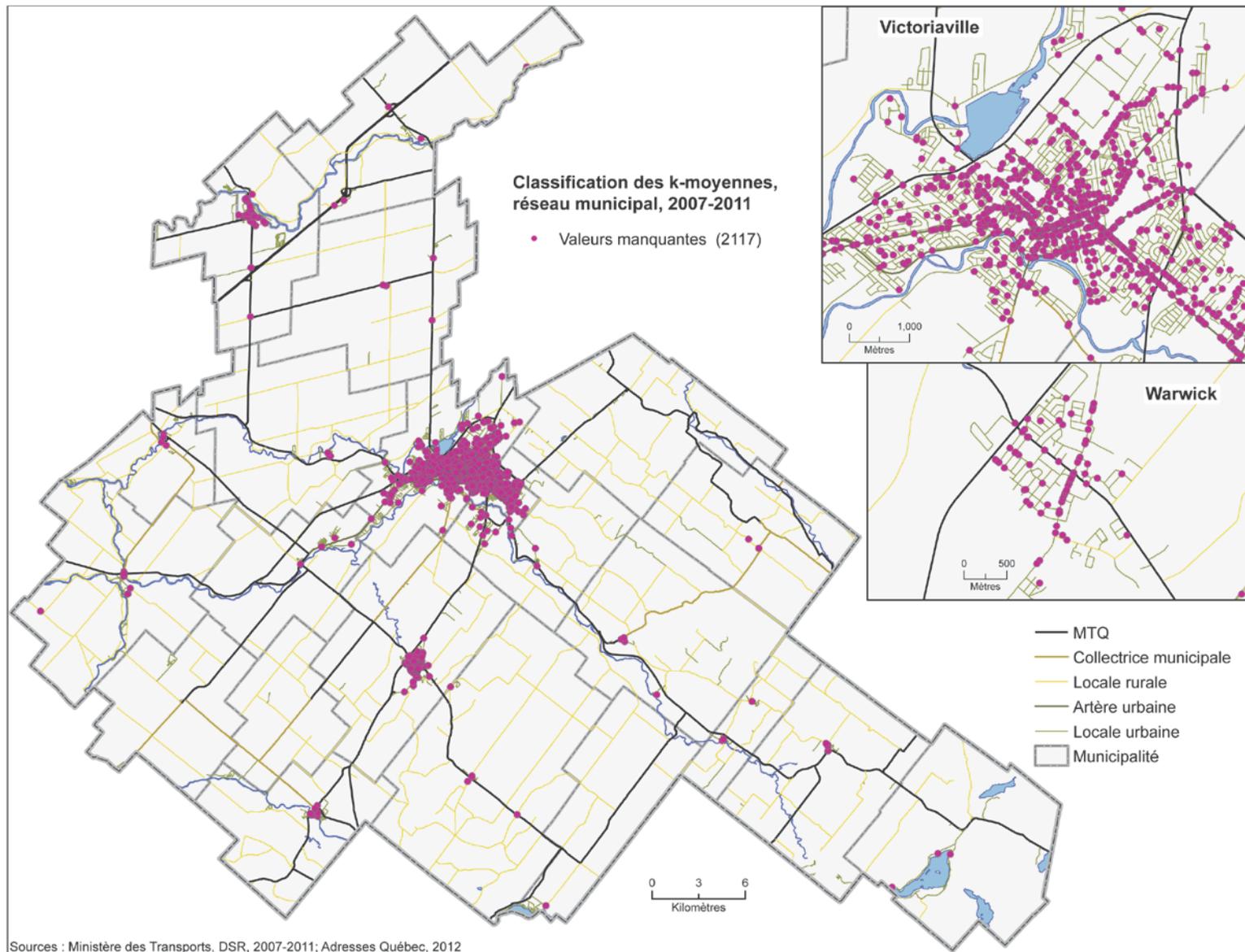


Figure 20 : Localisation des accidents du groupe 4 (valeurs manquantes)

5.3 Deuxième partie du diagnostic : détermination des sites potentiellement problématiques

5.3.1 Fonctions de performances de la sécurité (méthode bayésienne)

Trois fonctions de performance de la sécurité ont été estimées dans le cadre de la méthode bayésienne, pour l'ensemble des accidents aux carrefours, les accidents corporels aux carrefours, et l'ensemble des accidents aux tronçons. Il n'a pas été possible d'estimer un modèle de qualité suffisante pour les accidents corporels aux tronçons.

La FPS pour l'ensemble des accidents aux carrefours est la suivante :

$$FPS = x_0^{0.337804} \times e^{(-1.352688 - 0.6913148 \times x_1 + 1.422848 \times x_2 + 1.055499 \times x_3 + 1.337946 \times x_4 + 0.7676198 \times x_5)}$$

où les paramètres sont décrits dans le Tableau 34 ci-dessous. Les attributs significatifs et leur relation à la sécurité (signe du coefficient) sont logiques. Les facteurs associés à une augmentation du nombre d'accidents sont : la densité d'habitants, la localisation dans un carrefour MTQ/Municipal, la présence d'un passage piéton, le virage à droite canalisé et l'affectation agricole. Seule la caractéristique de carrefour en T est associée négativement.

Tableau 34 : Paramètres de la FPS de l'ensemble des accidents aux carrefours

| Attribut | Signification | Type | Coefficient | Écart-type du coefficient | Valeur P | Intervalle de confiance du coefficient à 95 % de niveau de confiance | |
|------------------|-------------------------------------|-----------|-------------|---------------------------|-----------|--|---------|
| x_0 | Densité ⁸ (hab./50 m) | Numérique | 0.337804 | 0.0224 | <0.000001 | 0.2937 | 0.3818 |
| x_1 | Carrefour en T | Binaire | -0.6913148 | 0.0905 | <0.000001 | -0.8687 | -0.5138 |
| x_2 | Carrefour MTQ/Municipal | Binaire | 1.422848 | 0.1148 | <0.000001 | 1.1978 | 1.6478 |
| x_3 | Passage piéton | Binaire | 1.055499 | 0.1413 | <0.000001 | 0.7783 | 1.3326 |
| x_4 | Virage à droite canalisé | Binaire | 1.337946 | 0.2248 | <0.000001 | 0.8973 | 1.7785 |
| x_5 | Affectation agricole | Binaire | 0.7676198 | 0.1287 | <0.000001 | 0.5153 | 1.0198 |
| Constante | | | -1.352688 | 0.1654 | <0.000001 | -1.6770 | -1.0283 |
| | Nombre d'observations | | | | | 2174 | |
| | R ² | | | | | 0.0921 | |
| | Critère d'information Akaike | | | | | 7089.407 | |

⁸ Densité de population dans un rayon de 50 m (provenant des aires de diffusion de 2012 de Statistique Canada)

La FPS pour les accidents corporels aux carrefours est la suivante :

$$FPS = x_0^{0.2862444} \times e^{(-3.459806 + 1.174597 \times x_1 + 1.284489 \times x_2 + 1.017444 \times x_3 + 0.9765853 \times x_4 + 1.498845 \times x_5)}$$

où les paramètres sont décrits dans le Tableau 35 ci-dessous. Les attributs significatifs communs aux FPS de tous les accidents et des accidents corporels ont le même signe. Les nouveaux attributs sont la proportion de voies réservées de virages à gauche et le fait que le carrefour soit en croix, qui est associé à une augmentation du nombre d'accidents corporels, à la différence du carrefour en T associé avec une diminution du nombre total d'accidents.

Tableau 35 : Paramètres de la FPS des accidents corporels aux carrefours

| Attribut | Signification | Type | Coefficient | Écart-type | Valeur P | Intervalle de confiance du coefficient à 95 % de niveau de confiance | |
|------------------------------|--|-----------|-------------|------------|-----------|--|---------|
| x₀ | Densité (hab./50m) | Numérique | 0.2862444 | 0.0349 | <0.000001 | 0.2194 | 0.3530 |
| x₁ | Affectation agricole | Binaire | 1.174597 | 0.1853 | <0.000001 | 0.8113 | 1.5378 |
| x₂ | Carrefour MTQ/Municipal | Binaire | 1.284489 | 0.1571 | <0.000001 | 0.9764 | 1.5924 |
| x₃ | 50 % des approches ont des voies réservées de virage à gauche | Binaire | 1.017444 | 0.3896 | <0.000001 | 0.2538 | 1.7810 |
| x₄ | Carrefour en croix | Binaire | 0.9765853 | 0.1305 | <0.000001 | 0.7206 | 1.2325 |
| x₅ | Virage à droite canalisé | Binaire | 1.498845 | 0.2823 | <0.000001 | 0.9455 | 2.0521 |
| Constante | -3.459806 | | | 0.2345 | <0.000001 | -3.9194 | -3.0001 |
| Nombre d'observations | | | | 2175 | | | |
| R ² | | | | 0.1037 | | | |
| Critère d'information Akaike | | | | 3026.031 | | | |

La FPS pour l'ensemble des accidents aux carrefours est la suivante :

$$FPS = x_0^{0.3551079} \times x_1^{2.167077} \times e^{(-3.761083 + 1.145564 \times x_2 - 1.188895 \times x_3)}$$

où les paramètres sont décrits dans le Tableau 36 ci-dessous. La densité est encore un attribut significatif comme dans les deux modèles précédents. Le nombre de voies est lié au débit de circulation et est donc associé à une augmentation du nombre d'accidents. Un tronçon pavé est de même associé à une augmentation du nombre d'accidents, ce qui s'explique de façon similaire par le fait que les tronçons plus achalandés sont pavés. Enfin, les tronçons sur des routes locales urbains sont associés à une baisse du nombre d'accidents, ce qui est encore probablement lié à un achalandage plus faible.

Tableau 36 : Paramètres de la FPS de l'ensemble des accidents aux tronçons

| Attribut | Signification | Type | Coefficient | Écart-type | Valeur P | Intervalle de confiance du coefficient à 95 % de niveau de confiance | |
|------------------------------|-------------------------------|-----------|-------------|------------|-----------|--|---------|
| X_0 | Densité ⁹ (hab./m) | Numérique | 0.3551079 | 0.0277 | <0.000001 | 0.3007 | 0.4094 |
| X_1 | Nombre de voies | Numérique | 2.167077 | 0.2887 | <0.000001 | 1.6011 | 2.7330 |
| X_2 | Pavé | Binaire | 1.145564 | 0.1605 | <0.000001 | 0.8308 | 1.4603 |
| X_3 | Locale urbaine | Binaire | -1.188895 | 0.1183 | <0.000001 | -1.4208 | -0.9569 |
| Constante | -3.761083 | | | 0.2423 | <0.000001 | -4.2360 | -3.2860 |
| Nombre d'observations | | | | 3537 | | | |
| | | | | R^2 | 0.1413 | | |
| Critère d'information Akaike | | | | 3557.728 | | | |

5.3.2 Concordance des sites potentiellement problématiques selon les méthodes

Les résultats de l'application de la méthode bayésienne sont différents pour les carrefours et les tronçons. Il est à noter qu'il n'a pas été possible de calibrer une FPS pour le nombre d'accidents corporels aux tronçons. Cela a pour conséquence que le nombre d'accidents corporels attendus n'est pas disponible : les tronçons problématiques sont ainsi divisés en une seule classe, en fonction de la fréquence de tous les accidents seulement (sans tenir compte de la gravité).

Si on compare les classifications entre les deux méthodes et en particulier les sites non problématiques (Tableau 37 et Tableau 38), on constate un accord assez grand (89,0 % des carrefours et 95,9 % des tronçons). La correspondance entre les types de sites problématiques est plus difficile, ce qui peut être attribué en partie aux différents critères utilisés pour la classification dans les deux méthodes. En particulier, 32,2 % des carrefours problématiques et 16,7 % des tronçons problématiques selon la méthode MTQ ne le sont pas selon la méthode bayésienne; 21,9 % des carrefours problématiques et 50,4 % des tronçons problématiques selon la méthode bayésienne ne le sont pas selon la méthode MTQ. Il est impossible de déterminer quelle méthode privilégier dans cette étude, même si les limites de la méthode MTQ sont bien documentées dans la littérature et que la méthode bayésienne est généralement recommandée [4, 6, 14, 15]. La liste complète des carrefours et des tronçons se retrouve aux annexes 12 (Tableaux A19 à A25) et 13 (Tableaux A26 et A27).

⁹ Densité de population du territoire traversé et/ou longé par le tronçon (provenant des Aires de diffusions de 2012 de Statistique Canada)

Tableau 37 : Détermination des carrefours potentiellement problématiques (résultats croisés « méthode premier projet » et bayésienne)

| Carrefours | Méthode bayésienne | | | | | |
|-------------|--------------------|----------------|------------------|-----------------------------|-------------------|--------------|
| Méthode MTQ | | Gravité élevée | Fréquence élevée | Gravité et fréquence élevée | Non problématique | Total |
| | Fréquence élevée | 11 | 3 | 56 | 23 | 93 |
| | Fréquence moindre | 0 | 0 | 5 | 2 | 7 |
| | Faible gravité | 0 | 34 | 34 | 43 | 111 |
| | Non problématique | 38 | 0 | 2 | 2024 | 2064 |
| | Total | 49 | 37 | 97 | 2092 | 2275 |

Tableau 38 : Détermination des tronçons potentiellement problématiques (résultats croisés « méthode premier projet » et bayésienne)

| Tronçons | Méthode bayésienne | | | |
|-------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------|
| Méthode MTQ | | Fréquence élevée | Non problématique | Total |
| | Fréquence élevée | 0 | 0 | 0 |
| | Fréquence moindre | 38 | 9 | 47 |
| | Faible gravité | 77 | 14 | 91 |
| | Non problématique | 117 | 2721 | 2838 |
| | Total | 232 | 2744 | 2976 |

5.3.3 Analyse approfondie de 21 sites

En tout, 21 sites ont été retenus pour des analyses approfondies, sans toutefois systématiquement retourner sur le terrain. Le format de fiches est le même que celui utilisé dans le premier projet pilote [1]:

« La partie supérieure de chaque fiche présente la localisation du site, le nombre d'accidents qui s'y sont produits [de 2007 à 2011] selon la gravité, les genres d'accidents et les types d'impacts fréquents. La partie inférieure de la fiche fait état de la problématique tirée des analyses propres au site. Des pistes de solution pour réduire le nombre d'accidents y sont également proposées »

ANALYSE DES ACCIDENTS CARREFOUR 2007-2011

| | |
|-----------------------|-------------------------------|
| Municipalité : | Chesterville |
| MRC : | Arthabaska |
| Localisation : | Chemin Craig S. et Rang Hince |
| ID : | 2323 |

ACCIDENTOLOGIE

| Problématique | Type |
|--------------------|------------------------------|
| Classement MTQ | Élevé |
| Méthode bayésienne | Fréquence et gravité élevées |

| Gravité | Nbre |
|--|-----------|
| Mortels | 0 |
| Blessures graves | 1 |
| Total des accidents mortels et graves | 1 |
| Blessures légères | 2 |
| Total des accidents corporels | 3 |
| Total des accidents avec dommages matériels | 8 |
| Total des accidents | 11 |

| Genre d'accident fréquent | Nbre d'accidents | % | IG |
|---------------------------|------------------|------------|------------|
| Objet fixe | 6 | 54 | 2.4 |
| Sans collision | 2 | 18 | 3.5 |
| Animal | 2 | 18 | 1.0 |
| Véhicule routier | 1 | 1 | 1.0 |
| Total | 11 | 100 | 2.2 |



Source : Google Earth 2013

| Type d'impact fréquent | Nbre | % |
|----------------------------|------|----|
| Autres seul véhicule (88) | 6 | 54 |
| Véhicule seul (39, 40) | 3 | 27 |
| Autres deux véhicules (99) | 1 | 10 |
| Non précisée | 1 | 10 |

| Autres caractéristiques du lieu |
|---------------------------------|
| Routes de gravier et d'asphalte |
| Limite de vitesse : 70kmh |

ANALYSE

| PROBLÉMATIQUES | PISTES DE SOLUTION |
|--|--|
| <p>La majorité des accidents se produisent contre un objet fixe, suivi par les accidents contre un animal ou du genre sans collision. De plus, les barrières sur la rue secondaire ainsi qu'un drainage déficient comme montré dans la photo ci-dessous peuvent être un facteur des accidents contre un objet fixe.</p> <p>Source : Chercheurs</p> | <ul style="list-style-type: none"> Améliorer le système de drainage pour éviter l'accumulation d'eau dans les rayons de coin ; Élargir la barrière sur le Chemin Craig, surtout lorsque ce chemin est en pente ; Considérer l'installation d'un lampadaire pour une meilleure visibilité de nuit avec les animaux ; En complémentarité (ou en remplacement) de la solution d'éclairage, améliorer la signalisation et le marquage au sol à l'approche du carrefour ; Ajouter des délinéateurs sur les glissières de sécurité. |

ANALYSE DES ACCIDENTS CARREFOUR 2007-2011

| | |
|-----------------------|-------------------------------|
| Municipalité : | Saint-Christophe d'Arthabaska |
| MRC : | Arthabaska |
| Localisation : | Route du 6e Rang et 7e Rang |
| ID : | 2315 |



ACCIDENTOLOGIE

| Problématique | Type |
|--------------------|------------------------------|
| Classement MTQ | Élevé |
| Méthode bayésienne | Fréquence et gravité élevées |

| Gravité | Nbre |
|--|----------|
| Mortels | 1 |
| Blessures graves | 0 |
| Total des accidents mortels et graves | 1 |
| Blessures légères | 3 |
| Total des accidents corporels | 4 |
| Total des accidents avec dommages matériels | 3 |
| Total des accidents | 7 |

| Type d'impact fréquent | Nbre | % |
|-----------------------------|------|----|
| Véhicule seul (39, 40) | 4 | 57 |
| Autres, seul véhicule (88) | 2 | 29 |
| Autres, deux véhicules (99) | 1 | 14 |

| Genre d'accident fréquent | Nbre d'accidents | % | IG |
|---------------------------|------------------|------------|------------|
| Sans collision | 3 | 43 | 4.6 |
| Objet fixe | 2 | 29 | 2.2 |
| Animal | 1 | 14 | 1.0 |
| Véhicule routier | 1 | 14 | 3.5 |
| Total | 7 | 100 | 3.8 |

| Autres caractéristiques du lieu |
|---------------------------------|
| Routes de gravier et d'asphalte |
| Limite de vitesse : 70kmh |

ANALYSE

| PROBLÉMATIQUES | PISTES DE SOLUTION |
|---|--|
| La majorité des accidents sont du genre sans collision ou contre un objet fixe. | Considérer l'installation ou l'amélioration de la signalisation routière afin de prévenir les usagers des dangers. |

ANALYSE DES ACCIDENTS CARREFOUR 2007-2011

| | |
|----------------|---|
| Municipalité : | Ham-Nord |
| MRC : | Arthabaska |
| Localisation : | Route de Saint Fortunat et 10e Rang O/E |
| ID : | 2504 |



ACCIDENTOLOGIE

| Problématique | Type |
|--------------------|------------------------------|
| Classement MTQ | Élevé |
| Méthode bayésienne | Fréquence et gravité élevées |

| Gravité | Nbre |
|---|----------|
| Mortels | 0 |
| Blessures graves | 1 |
| Total des accidents mortels et graves | 1 |
| Blessures légères | 1 |
| Total des accidents corporels | 2 |
| Total des accidents avec dommages matériels | 2 |
| Total des accidents | 4 |

| Type d'impact fréquent | Nbre | % |
|------------------------|------|----|
| Véhicule seul (39, 40) | 2 | 50 |
| Arrière (33) | 1 | 25 |
| Non précisée | 1 | 25 |

| Genre d'accident fréquent | Nbre d'accidents | % | IG |
|---------------------------|------------------|------------|------------|
| Sans collision | 2 | 50 | 2.2 |
| Véhiculer routier | 2 | 50 | 5.2 |
| Total | 4 | 100 | 3.7 |

| Autres caractéristiques du lieu |
|---------------------------------|
| Routes de gravier et d'asphalte |
| Limite de vitesse : 70kmh |

ANALYSE

| PROBLÉMATIQUES | PISTES DE SOLUTION |
|---|---|
| <p>La moitié des accidents sont du genre sans collision. Le carrefour ne contient aucun dispositif qui pourrait éviter les sorties de route.</p>  <p>Source : Chercheurs</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Revoir les cause des accidents pour mieux définir la problématique spécifique ; • Considérer l'installation des glissières de sécurité aux approches du carrefour ; • Considérer l'ajout d'une bande rugueuse latérale donnant un signal aux conducteurs de redresser leur trajectoire. |

ANALYSE DES ACCIDENTS CARREFOUR 2007-2011

| | |
|----------------|------------------------------------|
| Municipalité : | Victoriaville |
| MRC : | Arthabaska |
| Localisation : | Rue de Bigarré et Boul. Labbé Nord |
| ID : | 1685 |

ACCIDENTOLOGIE

| Problématique | Type |
|--------------------|------------------------------|
| Classement MTQ | Élevé |
| Méthode bayésienne | Fréquence et gravité élevées |

| Gravité | Nbre |
|---|-----------|
| Mortels | 0 |
| Blessures graves | 0 |
| Total des accidents mortels et graves | 0 |
| Blessures légères | 9 |
| Total des accidents corporels | 9 |
| Total des accidents avec dommages matériels | 30 |
| Total des accidents | 39 |

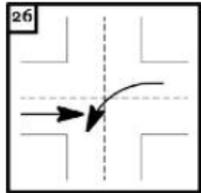
| Genre d'accident fréquent | Nbre d'accidents | % | IG |
|---------------------------|------------------|------------|------------|
| Véhicule routier | 32 | 82 | 1.5 |
| Objet fixe | 5 | 13 | 1.0 |
| Cycliste | 1 | 2.5 | 3.5 |
| Sans collision | 1 | 2.5 | 3.5 |
| Total | 39 | 100 | 1.6 |



| Type d'impact fréquent | Nbre | % |
|--|------|-----|
| Latéral (21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 31, 32) | 12 | 31 |
| Gauche opposant (26) | 12 | 31 |
| Arrière (33) | 5 | 13 |
| Véhicule seul (39, 40) | 3 | 8 |
| Autres, deux véhicules (99) | 3 | 8 |
| Autres, seul véhicule (88) | 2 | 5 |
| Non précisée | 1 | 2.5 |

| Autres caractéristique du lieu |
|--------------------------------|
| Routes d'asphalte |
| Limite de vitesse : 50kmh |

ANALYSE

| PROBLÉMATIQUES | PISTES DE SOLUTION |
|--|--|
| <p>La majorité des accidents sont de type latéral et gauche opposant (voir croquis #26). NOTE : Une reconfiguration récente a intégré des voies de virage à droite et de virage à gauche sur presque toutes les approches, ce qui va possiblement améliorer la situation.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Interdire le virage à droite lorsque le feu est rouge s'il s'avère que les collisions soit le résultat de cette manœuvre (faisabilité à valider selon le niveau de circulation) ; • Considérer l'aménagement du carrefour pour un carrefour giratoire en tenant compte de la piste multiusager bidirectionnelle du boul. Labbé ; • Reconsidérer le phasage du feu de circulation pour protéger les mouvements tournants, en particulier les virages à gauche. NOTE : ce changement est déjà fait avec l'ajout de phases protégées de virages à gauche sur le boul. Labbé. |

ANALYSE DES ACCIDENTS CARREFOUR 2007-2011

| | |
|-----------------------|---------------------------------|
| Municipalité : | Victoriaville |
| MRC : | Arthabaska |
| Localisation : | Rue de Bigarré et Rue Perreault |
| ID : | 1497 |

ACCIDENTOLOGIE

| Problématique | Type |
|--------------------|------------------------------|
| Classement MTQ | Élevé |
| Méthode bayésienne | Fréquence et gravité élevées |

| Gravité | Nbre |
|--|-----------|
| Mortels | 0 |
| Blessures graves | 0 |
| Total des accidents mortels et graves | 0 |
| Blessures légères | 6 |
| Total des accidents corporels | 6 |
| Total des accidents avec dommages matériels | 27 |
| Total des accidents | 33 |

| Genre d'accident fréquent | Nbre d'accidents | % | IG |
|---------------------------|------------------|------------|------------|
| Véhicule routier | 20 | 61 | 1.0 |
| Piéton | 5 | 15 | 2.5 |
| Cycliste | 4 | 12 | 2.2 |
| Objet fixe | 2 | 6 | 2.2 |
| Non précisée | 2 | 6 | 1.0 |
| Total | 33 | 100 | 1.4 |



| Type d'impact fréquent | Nbre | % |
|---|------|----|
| Latéral (21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 31, 32) | 12 | 36 |
| Autres seul véhicule (88) | 6 | 18 |
| Autres deux véhicules (99) | 5 | 15 |
| Arrière (33) | 3 | 9 |
| Gauche opposant (26) | 3 | 9 |

| Autres caractéristiques du lieu |
|---------------------------------|
| Routes d'asphalte |
| Limite de vitesse : 50kmh |

ANALYSE

| PROBLÉMATIQUES | PISTES DE SOLUTION |
|---|--|
| <p>On constate que la majorité des accidents sont de type latéral.</p> <p>Une analyse plus approfondie des accidents impliquant les usagers vulnérables (9 en tout) est requise pour savoir s'ils sont impliqués lors des collisions latérales.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Étant donné le nombre élevé d'accidents impliquant un usager vulnérable, considérer l'installation d'un feu de circulation adapté aux piétons et cyclistes ; <p>NOTE : Si faible débit sur les rues secondaires, considérer un feu de circulation semi-adaptatif, c'est-à-dire avec détecteurs installés sous le revêtement de la route ou encore un bouton à la demande pour le feu piéton et cycliste.</p> |

ANALYSE DES ACCIDENTS CARREFOUR 2007-2011

| | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| Municipalité : | Victoriaville |
| MRC : | Arthabaska |
| Localisation : | Rue Saint Denis et Boulevard Labbé N |
| ID : | 1592 |



ACCIDENTOLOGIE

| Problématique | Type |
|--------------------|------------------------------|
| Classement MTQ | Élevé |
| Méthode bayésienne | Fréquence et gravité élevées |

| Gravité | Nbre |
|---|-----------|
| Mortels | 1 |
| Blessures graves | 0 |
| Total des accidents mortels et graves | 1 |
| Blessures légères | 6 |
| Total des accidents corporels | 7 |
| Total des accidents avec dommages matériels | 5 |
| Total des accidents | 12 |

| Type d'impact fréquent | Nbre | % |
|--|------|----|
| Latéral (21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 31, 32) | 6 | 50 |
| Arrière (33) | 2 | 17 |
| Gauche opposant (26) | 1 | 8 |
| Changement de voie (34, 35, 36) | 1 | 8 |
| Autres, deux véhicules (99) | 1 | 8 |
| Non précisée | 1 | 8 |

| Genre d'accident fréquent | Nbre d'accidents | % | IG |
|---------------------------|------------------|------------|------------|
| Véhicule routier | 8 | 67 | 2.5 |
| Cycliste | 2 | 17 | 2.2 |
| Objet fixe | 1 | 8 | 1.0 |
| Sans collision | 1 | 8 | 1.0 |
| Total | 12 | 100 | 2.9 |

| Autres caractéristiques du lieu |
|---------------------------------|
| Routes d'asphalte |
| Limite de vitesse : 50kmh |

ANALYSE

| PROBLÉMATIQUES | PISTES DE SOLUTION |
|--|---|
| <p>La majorité des accidents sont de type latéral et deux accidents ont impliqué des cyclistes. On constate également que le marquage est effacé.</p> <p>Source : Chercheurs</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Réimplanter le marquage au sol sur la rue Saint Denis et le marquage de la piste cyclable ; • Implanter une signalisation sur le Boul. Labbé prévenant de la proximité du carrefour ou encore un arrêt ; • La reconfiguration du boul. Labbé incluant un terre-plein réduit potentiellement la vitesse, mais il serait intéressant de considérer l'implantation d'un système d'apaisement de la circulation sur le Boul. Labbé (rétrécissement des voies, ajout d'un passage surélevé traversant Saint-Denis. |

ANALYSE DES ACCIDENTS CARREFOUR 2007-2011

| | |
|----------------|--|
| Municipalité : | Victoriaville |
| MRC : | Arthabaska |
| Localisation : | Rue Carignan et Rue Notre-Dame Ouest et Tourigny |
| ID : | 1439** |

ACCIDENTOLOGIE

| Problématique | Type |
|--------------------|------------------|
| Classement MTQ | Faible |
| Méthode bayésienne | Fréquence élevée |

| Gravité | Nbre |
|---|-----------|
| Mortels | 0 |
| Blessures graves | 0 |
| Total des accidents mortels et graves | 0 |
| Blessures légères | 0 |
| Total des accidents corporels | 0 |
| Total des accidents avec dommages matériels | 29 |
| Total des accidents | 29 |

| Genre d'accident fréquent | Nbre d'accidents | % | IG |
|---------------------------|------------------|------------|------------|
| Véhicule routier | 22 | 76 | 1.0 |
| Objet fixe | 7 | 24 | 1.0 |
| Total | 29 | 100 | 1.0 |



| Type d'impact fréquent | Nbre | % |
|--|------|----|
| Latéral (21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 31, 32) | 12 | 42 |
| Autres deux véhicules (99) | 7 | 24 |
| Autres seul véhicule (88) | 5 | 17 |
| Véhicule seul (39, 40) | 2 | 7 |
| Gauche opposant (26) | 1 | 3 |
| Frontal (37, 38) | 1 | 3 |
| Arrière (33) | 1 | 3 |

| Autres caractéristiques du lieu |
|---------------------------------|
| Routes d'asphalte |
| Limite de vitesse : 50kmh |

ANALYSE

| PROBLÉMATIQUES | PISTES DE SOLUTION |
|---|--|
| <p>Toutes les collisions sont avec un véhicule routier, soit avec un objet fixe (i.e., lampadaire). De plus, la moitié (16/33) des accidents sont liés au comportement (inattention, agressivité). On constate également que la visibilité de l'approche de la rue Tourigny est restreinte.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Réaménager la piste cyclable avec le passage piéton afin de diminuer les points d'attention ; Retirer le poteau électrique de la chaussée.  <p>Source : Google Street view 2013</p> |

ANALYSE DES ACCIDENTS CARREFOUR 2007-2011

| | |
|-----------------------|---|
| Municipalité : | Victoriaville |
| MRC : | Arthabaska |
| Localisation : | Rue Thibodeau/Entrée Centre commercial et Boulevard des Bois Francs Sud |
| ID : | 1780 |



Source : Google Earth 2013

ACCIDENTOLOGIE

| Problématique | Type |
|--------------------|------------------------------|
| Classement MTQ | Élevé |
| Méthode bayésienne | Fréquence et gravité élevées |

| Gravité | Nbre |
|--|------------|
| Mortels | 0 |
| Blessures graves | 1 |
| Total des accidents mortels et graves | 1 |
| Blessures légères | 17 |
| Total des accidents corporels | 18 |
| Total des accidents avec dommages matériels | 84 |
| Total des accidents | 102 |

| Type d'impact fréquent | Nbre | % |
|--|------|-----|
| Arrière (33) | 46 | 45 |
| Latéral (21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 31, 32) | 18 | 17 |
| Autres, deux véhicules (99) | 16 | 16 |
| Gauche opposant (26) | 12 | 12 |
| Changement de voie (34, 35, 36) | 6 | 6 |
| Véhicule seul (39, 40) | 2 | 5 |
| Frontal (37, 38) | 1 | 2.5 |
| Non précisée | 1 | 2.5 |

| Genre d'accident fréquent | Nbre d'accidents | % | IG |
|---------------------------|------------------|------------|------------|
| Véhicule routier | 99 | 97 | 1.5 |
| Cycliste | 2 | 2 | 1.0 |
| Sans collision | 1 | 1 | 3.5 |
| Total | 102 | 100 | 1.5 |

| Autres caractéristiques du lieu |
|---------------------------------|
| Routes d'asphalte |
| Limite de vitesse : 50kmh |

ANALYSE

| PROBLÉMATIQUES | PISTES DE SOLUTION |
|--|---|
| <p>La majorité des accidents sont de type arrière et latéral. Une étude est nécessaire pour déterminer le rôle du parc de stationnement du centre d'achat dans les accidents rapportés.</p>  <p>Source : Google Street View</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Interdire le virage à droite lorsque le feu de circulation est rouge. • Etudier le plan de feux et la zone de dilemme pour les accidents arrière. • Effectuer des relevés de conflits de trafic à cet endroit pour voir la provenance des véhicules la plus problématique |

ANALYSE DES ACCIDENTS CARREFOUR 2007-2011

| | |
|-----------------------|---|
| Municipalité : | Saint-Christophe d'Arthabaska |
| MRC : | Arthabaska |
| Localisation : | Boulevard Léon Couture E. et Route Pie X |
| ID : | 1829 |

ACCIDENTOLOGIE

| Problématique | Type |
|--------------------|------------------------------|
| Classement MTQ | Élevé |
| Méthode bayésienne | Fréquence et gravité élevées |

| Gravité | Nbre |
|---|-----------|
| Mortels | 0 |
| Blessures graves | 2 |
| Total des accidents mortels et graves | 2 |
| Blessures légères | 1 |
| Total des accidents corporels | 3 |
| Total des accidents avec dommages matériels | 7 |
| Total des accidents | 10 |

| Genre d'accident fréquent | Nbre d'accidents | % | IG |
|---------------------------|------------------|------------|------------|
| Véhicule routier | 8 | 80 | 3.4 |
| Animal | 2 | 20 | 1.0 |
| Total | 10 | 100 | 2.9 |



| Type d'impact fréquent | Nbre | % |
|--|------|----|
| Latéral (21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 31, 32) | 3 | 30 |
| Arrière (33) | 2 | 20 |
| Gauche opposant (26) | 2 | 20 |
| Autres, seul véhicule (88) | 2 | 20 |
| Autres, deux véhicules (99) | 1 | 10 |

| Autres caractéristiques du lieu |
|-------------------------------------|
| Routes d'asphalte |
| Limites de vitesse : 50kmh et 70kmh |

ANALYSE

| PROBLÉMATIQUES | PISTES DE SOLUTION |
|---|--|
| <p>La signalisation annonçant le carrefour n'est pas présente et le marquage au sol signalant la ligne d'arrêt et les accotements est effacé. Le panneau de signalisation du partage de la chaussée avec les cyclistes n'est pas un panneau conforme aux normes des aménagements cyclables et le marquage du partage de la chaussée avec les cyclistes n'est pas suffisant. Le panneau d'arrêt devrait être en dehors de la chaussée, la limite entre la chaussée et le parc de stationnement sur le terrain du commerce devrait être clairement délimitée pour éviter des conflits entre les accès à la propriété et la circulation.</p> <p>Source : Google Street view 2013</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Réimplanter le marquage au sol manquant (ligne d'arrêt et accotements); • Renforcer la visibilité de la bande cyclable. • Réaménagement du carrefour avec meilleure démarcation de la chaussée et du stationnement (y compris le déplacement du panneau de signalisation en dehors de la chaussée). • Améliorer l'entretien et le balayage de la chaussée au printemps. |

ANALYSE DES ACCIDENTS CARREFOUR 2007-2011

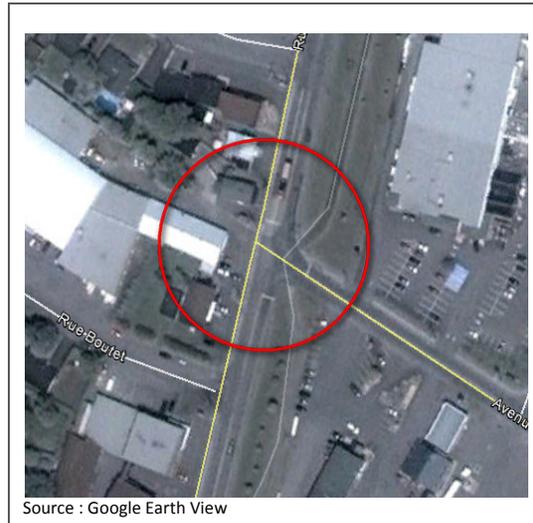
| | |
|-----------------------|------------------------------|
| Municipalité : | Victoriaville |
| MRC : | Arthabaska |
| Localisation : | Rue Gamache et Route Pie X : |
| ID : | 1363 |

ACCIDENTOLOGIE

| Problématique | Type |
|--------------------|------------------------------|
| Classement MTQ | Faible |
| Méthode bayésienne | Fréquence et gravité élevées |

| Gravité | Nb |
|--|-----------|
| Mortels | 0 |
| Blessures graves | 0 |
| Total des accidents mortels et graves | 0 |
| Blessures légères | 3 |
| Total des accidents corporels | 3 |
| Total des accidents avec dommages matériels | 7 |
| Total des accidents | 10 |

| Genre d'accident fréquent | Nb d'accidents | % | IG |
|---------------------------|----------------|------------|------------|
| Véhicule routier | 8 | 80 | 1.6 |
| Cycliste | 1 | 10 | 3.5 |
| Non précisée | 1 | 10 | 1.0 |
| Total | 10 | 100 | 1.7 |



| Type d'impact fréquent | Nb | % |
|--|----|----|
| Arrière (33) | 5 | 50 |
| Latéral (21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 31, 32) | 2 | 20 |
| Gauche opposant (26) | 1 | 10 |
| Autres, un seul véhicule (88) | 1 | 10 |
| Non précisée | 1 | 10 |

| Autres caractéristiques du lieu |
|---------------------------------|
| Routes d'asphalte |
| Limite de vitesse : 50kmh |

ANALYSE

| PROBLÉMATIQUES | PISTES DE SOLUTION |
|---|---|
| La majorité des accidents sont de type arrière. | <ul style="list-style-type: none"> Considérer l'implantation d'une signalisation sur la rue Gamache annonçant la piste cyclable et le passage pour piéton lors du virage vers Pie-X. Considérer un réaménagement complet du carrefour en carrefour giratoire. |

ANALYSE DES ACCIDENTS TRONÇON 2007-2011

| | |
|----------------------------|---|
| Municipalité : | Victoriaville |
| MRC : | Arthabaska |
| Localisation : | Rang Desharnais (Entre Rang Vachon et Hors MRC) |
| ID : | 2311 |
| Longueur (% pavé): | 1.6 km (100%) |
| Limite de vitesse : | 80 kmh |



ACCIDENTOLOGIE

| Problématique | Type |
|--------------------|------------------|
| Classement MTQ | Moindre |
| Méthode bayésienne | Fréquence élevée |

| Gravité | Nbre |
|--|----------|
| Mortels | 0 |
| Blessures graves | 0 |
| Total des accidents mortels et graves | 0 |
| Blessures légères | 3 |
| Total des accidents corporels | 3 |
| Total des accidents avec dommages matériels | 3 |
| Total des accidents | 6 |
| Fréquence d'accident (acc. sur 5 ans par km) | 0.75 |

| Type d'impact fréquent | Nbre | % |
|-----------------------------|------|----|
| Véhicule seul (39, 40) | 3 | 50 |
| Autres, seul véhicule (88) | 2 | 33 |
| Autres, deux véhicules (99) | 1 | 16 |

| Genre d'accident fréquent | Nbre d'accidents | % | IG |
|---------------------------|------------------|------------|-------------|
| Sans collision | 5 | 83 | 2.5 |
| Animal | 1 | 17 | 1 |
| Total | 6 | 100 | 2.25 |

ANALYSE

| PROBLÉMATIQUES | PISTES DE SOLUTION |
|---|--|
| La majorité des accidents sont du genre sans collision et un accident impliquant un animal. | <ul style="list-style-type: none"> De façon à limiter les sorties de route, considérer l'implantation de bandes rugueuses ; De façon à limiter la vitesse (si c'est une des causes des accidents), considérer la plantation d'arbres le long de la route ou du marquage au sol (effet visuel pour ralentir), le rétrécissement des voies (ex : ajout d'un terre-plein au milieu) ou encore la présence d'un radar en permanence. |

ANALYSE DES ACCIDENTS TRONÇON 2007-2011

| | |
|----------------------------|--|
| Municipalité : | Victoriaville |
| MRC : | Arthabaska |
| Localisation : | Rue de l'Aqueduc (entre Giroux et la Grande Ligne) |
| ID : | 1813 |
| Longueur (% pavé) : | 0.36 km (100%) |
| Limite de vitesse : | 50 kmh |



ACCIDENTOLOGIE

| Problématique | Type |
|--------------------|------------------|
| Classement MTQ | Faible |
| Méthode bayésienne | Fréquence élevée |

| Gravité | Nbre |
|--|----------|
| Mortels | 0 |
| Blessures graves | 0 |
| Total des accidents mortels et graves | 0 |
| Blessures légères | 1 |
| Total des accidents corporels | 1 |
| Total des accidents avec dommages matériels | 8 |
| Total des accidents | 9 |

| Type d'impact fréquent | Nbre | % |
|-----------------------------|------|----|
| Autres, deux véhicules (99) | 5 | 55 |
| Autres, seul véhicule (88) | 2 | 22 |
| Véhicule seul (39, 40) | 1 | 11 |
| Gauche opposant (26) | 1 | 11 |

| Genre d'accident fréquent | Nbre d'accidents | % | IG |
|---------------------------|------------------|------------|------------|
| Véhicule routier | 6 | 66 | 1.0 |
| Objet fixe | 3 | 33 | 1.8 |
| Total | 9 | 100 | 1.3 |

ANALYSE

| PROBLÉMATIQUES | PISTES DE SOLUTION |
|--|--|
| <p>La plupart des accidents implique un autre véhicule routier. La cause peut être la visibilité dans le virage à 90 degrés et l'absence de signalisation pour le virage.</p> <p>Source : Google street View</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Considérer l'implantation d'une signalisation plus visible pour annoncer le virage et la visibilité réduite; • Considérer l'interdiction du stationnement près du virage. |
| <p>Note : Le site a été identifié comme site problématique à faible gravité selon la méthode MTQ et à fréquence élevée par la méthode bayésienne.</p> | |

ANALYSE DES ACCIDENTS TRONÇON 2007-2011

| | |
|----------------------------|--|
| Municipalité : | Victoriaville/Saint-Albert |
| MRC : | Arthabaska |
| Localisation : | 8 ^e rang (entre rue Cartier et Rang Desharnais) |
| ID : | 4489 |
| Longueur (% pavé) : | 2.28 km (100%) |
| Limite de vitesse : | 50 kmh |



Source : Google Earth 2013

ACCIDENTOLOGIE

| Problématique | Type |
|--------------------|------------------|
| Classement MTQ | Moindre |
| Méthode bayésienne | Fréquence élevée |

| Gravité | Nbre |
|--|----------|
| Mortels | 0 |
| Blessures graves | 0 |
| Total des accidents mortels et graves | 0 |
| Blessures légères | 2 |
| Total des accidents corporels | 2 |
| Total des accidents avec dommages matériels | 3 |
| Total des accidents | 5 |
| Fréquence d'accident (acc. sur 5 ans par km) | 0.47 |

| Type d'impact fréquent | Nbre | % |
|-----------------------------|------|----|
| Véhicule seul (39, 40) | 3 | 60 |
| Autres, deux véhicules (99) | 1 | 20 |
| Autres, seul véhicule (88) | 1 | 20 |

| Genre d'accident fréquent | Nbre d'accidents | % | IG |
|---------------------------|------------------|------------|------------|
| Objet fixe | 3 | 60 | 3.0 |
| Sans collision | 1 | 20 | 1.0 |
| Non précisée | 1 | 20 | 3.5 |
| Total | 5 | 100 | 2.0 |

ANALYSE

| PROBLÉMATIQUES | PISTES DE SOLUTION |
|--|--|
| <p>La majorité des collisions sont contre un objet fixe ou du genre sans collision et n'implique qu'un seul véhicule. Aucune signalisation n'est présente au long du tronçon, et le virage (montré ci-dessous) n'est pas annoncé.</p> <p>Source : Google street View</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Réévaluer la limite de vitesse (potentiellement à la hausse) de façon à refléter l'environnement routier ; • Considérer l'installation d'un panneau indiquant la limite de vitesse, en amont de la courbe en particulier ; • Annoncer la courbe plus explicitement : chevron, panneau; • Ajouter des glissières de sécurité pour sécuriser les objets fixes aux abords (poteaux) et vérifier le dégagement latéral. |

ANALYSE DES ACCIDENTS TRONÇON 2007-2011

| | |
|----------------------------|--|
| Municipalité : | Saint Norbert d'Arthabaska |
| MRC : | Arthabaska |
| Localisation : | Rang Lainesse (Entre une rue sans nom et Jolibois) |
| ID : | 2199 |
| Longueur (% pavé) | 1.21 km (100%) |
| Limite de vitesse : | 70 kmh |



ACCIDENTOLOGIE

| Problématique | Type |
|--------------------|------------------|
| Classement MTQ | Moindre |
| Méthode bayésienne | Fréquence élevée |

| Gravité | Nbre |
|--|----------|
| Mortels | 0 |
| Blessures graves | 0 |
| Total des accidents mortels et graves | 0 |
| Blessures légères | 4 |
| Total des accidents corporels | 4 |
| Total des accidents avec dommages matériels | 3 |
| Total des accidents | 7 |
| Fréquence d'accident (acc. sur 5 ans par km) | 1.15 |

| Type d'impact fréquent | Nbre | % |
|--|------|----|
| Autres, seul véhicule (88) | 2 | 29 |
| Véhicule seul (39, 40) | 1 | 14 |
| Gauche opposant (26) | 1 | 14 |
| Arrière (33) | 1 | 14 |
| Latéral (21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 31, 32) | 1 | 14 |
| Virages (29, 30) | 1 | 14 |

| Genre d'accident fréquent | Nbre d'accidents | % | IG |
|---------------------------|------------------|------------|------------|
| Sans collision | 3 | 43 | 2.6 |
| Véhicule routier | 2 | 29 | 2.2 |
| Animal | 1 | 14 | 1.0 |
| Non précisée | 1 | 14 | 3.5 |
| Total | 7 | 100 | 2.4 |

ANALYSE

| PROBLÉMATIQUES | PISTES DE SOLUTION |
|---|--|
| <p>Les accidents sont de types divers, mais les relevés de vitesse effectués par l'équipe de recherche montrent que 34 % de véhicules dépassent la limite de vitesse du tronçon.</p> <p>NOTE : La vitesse moyenne pratiquée au tronçon est de 75 km/h, la médiane est de 76 km/h et la limite de vitesse du tronçon est de 70 km/h.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Considérer l'installation d'une mesure de réduction de vitesse comme la plantation d'arbres aux abords de la route ou encore le rétrécissement des voies via l'ajout d'un terre-plein central; • Considérer l'installation de bandes rugueuses latérales pour signaler le besoin de redressement de la trajectoire aux conducteurs. |

ANALYSE DES ACCIDENTS TRONÇON 2007-2011

| | |
|----------------------------|--|
| Municipalité : | Warwick |
| MRC : | Arthabaska |
| Localisation : | Route Kirouac (entre la route 116 et la route Pépin) |
| ID : | 2711** |
| Longueur (% pavé) | 2.0 km (100%) |
| Limite de vitesse : | 70 kmh |



ACCIDENTOLOGIE

| Problématique | Type |
|--------------------|------------------|
| Classement MTQ | Faible |
| Méthode bayésienne | Fréquence élevée |

| Gravité | Nbre |
|--|----------|
| Mortels | 0 |
| Blessures graves | 0 |
| Total des accidents mortels et graves | 0 |
| Blessures légères | 3 |
| Total des accidents corporels | 3 |
| Total des accidents avec dommages matériels | 6 |
| Total des accidents | 9 |
| Fréquence d'accident (acc. sur 5 ans par km) | 0.90 |

| Type d'impact fréquent | Nbre | % |
|-----------------------------|------|----|
| Autres, seul véhicule (88) | 6 | 66 |
| Véhicule seul (39, 40) | 2 | 22 |
| Autres, deux véhicules (99) | 1 | 11 |

| Genre d'accident fréquent | Nbre d'accidents | % | IG |
|---------------------------|------------------|------------|------------|
| Animal | 5 | 55 | 1.5 |
| Sans collision | 3 | 33 | 2.6 |
| Objet fixe | 1 | 11 | 1 |
| Total | 9 | 100 | 1.8 |

ANALYSE

| PROBLÉMATIQUES | PISTES DE SOLUTION |
|---|---|
| La majorité des accidents implique des animaux ou sont du genre « sans collision ». | <ul style="list-style-type: none"> • Considérer l'installation de signalisation annonçant le passage d'animaux; • Assurer un dégagement latéral important pour améliorer la visibilité des conducteurs sur la présence d'animaux; • Considérer l'installation d'une barrière afin d'éviter que les animaux ne traversent la route. |
| <p>Note : Le site a été identifié comme site problématique à faible gravité selon la méthode MTQ et problématique à fréquence élevée par la méthode bayésienne.</p> | |

ANALYSE DES ACCIDENTS TRONÇON 2007-2011

| | |
|---------------------|---|
| Municipalité : | Warwick/Tingwick |
| MRC : | Arthabaska |
| Localisation : | Rang des Erables (Entre 2 ^e rang et Chemin de Warwick) |
| ID : | 4451** |
| Longueur (% pavé) : | 5.5 km (100%) |
| Limite de vitesse : | 70 kmh |



ACCIDENTOLOGIE

| Problématique | Type |
|--|------------------|
| Classement MTQ | Faible |
| Méthode bayésienne | Non |
| Méthode bayésienne (> moyenne du groupe) | Fréquence élevée |

| Gravité | Nb |
|--|------|
| Mortels | 0 |
| Blessures graves | 0 |
| Total des accidents mortels et graves | 0 |
| Blessures légères | 1 |
| Total des accidents corporels | 1 |
| Total des accidents avec dommages matériels | 5 |
| Total des accidents | 6 |
| Fréquence d'accident (acc. sur 5 ans par km) | 0.22 |

| Type d'impact fréquent | Nbre | % |
|----------------------------|------|----|
| Autres, seul véhicule (88) | 4 | 66 |
| Véhicule seul (39, 40) | 1 | 16 |
| Non précisée | 1 | 16 |

| Genre d'accident fréquent | Nbre d'accidents | % | IG |
|---------------------------|------------------|------------|-------------|
| Animal | 3 | 50 | 1.0 |
| Véhicule routier | 1 | 16 | 1.0 |
| Sans collision | 1 | 16 | 3.5 |
| Non précisée | 1 | 16 | 1.0 |
| Total | 6 | 100 | 1.42 |

ANALYSE

| PROBLÉMATIQUES | PISTES DE SOLUTION |
|---|---|
| La majorité des accidents implique des animaux ou sont du genre « sans collision ». | <ul style="list-style-type: none"> • Considérer l'installation de signalisation annonçant le passage d'animaux; • Assurer un dégagement latéral important pour améliorer la visibilité des conducteurs sur la présence d'animaux; • Considérer l'installation d'une barrière afin d'éviter que les animaux ne traversent la route. |
| <p>Note : Le site a été identifié comme site problématique à faible gravité selon la méthode MTQ et problématique à fréquence élevée par la méthode bayésienne.</p> | |

ANALYSE DES ACCIDENTS TRONÇON 2007-2011

| | |
|----------------------------|---|
| Municipalité : | Saint Clotilde de Horton |
| MRC : | Arthabaska |
| Localisation : | Rang de la rivière est (Entre rue Principale et rang Boucher) |
| ID : | 831** |
| Longueur (% pavé) | 7.75 km (100%) |
| Limite de vitesse : | 70 kmh |



Source : Google Earth 2013

ACCIDENTOLOGIE

| Problématique | Type |
|--|------------------|
| Classement MTQ | Faible |
| Méthode bayésienne | Non |
| Méthode bayésienne (> moyenne du groupe) | Fréquence élevée |

| Gravité | Nb |
|--|----------|
| Mortels | 0 |
| Blessures graves | 0 |
| Total des accidents mortels et graves | 0 |
| Blessures légères | 2 |
| Total des accidents corporels | 2 |
| Total des accidents avec dommages matériels | 5 |
| Total des accidents | 7 |
| Fréquence d'accident (acc. sur 5 ans par km) | 0.18 |

| Type d'impact fréquent | Nbre | % |
|----------------------------|------|----|
| Autres, seul véhicule (88) | 5 | 71 |
| Véhicule seul (39, 40) | 2 | 29 |

| Genre d'accident fréquent | Nbre d'accidents | % | IG |
|---------------------------|------------------|------------|------------|
| Animal | 4 | 57 | 1.0 |
| Objet fixe | 2 | 28 | 2.2 |
| Piéton | 1 | 14 | 2.2 |
| Total | 7 | 100 | 1.7 |

ANALYSE

| PROBLÉMATIQUES | PISTES DE SOLUTION |
|---|---|
| La présence de la rivière peut augmenter la présence des animaux le long de la route. | <ul style="list-style-type: none"> • Considérer l'installation de signalisation annonçant le passage d'animaux; • Assurer un dégagement latéral important pour améliorer la visibilité des conducteurs sur la présence d'animaux; • Considérer l'installation d'une barrière afin d'éviter que les animaux ne traversent la route. |
| <p>Note : Le site a été identifié comme site problématique à faible gravité selon la méthode MTQ et problématique à fréquence élevée par la méthode bayésienne.</p> | |

ANALYSE DES ACCIDENTS TRONÇON 2007-2011

| | |
|----------------------------|--|
| Municipalité : | Saint Christophe d'Arthabaska - Chesterville |
| MRC : | Arthabaska |
| Localisation : | 8 ^e rang (Entre le Rang Boutin et une rue sans nom) |
| ID : | 2343 |
| Longueur (% pavé) | 2.6 km (0%) |
| Limite de vitesse : | 70 kmh |



Source : Google Earth 2013

ACCIDENTOLOGIE

| Problématique | Type |
|---|------------------|
| Classement MTQ | Moindre |
| Méthode bayésienne > moyenne + écart-type du groupe | Fréquence élevée |

| Gravité | Nbre |
|--|----------|
| Mortels | 0 |
| Blessures graves | 1 |
| Total des accidents mortels et graves | 1 |
| Blessures légères | 3 |
| Total des accidents corporels | 4 |
| Total des accidents avec dommages matériels | 2 |
| Total des accidents | 6 |
| Fréquence d'accident (acc. sur 5 ans par km) | 0.46 |

| Type d'impact fréquent | Nbre | % |
|----------------------------|------|----|
| Véhicule seul (39, 40) | 5 | 83 |
| Autres, seul véhicule (88) | 1 | 17 |

| Genre d'accident fréquent | Nbre d'accidents | % | IG |
|---------------------------|------------------|------------|------------|
| Sans collision | 3 | 50 | 1.8 |
| Objet fixe | 2 | 34 | 6.5 |
| Piéton | 1 | 16 | 3.5 |
| Total | 6 | 100 | 3.6 |

ANALYSE

| PROBLÉMATIQUES | PISTES DE SOLUTION |
|---|---|
| <p>Ce tronçon ne semble pas avoir une problématique particulière reliée à l'environnement routier : on constate que tous les accidents n'impliquent qu'un seul véhicule, dont deux sont à cause des facultés affaiblies des conducteurs et deux sont à cause des conditions extérieures.</p> <p>NOTE : La vitesse ne semble pas le problème puisque les relevés de vitesses du tronçon montrent une vitesse moyenne pratiquée de 71 km/h, alors que seulement 24 % de véhicules dépassent la limite de 70 km/h.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Continuer la sensibilisation à l'alcool au volant ; • S'assurer de bien signaler les limites de vitesses ; • Améliorer l'entretien hivernal ; |

ANALYSE DES ACCIDENTS TRONÇON 2007-2011

| | |
|---------------------|---|
| Municipalité : | Saint Christophe d'Arthabaska |
| MRC : | Arthabaska |
| Localisation : | 11 ^e rang (Entre la route Pouliot et la rue du Muguet) |
| ID : | 1133 |
| Longueur (% pavé) : | 3.4 km (100%) |
| Limite de vitesse : | 70 kmh |



Source : Google Earth 2013

ACCIDENTOLOGIE

| Problématique | Type |
|--------------------|------------------|
| Classement MTQ | Moindre |
| Méthode bayésienne | Fréquence élevée |

| Gravité | Nbre |
|--|------|
| Mortels | 1 |
| Blessures graves | 0 |
| Total des accidents mortels et graves | 1 |
| Blessures légères | 0 |
| Total des accidents corporels | 1 |
| Total des accidents avec dommages matériels | 4 |
| Total des accidents | 5 |
| Fréquence d'accident (acc. sur 5 ans par km) | 0.30 |

| Type d'impact fréquent | Nbre | % |
|--|------|----|
| Autres, seul véhicule (88) | 3 | 60 |
| Autres, deux véhicules (99) | 1 | 20 |
| Latéral (21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 31, 32) | 1 | 20 |

| Genre d'accident fréquent | Nbre d'accidents | % | IG |
|---------------------------|------------------|------------|------------|
| Véhicule routier | 2 | 40 | 1.0 |
| Animal | 1 | 20 | 1.0 |
| Objet fixe | 1 | 20 | 1.0 |
| Sans collision | 1 | 20 | 9.5 |
| Total | 5 | 100 | 2.7 |

ANALYSE

| PROBLÉMATIQUES | PISTES DE SOLUTION |
|---|---|
| <p>La route a une pente qui diminue la visibilité des conducteurs, ce qui représente un risque accru compte tenu de la présence d'accès résidentiels.</p>  <p>Source : Google Street view 2013</p> | <ul style="list-style-type: none"> Améliorer la signalisation afin d'avertir les conducteurs de la présence d'une pente avec visibilité réduite ; Considérer l'installation d'une mesure de réduction de vitesse, en particulier en haut et en bas de la pente : bandes rugueuses (si loin des résidences en raison du bruit), rétrécissement des voies (avec terre-plein, ajout de trottoirs); Proposer une meilleure gestion des accès aux résidences (largeur, bordures). |

ANALYSE DES ACCIDENTS TRONÇON 2007-2011

| | |
|---------------------|--|
| Municipalité : | Saint Louis de Blandford |
| MRC : | Arthabaska |
| Localisation : | Rang Saint François (Entre la route 162 et route de la Belgique) |
| ID : | 2754 |
| Longueur (% pavé) | 4.9 km (100%) |
| Limite de vitesse : | 70 kmh |



ACCIDENTOLOGIE

| Problématique | Type |
|--------------------|------------------|
| Classement MTQ | Moindre |
| Méthode bayésienne | Fréquence élevée |

| Gravité | Nb |
|--|------|
| Mortels | 0 |
| Blessures graves | 0 |
| Total des accidents mortels et graves | 0 |
| Blessures légères | 5 |
| Total des accidents corporels | 5 |
| Total des accidents avec dommages matériels | 2 |
| Total des accidents | 7 |
| Fréquence d'accident (acc. sur 5 ans par km) | 0.28 |

| Type d'impact fréquent | Nbre | % |
|--|------|----|
| Véhicule seul (39, 40) | 4 | 57 |
| Autres, seul véhicule (88) | 1 | 14 |
| Autres, deux véhicules (99) | 1 | 14 |
| Latéral (21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 31, 32) | 1 | 14 |

| Genre fréquent d'accident | Nbre d'accidents | % | IG |
|---------------------------|------------------|------------|------------|
| Sans collision | 4 | 57 | 3.5 |
| Animal | 1 | 14 | 1.0 |
| Objet fixe | 1 | 14 | 1.0 |
| Véhicule routier | 1 | 14 | 3.5 |
| Total | 7 | 100 | 2.8 |

ANALYSE

| PROBLÉMATIQUES | PISTES DE SOLUTION |
|--|--|
| <p>Beaucoup de véhicules récréatifs utilisent la route étant donnée l'entrée du camping. Ces véhicules sont moins stables et plus susceptibles aux renversements que les véhicules particuliers. Aucune information n'est disponible sur la largeur de l'entrée du camping ni sur le lieu exact des renversements.</p> <p>NOTE : La vitesse ne semble pas le problème puisque Selon les relevés de vitesse, la vitesse pratiquée moyenne est de 61 km/h, et la médiane est de 63 km/h, sous la limite de vitesse de 70 km/h et seulement 13 % des véhicules dépassent la limite.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Évaluer le réaménagement de l'accès au camping pour faciliter les manœuvres de virage des véhicules récréatifs. Considérer l'implantation de dispositifs de sécurité afin d'éviter le renversement dans l'accotement par les véhicules récréatifs (tel que décrit dans les rapports de police).  <p>Source : Chercheurs</p> |

ANALYSE DES ACCIDENTS TRONÇON 2007-2011

| | |
|----------------------------|--|
| Municipalité : | |
| MRC : | Saint Christophe d'Arthabaska |
| Localisation : | Route Pouliot (Entre la route 161 et 11 ^e rang) |
| ID : | 3874 |
| Longueur (% pavé) : | 1.9 km (100%) |
| Limite de vitesse : | 50 km/h |



Source : Google Earth 2013

ACCIDENTOLOGIE

| Problématique | Type |
|--------------------|------------------|
| Classement MTQ | Moindre |
| Méthode bayésienne | Fréquence élevée |

| Gravité | Nbre |
|--|----------|
| Mortels | 0 |
| Blessures graves | 1 |
| Total des accidents mortels et graves | 1 |
| Blessures légères | 1 |
| Total des accidents corporels | 2 |
| Total des accidents avec dommages matériels | 2 |
| Total des accidents | 4 |
| Fréquence d'accident (acc. sur 5 ans par km) | 0.42 |

| Type d'impact fréquent | Nbre | % |
|-----------------------------|------|----|
| Autres, seul véhicule (88) | 2 | 50 |
| Véhicule seul (39, 40) | 1 | 25 |
| Autres, deux véhicules (99) | 1 | 25 |

| Genre d'accident fréquent | Nbre d'accidents | % | IG |
|---------------------------|------------------|------------|------------|
| Véhicule routier | 1 | 25 | 3.5 |
| Piéton | 1 | 25 | 9.5 |
| Animal | 1 | 25 | 1.0 |
| Sans collision | 1 | 25 | 1.0 |
| Total | 4 | 100 | 3.7 |

ANALYSE

| PROBLÉMATIQUES | PISTES DE SOLUTION |
|--|---|
| <p>Le tronçon de route traverse une zone résidentielle et présente une courbe assez prononcée qui peut causer des problèmes de visibilité et des manœuvres complexes.</p> <p>NOTE : La vitesse ne semble pas le problème puisque la vitesse moyenne pratiquée est 51 km/h, et la médiane est de 53 km/h. Seulement 24 % des véhicules routiers dépassent la limite de vitesse de 50 km/h.</p>  <p>Source : Chercheurs</p> | <ul style="list-style-type: none"> Améliorer la signalisation informant de la présence de la courbe ; Mise en place de mesures pour favoriser le respect de la limite de vitesse et éviter les pertes de contrôle latéral (dos d'âne, bandes rugueuses, afficheur dynamique de vitesse, réduction de la largeur des voies en élargissant le trottoir) ; |

5.4 Troisième partie du diagnostic : Cartographie thématique par municipalité

La section actuelle présente pour chacune des municipalités de la MRC la carte des blessés selon la gravité et la carte des sites problématiques selon les deux méthodes présentées précédemment.

5.4.1 Chesterville

Quelques tronçons sont problématiques, notamment sur le chemin Craig (entre le rang Roberge et la rue de la Plaisance et aussi entre le rang Hince et la route du 5^e Rang), sur la route Goupil (entre la route du Relais et la route 161) et à l'extrémité ouest de la municipalité sur le rang Desharnais. Les deux tronçons sur le chemin Craig sont problématiques à faible gravité selon la méthode du premier projet pilote, le tronçon sur la route Goupil est problématique à fréquence élevée selon la méthode bayésienne tandis que le tronçon sur le rang Desharnais est problématique à fréquence moindre (méthode premier projet pilote) et à fréquence élevée (méthode bayésienne). Ces tronçons ont tous de 1 à 2 blessés légers.

Du côté des carrefours, trois sont problématiques à fréquence moindre (méthode premier projet pilote) et à fréquence et gravité élevées (méthode bayésienne). Parmi ces trois carrefours, deux sont localisés à proximité de la rue de l'Accueil (dont un est au croisement d'une route MTQ et d'une autre municipale), où il y a un nombre important de blessés légers et un blessé grave. Le troisième carrefour se trouve au carrefour du rang Couture (de 3 à 5 blessés légers). Finalement, le carrefour localisé au carrefour du rang Saint-Philippe et du rang Hamel représente 1 ou 2 blessés légers et il est problématique à faible gravité (méthode du premier projet pilote) et à fréquence élevée (méthode bayésienne).

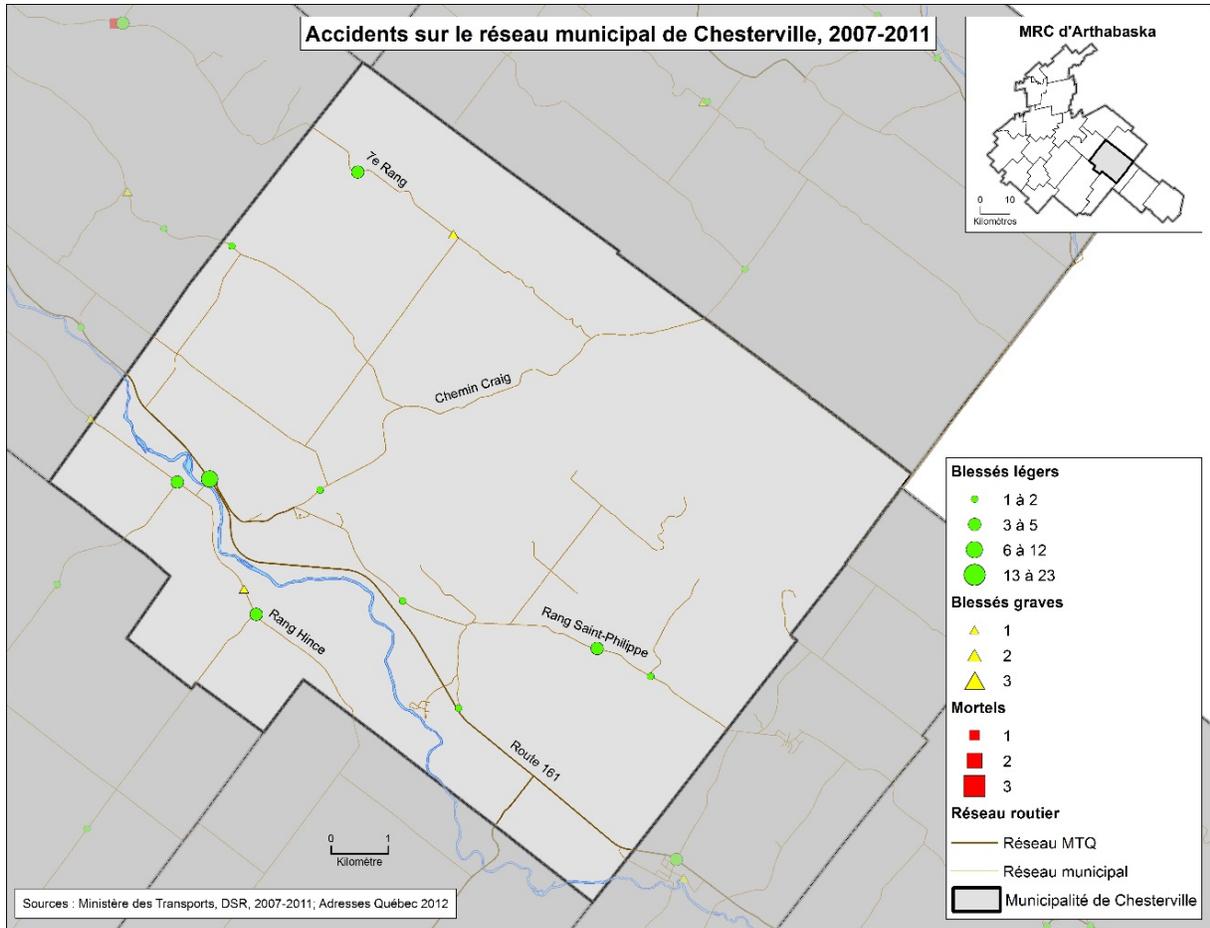


Figure 21 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Chesterville

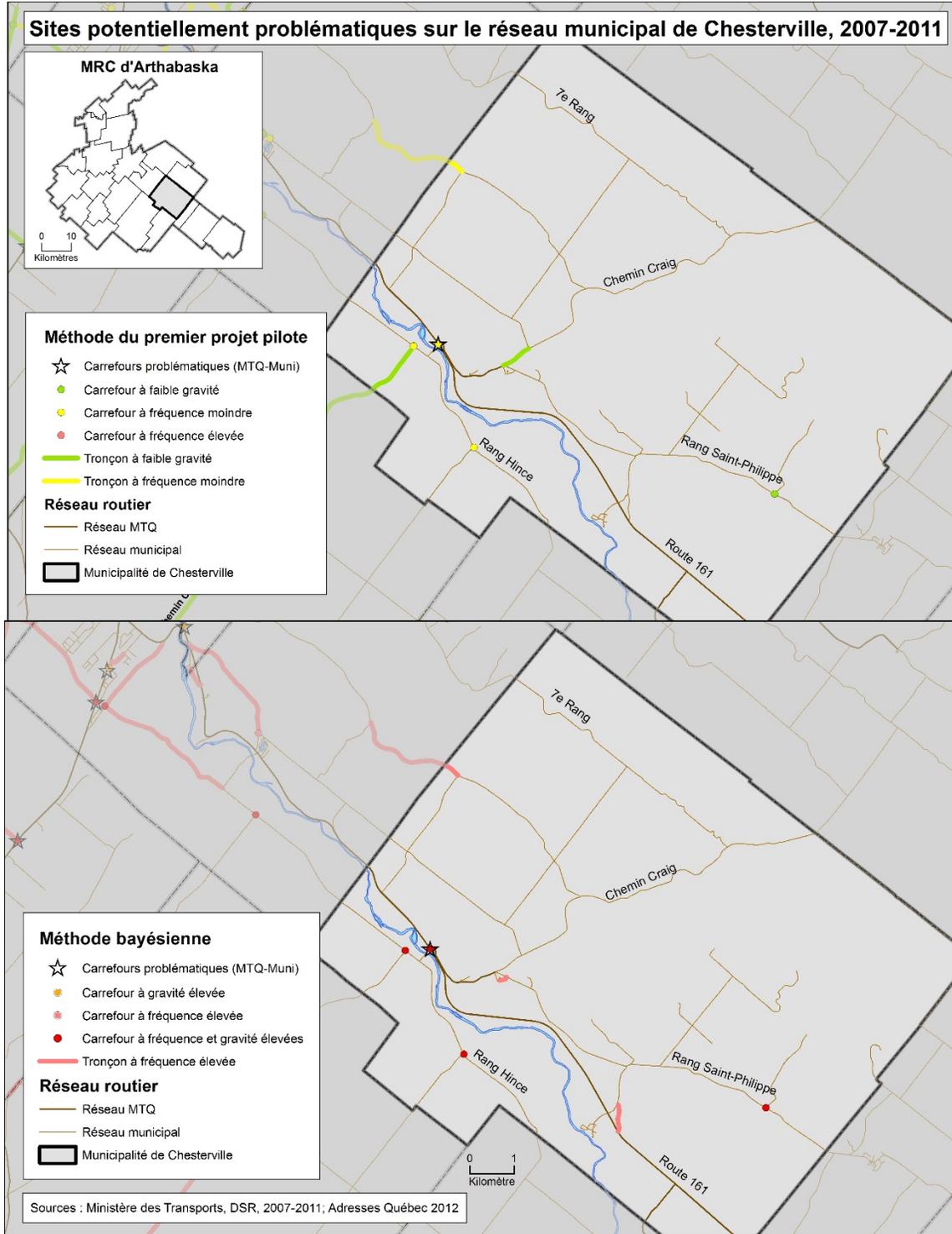


Figure 22 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Chesterville

5.4.2 Daveluyville

La municipalité de Daveluyville ne contient que deux tronçons problématiques à faible gravité (méthode du premier projet pilote) et à fréquence élevée (méthode bayésienne). Un de ces tronçons se trouve sur la 9^e avenue à l'est de la rue Principale tandis qu'un est localisé sur la 7^e rue. Ces deux tronçons n'ont aucun accident avec blessé léger, grave ou mortel. Les deux méthodes n'ont pas identifié de carrefour problématique à l'intérieur de cette municipalité.

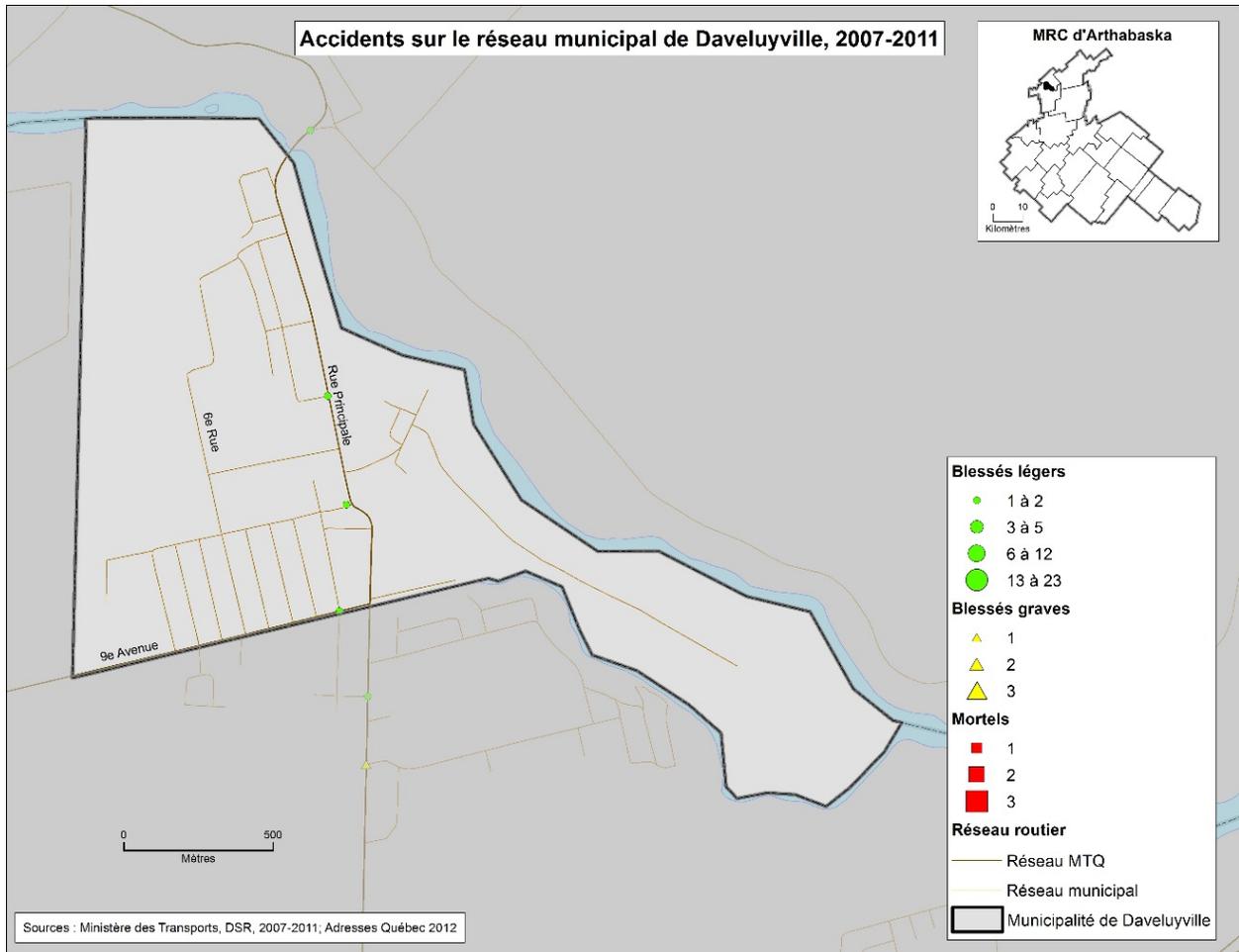


Figure 23 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Daveluyville

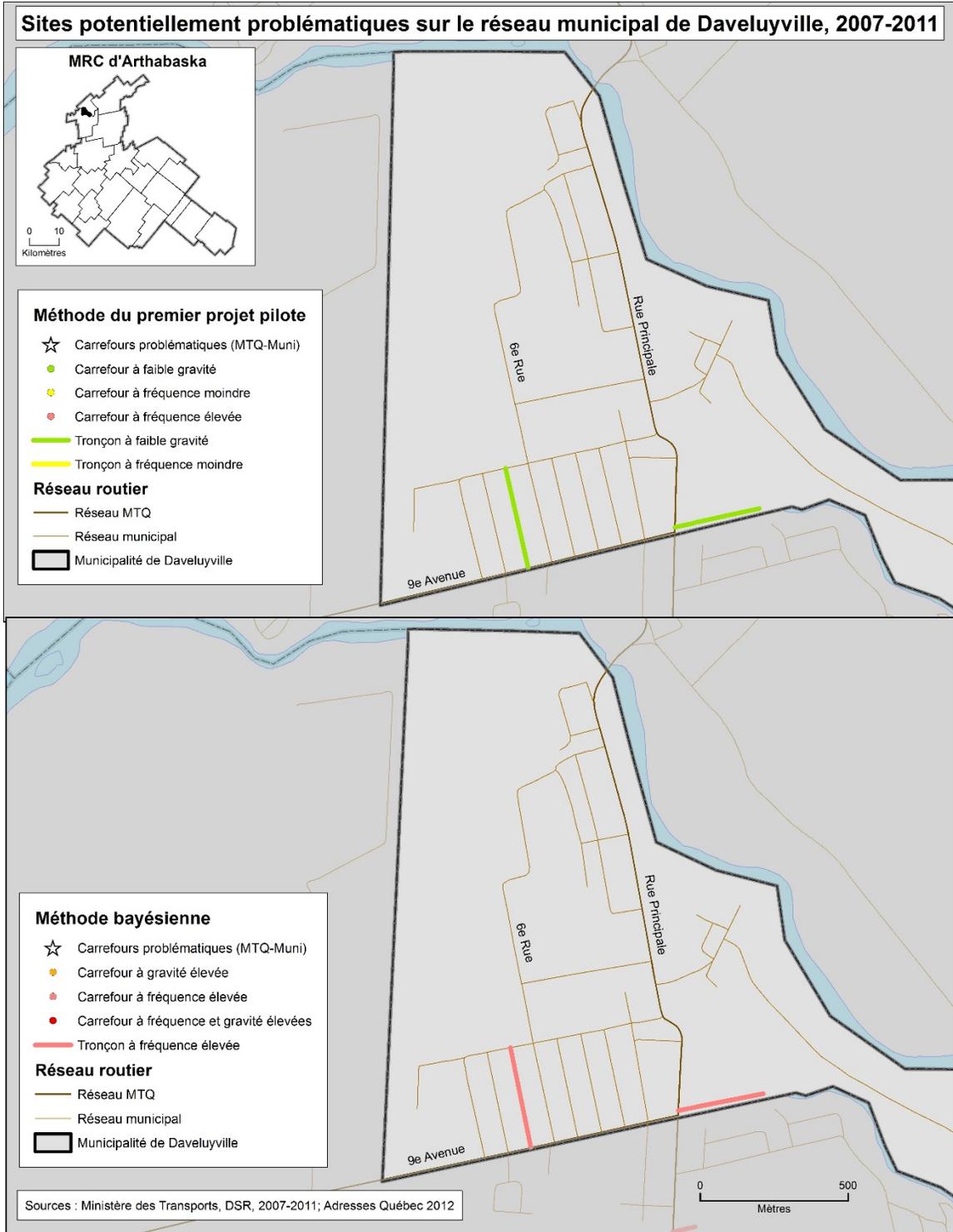


Figure 24 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Daveluyville

5.4.3 Ham-Nord

Le tronçon de la rue principale entre le chemin Vézina et le rang de Saint-Fortunat est le seul qui est problématique (à fréquence moindre selon la méthode du premier projet pilote et à fréquence élevée selon la méthode bayésienne). Deux endroits sur ce tronçon ont subi un accident avec 1 ou 2 blessés légers.

Cette municipalité contient quelques carrefours problématiques. Le carrefour de la 1^{re} et de la 2^e avenue est problématique seulement pour la méthode du premier projet pilote (faible gravité) tandis que celui du 10^e rang et de la route du 10^e rang est problématique seulement avec la méthode bayésienne (gravité élevée). De plus, le carrefour localisé au carrefour du rang Saint-Fortunat et de la rue Principale est problématique à la fois selon la méthode du premier projet pilote (faible gravité) et selon la méthode bayésienne (fréquence élevée). Finalement, un dernier carrefour problématique selon les deux méthodes (à fréquence moindre et à fréquence et gravité élevée), est situé à la jonction du 10^e rang et du rang de Saint-Fortunat. Tous ces carrefours ont subi des accidents avec un petit nombre de blessés légers au total (1 à 2).

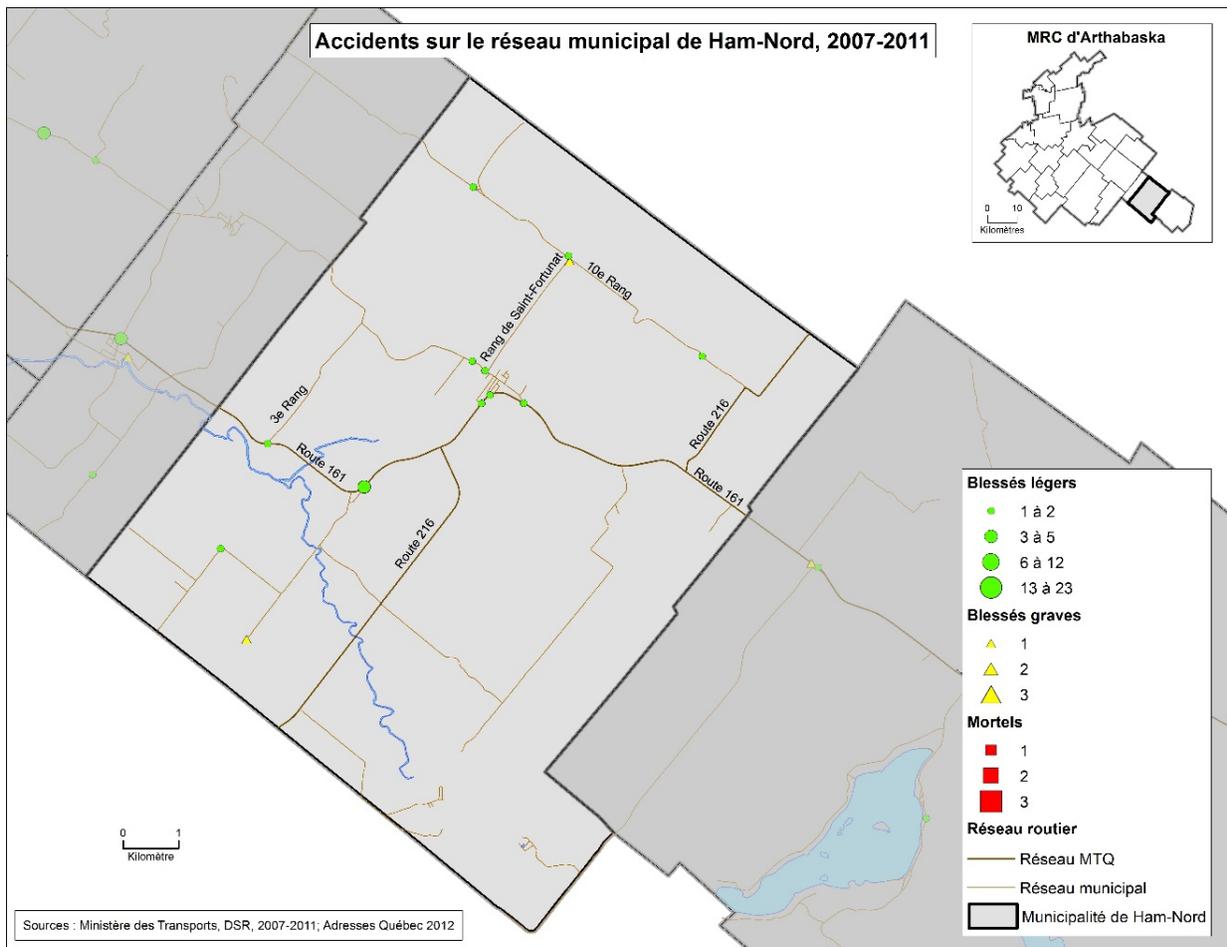


Figure 25 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Ham-Nord

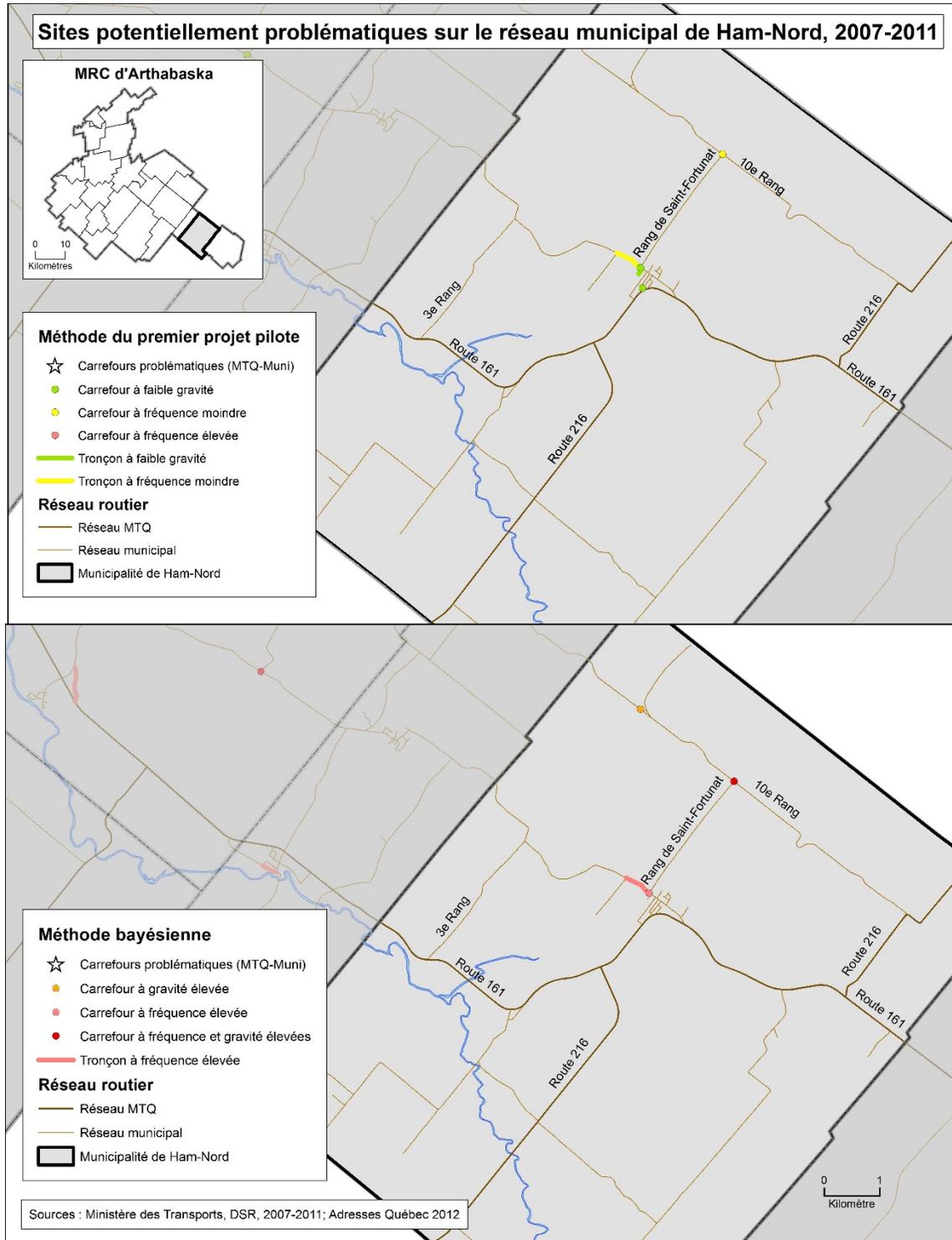


Figure 26 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Ham-Nord

5.4.4 Kingsey-Falls

La municipalité de Kingsey Falls ne présente qu'un seul site problématique à l'intérieur de son centre-ville, soit la rue Martel, selon la méthode bayésienne (fréquence élevée). À l'extérieur du centre-ville, il y a un autre tronçon problématique selon la méthode bayésienne (fréquence élevée) sur le 10^e rang, à proximité de la route 255.

On constate deux carrefours MTQ/municipal problématiques selon la méthode du premier projet pilote (fréquence moindre) et selon la méthode bayésienne (gravité élevée). Ces deux carrefours se trouvent sur le chemin de Marie-Victorin, dont un à la jonction de la route 255/10^e rang (entre 6 et 12 blessés légers, en plus d'un blessé grave : ce site est déjà analysé par le MTQ) et l'autre à la jonction de la route Mondou (entre 3 et 5 blessés pour la période d'étude). Il y a aussi un carrefour problématique, selon la méthode bayésienne (gravité élevée), à l'extrémité nord-ouest de la municipalité, où il y a eu des accidents totalisant 1 à 2 blessés légers.

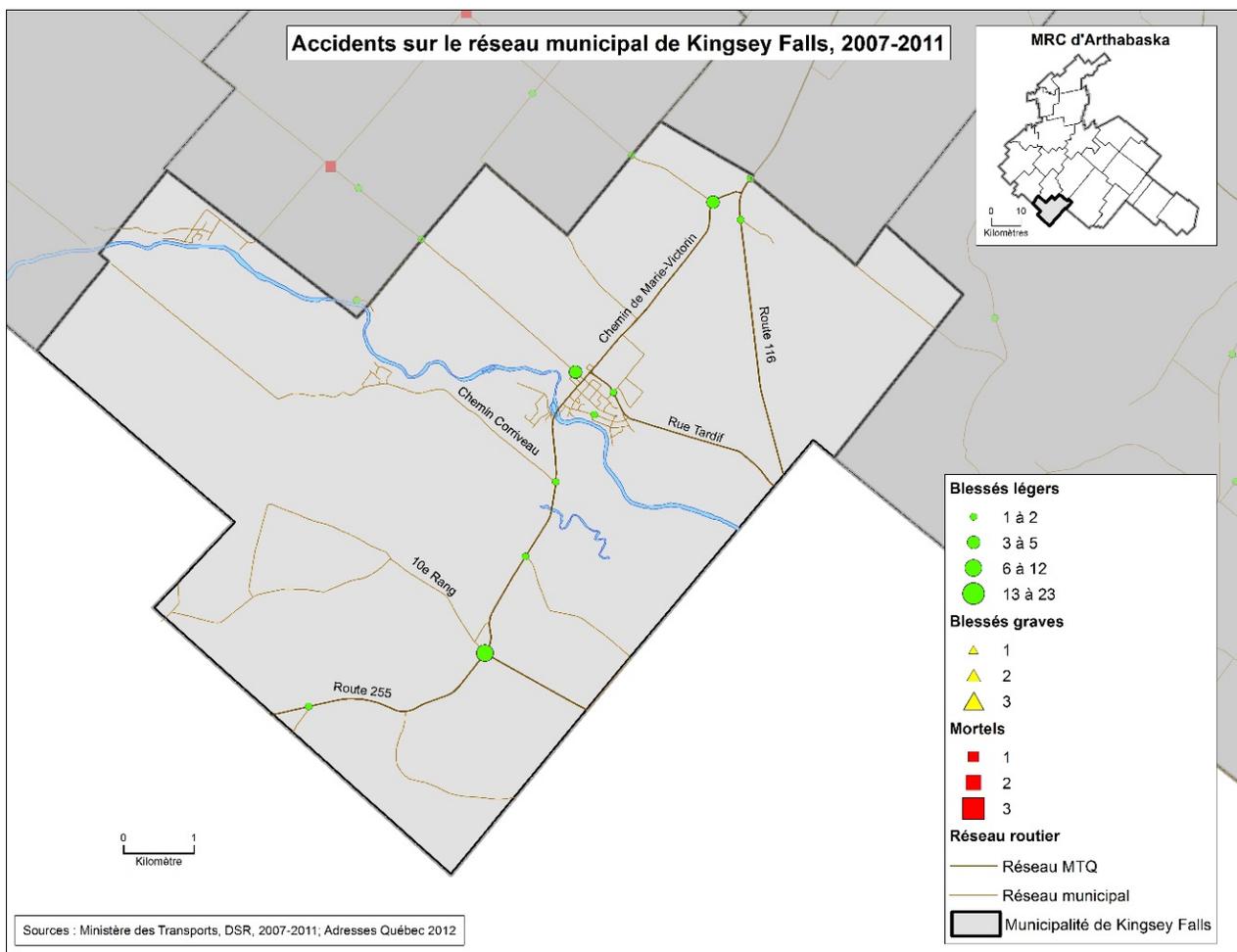


Figure 27 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Kingsey-Falls

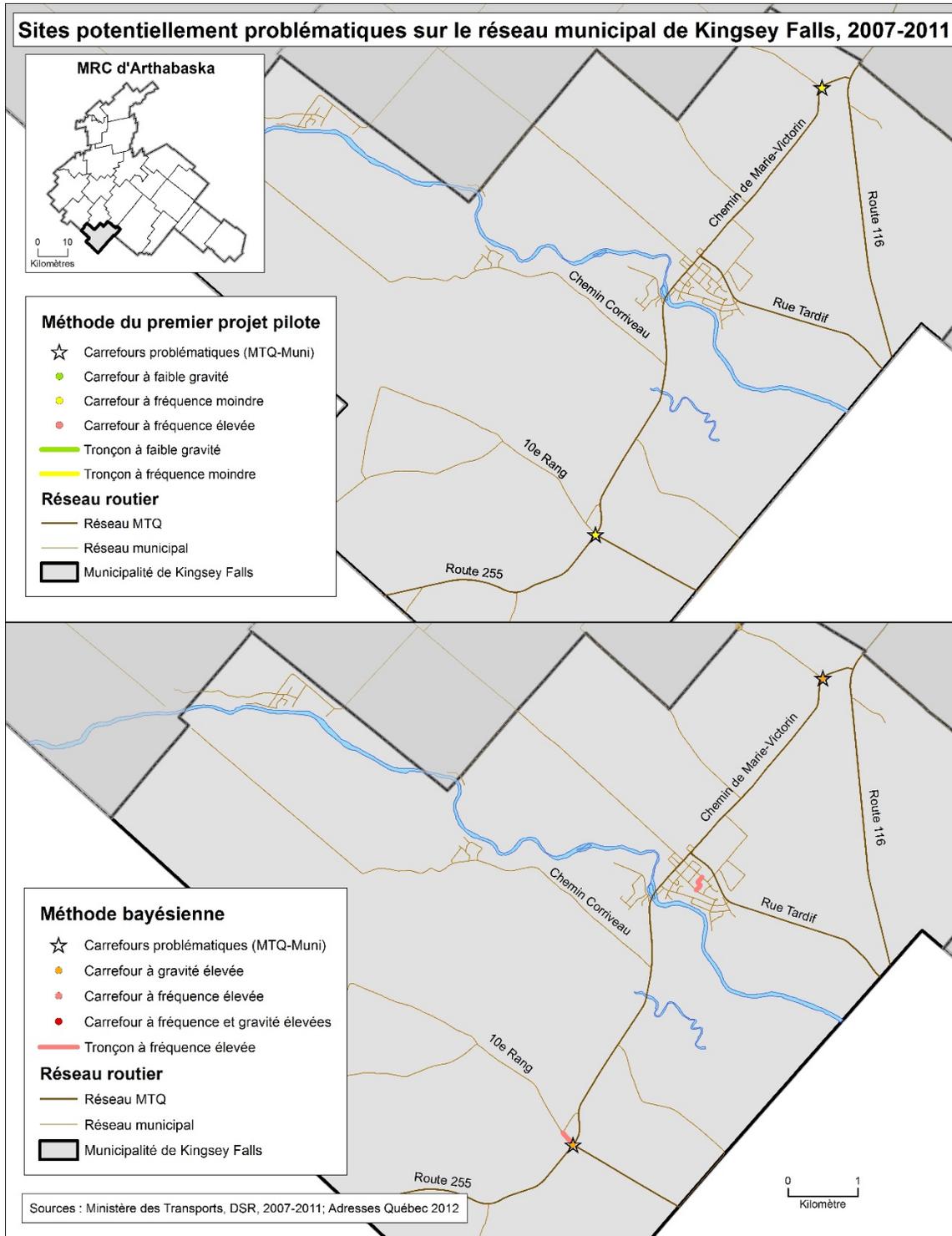


Figure 28 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Kingsey-Falls

5.4.5 Maddington

La municipalité de Maddington ne contient aucun site problématique selon les deux méthodes. Deux sites le long du 14^e rang ont eu des accidents impliquant des blessés légers durant la période d'étude.

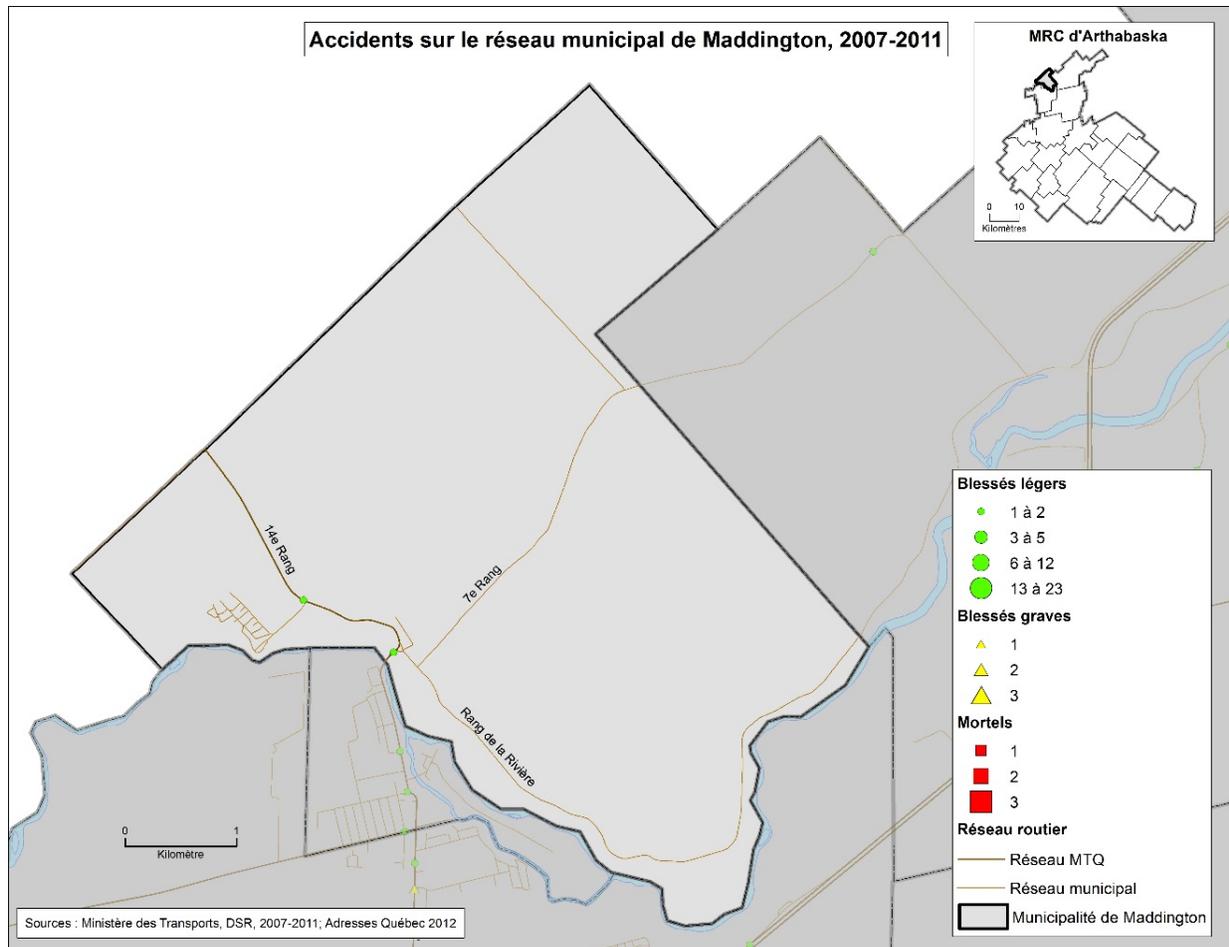


Figure 29 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Maddington

5.4.6 Notre-Dame-de-Ham

Il n'y a que la méthode bayésienne qui ait identifié un site problématique (fréquence élevée) dans la municipalité de Notre-Dame-du-Ham : le tronçon de la rue Principale entre la rue de l'Église et le 1^{er} rang. Le carrefour localisé au carrefour de la route 161 et du 1^{er} rang n'est pas considéré comme étant problématique selon les deux méthodes, mais on y recense tout de même des accidents ayant fait de 3 à 5 blessés légers entre 2007 et 2011.

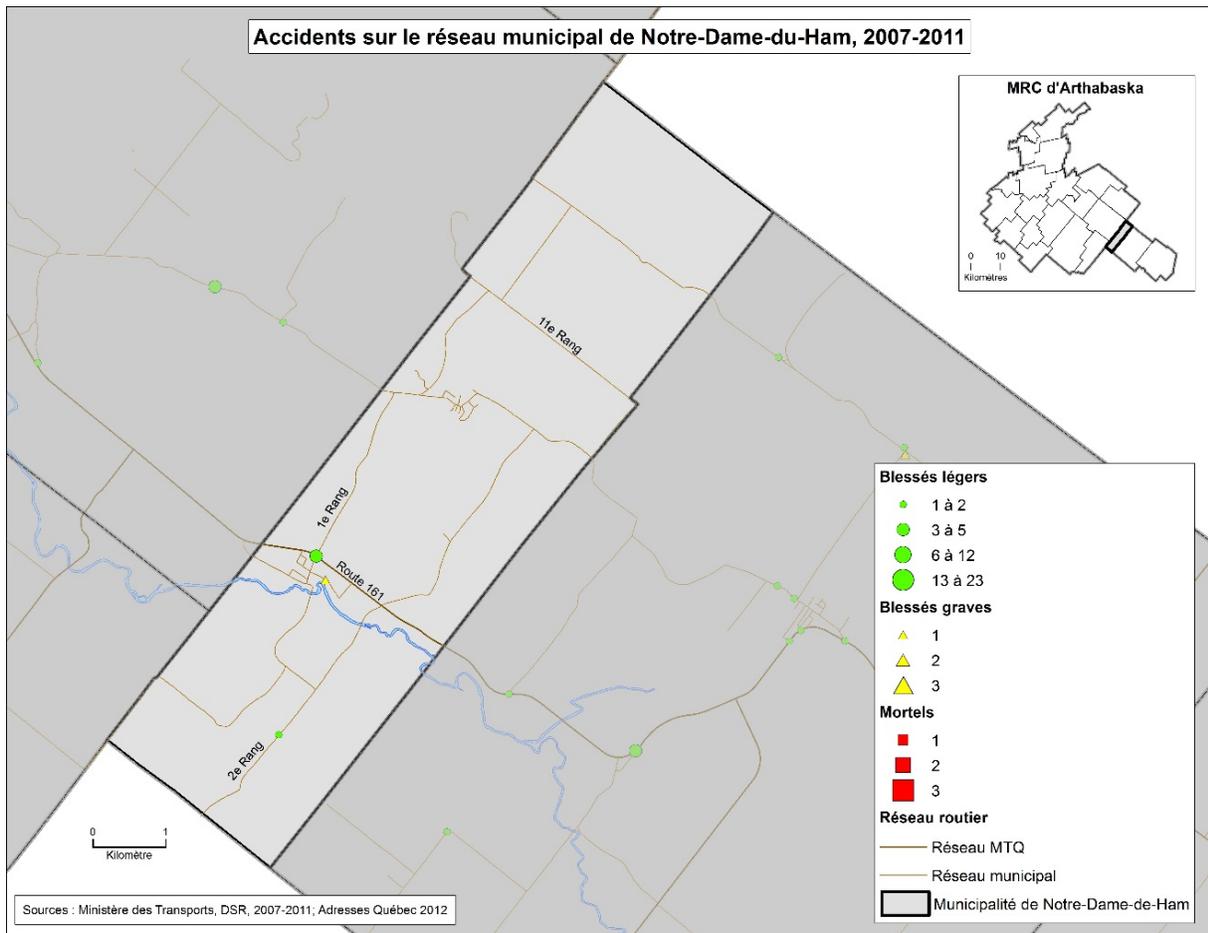


Figure 30 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Notre-Dame-de-Ham

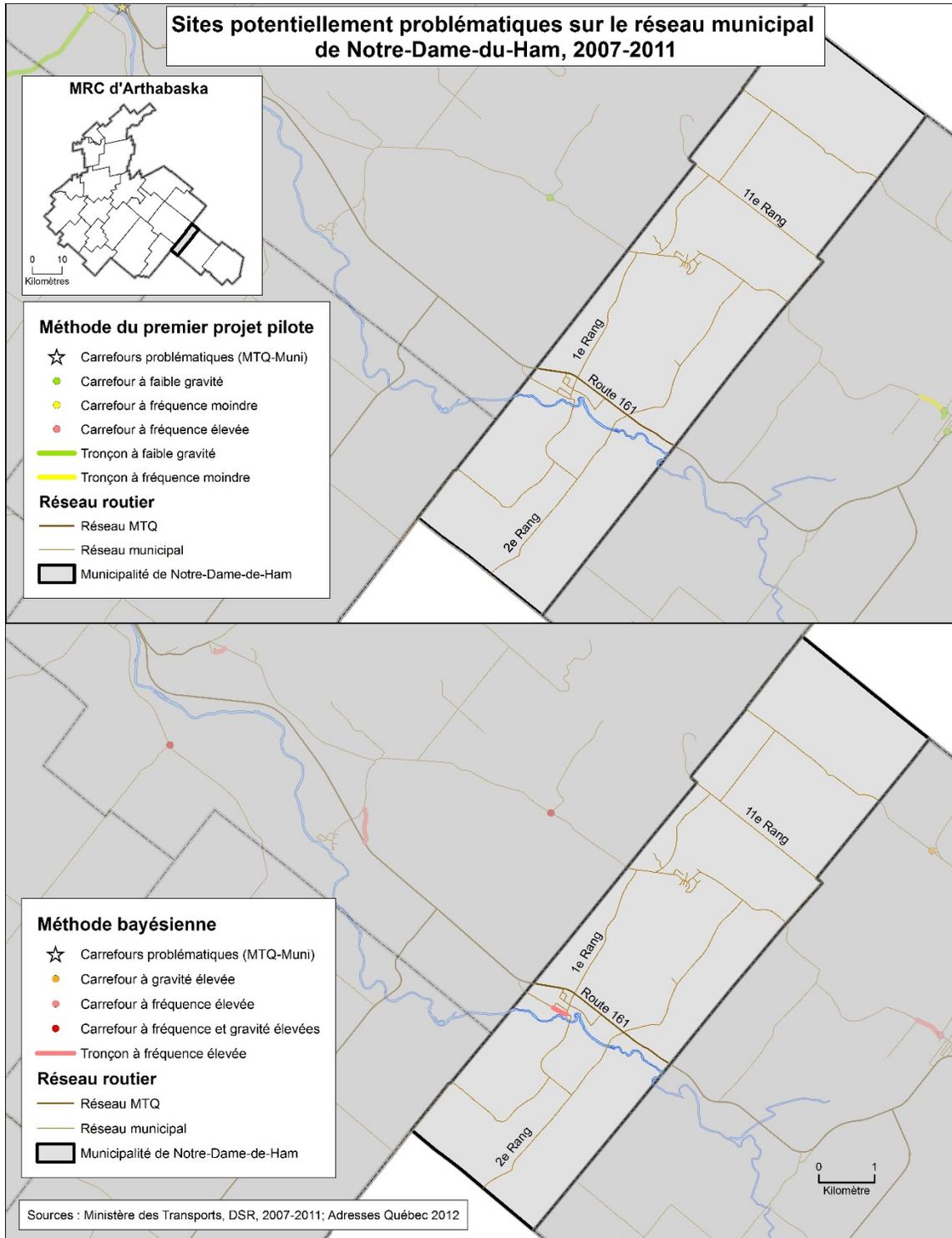


Figure 31 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Notre-Dame-de-Ham

5.4.7 Saint-Albert

La rue du Couvent est un site particulièrement problématique, comme le démontrent les deux tronçons problématiques (l'un est à fréquence élevée selon la méthode bayésienne et l'autre est à faible gravité selon la méthode du premier projet pilote et à fréquence élevée selon la méthode bayésienne). On y trouve également un carrefour problématique à faible gravité selon la première méthode. En outre, la majorité du 8^e rang est problématique selon la même méthode (fréquence moindre) et aussi selon la méthode bayésienne (fréquence élevée), où il y a quelques endroits regroupant de 1 à 2 blessés légers.

Le carrefour MTQ-Municipal localisé sur la rue Principale, où l'autoroute 955 se termine, est problématique selon les deux méthodes (à fréquence moindre pour la méthode du premier projet pilote et à fréquence et gravité élevées pour la méthode bayésienne). À la lecture de la carte sur la gravité des accidents, on constate que ce carrefour a connu un nombre important de blessés légers (entre 6 et 12), en plus d'un décès. Enfin, le carrefour se situant à la croisée des rues Nadeau et Létourneau est seulement problématique selon la méthode bayésienne (à gravité élevée), et il y a eu notamment un blessé grave à cet endroit.

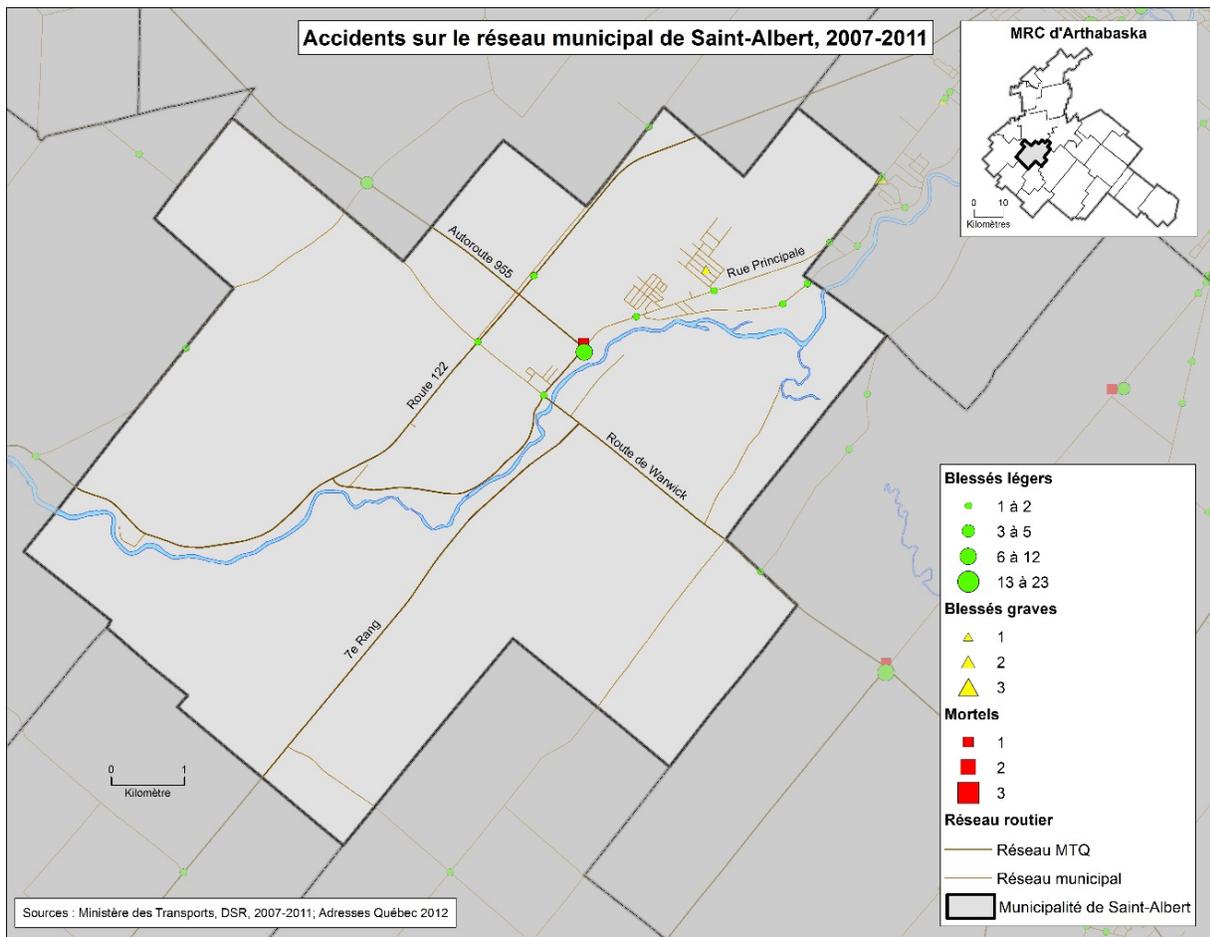


Figure 32 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Saint-Albert

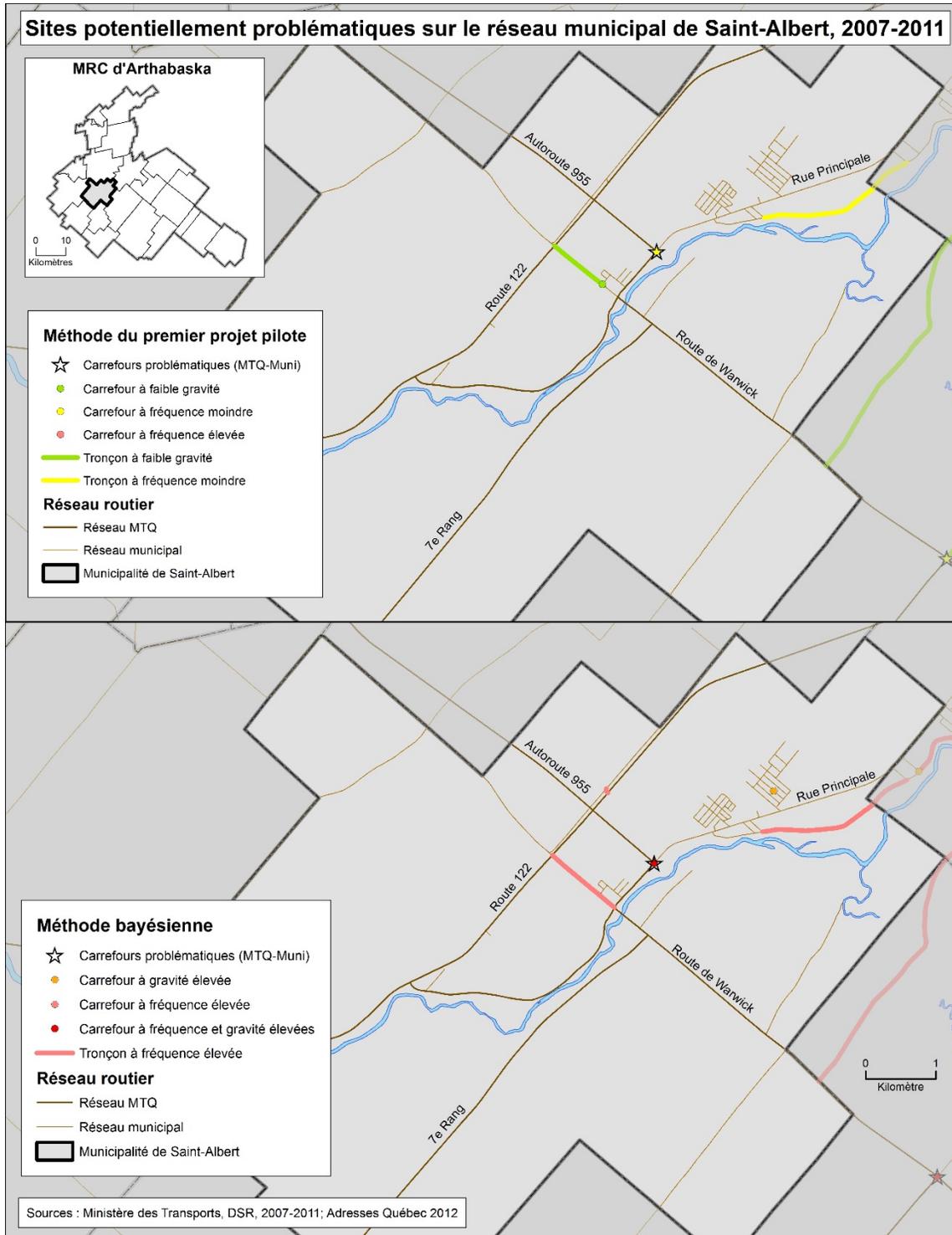


Figure 33 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Saint-Albert

5.4.8 Saint-Christophe-d'Arthabaska

À première vue, la zone à l'ouest de la municipalité (plus précisément à proximité de route 116) est problématique avec quatre tronçons qui ressortent dans les analyses. Les deux à l'ouest de la route 116 (avenue Pie X et rang Chicago) sont considérés à fréquence moindre (premier projet pilote) et à fréquence élevée (bayésienne) et il y a eu quelques blessés légers des suites d'accidents durant notre période d'étude. Par ailleurs, les deux carrefours entre la route 116 et l'avenue Pie X et entre la route 116 et le rang Chicago font déjà l'objet d'analyse de sécurité routière de la part du MTQ. Les deux autres, à faible gravité (premier projet pilote) et à fréquence élevée (bayésienne) se situent à l'est de la route 116 (route Pouliot et 11^e rang) où il y a eu quelques blessés légers, en plus d'un blessé grave et de deux décès.

Plusieurs carrefours sont aussi problématiques dans cette municipalité, dont trois sont localisés au carrefour d'une route municipale et d'une route MTQ. D'abord, deux carrefours dans le secteur du rang Chicago et du 11^e rang ont subi près de 5 blessés légers et sont problématiques selon les deux méthodes (à faible gravité ; à fréquence et gravité élevées). Ensuite, un des deux carrefours à proximité de la rue de l'Entraide (tronçon problématique à fréquence élevée selon la méthode bayésienne) est problématique selon la méthode du premier projet pilote (faible gravité) tandis que l'autre est problématique selon la méthode bayésienne (gravité élevée). Ce secteur a connu un nombre important de blessés légers entre 2007 et 2011 (entre 6 et 12). Plus au nord, l'avenue Pie X est fortement conflictuelle, comme l'indique la quantité assez considérable de blessés légers et de blessés graves. Plus précisément, deux carrefours sont problématiques, et ce, pour les deux méthodes : à la jonction de la route 116 (à faible gravité; à fréquence et gravité élevées); et à la jonction du boulevard Léon-Couture (à fréquence moindre; à fréquence et gravité élevées).

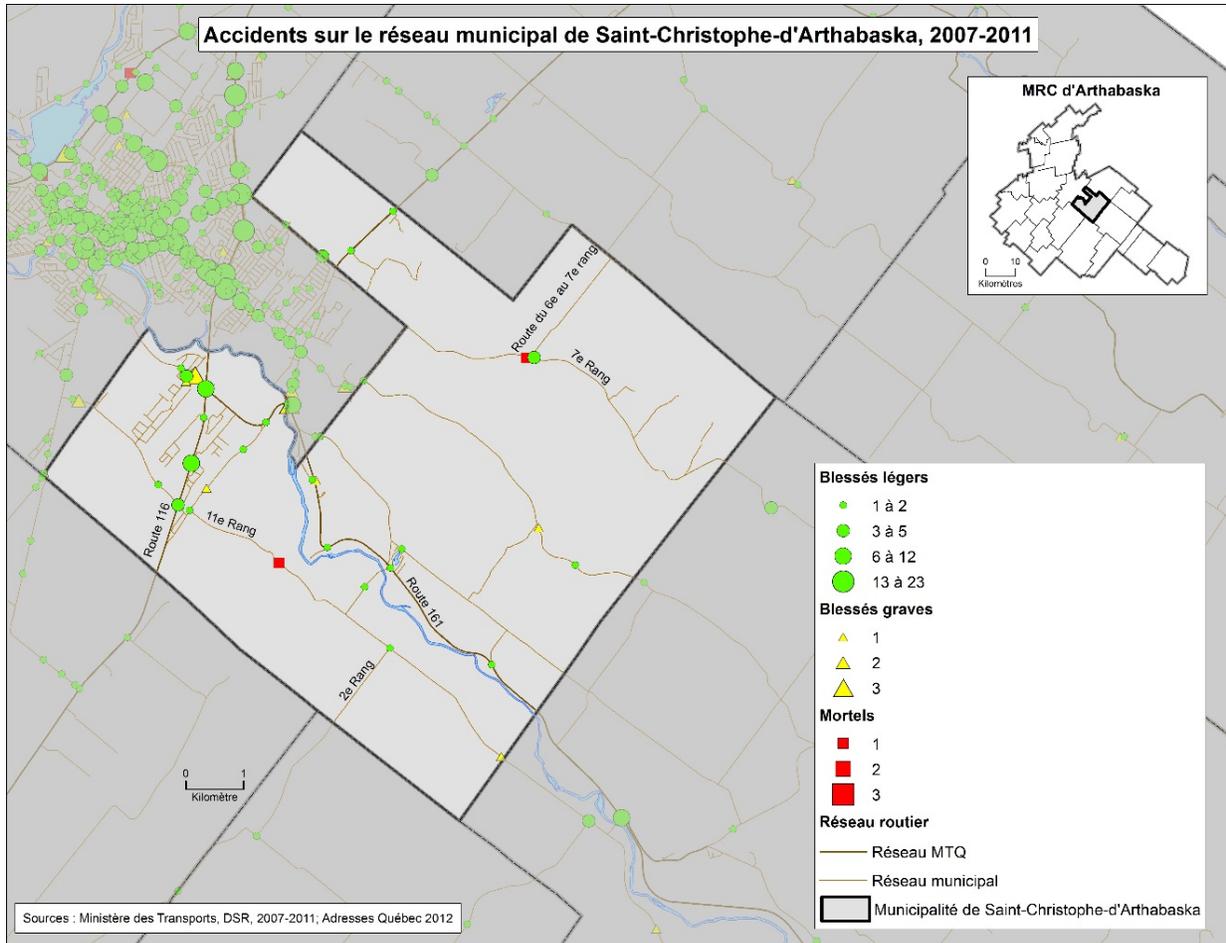


Figure 34 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Saint-Christophe-d'Arthabaska

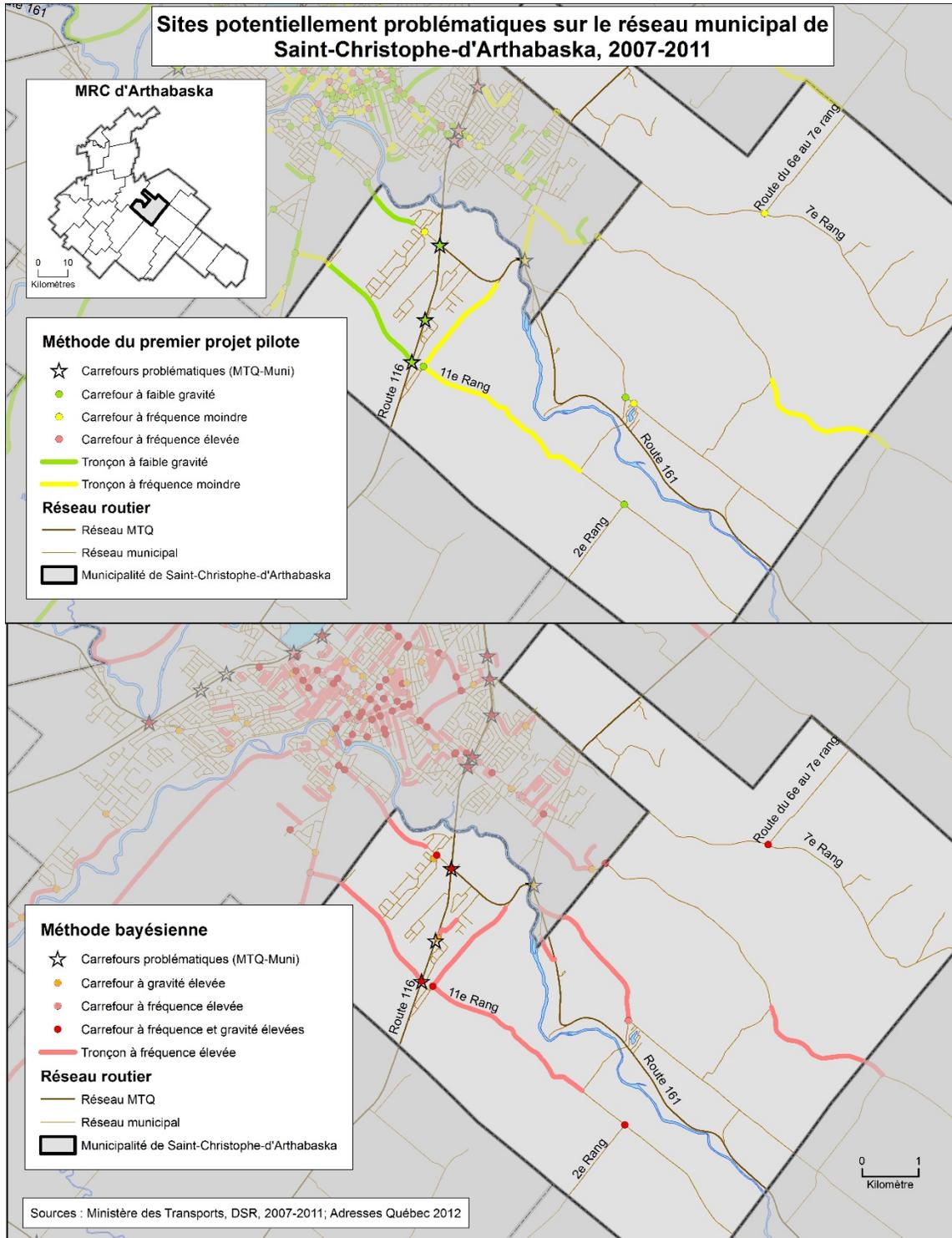


Figure 35 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Saint-Christophe-d'Arthabaska

5.4.9 Saint-Louis de Blandford

Une zone problématique ressort près de Saint-Louis-de-Blandford, aux alentours du pont de la 162 sur la rivière Bécancour. Il y a à cet endroit un carrefour à faible gravité (méthode premier projet pilote), là où il y a eu de 3 à 5 blessés légers et un blessé grave, et un autre à fréquence moindre et à fréquence et gravité élevée selon la méthode bayésienne (de 3 à 5 blessés légers). En outre, le rang 1 au sud de la rivière (deux endroits sur ce tronçon ont eu des accidents totalisant 1 ou 2 blessés légers) et le rang Saint-François au nord (plusieurs endroits sur ce tronçon ont connu 1 ou 2 blessés légers) regroupe des tronçons problématiques non loin du pont. Le rang 1 est problématique selon les deux méthodes (à faible gravité et à fréquence élevée), tout comme le rang Saint-François l'est aussi pour les deux méthodes, plus précisément à fréquence moindre et à fréquence élevée. D'ailleurs, le MTQ analyse déjà l'intersection de ce rang (Saint-François/10^e rang) avec le Chemin de la Grande Ligne comme étant un site problématique. Finalement, un carrefour à proximité de l'autoroute 20 regroupe des accidents avec un total de 3 à 5 blessés légers et un blessé grave, mais il ne ressort pas comme étant problématique selon les deux méthodes.

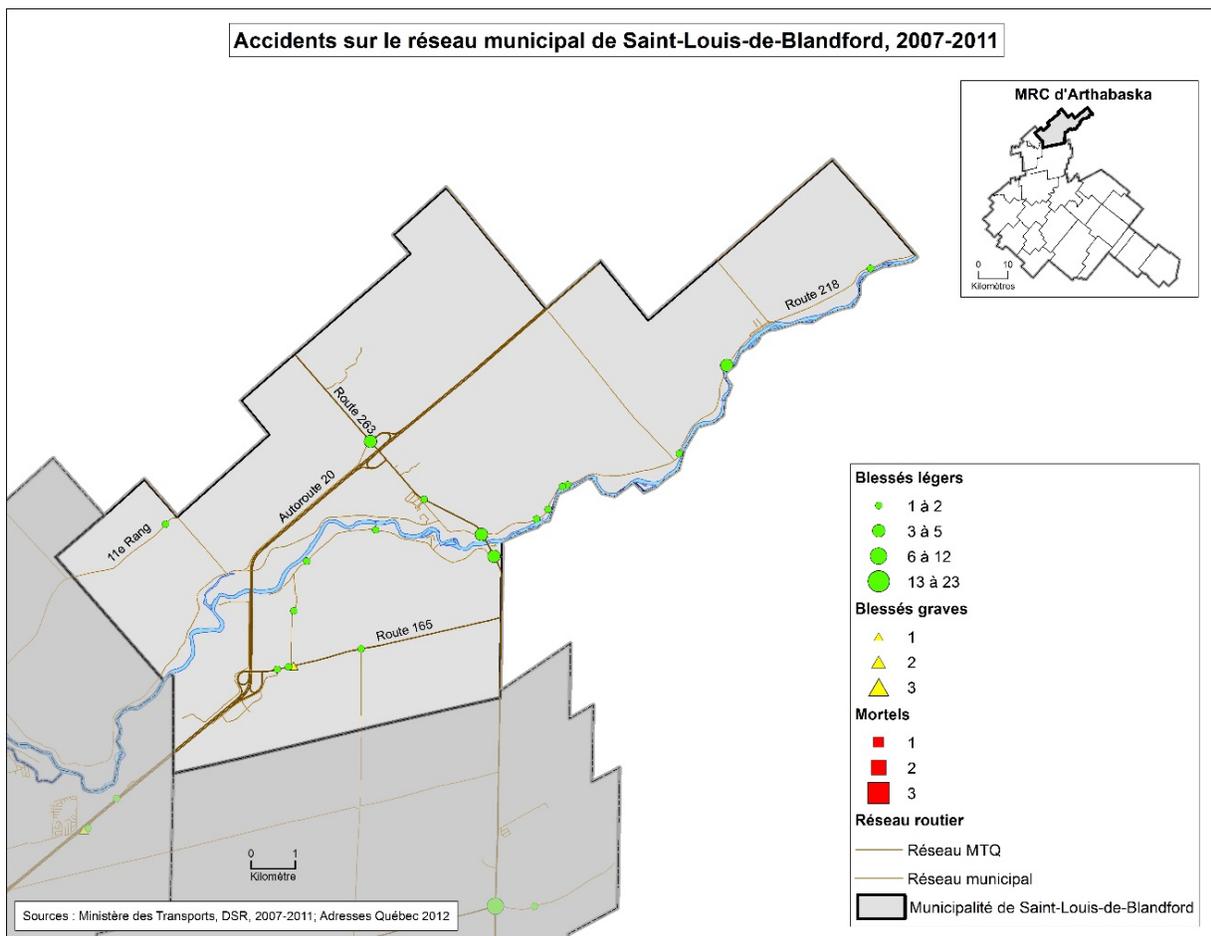


Figure 36 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Saint-Louis-de-Blandford

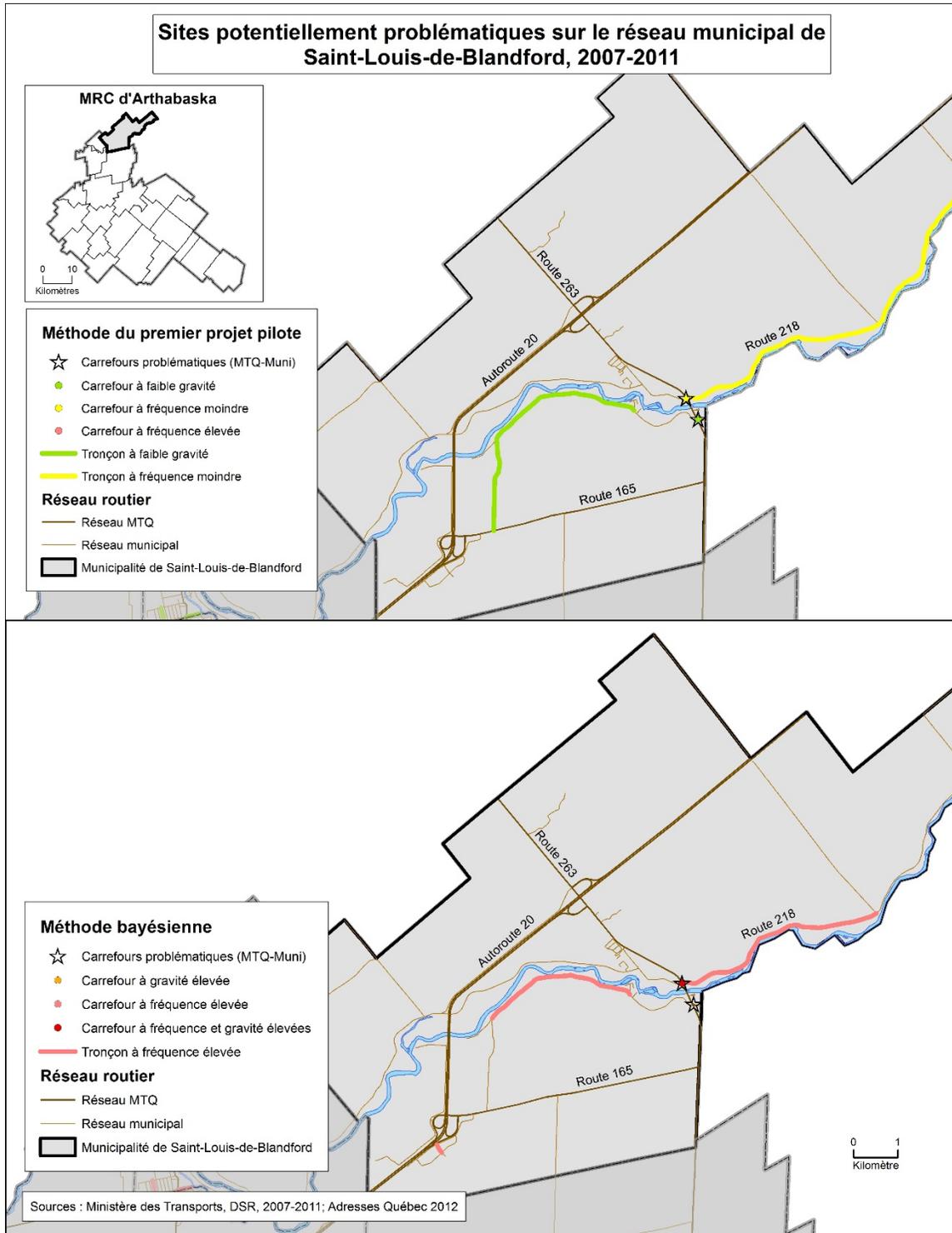


Figure 37 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Saint-Louis-de-Blandford

5.4.10 Saint-Norbert-d'Arthabaska

La municipalité de Saint-Norbert-d'Arthabaska contient deux carrefours MTQ-Municipal problématiques selon la méthode bayésienne (à gravité élevée) sur la route 263, dont un au croisement du rang Dion et un autre au croisement de la route Alain. Il existe aussi un carrefour problématique à l'extrémité sud de la route du 2^e Rang, celui-ci à faible gravité (méthode du premier projet) et à fréquence élevée (méthode bayésienne), où il y a eu un blessé grave. Du côté des tronçons, le rang Lainesse ressort comme étant particulièrement problématique selon les deux méthodes, comme le démontre le nombre important d'accidents avec blessés légers entre le chemin Laurier et la rue Lecomte.

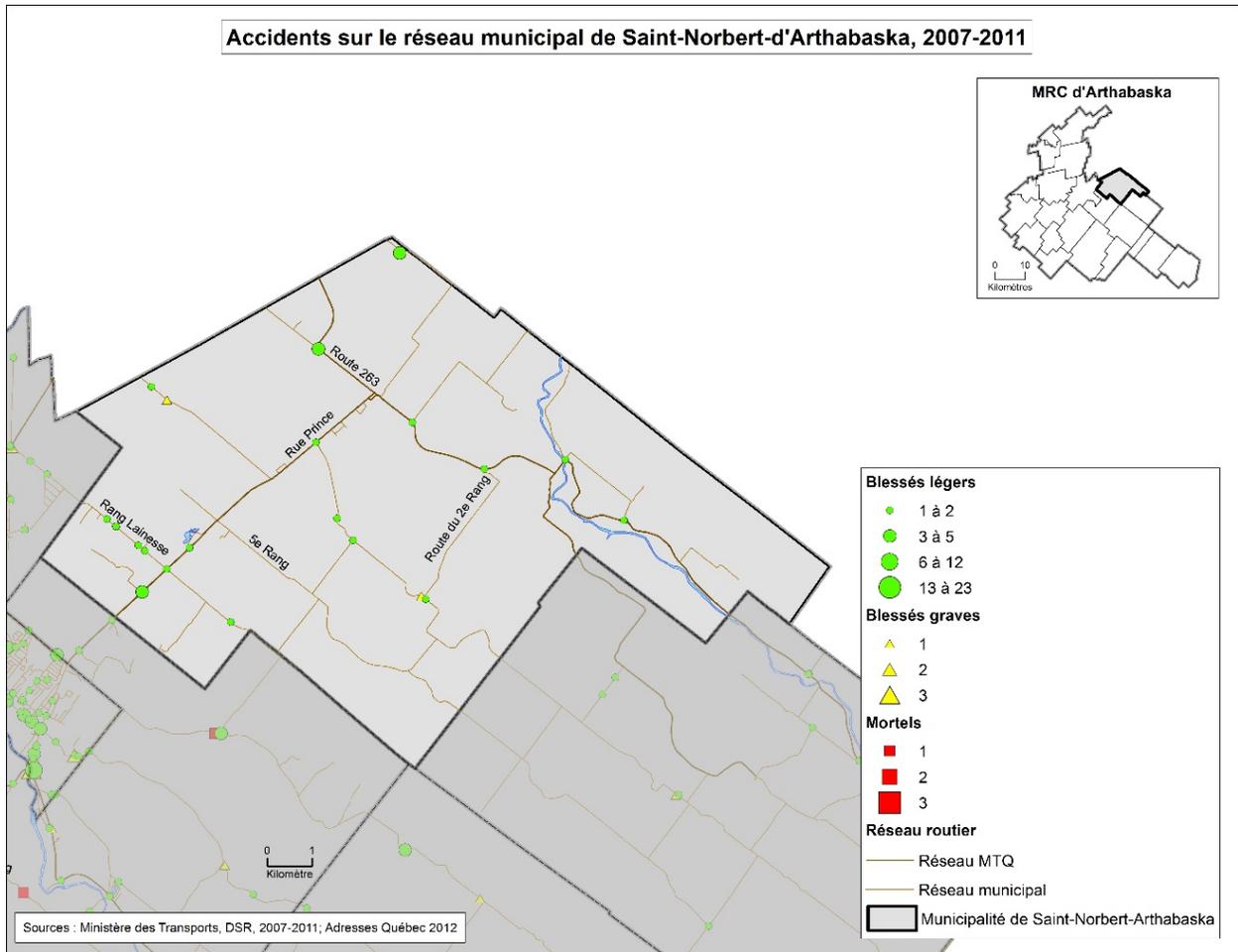


Figure 38 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Saint-Norbert-d'Arthabaska

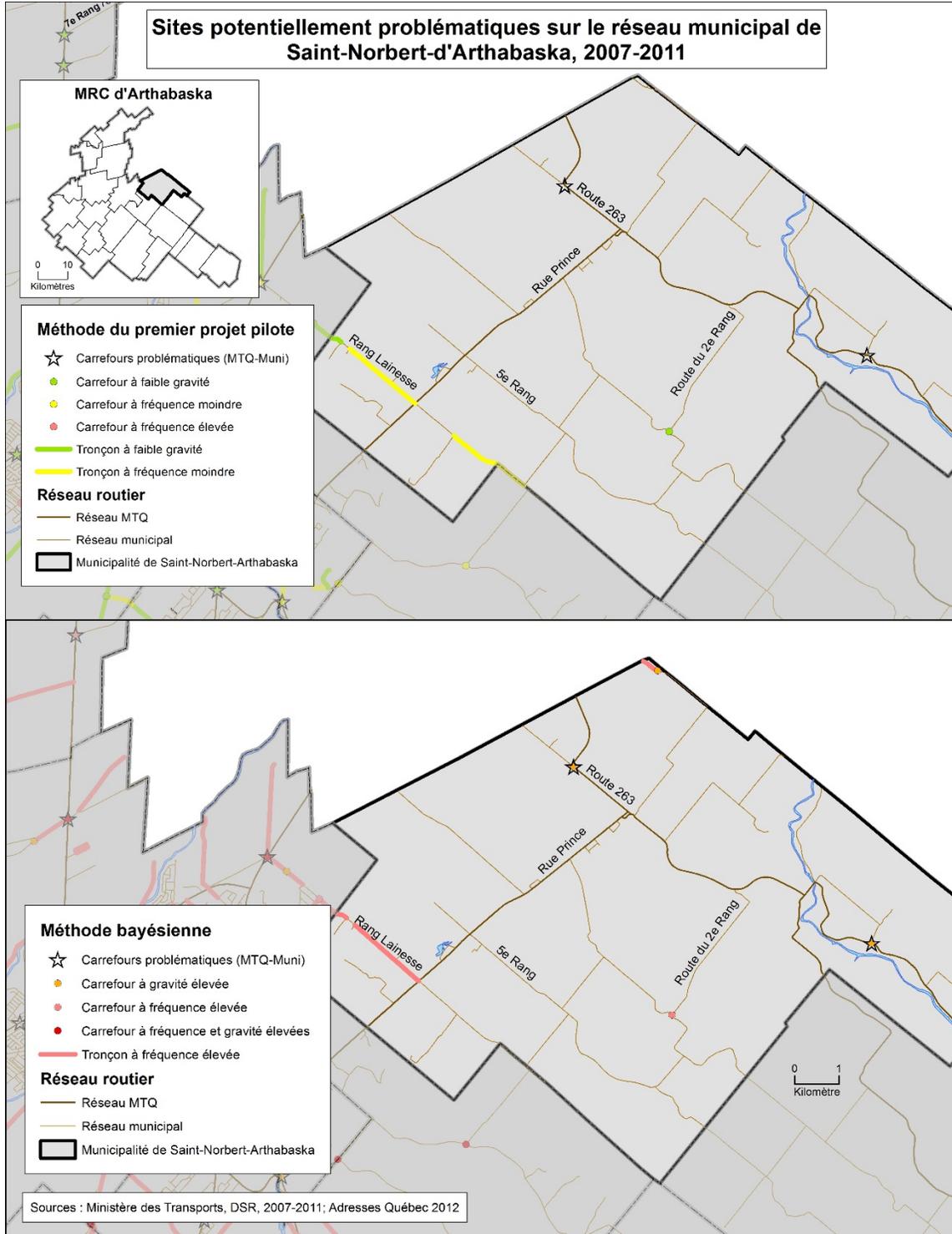


Figure 39 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Saint-Norbert-d'Arthabaska

5.4.11 Saint-Rémi-de-Tingwick

Aucun site ne ressort comme étant problématique, selon les deux méthodes, dans la municipalité de Saint-Rémi-de-Tingwick. Trois sites ont tout de même eu des accidents impliquant des blessés légers et graves.

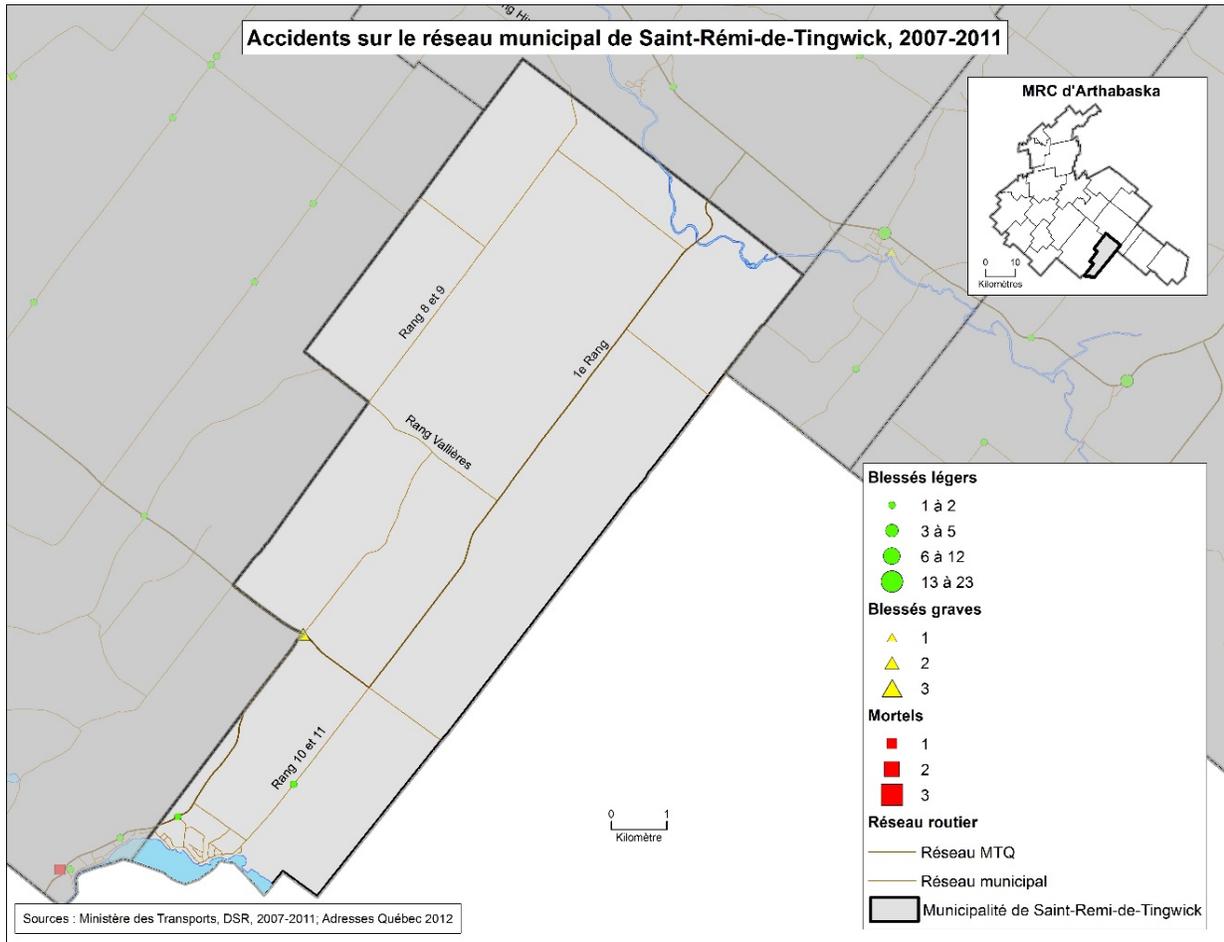


Figure 40 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Saint-Rémi-de-Tingwick

5.4.12 Saint-Rosaire

Nous retrouvons plusieurs carrefours problématiques le long de la route 162 entre le 6^e rang et le rang Petit 8 : un carrefour plus au nord à fréquence moindre (méthode du premier projet) et à fréquence et gravité élevées (méthode bayésienne) qui regroupent un certain nombre de blessés légers (6 à 12); deux carrefours à faible gravité selon la méthode du premier projet pilote (6 à 12 blessés légers); et, plus au sud, un carrefour à faible gravité (méthode du premier projet) et à fréquence élevée (méthode bayésienne) impliquant un blessé grave entre 2007 et 2011. De plus, le rang 8 (entre la route de la Petite Manic et la route 162) ressort comme étant problématique selon les deux méthodes, plus précisément à faible gravité et à fréquence élevée. On constate un nombre important d'accidents avec 1 ou 2 blessés légers le long de ce tronçon.

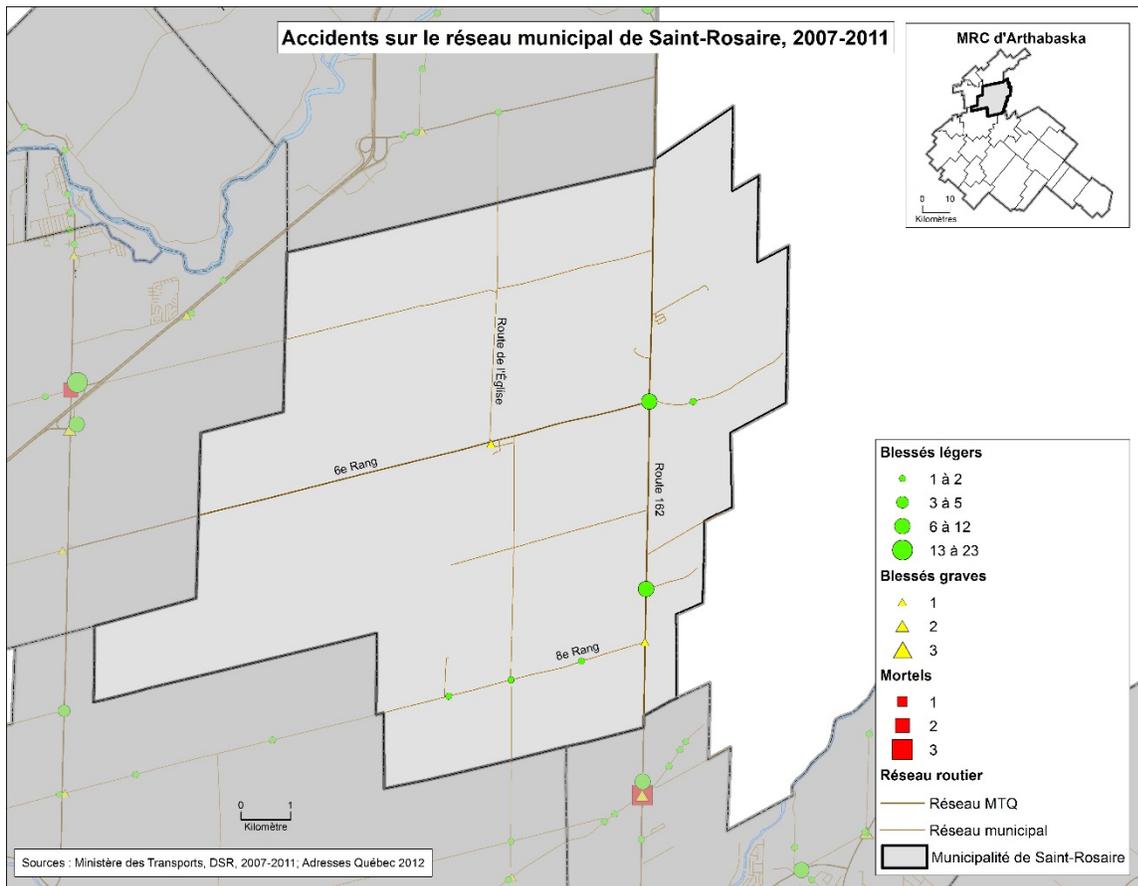


Figure 41 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Saint-Rosaire

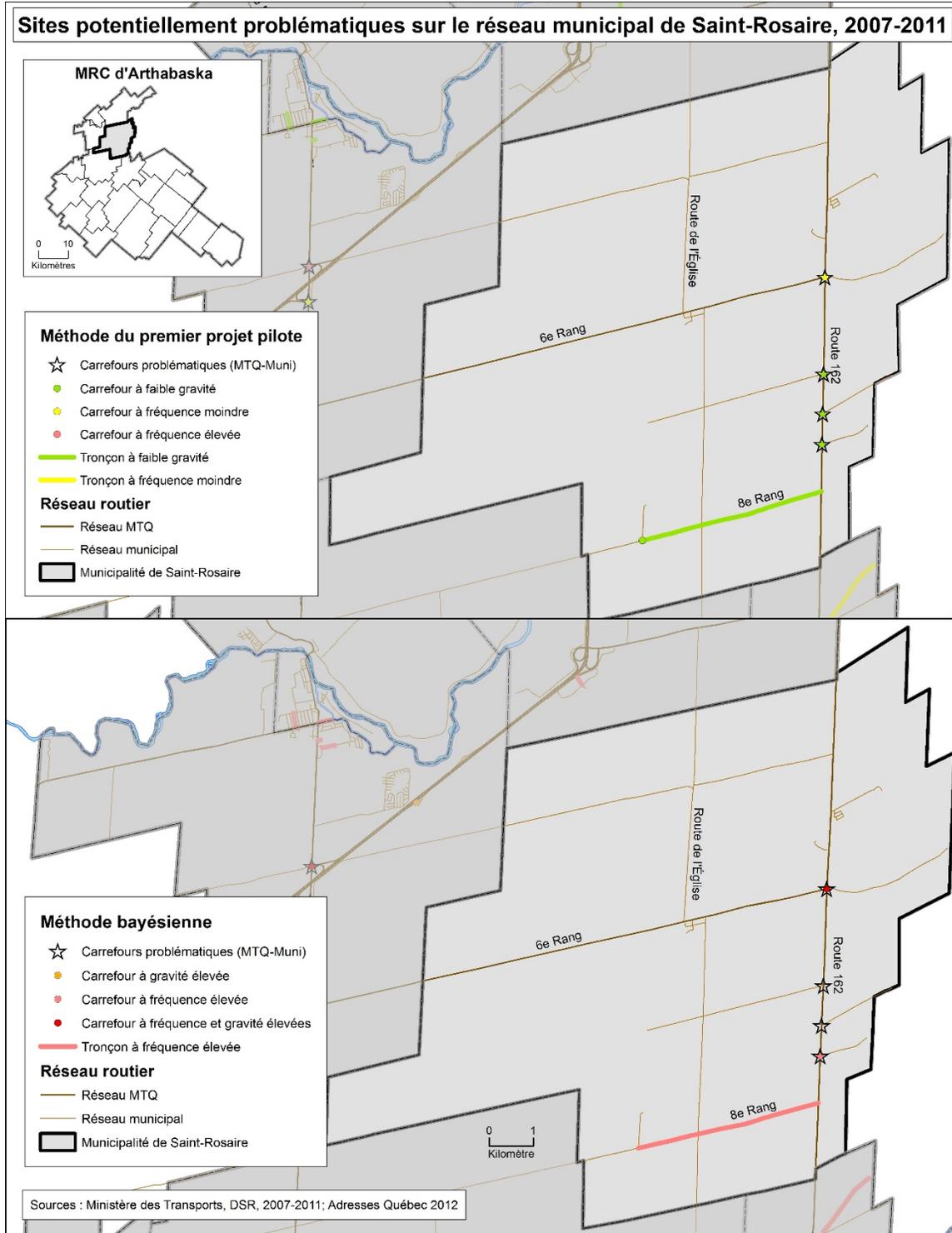


Figure 42 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Saint-Rosaire

5.4.13 Saint-Samuel

La municipalité de Saint-Samuel ne contient aucun site potentiellement problématique selon les deux méthodes. Six sites ont par ailleurs été le lieu d'accidents impliquant des blessés légers.

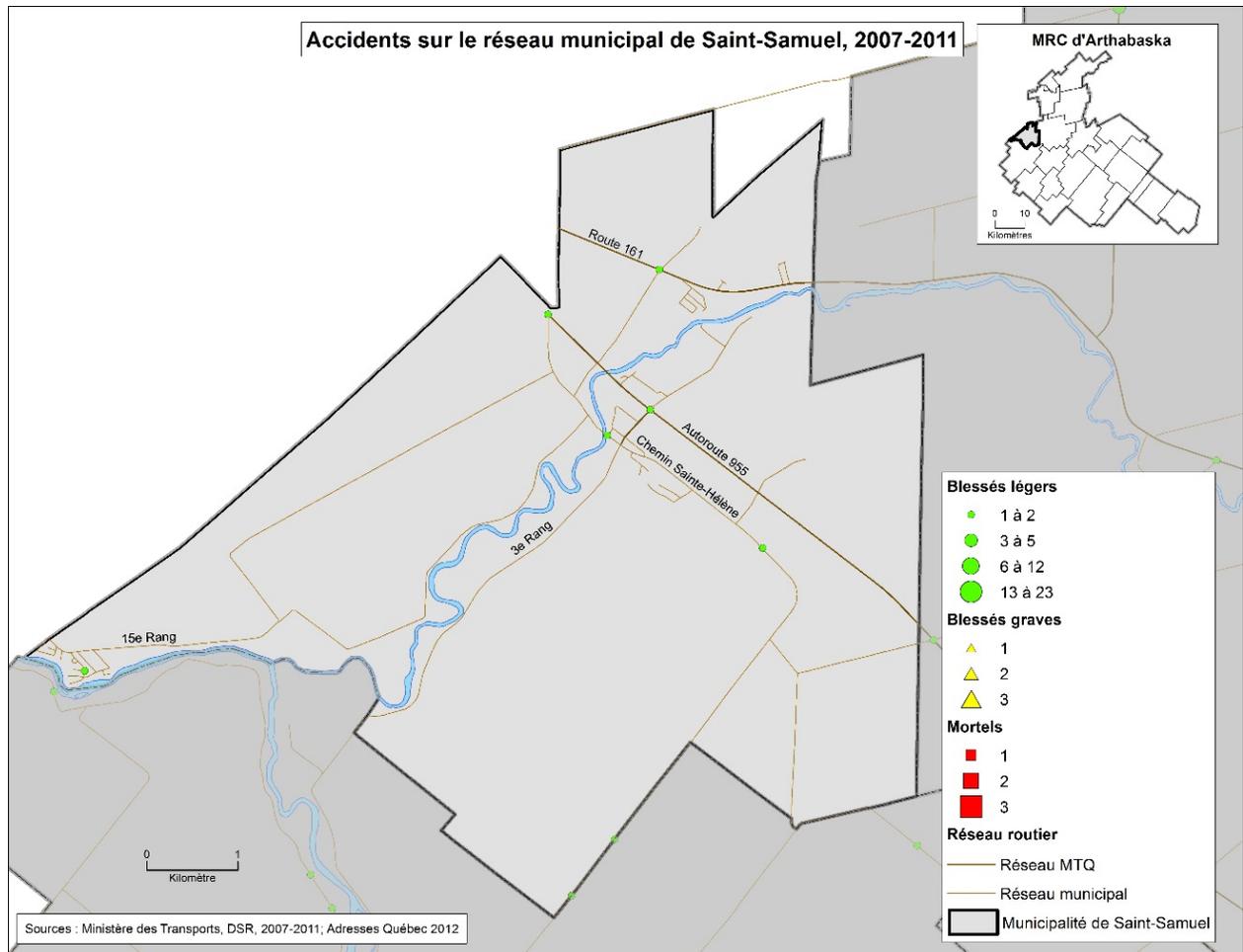


Figure 43 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Saint-Samuel

5.4.14 Saint-Valère

Le rang Landry est le seul tronçon potentiellement problématique à l'intérieur de la municipalité de Saint-Valère. Comportant deux blessés graves, ce tronçon est problématique seulement selon la méthode du premier projet pilote (à fréquence moindre). Il y a également trois carrefours problématiques à gravité élevée selon la méthode bayésienne aux carrefours suivants : la route Boisvert et le 11^e rang, la route de la Rivière Noire et le 11^e rang et la route des Épinettes et le 9^e rang (2 décès à proximité). Enfin, un carrefour problématique à faible gravité (méthode du premier projet pilote) et à fréquence et gravité élevées (méthode bayésienne) est localisé à la jonction du 8^e rang et du rang Courtois.

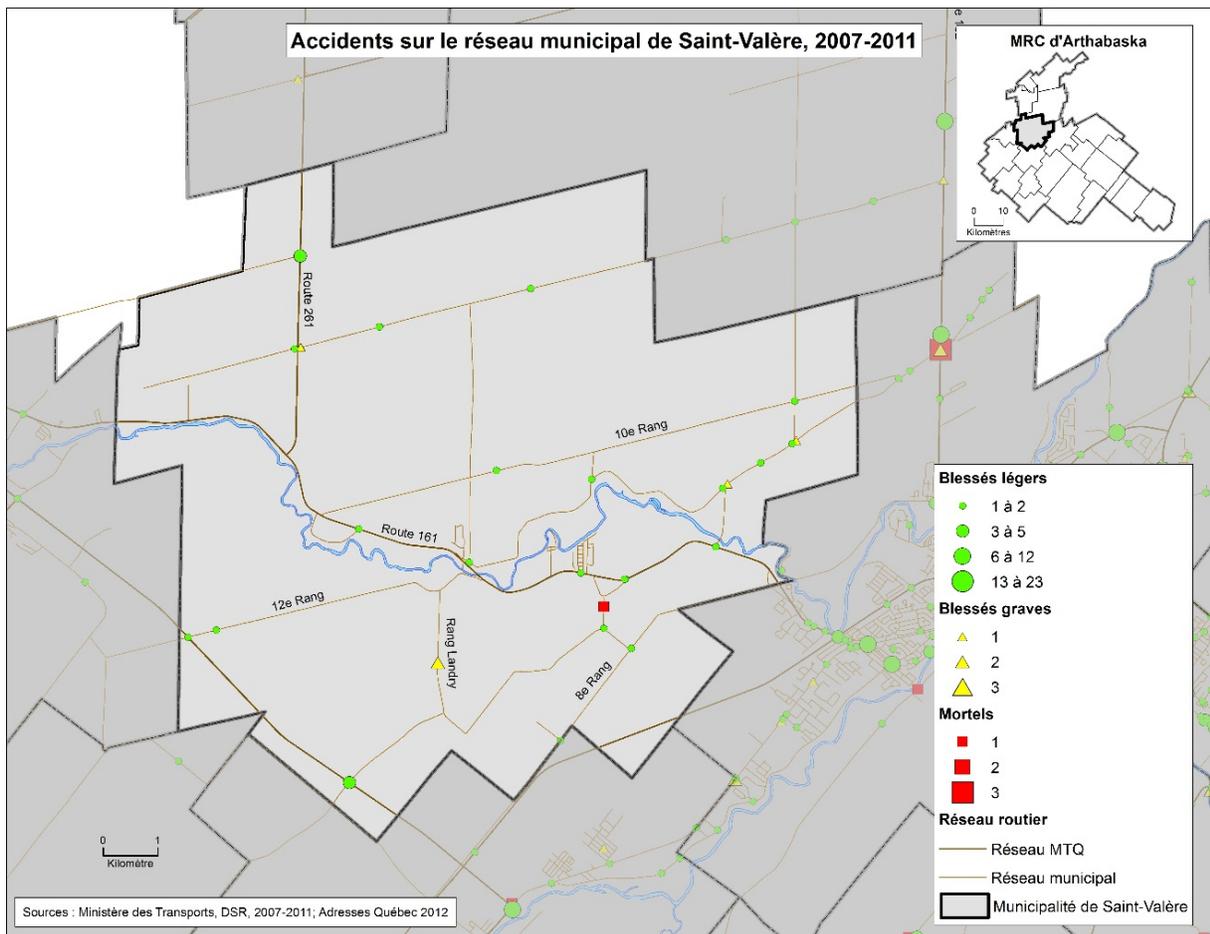


Figure 44 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Saint-Valère

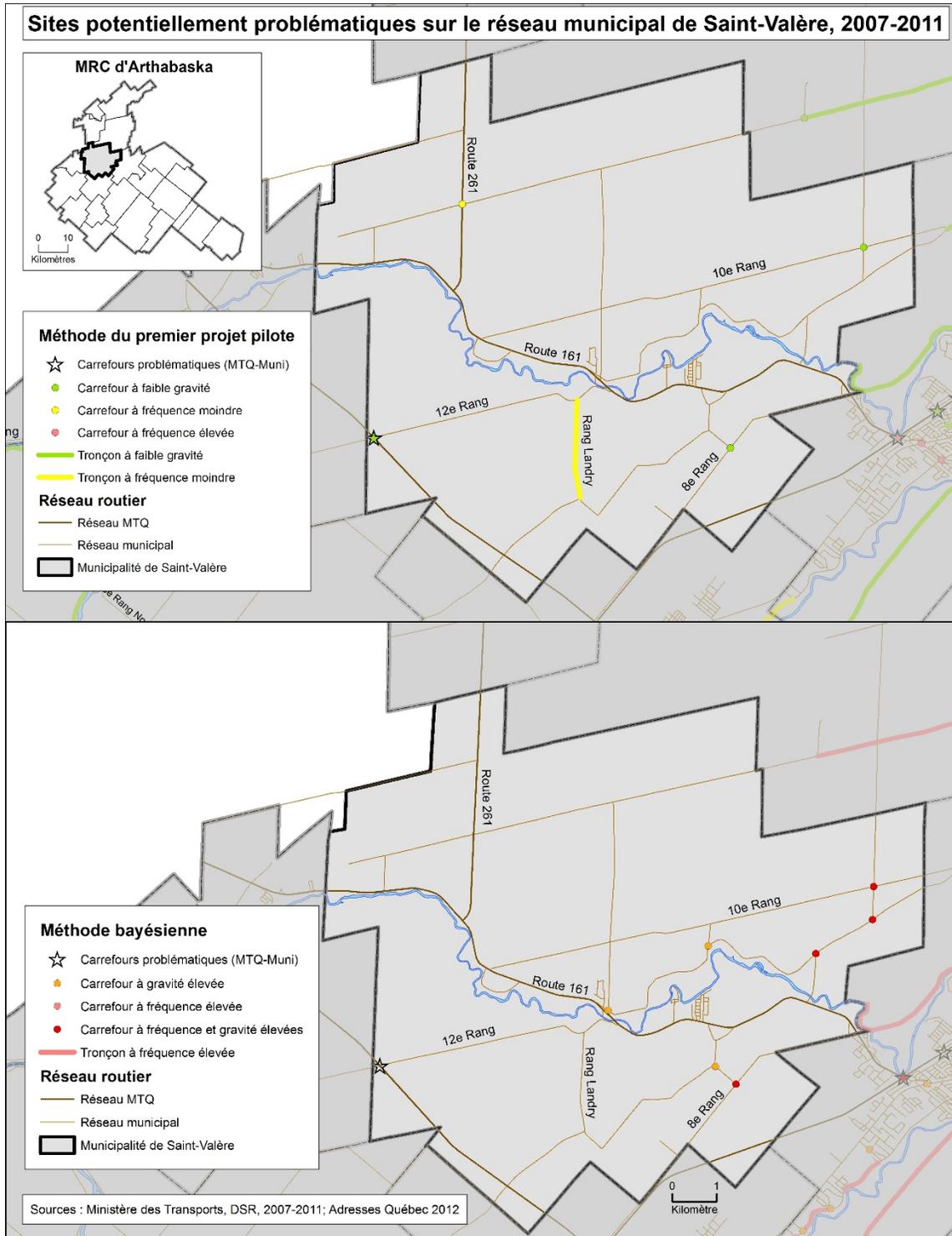


Figure 45 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Saint-Valère

5.4.15 Sainte-Anne-du-Sault

Au nord de cette municipalité, deux tronçons ressortent comme étant problématiques. Un de ces tronçons (12^e avenue : blessés légers) est problématique selon la méthode du premier projet (à faible gravité) et selon la méthode bayésienne (à fréquence élevée). Une partie de la 13^e avenue est aussi problématique (un blessé grave), mais seulement pour la méthode bayésienne (à fréquence élevée).

La jonction de la route Principale et de l'autoroute 20, à la hauteur du 4^e rang, donne lieu à deux carrefours problématiques. Un de ces carrefours, au sud de l'autoroute, est catégorisé comme étant à fréquence élevée (méthode du premier projet) et à fréquence et gravité élevées (méthode bayésienne), en plus de regrouper plusieurs blessés légers (entre 12 et 23) et deux décès. Le second carrefour est à fréquence moindre (méthode premier projet) et à fréquence et gravité élevées (méthode bayésienne) : les accidents sur ce carrefour ont donné lieu à un grand nombre blessés légers (6 à 12) et à deux blessés graves. Le MTQ étudie déjà en profondeur cette zone problématique.

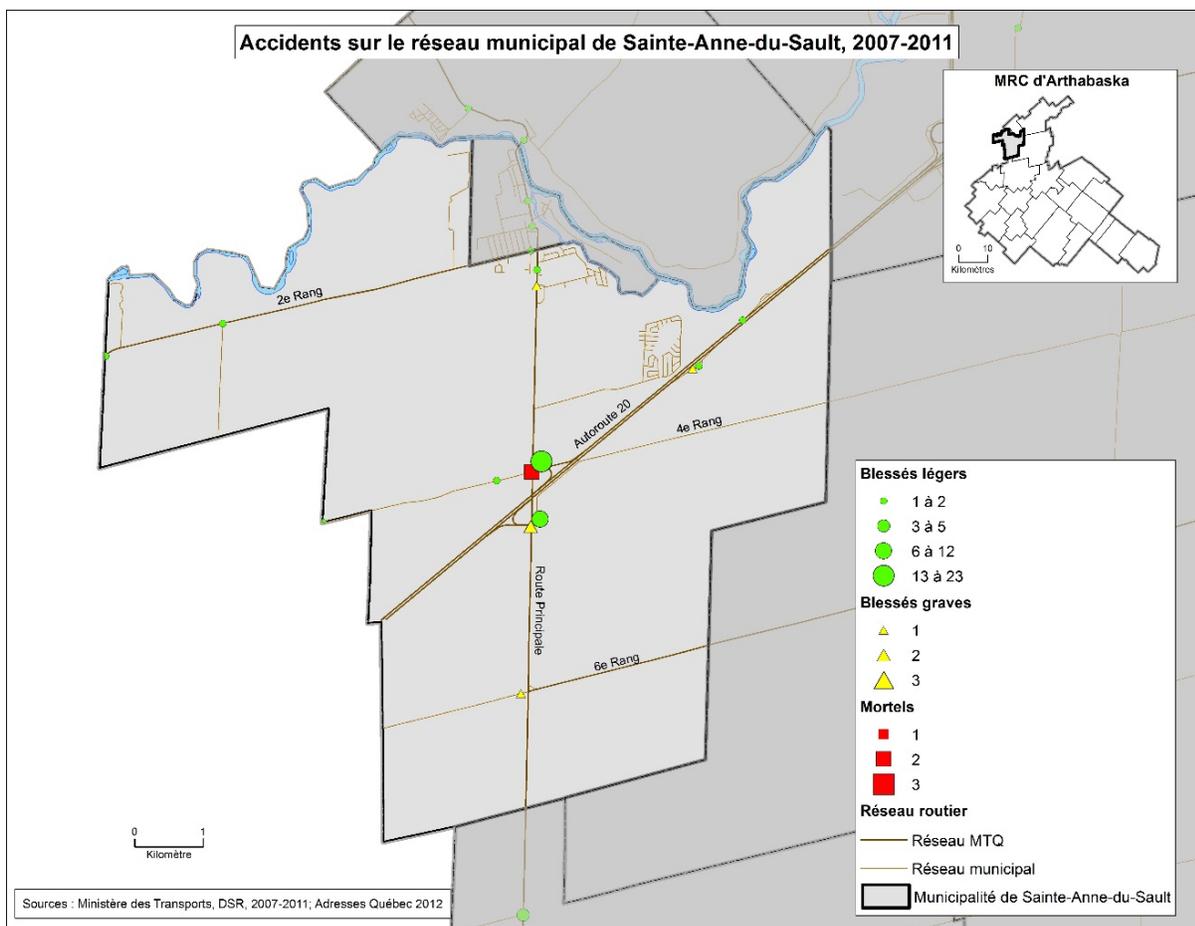


Figure 46 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Sainte-Anne-du-Sault

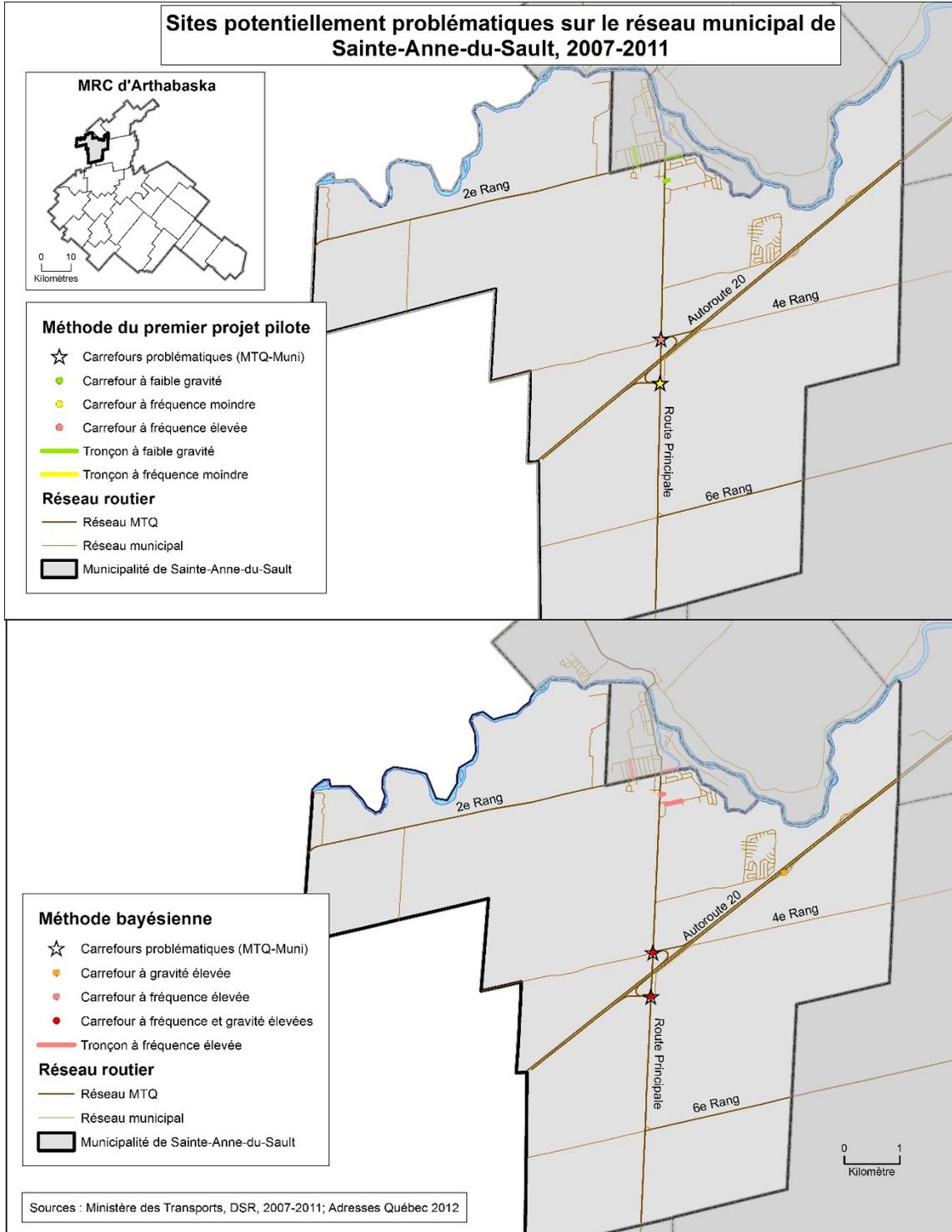


Figure 47 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Sainte-Anne-du-Sault

5.4.16 Sainte-Clotilde-de-Horton

Les alentours de la zone où la route 122 croise la rue Principale à Sainte-Clotilde de Horton (entre les deux rivières) semblent conflictuels, comme le démontre le nombre assez important de blessés légers (6 à 12). Effectivement, la rue Principale est problématique selon la méthode bayésienne (à fréquence élevée) au nord de la route 122 alors qu'au sud, cette même rue est problématique selon les deux méthodes (à fréquence moindre et à fréquence élevée). Il existe également deux carrefours problématiques à proximité, dont un à gravité élevée selon la méthode bayésienne (un blessé léger et deux blessés graves) et un autre à faible gravité selon la méthode du premier projet pilote.

Sur la route 122, deux carrefours muni-MTQ ressortent comme étant problématique. Le premier, à la hauteur du 3^e rang, l'est à faible gravité (méthode premier projet) et il représente des accidents impliquant de 3 à 5 blessés légers et deux blessés graves. Le deuxième, plus à l'est (10^e rang), l'est à faible gravité (méthode bayésienne).

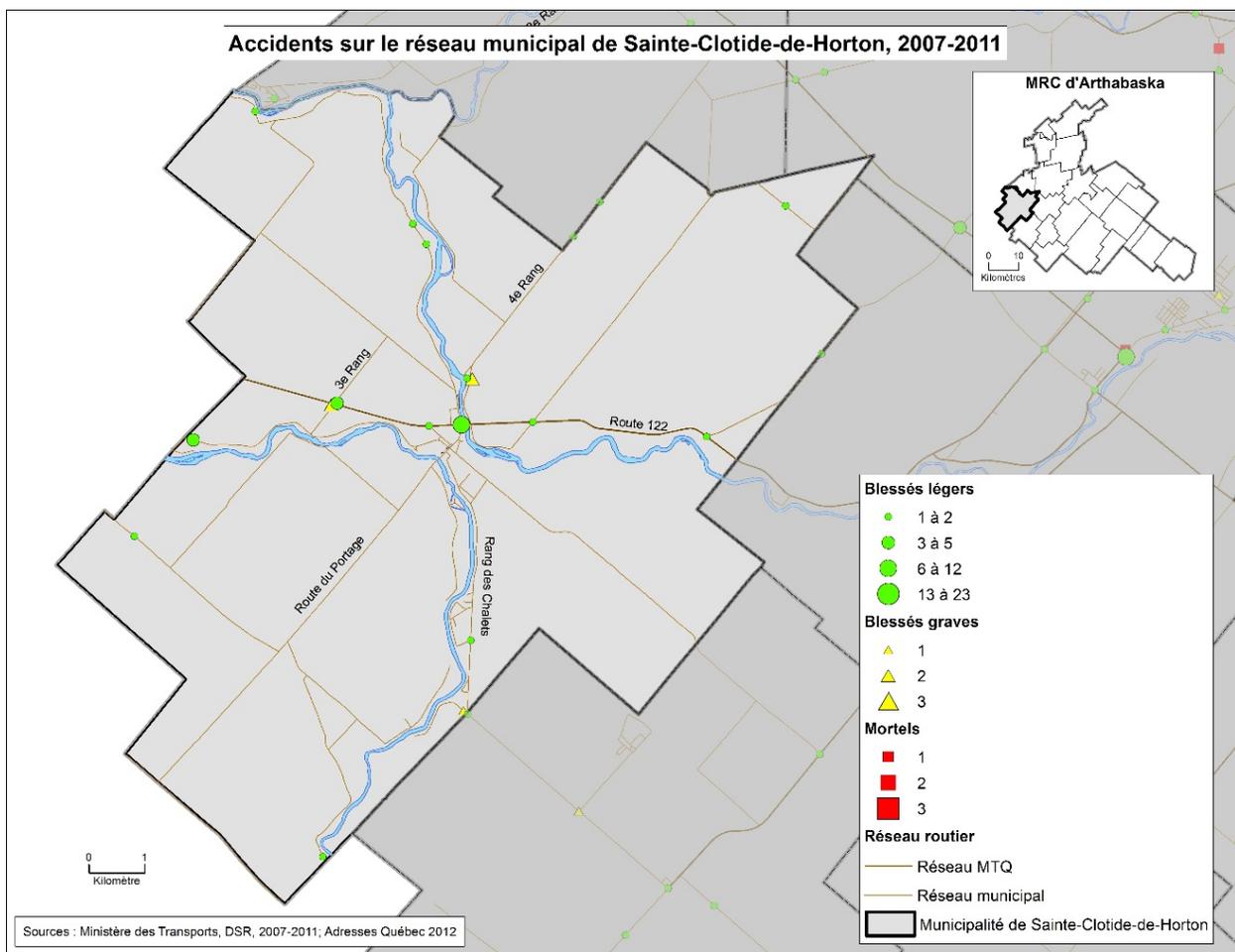


Figure 48 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Sainte-Clotilde-de-Horton

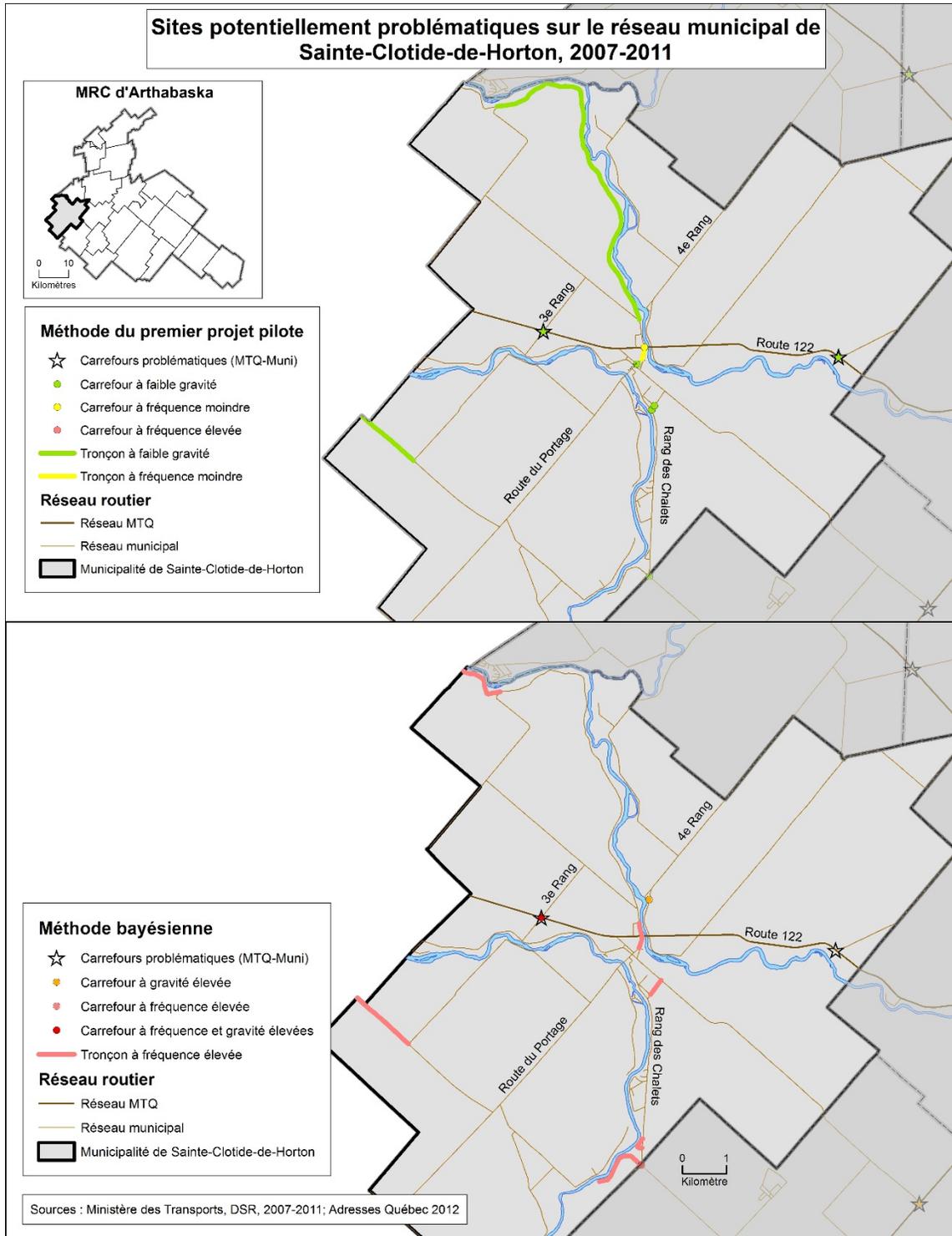


Figure 49 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Sainte-Clotilde-de-Horton

5.4.17 Sainte-Élizabeth-de-Warwick

La municipalité de Sainte-Élizabeth-de-Warwick n'a que deux carrefours problématiques, les deux sur la rue Principale et à gravité élevée selon la méthode bayésienne. Il est par ailleurs important de noter qu'en jetant un coup d'œil à la carte de gravité des accidents, deux autres carrefours, n'étant pas considérés comme problématique par les deux méthodes, ont connu chacun un décès.

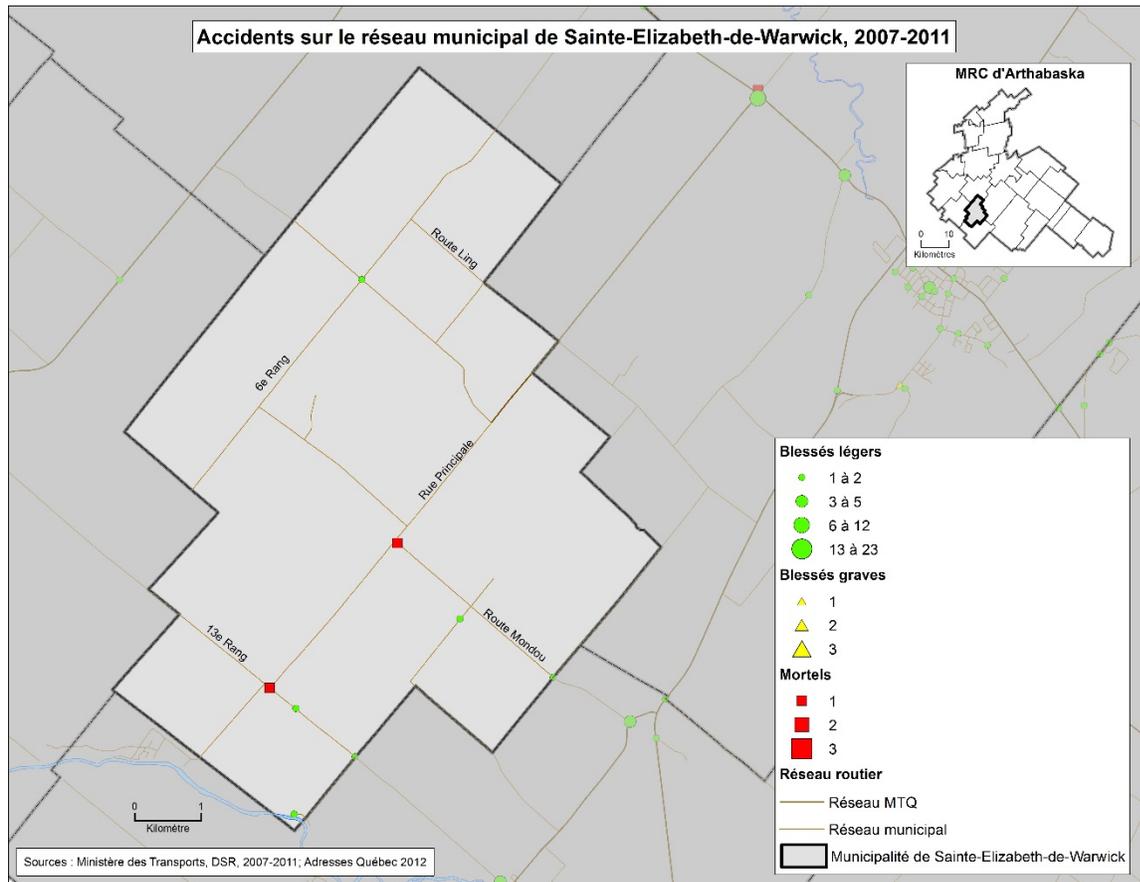


Figure 50 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Sainte-Élizabeth-de-Warwick

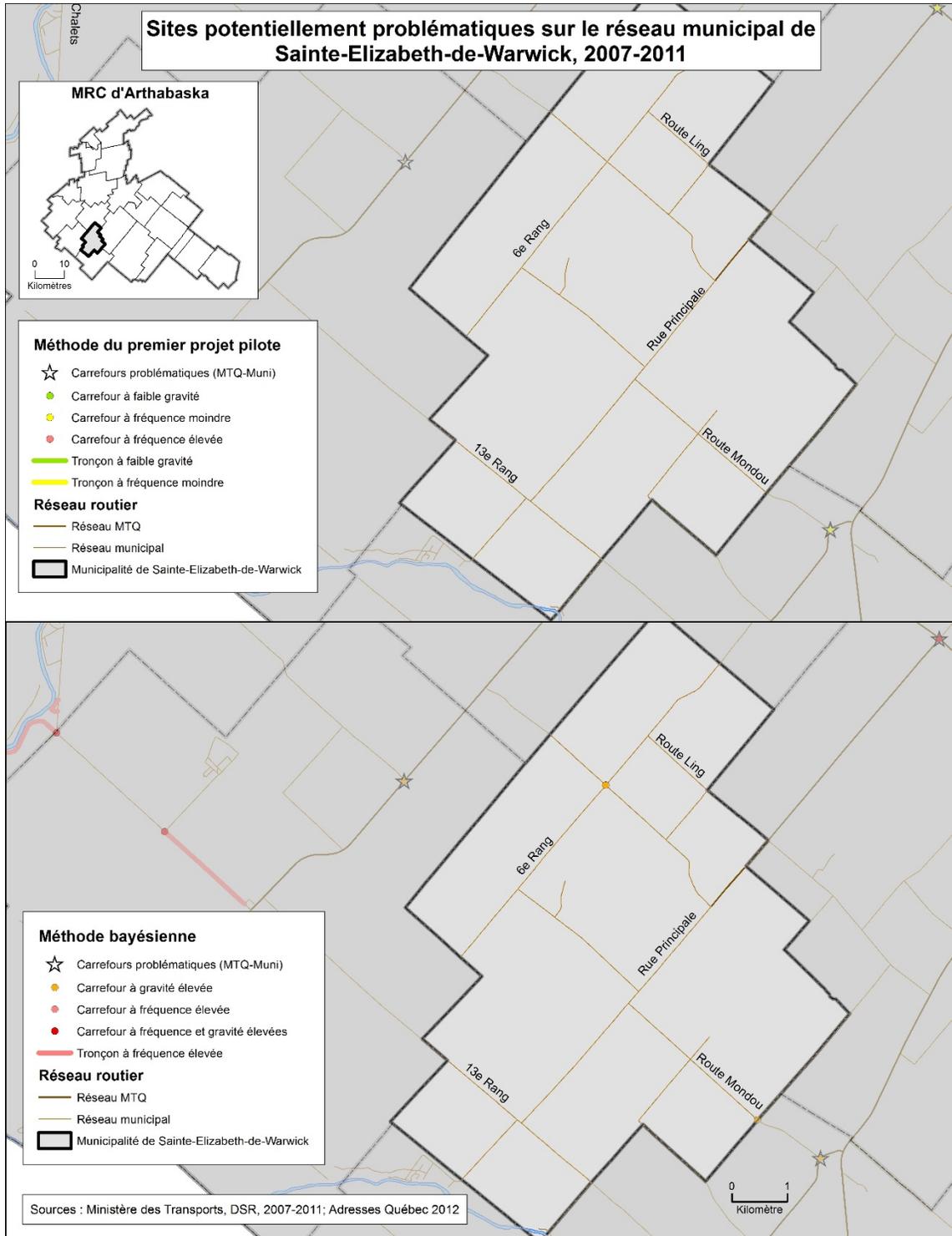


Figure 51 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Sainte-Élizabeth-de-Warwick

5.4.18 Sainte-Hélène-de-Chester

Cette municipalité n'a pas de site potentiellement problématique sur son réseau selon les deux méthodes. Sept localisations ont tout de même connu des accidents avec blessés légers durant la période d'étude.

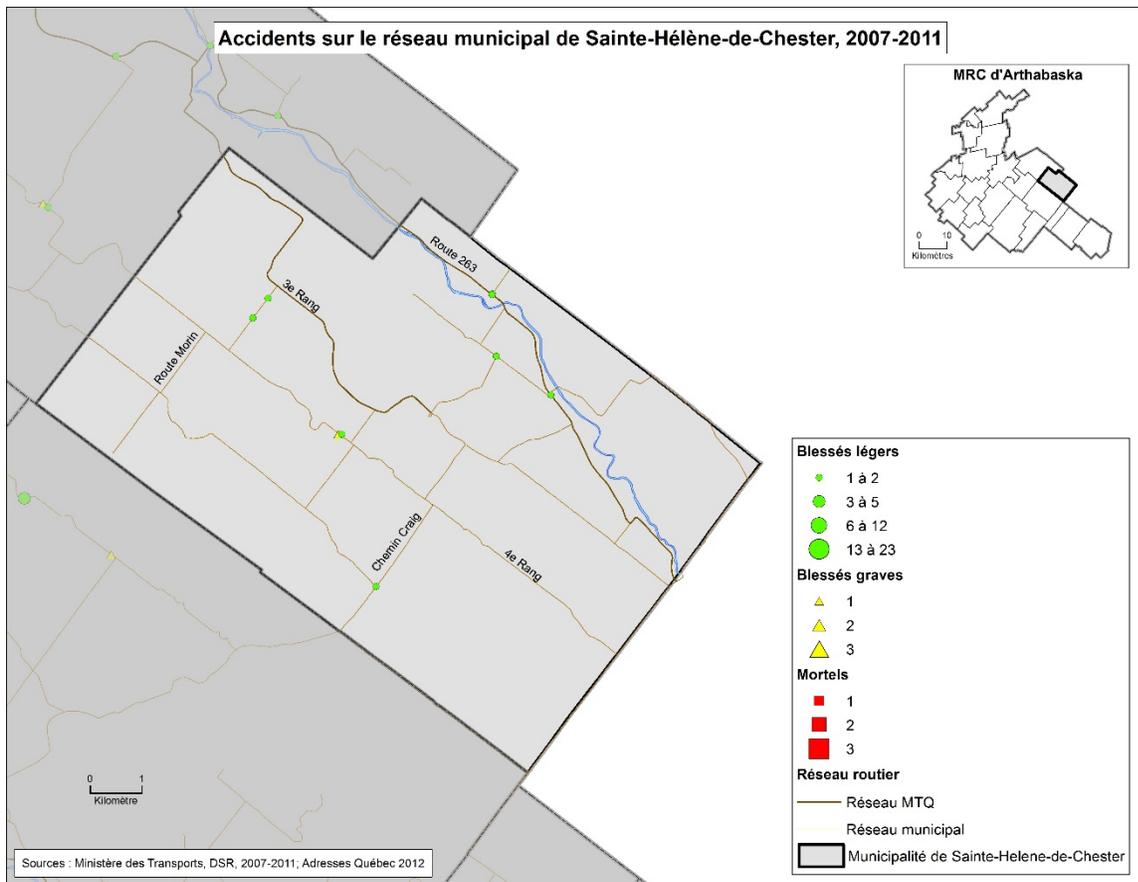


Figure 52 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Sainte-Hélène-de-Chester

5.4.19 Sainte-Séraphine

Le tronçon du 12^e rang, entre le chemin des Cyprès et la route Principale, est problématique selon les deux méthodes : à faible gravité et à fréquence élevée. Il y a également deux carrefours qui ressortent comme problématique, dont un MTQ-Municipal à gravité élevée (méthode bayésienne) à la jonction du 7^e rang et du 9^e rang. Le deuxième, considéré comme problématique à fréquence moindre (méthode premier projet) et à fréquence et gravité élevées (méthode bayésienne), est localisé au carrefour du 12^e rang et du chemin des Cyprès. Un accident avec un blessé grave est survenu à ce dernier carrefour.

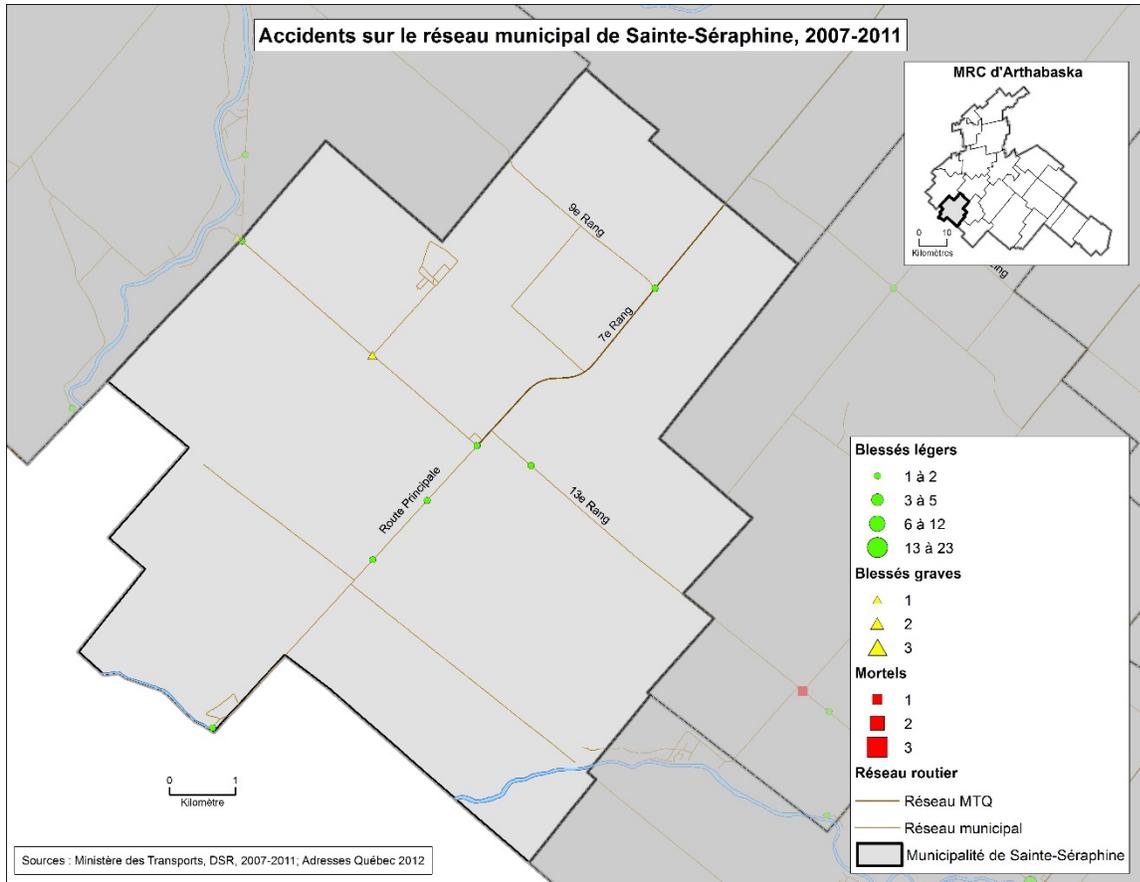


Figure 53 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Sainte-Séraphine

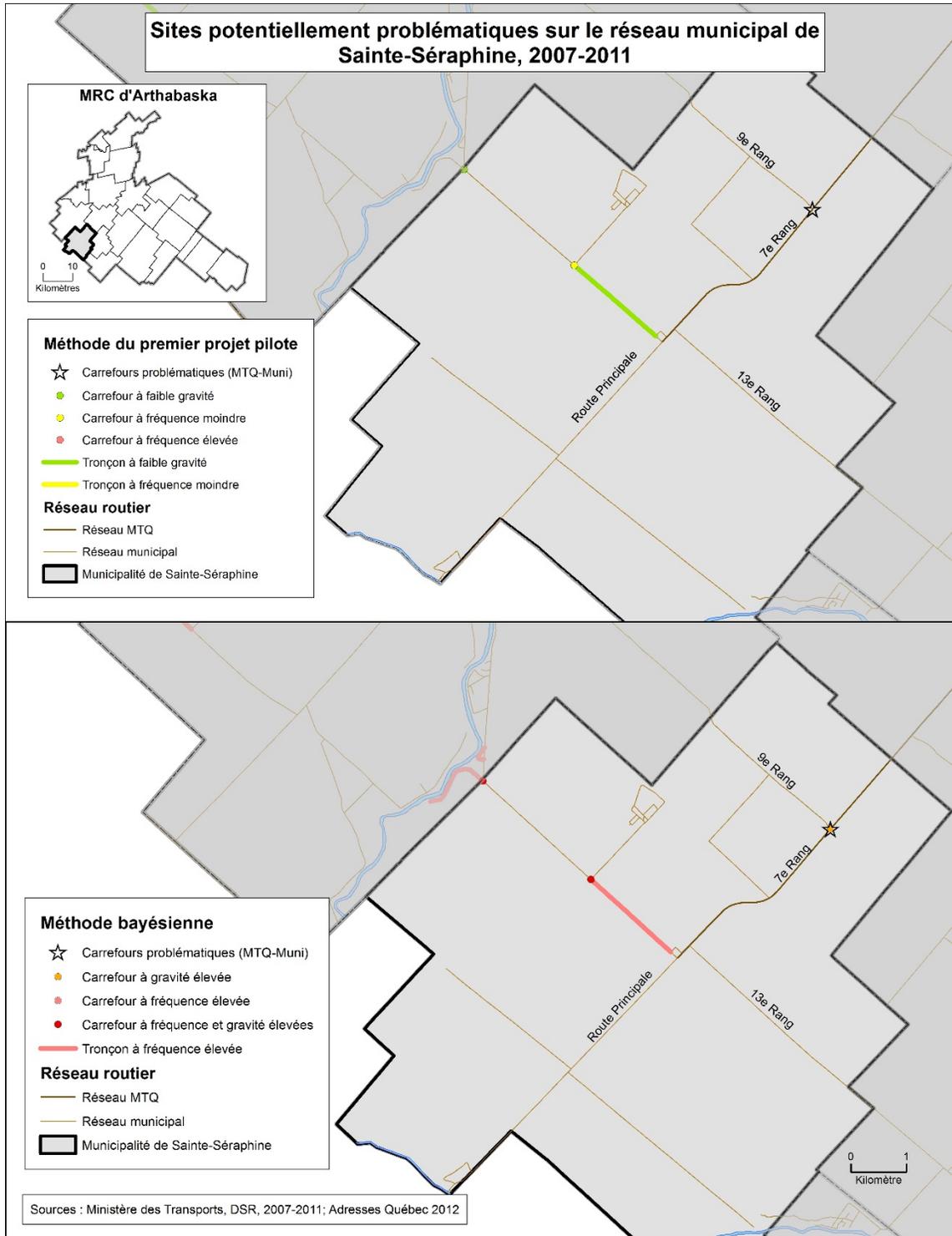


Figure 54 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Sainte-Séraphine

5.4.20 Saints-Martyrs-Canadiens

Cette municipalité n'a pas de site potentiellement problématique sur son réseau selon les deux méthodes. Il y a tout de même trois sites où les accidents ont donné lieu à des blessures légères ou graves, pour l'un d'entre eux.

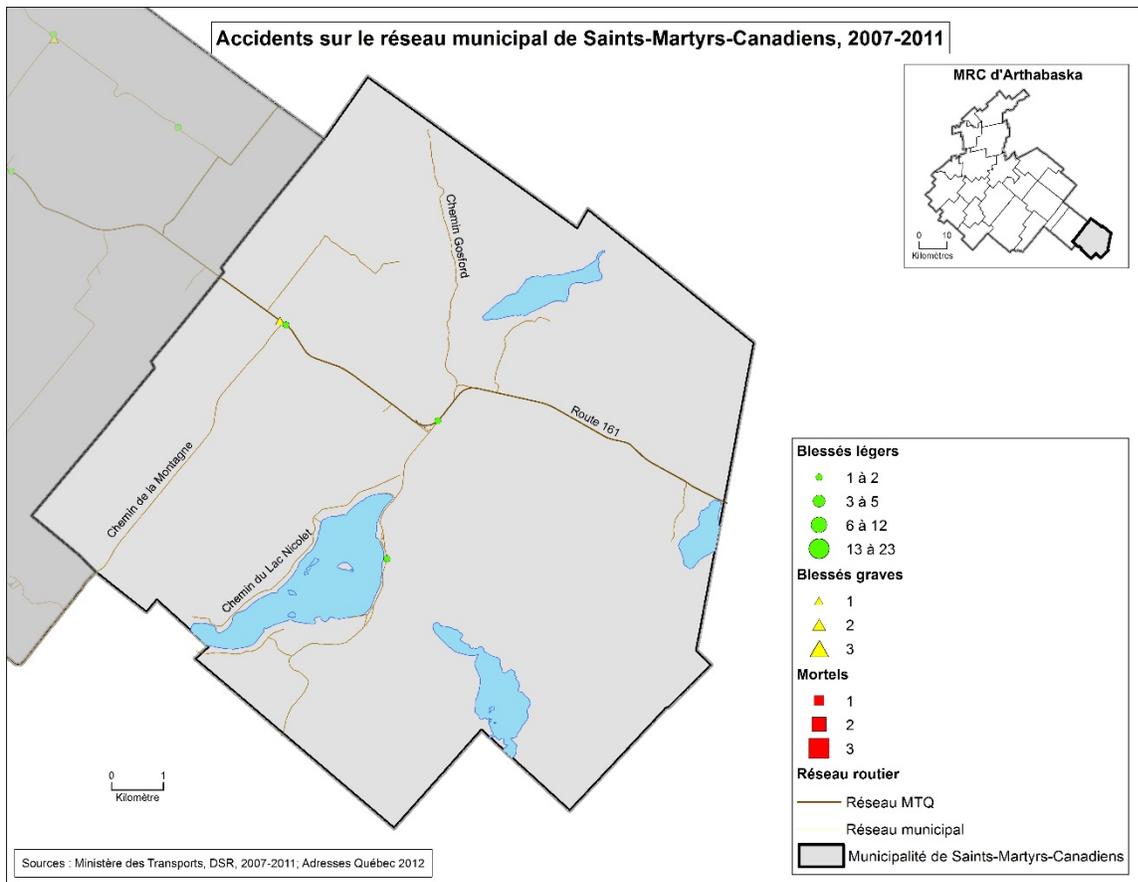


Figure 55 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Saints-Martyrs-Canadien

5.4.21 Tingwick

Une grande section du chemin Craig est problématique selon les deux méthodes : à faible gravité et à fréquence élevée. De plus, ce chemin comprend plusieurs carrefours problématiques selon les deux méthodes : deux carrefours au sud (à faible gravité et à fréquence élevée); un carrefour à la jonction du 4^e rang à fréquence moindre et à fréquence et gravité élevées; et un carrefour au nord (à faible gravité et à fréquence et gravité élevées). Plusieurs endroits ont connu des accidents avec blessés légers sur ce tronçon. Il y a aussi le chemin du Mont Gleason qui ressort comme étant problématique, mais celui-ci l'est seulement selon la méthode du premier projet pilote (à fréquence moindre). Des accidents avec un blessé grave ainsi qu'un ou deux blessés légers sont survenus sur ce dernier tronçon.

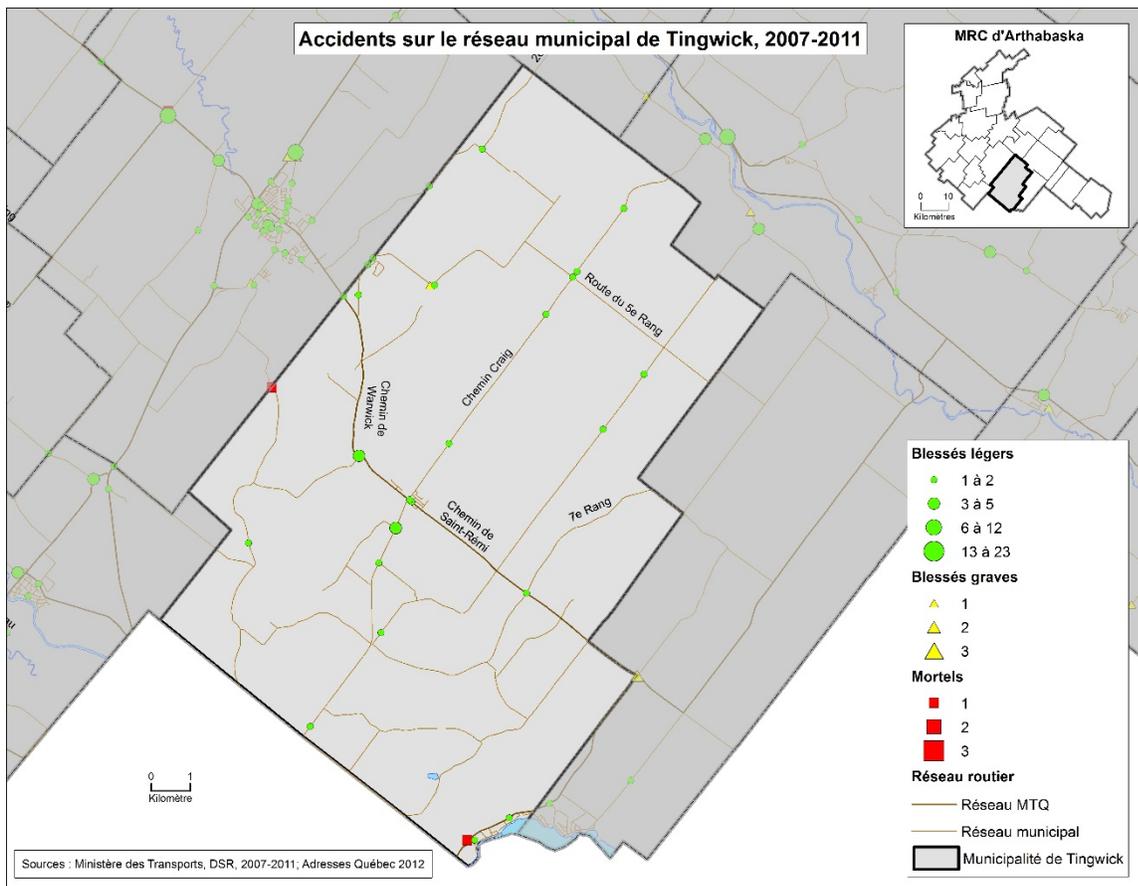


Figure 56 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Tingwick

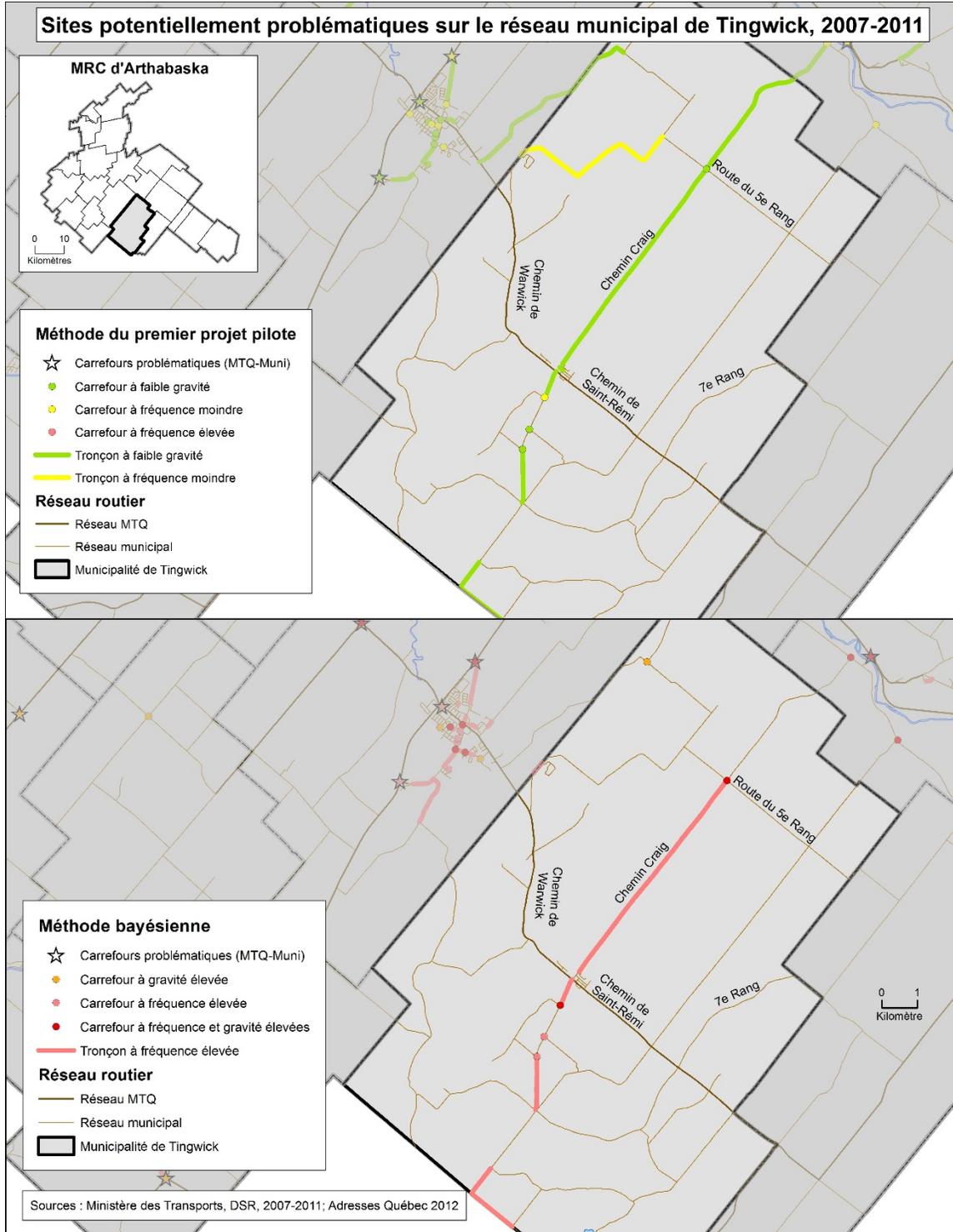


Figure 57 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Tingwick

5.4.22 Warwick

La municipalité de Warwick regroupe plusieurs carrefours et tronçons problématiques. La rue Saint-Louis au centre-ville est un axe routier particulièrement important dans le diagnostic puisqu'il regroupe plusieurs tronçons et carrefours problématiques. En fait, tous les carrefours entre la rue du Moulin au sud et la rue de l'Hôtel de ville/Saint-Joseph au nord ressortent comme étant des sites problématiques selon les deux méthodes utilisées. Le nombre important de blessés légers tout le long de cette rue vient appuyer le choix de ces sites problématiques. Trois routes au nord de Warwick sont aussi diagnostiquées comme étant des sites problématiques par l'une ou l'autre des méthodes: le 5^e rang, qui devient la rue de l'Académie une fois à Victoriaville, la route Kirouac et le Rang 4 est. Ces routes ont tous plusieurs blessés légers, mais le Rang 4 est a été le lieu d'un accident avec un décès en plus.

Cinq carrefours MTQ-Municipal sont ressortis comme problématiques, tous selon les deux méthodes. Parmi ces cinq carrefours, deux carrefours sont problématiques à faible gravité et à fréquence élevée, deux carrefours à fréquence moindre et à fréquence et gravité élevées et un carrefour à faible gravité et à fréquence et gravité élevée. Les deux carrefours à fréquence moindre et à fréquence et gravité élevées, localisés au carrefour de la route Sainte-Albert et du 4^e rang ouest et au carrefour de la route 116 et de la rue Saint-Louis, sont considérablement problématiques, le premier fait d'ailleurs l'objet d'analyses approfondies de sécurité routière de la part du MTQ. Ce premier carrefour a subi des accidents impliquant de 6 à 12 blessés légers, un blessé grave et un décès alors que le deuxième représente 6 à 12 blessés légers ainsi que trois blessés graves. Un autre carrefour fait aussi l'objet de surveillance de la part du MTQ, à la croisée entre la rue Beauregard et de l'Hôtel-de-ville.

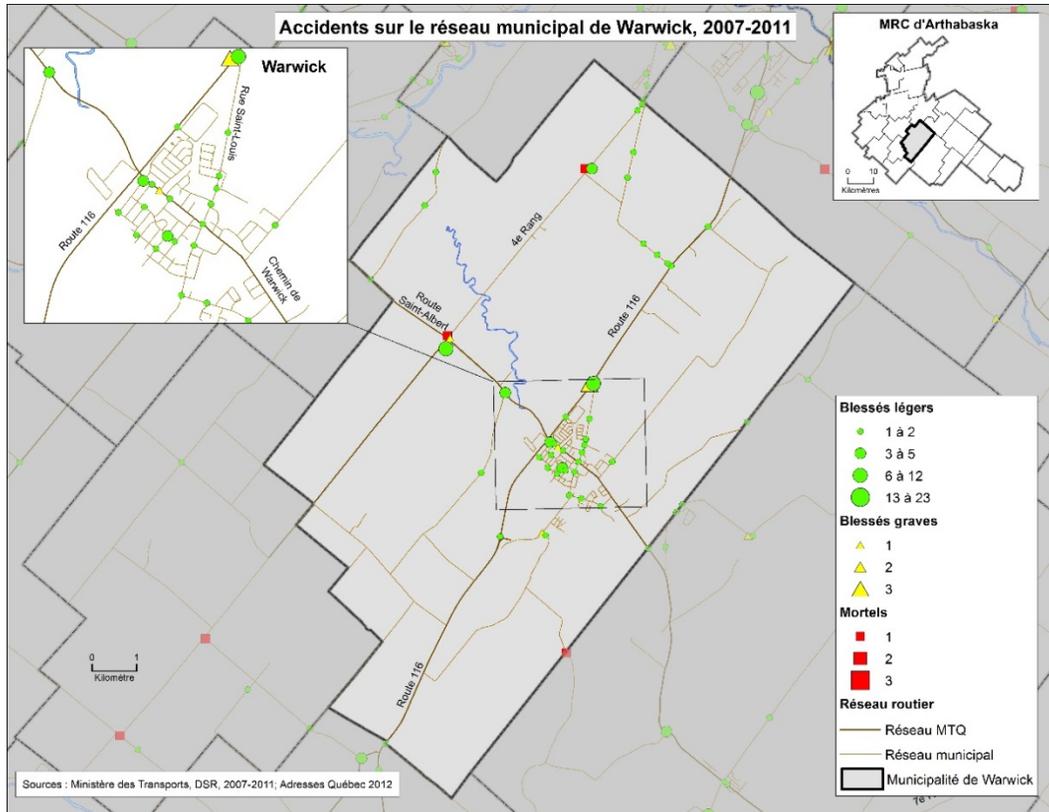


Figure 58 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Warwick

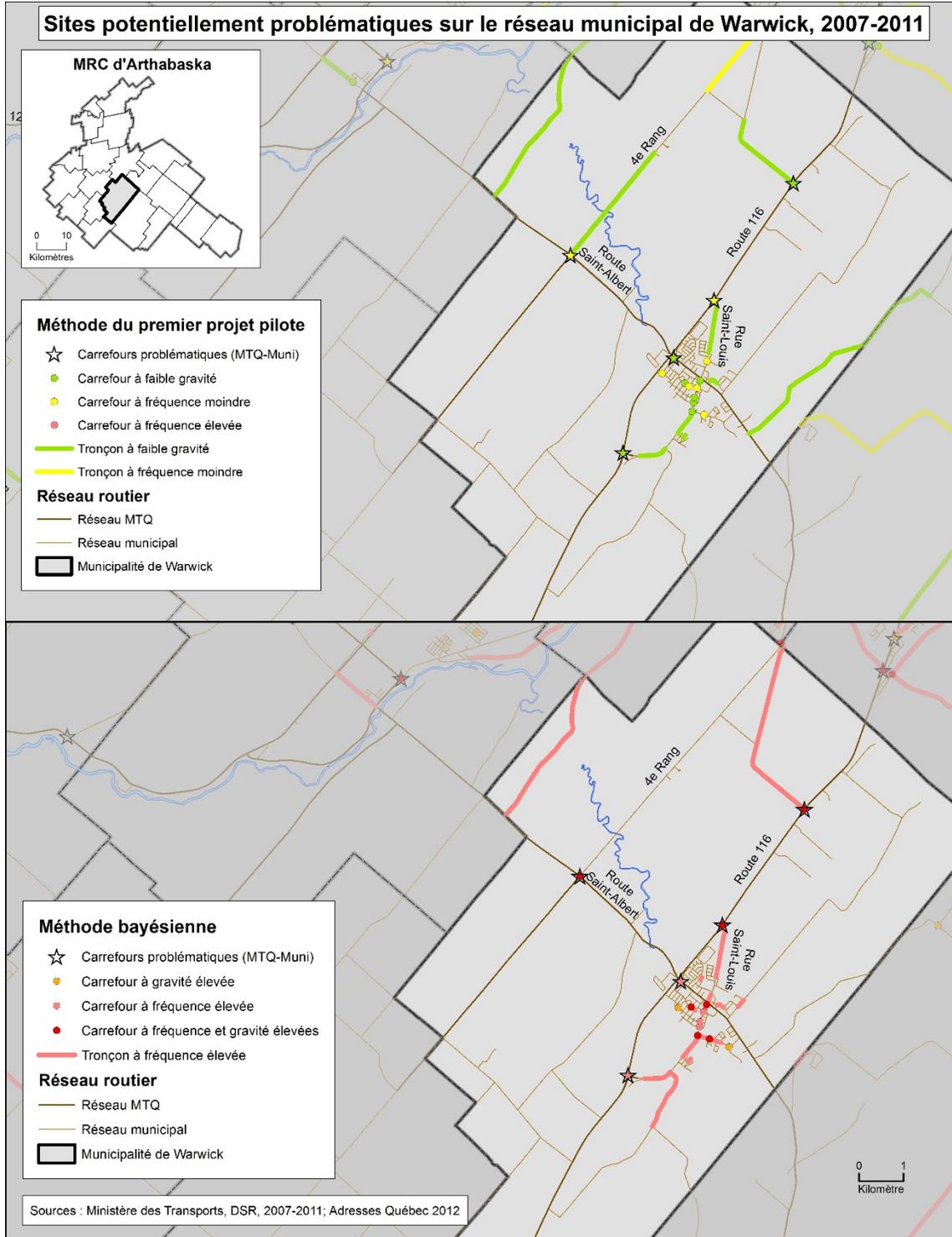


Figure 59 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Warwick

5.4.23 Victoriaville

Victoriaville étant de loin la plus grande municipalité de la MRC et la première destination de la région, son diagnostic de sécurité routière est particulier. Au premier coup d'œil, on remarque que ce sont une majorité de tronçons et de carrefours qui sont problématiques, en particulier dans le centre de la ville, bien que la plupart des accidents n'engendrent que des blessures légères. Les lieux identifiés par les deux méthodes se ressemblent de façon générale, avec quelques différences dans les catégories et dans le nombre de tronçons et de traverses retenus, et ne seront donc pas différenciés ici comme précédemment. Tout d'abord, quelques axes d'entrée dans la ville demeurent problématiques, comme la rue de l'Académie qui longe la rivière Nicolet, la rue Gamache pour certaines portions au sud, ou encore le boulevard des Bois-Francis à l'est.

Une fois dans le centre de la ville, ce sont plutôt les carrefours qui ressortent comme sites problématiques, bien que l'accumulation de plusieurs d'entre eux le long de certains axes en fait un sujet de préoccupation. Le boulevard des Bois-Francis en est un bon exemple, avec un grand nombre de carrefours significatifs (en particulier avec la méthode du premier projet pilote) entre la rue Bécotte à l'est et le boulevard Pierre-Roux à l'ouest. La rue Girouard, parallèle au boulevard des Bois-Francis non loin de la 116 et de Saint-Christophe d'Arthabaska, demeure aussi problématique au niveau des carrefours.

Un autre axe problématique perpendiculaire au précédent est celui de la prolongation de la rue Gamache : tous les carrefours de la rue Carignan, nommé ensuite de Bigarré jusqu'à la rue de la Bonaventure sont présents dans l'une ou l'autre des méthodes. En fait, c'est tout le quartier autour de ces rues, juste au nord de la rivière qui a la plus forte concentration de carrefours problématiques. La rue Monfette est une des plus touchées par ce diagnostic : on peut émettre l'hypothèse que la présence d'établissements de santé à proximité engendre plus d'interactions entre les différents usagers de la route. Dans la même zone, la rue Notre-Dame regroupe aussi son lot de carrefours problématiques des deux côtés de la rue Carignan, en particulier avec la méthode du premier projet pilote. Cette partie de Victoriaville représente le vieux noyau villageois.

La zone industrielle à l'est du Réservoir Beudet représente aussi une grande concentration de carrefours à problèmes, à la fois le long du boulevard Pierre-Roux, mais aussi à l'intérieur des rues à caractère industriel. C'est aussi le long de cet axe que l'on retrouve les accidents impliquant des blessés graves et mortels. Dans le même sens, le boulevard Labbé, qui départage la zone industrielle des quartiers résidentiels demeure problématique, particulièrement selon la méthode bayésienne qui classe presque tous les tronçons jusqu'au boulevard Jutras comme problématiques à fréquence élevée et les carrefours, au moins jusqu'à la rue de Bigarré, comme problématiques à fréquence et gravité élevée.

Quelques autres carrefours isolés se retrouvent aussi dans notre diagnostic, peu importe la méthode, par exemple ceux au carrefour du Boulevard Jutras et de la 122 ou du même boulevard et de la rue Notre-Dame, quelques mètres plus loin. En parallèle, notons que quatre carrefours dans les limites de la municipalité sont aussi l'objet d'analyses de la part du MTQ, dont trois sont situés sur le boul. d'Arthabaska (la 116), à l'intersection du boul. Jutras est; de la rue Petite Allée et du rang Lainesse. Le

quatrième carrefour sous surveillance est à l'intersection de la route de la Grande Ligne et du boul. Pierre-Roux.

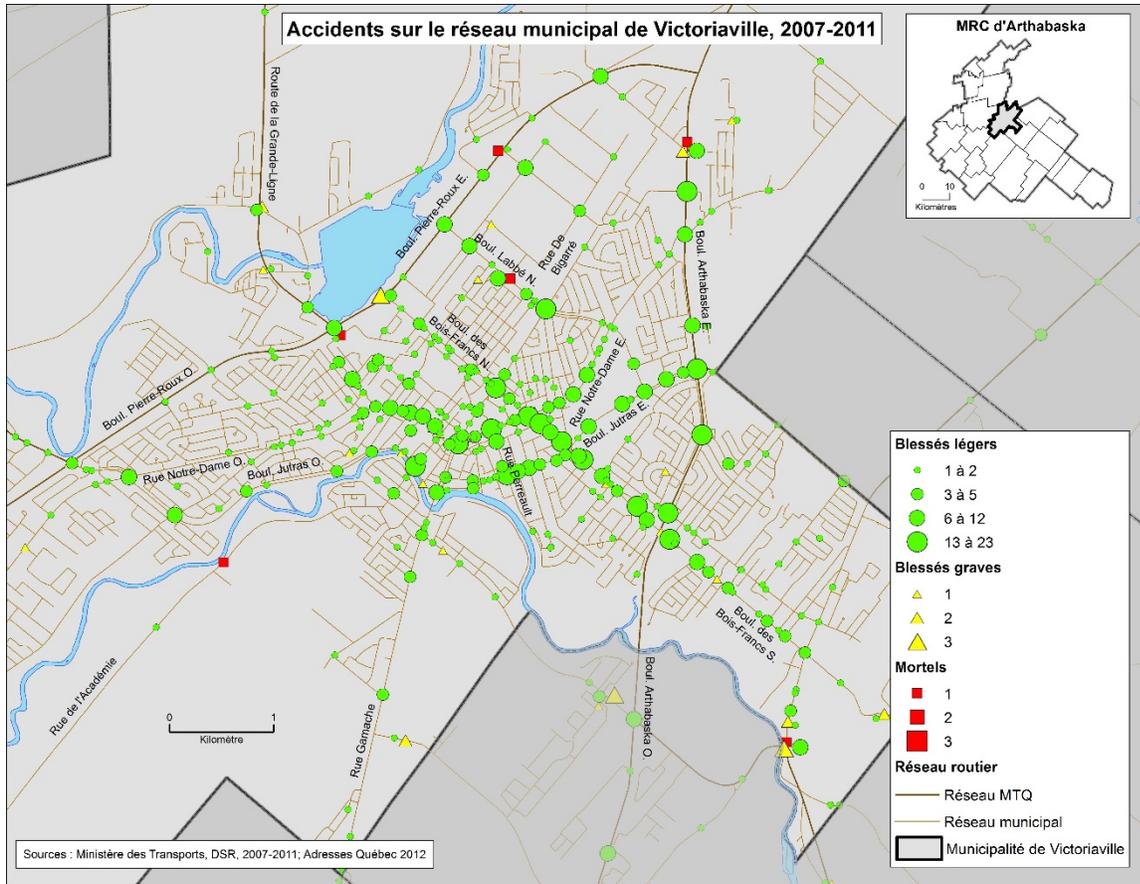


Figure 60 : Accidents avec blessés sur le réseau municipal de Victoriaville

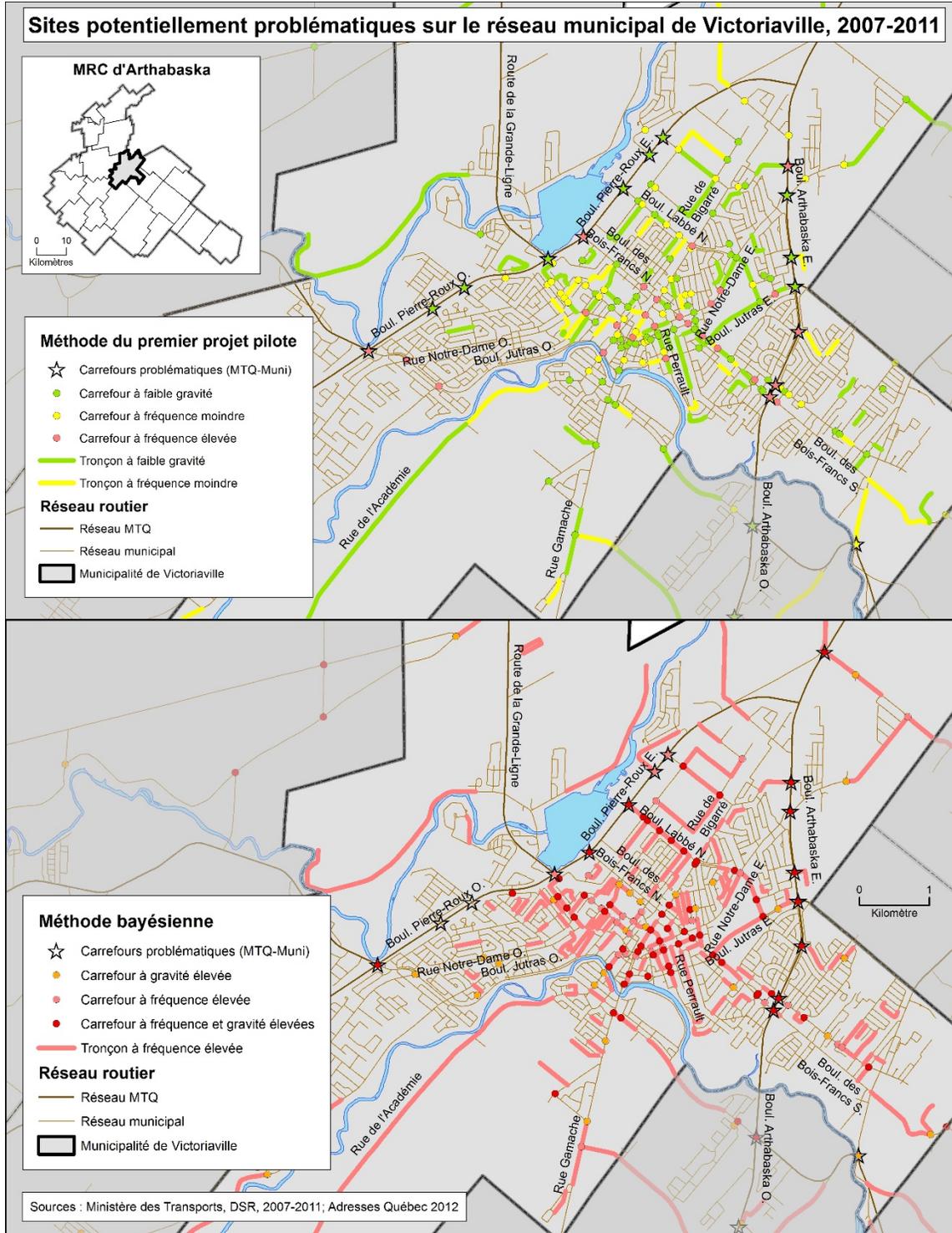


Figure 61 : Sites potentiellement problématiques sur le réseau municipal de Victoriaville

5.5 Problématiques soulevées par les partenaires lors de la démarche de concertation

5.5.1 Les thématiques émergentes de sécurité routière

Nous présentons ici la synthèse finale des analyses des entretiens, enrichie des comptes rendus des discussions du forum. Cette synthèse inclut toutes les problématiques de sécurité routière en milieu municipal citées par au moins deux partenaires pendant les entretiens et par au moins un groupe de discussion au forum. Les problématiques ont ensuite été regroupées par thème. Dans certains cas, des sous-problématiques ont été proposées pour faciliter la présentation de l'information. Pour faciliter la compréhension de l'importance des problématiques, nous avons classé les partenaires en plusieurs catégories auxquelles nous allons faire référence dans notre analyse :

- Catégorie 1 : Municipalités de type urbain : Kingsey-Falls, Victoriaville et Warwick;
- Catégorie 2 : Municipalités de type rural de plaine : Daveluyville, Saint-Albert, Sainte-Anne-du-Sault, Saint-Christophe-d'Arthabaska, Sainte-Clotilde-de-Horton, Sainte-Élisabeth-de-Warwick, Saint-Louis-de-Blandford, Saint-Norbert-d'Arthabaska, Saint-Rosaire, Saint-Samuel, Sainte-Séraphine, Saint-Valère;
- Catégorie 3 : Municipalités de type rural de montagne : Chesterville, Ham-Nord, Sainte-Hélène-de-Chester, Saint-Rémi-de-Tingwick.
- Catégorie 4 : Autres organismes non municipaux

Le Tableau 39 qui suit présente la liste des problématiques et sous-problématiques classées par thème avec le nombre d'organismes qui les ont citées lors des entretiens semi-dirigés¹⁰. Lorsque plus de 50 % des partenaires d'une même « catégorie » font référence à une même problématique lors des entretiens semi-dirigés, on dira qu'elle constitue une priorité pour ce sous-groupe de partenaires. Cela permet ainsi d'étudier quelles sont les problématiques prioritaires aux yeux des partenaires et comprendre si certains organismes ou municipalités ont des préoccupations spécifiques qui ne sont pas forcément partagées par d'autres. Il est à noter que le plan d'action (préliminaire) qui sera présenté un peu plus loin reprend en détail chaque problématique introduite ici (voir).

Les principaux résultats de la démarche de concertation au niveau des problématiques de sécurité routière sont les suivants :

- Deux grands thèmes ressortent des échanges avec les partenaires : **les infrastructures et la signalisation routière** d'une part, et **le partage de la route entre les usagers** d'autre part. Alors que le premier fait référence à des préoccupations pour la voirie, le second interpelle beaucoup plus les comportements des usagers du réseau routier. Ces deux thèmes semblent fédérateurs, car ils ont

¹⁰ Le tableau synthétise à la fois les résultats des entretiens semi-dirigés et du forum. En effet, les statistiques des 28 organismes rencontrés individuellement lors des entretiens semi-dirigés ont été utilisées pour les colonnes de fréquence. La liste des thèmes, problématiques et sous-problématiques a été validée et légèrement ajustée à partir des discussions survenues pendant le forum.

été abordés par la totalité des organismes lors des entretiens semi-dirigés, ainsi que par les trois groupes de discussions lors du forum.

- Les problématiques prioritaires pour l'ensemble des partenaires sont, par ordre d'importance :
 - les conflits entre les usagers de la route (100 % des partenaires);
 - le non-respect des limites de vitesse (93 %);
 - l'entretien du réseau routier municipal (75 %);
 - la place des différents usagers sur le réseau (75 %);
 - la signalisation, les abords de route et les collisions avec la faune (71 %).
- Les partenaires s'entendent pour dire que les deux thèmes fédérateurs (infrastructures et partage de la route) doivent être vus de façon transversale : chaque élément déficient seul (comportement ou infrastructure) a peu d'impact sur la probabilité d'accident, à la différence des effets multiplicateurs qui peuvent se faire sentir lorsque des problématiques reliées aux deux thèmes se retrouvent au même endroit.
- Une problématique spécifique aux municipalités relève de la communication entre celles-ci et le Ministère pour coordonner la gestion du réseau municipal à l'interface du réseau supérieur. Par ailleurs, cette problématique de la communication se traduit différemment selon les « catégories » de municipalités présentées plus haut :
 - Les municipalités rurales de plaines ont abordé avec plus d'insistance les problématiques en lien avec les infrastructures adaptées aux trajets des usagers vulnérables, le manque de civisme et les interactions avec les engins agricoles sur leur réseau;
 - Les municipalités rurales de montagnes ont pour leur part soulevé les problématiques quant à la géométrie des routes et des carrefours ainsi que celles des véhicules lourds sur leur réseau;
- Les municipalités de type urbain ont aussi insisté sur la problématique de la géométrie des routes et des carrefours, mais la présence des Aides à la mobilité motorisée (AMM) semble représenter un défi de sécurité routière propre à ces municipalités.

Tableau 39 : Liste des problématiques de sécurité routière selon les partenaires (synthèse des entretiens et du forum avec les partenaires)

| Problématiques perçues de sécurité routière en milieu municipal (par thématique) | Partenaires (tous) ** | | Municip. seulement | | Municip. milieu urbain | | Municip. rurales de plaine | | Municipalités rurales de montagne | | Autres organismes | | Priorité | Pour qui ? |
|--|-----------------------|-------|--------------------|-------|------------------------|-------|----------------------------|-------|-----------------------------------|-------|-------------------|-------|----------|---------------------|
| | TOUS | | MUNI | | URBAIN | | PLAINES | | MONTAGNES | | AUTRES ORG | | | |
| 1. INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES ET SIGNALISATION | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1. Entretien du réseau routier municipal | 21 | 75 % | 16 | 84 % | 3 | 100 % | 9 | 75 % | 4 | 100 % | 5 | 56 % | x | Tous |
| 1.2. Signalisation, abords de route et collision avec la faune | 20 | 71 % | 14 | 74 % | 3 | 100 % | 8 | 67 % | 3 | 75 % | 6 | 67 % | x | Tous |
| 1.2.1. Abords de route dangereux et collision avec la faune | 15 | 54 % | 14 | 74 % | 3 | 100 % | 8 | 67 % | 3 | 75 % | 1 | 11 % | x | Muni |
| 1.2.2. Problèmes de signalisation (déficiente ou absente) | 8 | 29 % | 3 | 16 % | 2 | 67 % | 0 | 0 % | 1 | 25 % | 5 | 56 % | x | Autres org |
| 1.3. Infrastructures mal adaptées aux trajets des usagers vulnérables | 16 | 57 % | 11 | 58 % | 1 | 33 % | 8 | 67 % | 2 | 50 % | 5 | 56 % | x | Plaines- Autres org |
| 1.3.1. Réseau piétonnier : intersections et itinéraires | 11 | 39 % | 7 | 37 % | 1 | 33 % | 4 | 33 % | 2 | 50 % | 4 | 44 % | | |
| 1.3.2. Défis d'intégration du réseau cyclable | 8 | 29 % | 7 | 37 % | 1 | 33 % | 5 | 42 % | 1 | 25 % | 1 | 11 % | | |
| 1.3.3. Défis d'intégration du transport scolaire et adapté | 3 | 11 % | 2 | 11 % | 0 | 0 % | 2 | 17 % | 0 | 0 % | 1 | 11 % | | |
| 1.4. Défis de communication entre les municipalités et le MTQ | 15 | 54 % | 13 | 68 % | 2 | 67 % | 9 | 75 % | 2 | 50 % | 2 | 22 % | x | Muni |
| 1.5. Géométrie inadéquate des routes et des carrefours | 13 | 46 % | 10 | 53 % | 2 | 67 % | 5 | 42 % | 3 | 75 % | 3 | 33 % | x | Urbain- Montagnes |
| 1.5.1. Géométrie inadéquate des routes | 12 | 43 % | 10 | 53 % | 2 | 67 % | 5 | 42 % | 3 | 75 % | 2 | 22 % | x | Urbain- Montagnes |
| 1.5.2. Carrefours : configuration, syst. de contrôle et aménag. | 4 | 14 % | 2 | 11 % | 1 | 33 % | 0 | 0 % | 1 | 25 % | 2 | 22 % | | |
| 2. PARTAGE DE LA ROUTE | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1. Conflits entre les usagers de la route | 28 | 100 % | 19 | 100 % | 3 | 100 % | 12 | 100 % | 4 | 100 % | 9 | 100 % | x | Tous |
| 2.1.1. Conflits de circulation transit / riverains | 24 | 86 % | 18 | 95 % | 2 | 67 % | 12 | 100 % | 4 | 100 % | 6 | 67 % | x | Tous |
| 2.1.2. Cohabitation difficile des différents usagers de la route | 19 | 68 % | 11 | 58 % | 2 | 67 % | 6 | 50 % | 3 | 75 % | 8 | 89 % | x | Tous sauf plaines |
| 2.1.3. Manque de civisme | 19 | 68 % | 11 | 58 % | 2 | 67 % | 7 | 58 % | 2 | 50 % | 8 | 89 % | x | Plaines- Autres org |
| 2.1.4. Comportements dangereux | 12 | 43 % | 8 | 42 % | 1 | 33 % | 5 | 42 % | 2 | 50 % | 4 | 44 % | | |
| 2.2. Non-respect des limites de vitesse | 26 | 93 % | 19 | 100 % | 3 | 100 % | 12 | 100 % | 4 | 100 % | 7 | 78 % | x | Tous |
| 2.3. Défis de donner une place à tous les usagers sur le réseau | 21 | 75 % | 14 | 74 % | 3 | 100 % | 8 | 67 % | 3 | 75 % | 7 | 78 % | x | Tous |
| 2.3.1. Engins agricoles | 12 | 43 % | 9 | 47 % | 2 | 67 % | 6 | 50 % | 1 | 25 % | 3 | 33 % | x | Plaines |
| 2.3.2. Aide à la mobilité motorisée (AMM) | 7 | 25 % | 3 | 16 % | 2 | 67 % | 1 | 8 % | 0 | 0 % | 4 | 44 % | x | Urbain |
| 2.3.3. Véhicules lourds | 6 | 21 % | 5 | 26 % | 0 | 0 % | 2 | 17 % | 3 | 75 % | 1 | 11 % | x | Montagnes |

* Thèmes, problématiques et sous problématiques proposés à partir des entretiens semi-dirigés et confirmés ou précisés par les partenaires lors du forum

**Nombre total de partenaires qui ont cité cette problématique lors des entretiens semi-dirigés

5.5.2 Problématiques spatiales : tronçons et carrefours

Les problématiques spatiales présentées ici sont celles identifiées par les partenaires locaux et régionaux selon leur connaissance du terrain. Ces problématiques spatiales ont été fournies pendant les entretiens semi-dirigés. Plus précisément, nous avons listé dans un tableau tous les tronçons et les carrefours perçus comme problématiques et les avons joints aux couches de tronçons et de carrefours de la base de données spatiales.

5.5.2.1 Tronçons perçus comme problématiques

En tout, 69 portions de routes ont été citées par les partenaires. Par défaut, une portion de route est désignée par son nom sur toute sa longueur, à moins que le partenaire ait mentionné des sections spécifiques sur la route. Après traitement, ces portions de route font référence à 293 tronçons dans la BDS (Tableau 40). Par exemple, le boulevard Jutras Est à Victoriaville comme cité par un partenaire correspond en fait à 20 tronçons.

La plupart des tronçons ont été cités une seule fois (i.e. par un seul organisme), soit 81 % des tronçons. Seulement trois portions de route (situées à Victoriaville) ont été mentionnées comme étant problématiques par deux partenaires, ce qui représente 55 tronçons (19%).

Tableau 40 : Tronçons à prioriser selon les actions réalisées ou en cours (selon les partenaires)

| Le tronçon a déjà fait l'objet de demandes, de plaintes et/ ou d'interventions | Devrait être priorisé | | | |
|--|-----------------------|------|------------|-----------|
| | Oui | Non | Total (Nb) | Total (%) |
| Oui | 30 | 86 | 116 | 40 % |
| Non | 55 | 122 | 177 | 60 % |
| Total (Nb) | 85 | 208 | 293 | 100 % |
| Total (%) | 29 % | 71 % | 100 % | |

La plus grande proportion de tronçons (122 tronçons : 42 %) est citée comme problématiques sans que des demandes, des plaintes ou des interventions n'aient été faites et sans qu'une action sur le tronçon soit perçue comme prioritaire. La même contradiction se retrouve dans le nombre de tronçons qui devraient être priorisés selon les partenaires (116 tronçons : 40%) : pour la plupart d'entre eux (86/116 : 74 %), ces tronçons n'ont pas encore fait l'objet de demandes, de plaintes ou d'interventions.

Les problématiques de non-respect des limites de vitesse et de conflits entre la circulation de transit et riveraine sont les raisons les plus souvent mentionnées pour expliquer la dangerosité d'un tronçon (respectivement 66 % et 51 %). Les comportements dangereux des usagers et la perception d'une géométrie de la route inadéquate (largeur insuffisante de la chaussée par exemple) suivent avec 24 % des tronçons mentionnés dans les entretiens (Tableau 41).

Tableau 41 : Problématiques en lien avec les tronçons cités (selon les partenaires)

| Problématiques de sécurité routière en milieu municipal | Nombre de tronçons | % de tronçons |
|---|--------------------|---------------|
| Non-respect des limites de vitesse | 194 | 66 % |
| Conflits de circulation transit / riverains | 149 | 51 % |
| Comportements dangereux des usagers | 71 | 24 % |
| Géométrie inadéquate des routes | 69 | 24 % |
| Défis d'entretien du réseau routier municipal | 30 | 10 % |
| Cohabitation difficile des différents usagers de la route | 24 | 8 % |
| Problèmes de signalisation (déficiente ou absente) | 20 | 7 % |
| Défis d'intégration du réseau cyclable | 17 | 6 % |
| Manque de civisme | 12 | 4 % |
| Défis d'intégration du transport scolaire et adapté | 10 | 3 % |
| Autres problèmes | 15 | 5 % |

5.5.2.2 Carrefours perçus comme problématiques

En tout, 76 carrefours ont été cités par les partenaires locaux et régionaux, qu'ils soient entièrement sous juridiction municipale ou à l'interface avec le réseau supérieur (MTQ) (Tableau 42). Sur les 76 carrefours, 67 ont été intégrés à la base de données spatiale. Les autres n'ont pu être intégrés : un carrefour était au croisement de deux routes du réseau supérieur; six carrefours étaient introuvables sur le territoire à partir des informations fournies par les partenaires; et deux autres carrefours n'en étaient pas selon notre définition puisqu'ils représentaient 1) le carrefour entre la 116 et la piste cyclable à Warwick et 2) le carrefour entre la 161 et le sentier de VTT numéro 65 à Saint-Samuel.

Plus des trois quarts (82%) des carrefours ont été cités une seule fois (i.e. par un seul organisme), 6 carrefours ont été mentionnés comme étant problématiques par deux partenaires et 6 ont été mentionnés comme étant problématiques par trois partenaires et plus.

Tableau 42 : Nombre de carrefours à prioriser selon les actions réalisées ou en cours (selon les partenaires)

| Le carrefour a déjà fait l'objet de demandes, de plaintes et/ ou d'interventions | Devrait être priorisé | | | |
|--|-----------------------|------|------------|-----------|
| | Oui | Non | Total (Nb) | Total (%) |
| Oui | 12 | 12 | 24 | 36 % |
| Non | 8 | 35 | 43 | 64 % |
| Total (Nb) | 20 | 47 | 67 | 100 % |
| Total (%) | 30 % | 70 % | 100 % | |

Tout comme dans le cas des tronçons, une grande proportion des carrefours cités (35 sur 67 : 52%) comme problématiques le sont sans que des demandes, des plaintes ou des interventions n'aient été faites et sans qu'une action sur le carrefour soit perçue comme prioritaire.

Les partenaires ont tout de même pointé 20 carrefours (30 %) qui devraient être priorisés. De ce nombre, 12 ont déjà fait l'objet de demandes ou de plaintes au MTQ, mais, lors des entretiens et du forum, les démarches n'avaient pas donné lieu à des mesures sur le terrain ou étaient encore à l'étude.

Les problématiques d'abords de route et de collision avec la faune sont les raisons mentionnées pour expliquer la dangerosité de 36 % des carrefours (Tableau 43). Suivent les problématiques de partage de la route : non-respect des limites de vitesse (34 %), conflits entre circulation de transit et riveraine (33 %) et manque de civisme (22 %).

Tableau 43 : Problématiques en lien avec les carrefours cités (selon les partenaires)

| Problématique ou sous-problématique de sécurité routière en milieu municipal | Nombre de carrefours | % de carrefours |
|--|----------------------|-----------------|
| Abords de route et collision avec la faune | 24 | 36 % |
| Non-respect des limites de vitesse | 23 | 34 % |
| Conflits de circulation transit / riverains | 22 | 33 % |
| Manque de civisme | 15 | 22 % |
| Carrefours : configuration, syst. de contrôle et aménagement | 14 | 21 % |
| Cohabitation difficile des différents usagers de la route | 9 | 13 % |
| Défis de communication entre les municipalités et le MTQ | 9 | 13 % |
| Défis d'intégration du réseau piétonnier | 7 | 10 % |
| Comportements dangereux des usagers | 6 | 9 % |
| Géométrie inadéquate des routes | 5 | 7 % |
| Défis d'entretien du réseau routier municipal | 5 | 7 % |
| Signalisation, abords de route et collision avec la faune | 4 | 6 % |
| Autres problèmes | 5 | 7 % |

6 Plan d'action

6.1 Méthode pour la construction du plan d'action

Comme stipulé dans les objectifs du projet pilote, cette dernière section présente un plan d'action visant des interventions dans la MRC d'Arthabaska. Il a été élaboré en deux temps : tout d'abord, l'équipe de recherche a effectué la mise en commun des informations provenant des entretiens et des échanges tenus lors du forum. Ensuite, ces informations ont été catégorisées selon treize problématiques spécifiques et au moins une piste d'action par problématique y a été intégrée (voir chapitre 4, Tableau 19 et Tableau 20). Le diagnostic présenté précédemment et l'expertise de l'équipe de recherche et du comité technique ont aussi été mis à profit pour la rédaction de ces pistes d'action.

Comme mentionné dans le chapitre 4, la cinquième et dernière étape du processus de concertation mis de l'avant dans le présent projet pilote consistait en une consultation Internet auprès des partenaires de façon à valider une dernière fois nos propositions. Un total de 36 invitations ont été envoyées par courriel et nous avons obtenu 18 réponses. La plupart des répondants étaient issus du milieu municipal (13, incluant des maires, des conseillers et des directeurs généraux), les autres provenant soit d'organismes (3) ou des services de police (2). Ces répondants se sont ainsi prononcés sur l'importance des problématiques, la priorité à accorder aux pistes d'action et leur faisabilité.

Finalement, il est important de noter que ce plan d'action n'inclut pas la validation de la faisabilité des actions ni de la capacité des acteurs et responsables suggérés à mettre en œuvre les actions proposées.

6.2 Pistes d'action proposées par problématique

6.2.0 Ressources financières

La question du manque de ressources financières pour entretenir le réseau est revenue fréquemment dans les échanges avec les partenaires, et c'est pourquoi nous l'avons incluse dans notre liste de pistes d'action. Les préoccupations étaient d'ordre divers, mais le mauvais état de la chaussée, en particulier pour les routes non asphaltées, et le manque d'infrastructures en général (ex : glissières de sécurité) semblent susciter beaucoup de plaintes et de risque pour les usagers du réseau, du moins tel que perçu par les autorités et la population. Cela s'insère aussi dans un contexte où les déplacements dans la MRC sont plus nombreux, notamment par les véhicules lourds, et où l'utilisation des routes locales comme « raccourci » est décrite comme plus fréquente. Les problèmes sont communs à plusieurs municipalités et sont reliés aux saisons : longueur des rangs à déneiger, gel-dégel du printemps qui endommage les routes asphaltées et celles en gravier, poussière durant l'été pour les routes non asphaltées. D'autres partenaires nous ont fait part des décalages dans le temps entre les travaux et l'obtention de certaines

subventions (l'argent est reçu après les travaux), en plus de la charge de travail supplémentaire qui est demandée pour ces mêmes subventions (ex. : formulaires à remplir, autorisation à obtenir, etc.).

Par ailleurs, cette question fait partie d'une thématique plus large que celle de la sécurité routière, c.-à-d. le financement des municipalités, et repose sur des volontés externes à la MRC pour sa réalisation. En ce sens, les répondants à la consultation Internet considèrent cette question comme étant **prioritaire** : ils lui ont accordé la plus haute note 12 fois sur un total de 18 répondants, ce qui donne le plus haut score moyen de toutes les pistes d'action (4,4). Par contre, moins de répondants considèrent la piste d'action « *Fournir davantage de ressources financières aux municipalités pour entretenir leur réseau routier* » comme étant **faisable**, avec des scores variant entre 3 et 5 et une moyenne de 3,8.

| Pistes d'action | Acteurs concernés |
|--|------------------------|
| 1.0 Fournir davantage de ressources financières aux municipalités pour entretenir leur réseau routier (asphaltage, déneigement, contrôle faune, flore, etc.) | Gouvernement du Québec |

6.2.1 Signalisation

Cette problématique fait référence à la présence de dispositifs de signalisation sur le réseau routier et à leur conformité avec les normes existantes. Les partenaires ont réitéré l'importance de la signalisation dans les zones dangereuses et plusieurs sont préoccupés par le manque d'homogénéité dans la signalisation entre les différentes municipalités et les différents types de routes (MTQ-municipalités, entre autres, mais aussi urbain-rural). C'est ainsi qu'ils ont parlé des abords des ponts (glissières, chevrons), des traverses de motoneige (pas toujours bien identifiées), de la visibilité des sorties de sites industriels (ou de carrières), des courbes (panneaux peu présents ou peu visibles) ou encore, à l'inverse, de la signalisation trop rapprochée sur certaines routes, créant ainsi de la distraction.

Les quatre pistes d'actions proposées répondent en partie aux préoccupations énumérées par les partenaires, et deux d'entre elles ont d'ailleurs été mises en avant dans la consultation Internet comme étant à la fois **prioritaires** et **faisables**. C'est ainsi que l'uniformisation de la signalisation (1.3) et la conformité avec les normes (1.4) obtiennent un score prioritaire élevé (15 répondants sur 18 ont répondu 4 ou 5, pour un score moyen de 4,1) et un score de faisabilité aussi élevé, en particulier pour la piste 1.4 (14 répondants sur 18 ont répondu 4 ou 5, pour une moyenne de 4,0).

| Pistes d'action | Acteurs concernés |
|--|-------------------|
| 1.1 Proposer de nouvelles normes concernant les panneaux lumineux pour en accroître l'utilisation dans les lieux présentant des conditions spécifiques | MTQ |
| 1.2 Développer et maintenir l'expertise en signalisation dans les municipalités (formation, diffusion de documents de soutien) | MTQ |

| | |
|---|----------------------|
| 1.3 Uniformiser la signalisation sur le réseau selon les normes (pour aider à la compréhension par les usagers et à la cohérence entre les municipalités) | MTQ, Municipalités |
| 1.4 Assurer la conformité de la signalisation avec les normes de signalisation dans des zones d'intersection dangereuses (courbes, traverses de motoneige, sorties d'usine, espacement entre dispositifs, etc.). S'assurer de contrôler les accès (commercial, résidentiel, institutionnel) | MTQ Municipalités |

6.2.2 Collisions avec la faune

Cette problématique est plus présente dans les milieux ruraux de la MRC, mais soulève tout de même des inquiétudes chez plusieurs partenaires. Elle est étroitement liée aux deux problématiques précédentes puisque le respect des normes pour le dégagement des abords de route, tout comme l'entretien de ces abords de façon à rendre plus visible la signalisation et l'installation de barrières ou de corridors pour le passage de la faune (via un meilleur financement) ont été les pistes de solutions proposées lors de nos entretiens et du forum. Toujours selon nos partenaires, l'augmentation de la population de chevreuils sur le territoire est préoccupante en raison du danger qu'ils représentent pour les usagers du réseau, bien que cette information reste à confirmer.

| Pistes d'action | Acteurs concernés |
|--|----------------------|
| 2.1 S'assurer que les distances d'implantation de la végétation aux abords de la route respectent minimalement les normes existantes | MTQ Municipalités |
| 2.2 Assurer l'entretien des abords des routes pour accroître la visibilité des usagers (élagage des arbres, arrachage des plantes envahissantes) | MTQ Municipalités |

6.2.3 Configuration des entrées de village menant au non-respect de la vitesse

Cette problématique provient d'un réel besoin des autorités municipales de mieux baliser leurs entrées de village, qui se retrouvent dans plusieurs cas sur une route sous autorité du MTQ : la vitesse en amont et en aval demeure élevée, et le changement d'usage de la route dans le noyau villageois crée des frictions et des situations risquées en termes de sécurité routière. La réglementation actuelle permet de réduire la vitesse permise, mais l'aménagement en place n'assure pas toujours un respect de cette vitesse, ce qui crée des conflits entre les automobilistes en transit et les riverains. Les partenaires ont souligné la trop grande étendue de la zone à 50 km/h ou encore l'éloignement de la première pancarte 50 km/h par rapport au village. L'importance de cette question pour les partenaires est confirmée par les résultats de la consultation Internet qui a donné une **priorité** assez importante à la piste d'action 3.1 (14 répondants sur 18 avec un score de 4 ou 5, moyenne de 4,1) et 3.3 (12 répondants avec un score de 4 ou 5 et une moyenne de 3,9) et un potentiel de **faisabilité** aussi important, quoique moins élevé : moyenne de 3,9 avec respectivement 12 répondants (piste 3.1) et 13 répondants (piste 3.2) ayant donné 4 ou 5. Cette dernière piste du contrôle policier a été longuement discutée au sein des différents groupes lors du forum puisque son efficacité repose sur la fréquence de ces contrôles policiers : encore

une fois, on se heurte au manque de ressources financières (une patrouille coûte de l'argent!) et à la grandeur du territoire à parcourir (beaucoup de villages à couvrir avec peu d'effectifs). Par ailleurs, plusieurs suggestions originales ont été rapportées lors du forum, incluant l'idée de créer un signe distinctif, ce qu'on appelle ici un « aménagement modèle », à reproduire dans tous les villages de la MRC, voire du Québec. Cet aménagement pourrait, par exemple, inclure un rétrécissement de chaussée, un ajout de végétation aux abords de la route ou encore un changement de couleur du bitume à une distance donnée de l'entrée du village : le but ici est de créer un signe distinctif qui ferait en sorte que l'automobiliste change son comportement, car il réalise qu'il change d'environnement. À ce titre les travaux sur les *Main Streets* ailleurs au Canada et aux États-Unis peuvent être une source d'inspiration pour de nouvelles normes ou suggestions de conception applicable au Québec (voir, entre autres, les États de l'Oregon et de l'Iowa).

| Pistes d'action | Acteurs concernés |
|---|----------------------|
| 3.1 Faire un inventaire des entrées de village problématiques (limite de vitesse non respectée, configuration de l'entrée) et proposer un « aménagement modèle » pour mieux signaler les entrées de village pour une vigilance accrue de tous les usagers (ex : marquage distinctif, message identique partout) | MTQ Municipalités |
| 3.2 Revoir les normes de signalisation pour restreindre la zone de 50 km/h au périmètre bâti et ainsi rapprocher le panneau des habitations | MTQ |
| 3.3 Maintenir ou augmenter le contrôle policier (vitesse excessive) | Corps policiers (SQ) |

6.2.4 Inadéquation entre aménagements routiers, signalisation et vitesse pratiquée

Cette problématique fait écho à la précédente puisqu'il est encore question de vitesse pratiquée au-dessus des limites en raison de configuration en inadéquation avec la limite de vitesse affichée. Les partenaires nous ont fait part de leurs préoccupations à la fois en milieu rural et en milieu urbain. En milieu rural, le caractère rectiligne, les pentes descendantes (dans les municipalités de l'est) et les largeurs parfois importantes des rangs amènent des vitesses élevées en présence d'usagers vulnérables non motorisés. Par exemple, peu d'accotements sont pavés pour les cyclistes et les engins agricoles, ce qui donne lieu à une cohabitation étroite sur la chaussée. Les carrefours entre les routes du MTQ et les routes municipales représentent aussi des configurations menant à des vitesses excessives ou à des différentiels de vitesse entre les deux routes qui créent des situations dangereuses. En milieu urbain, ce même différentiel de vitesse à l'entrée des quartiers plus denses pose aussi problème, car les usagers de la route ne réduisent pas toujours leur vitesse à temps. Selon certains partenaires, le choix d'implanter des feux de signalisation synchronisés reste aussi une préoccupation en milieu urbain, car ils entraînent parfois de la congestion ou encore des changements brusques de vitesse alors que le gain en sécurité routière n'est pas documenté à ce jour. Finalement, la réduction du nombre de voies à l'entrée du milieu urbain, en particulier à Victoriaville, devient parfois problématique pour les cyclistes qui ont alors peu de place pour s'insérer dans la circulation sans risque. Cet effet pourrait être diminué si la configuration en amont de la réduction de voie obligeait les automobilistes à ajuster leur vitesse graduellement ou encore si ce rétrécissement intégrait une voie dédiée aux cyclistes. Par contre, la piste

d'action suggérant d'utiliser la réglementation du stationnement (4.2) en ce sens n'a pas reçu un fort appui en termes de **faisabilité** lors de la consultation Internet : c'est une des rares pistes d'action pour laquelle plusieurs répondants ont répondu « pas du tout faisable ».

| Pistes d'action | Acteurs concernés |
|--|-------------------|
| 4.1 Explorer des configurations pour réduire la vitesse qui sortent des modèles habituels (carrefours giratoires, avancées de trottoirs, etc.) | MTQ |
| 4.2 Permettre ou interdire le stationnement dans certaines rues | Municipalités |

6.2.5 Conflits entre la circulation de transit et les riverains

Les conflits entre la circulation de transit et les riverains sont un thème récurrent chez presque tous les partenaires qui ont participé à nos activités de concertation. Comme nous l'avons vu plus tôt dans le portrait de la MRC (chapitre 5, section 5.1), son développement rapide et la croissance de sa population créent de plus en plus de circulation dans un réseau routier dont la conception n'est pas toujours adaptée à de tels débits. Le fait que les voies d'entrée vers les nouveaux développements (résidentiels et commercial) soient bien souvent localisées sur une route majeure (sous juridiction MTQ ou municipale) ajoute au problème de l'insertion des riverains dans la circulation déjà importante sur ces routes et artères. À ce titre, une meilleure planification de ces entrées vers de nouveaux développements à l'échelle municipale, voire régionale (plan d'urbanisme, schéma d'aménagement) est souhaitable : la localisation de ces entrées sur des routes secondaires est un exemple de ce qui peut être fait. Cela a des conséquences sur tout le réseau, notamment en raison des interactions plus fréquentes entre des usagers de toute nature : automobilistes, cyclistes, piétons, engins agricoles, véhicules hors route (VTT, motoneige), etc. Par ailleurs, ces conséquences sont quelque peu différentes en milieu urbain où le réseau semble saturé aux heures de pointe, en particulier au centre-ville de Victoriaville et sur les artères y menant. La même problématique de saturation du réseau est présente sur les routes desservant des nouveaux développements résidentiels (par exemple, à St-Christophe) et sur les artères urbaines dans les zones d'activités commerciales. À cela s'ajoute l'utilisation par les automobilistes de rues locales urbaines comme voie de contournement de rues plus congestionnées : certains partenaires ont noté depuis quelques années l'apparition de « raccourcis » un peu partout dans les quartiers de Victoriaville, augmentant encore une fois les risques de collision avec d'autres usagers vulnérables (piétons et cyclistes empruntant les rues locales). Ces mêmes usagers vulnérables font aussi face à une multiplication d'usagers dans les voies qui leur sont habituellement réservées : les trottoirs et les bandes cyclables sont maintenant utilisés par de nouveaux modes de transport « alternatif », comme les AMM, les scooters et vélos électriques, les patins à roues alignées, etc. Par contre, la consultation Internet n'a pas fait ressortir la piste d'action suggérée comme étant hautement prioritaire.

| Pistes d'action | Acteurs concernés |
|---|-------------------|
| 5.1 Porter une attention particulière aux nouveaux développements : vitesse permise, arrimage avec le réseau existant, aménagement des carrefours | Municipalités |

6.2.6 Conflits entre les différents usagers de la route en milieu rural

En milieu rural, la problématique des conflits entre usagers se traduit quelque peu différemment. La présence d'engins agricoles et leur interaction avec les autres usagers de la route (automobilistes, motocyclistes, cyclistes) semblent être une préoccupation de plusieurs intervenants de ces milieux. Selon nos partenaires, le risque est accru à la fois lorsque les engins sont présents sur les routes (largeur, visibilité à la tombée du jour), mais aussi lorsqu'ils déversent des produits (purin et autres liquides) sur la chaussée, créant ainsi un risque pour les prochains usagers à passer au même endroit : gel causant des plaques de glace l'hiver, chaussée mouillée causant des dérapages l'été (surtout chez les motocyclistes). Une nouvelle loi en vigueur depuis 2014 aidera possiblement à l'amélioration des comportements et des perceptions du risque quant à l'activité agricole aux abords du réseau routier. Par ailleurs, comme mentionné précédemment, l'utilisation des rangs et des routes rurales par les motocyclistes et les cyclistes alors que l'accotement n'est pas pavé demeure une source de risque importante, tout comme la circulation des VTT et des motoneiges en dehors des sentiers balisés. Lorsque ces véhicules hors route n'utilisent pas les traversées signalées au croisement du réseau routier, il est difficile de prévenir les automobilistes et autres usagers de la route, ce qui peut mener à des accidents. À ce titre, un meilleur positionnement des sentiers et des traversées pourrait être envisagé. Il est toutefois important de rappeler que la vitesse pratiquée en milieu rural (voir problématiques précédentes) est l'élément qui fait en sorte que ces interactions entre usagers multiples deviennent préoccupantes. Tout comme la problématique précédente, les pistes d'actions proposées ici n'ont pas particulièrement retenu l'attention des répondants du sondage Internet, bien que les deux premières aient obtenu un score plus élevé en termes de **priorité** que la dernière.

| Pistes d'action | Acteurs concernés |
|--|----------------------|
| 6.1 Poursuivre les activités de sensibilisation à la sécurité routière auprès des agriculteurs | SAAQ |
| 6.2 S'assurer de l'application de la réglementation concernant la visibilité et la circulation des machines agricoles d'une largeur de plus de 2,6 mètres et s'assurer de responsabiliser les conducteurs de véhicules agricoles en cas de déversement sur la route (fumier liquide) | Corps policiers (SQ) |
| 6.3 Ajouter des panneaux de signalisation pour prévenir la sortie d'engins agricoles | MTQ Municipalités |

6.2.7 Un réseau piétonnier accessible, entretenu, connecté

Cette problématique demeure sensiblement urbaine, mais touche toutes les municipalités à différents niveaux, que ce soit pour le déneigement des trottoirs pour les enfants l'hiver dans les petits villages, ou encore l'inclusion de critères d'accessibilité universelle lors de nouveaux aménagements ou de la réfection de routes existantes. Les partenaires particulièrement préoccupés par la question du réseau piétonnier nous ont fait part de leur inquiétude quant au manque d'aménagements pour les piétons (incluant les enfants, les aînés et ceux avec des déficiences physiques) : absence de trottoirs continus, absence de traverses à des lieux dangereux (carrefours achalandés), présence d'obstacles sur les trajets (neige l'hiver, travaux l'été), etc. La faible présence de feux de signalisation pour piétons avec bouton d'appel et signal sonore a aussi été soulevée par des partenaires, tout comme les temps de traversées alloués qui demeurent trop courts pour les populations les plus vulnérables : les enfants et les aînés,

entre autres. La consultation Internet nous a par ailleurs renseignés sur le peu d'importance accordé à ce volet par les répondants. En effet, les scores pour la priorité et la faisabilité sont faibles, voire les plus faibles pour les deux dernières pistes d'action : la **priorité** attribuée à l'allongement du temps de traversée (10 répondants avec un score de 1, 2 ou 3, moyenne de 3,4) et à l'ajout de brigadier scolaire (7 répondants avec un score de 1, 2 ou 3, moyenne de 3,4) demeure une des plus faibles. De plus, tout comme pour la piste 4.2, la **faisabilité** de ces deux actions est aussi une des plus faibles avec respectivement 10 répondants avec un score de 1, 2 ou 3 (moyenne de 3,0) pour l'allongement des temps de traversée et 8 répondants avec un score de 1, 2 ou 3 (moyenne de 3,3) pour l'ajout de brigadiers scolaires. Ces faibles scores reflètent deux choses : la présence marginale de partenaires entièrement dédiés aux questions piétonnes et la faible préoccupation pour ces usagers dans les milieux ruraux (où il y a peu de piétons).

| Pistes d'action | Acteurs concernés |
|---|-----------------------|
| 7.1 Sécuriser les traversées piétonnes par des aménagements ou du marquage (terre-plein, avancée de trottoir, mesure d'apaisement de circulation, etc.) | Municipalités |
| 7.2 Allonger les temps de traversées (phasage des feux) de façon à favoriser l'accès de tous (aînés, enfants, personnes à mobilité réduite), là où cela est nécessaire, après analyse | Municipalités |
| 7.3 Ajouter des brigadiers scolaires à proximité des écoles là où les traversées des élèves sont les plus dangereuses | Commissions scolaires |

6.2.8 Un réseau cyclable entretenu, signalé et avec des aménagements cyclables diversifiés

Cette problématique demeure près de celle des piétons en milieu urbain, mais nécessite une attention particulière dans le cas du parc linéaire des Bois-Francs qui traverse la MRC, et ainsi certaines routes sous autorité du MTQ (ex. : 116) et du réseau municipal. Ce sont ces points de rencontre du parc linéaire et du réseau routier qui demeurent problématiques à plusieurs égards : aménagement des traversées peu sécuritaire, absence de feux de signalisation avec bouton d'appel, etc. La situation n'est pas nécessairement meilleure pour les cyclistes en milieu urbain dense, comme l'a démontré la forte présence de blessés cyclistes à Victoriaville (voir le 3e groupe identifié dans le diagnostic). En ce sens, les partenaires ont souligné le manque de voies et de pistes cyclables, de connectivité du réseau cyclable entre les zones urbaines et les rangs, mais aussi l'absence d'asphalte sur les pistes existantes, rendant la pratique du vélo « rapide » plus difficile. La consultation Internet nous renseigne par ailleurs sur la **priorité** accordée au développement du réseau cyclable (piste d'action 8.1 : 11 répondants sur 18 avec des scores de 4 ou 5, moyenne de 3,9), mais démontre en même temps la difficulté de mettre en œuvre cette piste d'action, avec 9 répondants ayant donné un score de 3 (« neutre ») et une moyenne de 3,2 pour la **faisabilité**.

| Pistes d'action | Acteurs concernés |
|---|--|
| 8.1 Développer le réseau cyclable en fonction des itinéraires de destination utilitaire et de loisirs, lors du développement de nouvelles rues, de nouveaux quartiers ou d'amélioration au réseau | Municipalités Partenaires locaux du parc linéaire |
| 8.2 Faire un inventaire et revoir la configuration des croisements des pistes cyclables avec le réseau routier et le réseau piétonnier, là où des problématiques de sécurité routière ont été observées | MTQ Municipalités |

6.2.9 Le transport scolaire et adapté

Peu de défis supplémentaires à ceux présentés pour l'ensemble du réseau piétonnier semblent émerger de cette problématique pour la MRC d'Arthabaska : les acteurs concernés nous ont confirmé avoir de bonnes collaborations avec les autorités en place, pour le milieu scolaire à tout le moins. Par ailleurs, le manque de panneaux indiquant les arrêts d'autobus sur les routes en milieu rural a été soulevé par certains partenaires, tout comme la dangerosité de certains débarcadères, en particulier pour les usagers à mobilité réduite. Encore une fois, la faisabilité de la piste d'action suggérée est moindre que la priorité que les répondants y ont attribué lors de la consultation Internet : score moyen de 3,7 pour la **priorité** et 3,1 pour la **faisabilité**.

| Pistes d'action | Acteurs concernés |
|--|--|
| 9.1 Mettre en place des zones d'embarquement/débarquement sécuritaires pour les personnes à mobilité réduite dans les secteurs les plus achalandés | MTQ Municipalités Commissions scolaires Partenaires du transport adapté |

6.2.10 Communication entre les acteurs de la sécurité routière

Nos multiples interactions avec les partenaires concernés par la question de la sécurité routière ont fait ressortir un intérêt commun pour une meilleure communication entre les acteurs de la MRC d'Arthabaska. Plusieurs paliers de gouvernements et organismes sont mis à contribution lorsqu'il est question de sécurité routière, allant du milieu municipal (élu et fonctionnaires) au ministère des Transports, en passant par les commissions scolaires.

La présence du réseau supérieur dans plusieurs zones problématiques amène son lot d'interactions entre les employés municipaux et les responsables du MTQ (direction territoriale) : tous les intervenants nous ont réitéré leur intérêt à collaborer à la mise en place de solutions, en soulignant que la plupart des employés locaux ont une connaissance fine du terrain qui pourrait être mise à profit par le MTQ. Il semble par ailleurs qu'une certaine frustration existe de la part des acteurs municipaux quant aux demandes d'aménagement refusées par le MTQ (pour des sections du réseau sous juridiction provinciale, par exemple une route numérotée qui devient la rue principale dans le village). Ces refus

semblent faire l'objet de demandes de la part des partenaires rencontrés en faveur d'une meilleure explication des enjeux pris en compte dans les décisions, de façon à mieux comprendre les justifications des refus. Par contre, plusieurs acteurs nous ont aussi fait part du fossé qu'il peut y avoir entre les perceptions du risque des gens locaux et le risque réel tel que calculé par des indicateurs : les autorités en place ont le difficile rôle de trouver un équilibre entre ces deux éléments dans les décisions d'interventions.

En parallèle à ce manque de communication entre les différents paliers, des lacunes au niveau de la coordination des travaux entre municipalités ont aussi été soulevées par les partenaires. En fait, ces lacunes semblent découler de l'absence d'échanges entre les municipalités pour la planification des travaux sur des routes communes ou des segments reliant deux municipalités (ex. : collectrices). L'expertise de chacune d'entre elles pourrait certainement profiter aux autres en créant des occasions d'échanger à la fois sur les problèmes du réseau, mais aussi sur les solutions. La première piste d'action proposée ici est en lien direct avec ces propos et c'est d'ailleurs celle qui récolte les plus forts scores en termes de **priorité** et de **faisabilité** pour cette problématique de la communication entre les acteurs.

| Pistes d'action | Acteurs concernés |
|--|---|
| 10.1 Mettre sur pied une table de concertation « voirie locale et travaux publics » avec les municipalités, la MRC et les représentants régionaux du MTQ | MTQ Municipalités MRC |
| 10.2 Encourager le prêt d'équipement entre les municipalités (par ex. de panneaux de signalisation informatifs, de matériel d'entretien, de déneigement) | Municipalités MRC |
| 10.3 Coordonner les campagnes de sensibilisation et de contrôle-sanction (partage de matériel publicitaire) : SQ, SAAQ, MTQ, municipalités, MRC | MTQ Municipalités MRC SAAQ Corps policiers (SQ) Partenaires locaux s'occupant des usagers vulnérables (piétons, cyclistes, enfants, aînés, mobilité réduite) |

6.2.11 Non-respect des règles et manque de civisme

Les préoccupations en lien avec le non-respect du Code de la route et le manque de civisme de la part de tous les usagers de la route sont récurrentes lorsqu'il est question de sécurité routière. Les échanges que nous avons eus avec les partenaires de la MRC n'y font pas exception, ce qui est aussi confirmé par notre consultation Internet : cette problématique récolte un des plus forts scores (moyenne de 4,3), tout comme la première piste d'action reliée à la sensibilisation pour laquelle 14 répondants sur 18 ont répondu 4 ou 5 pour la **priorité** (moyenne de 4,2) et la **faisabilité** (moyenne de 4,0). Les exemples cités par les partenaires sont multiples, allant du non-respect de la signalisation (arrêts, feux, limites de vitesse, voir point suivant) à l'utilisation frauduleuse des stationnements gratuits destinés aux commerces de proximité par les travailleurs. Le non-respect des règles est par ailleurs relativement généralisé au sein de tous les types d'usagers : les partenaires nous ont rapporté que les piétons, les cyclistes et les utilisateurs d'AMM ne traversent pas toujours aux bons endroits ou au bon moment, mais ils nous ont aussi parlé des automobilistes qui ne respectent pas les feux rouges (ou jaune) et les priorités aux passages piétons, ou encore qui utilisent leur téléphone cellulaire au volant. À ce titre, la

sensibilisation et le contrôle policier (avec sanction) demeurent la meilleure façon de changer les pratiques des usagers de la route.

| Pistes d'action | Acteurs concernés |
|---|---|
| 11.1 Continuer la sensibilisation des différents usagers de la route au respect du code de la sécurité routière (piétons, jeunes conducteurs, aînés, cyclistes) | MTQ Municipalités MRC SAAQ Corps policiers (SQ) Partenaires locaux s'occupant des usagers vulnérables (piétons, cyclistes, enfants, aînés, mobilité réduite) |
| 11.2 Soutenir les initiatives nationales, régionales et locales prônant un meilleur partage de la route (ex. : Bon pied bon œil) | MTQ Municipalités MRC SAAQ Corps policiers (SQ) Partenaires locaux s'occupant des usagers vulnérables (piétons, cyclistes, enfants, aînés, mobilité réduite) |

6.2.12 Non-respect des limites de vitesse

La problématique du non-respect des limites de vitesse est aussi généralisée lorsqu'il est question de sécurité routière, et elle semble une préoccupation très importante pour les partenaires de la MRC d'Arthabaska puisque c'est celle qui a récolté le plus fort score en terme d'importance (moyenne de 4,4) lors de notre consultation web. Cette perception est en partie confirmée par les données que nous avons collectées sur le terrain, avec un pourcentage considérable des usagers de la route qui dépassaient d'au moins 10 km/h les limites de vitesse affichées. Sur les 60 tronçons où nous avons récolté des données, 20 avaient plus de la moitié (50 % ou plus) des usagers en excès de vitesse et 6 avaient plus des trois quarts (75 % ou plus) des usagers en infraction. Les participants à nos activités ont ainsi mentionné plusieurs cas typiques de non-respect des limites de vitesse, comme celui des parents en zone scolaire, ou encore celui des rangs ruraux rectilignes, sans compter certaines des problématiques précédentes qui sont en lien direct avec les limites de vitesse (celle sur les entrées de village, sur les conflits entre usagers, etc.). La piste d'action préconisant une augmentation de la surveillance policière est celle qui a obtenu un fort score en termes de **priorité** (11 répondants sur 18 avec des scores de 4 ou 5, moyenne de 4,1) et de **faisabilité** (11 répondants sur 18 avec des scores de 4 ou 5, moyenne de 3,9). Par contre, cette piste d'action, en plus de demander plus de ressources (voir problématique du financement plus haut), ne semble pas toujours avoir les effets escomptés à long terme : des partenaires ont rappelé lors des échanges que les automobilistes réduisent leur vitesse lors des contrôles, mais que les problèmes reviennent rapidement aussitôt l'opération policière terminée. Dans ce contexte, les solutions préconisant des changements fixes dans l'espace (réaménagement des voies, mesures d'apaisement de la circulation, présence de radar photo) peuvent être envisagées, quoiqu'elles n'aient pas été mentionnées dans les discussions.

| Pistes d'action | Acteurs concernés |
|--|----------------------|
| 12.1 Augmenter la présence de panneaux à message variable affichant la vitesse pratiquée | MTQ Municipalités |
| 12.2 Augmenter la surveillance policière par rapport à la vitesse excessive | Corps policiers (SQ) |

6.2.13 Conflits avec les véhicules lourds

Cette dernière problématique est relativement circonscrite dans l'espace : aux alentours des sorties d'usines et de parcs industriels, mais aussi sur les voies et les carrefours permettant de relier (ou encore d'éviter) les axes autoroutiers. En ce sens, deux éléments semblent préoccuper les partenaires rencontrés : la dégradation du réseau routier causée par les camions qui ne respectent pas les charges maximales, notamment sur les ponts et les routes non asphaltées, ce qui endommage particulièrement les infrastructures lors du dégel; et les interactions entre les camions et les autres usagers de la route. La surcharge des véhicules lourds est un problème récurrent à l'échelle du Québec et une plus grande présence d'inspecteurs et de contrôle sur la route (en plus des pesées existantes), combinée à des sanctions importantes (amendes ou autres interdits) semble être la seule solution envisageable, comme le démontre la **priorité** donnée à cette piste d'action (13 répondants avec un score de 4 ou 5, moyenne de 3,9). Par ailleurs, les interactions entre les camions et les autres usagers de la route peuvent s'avérer dangereuses dans plusieurs situations, mais le cas le plus typique est celui d'un véhicule lourd qui veut s'insérer dans la circulation à partir d'un segment du réseau local (soit l'entrée de l'usine ou une route municipale). Le différentiel de vitesse et la force d'inertie des camions font en sorte qu'il est parfois difficile pour eux d'effectuer un virage sécuritaire. Dans l'autre sens, les automobilistes qui suivent ou qui croisent ces véhicules lourds ne savent pas toujours comment gérer l'interaction et adoptent parfois une stratégie qui devient dangereuse pour eux (par exemple, accélérer pour tenter de dépasser, sans avoir de visibilité).

| Pistes d'action | Acteurs concernés |
|---|------------------------------|
| 13.1 Renforcer le contrôle des camions en surcharge et de ceux qui empruntent les voies interdites | SAAQ Corps policiers (SQ) |
| 13.2 Ajouter des panneaux de signalisation pour prévenir la sortie de véhicules lourds dans les zones où ils circulent plus | MTQ Municipalités |

7 Conclusion

7.1 Retour sur les objectifs et le déroulement du projet

Ce projet a représenté des défis importants d'intégration, de collecte, d'analyse et de synthèse des données qui ont pu finalement être menés à bien pour répondre aux objectifs du projet. Ce second projet pilote de diagnostic de la sécurité routière en milieu municipal a permis d'appliquer la plupart des méthodes proposées dans le premier projet pilote, tout en proposant les améliorations suivantes :

- une typologie objective du réseau routier municipal;
- la mise en œuvre de la méthode bayésienne empirique recommandée dans la littérature scientifique pour le diagnostic de la sécurité routière et l'identification de sites problématiques;
- l'adaptation des méthodes à un réseau routier municipal en milieu essentiellement rural plus typique des municipalités de l'ensemble du Québec, à savoir un réseau très étendu aux infrastructures limitées, avec une portion importante de routes non pavées, et aux débits très faibles.

Ce dernier point est un défi particulier pour la collecte de données. De façon à pallier l'absence ou à la faiblesse de certains débits, nous avons utilisé des moyennes de groupe et des attributs complémentaires (par exemple : le type de revêtement, la hiérarchie routière, etc.). Cette approche a permis d'appliquer les deux méthodes d'identification des sites problématiques, la méthode préconisée dans le premier projet pilote reposant sur les nombres bruts et les taux d'accidents et la méthode bayésienne empirique fournissant des nombres d'accidents attendus plus fiables. Ces deux méthodes concordent pour la plupart des sites et, malgré la supériorité de la méthode bayésienne reconnue dans la littérature scientifique, il n'est pas possible de déterminer dans le cadre de ce projet si la complexité plus importante de la méthode bayésienne a des avantages qui justifient son emploi.

Ce projet a eu recours à de multiples outils pour l'analyse des données et la présentation des résultats, en particulier au moyen de cartes, qui permettent de communiquer le diagnostic de sécurité routière à des publics non spécialistes. Certains de ces outils ont été utilisés tout au long de la démarche de concertation qui a permis de confirmer et surtout de contraster l'analyse des données avec la connaissance du terrain et les perceptions du risque routier des partenaires locaux. Ce volet de concertation a mis en lumière l'importance de consulter régulièrement les partenaires et de les impliquer dès le départ dans le diagnostic et le développement d'un plan d'action pour l'amélioration de la sécurité routière. Cette démarche a permis d'identifier 13 problématiques, certaines liées à des sites particuliers, d'autres à des thématiques transversales comme le manque chronique de financement pour la maintenance du réseau, ou encore le non-respect des règles de la route et le manque de civisme des usagers.

7.2 Recommandations pour l'implantation d'une démarche semblable dans d'autres régions du Québec

À la lumière de la démarche présentée ici, il nous apparaît essentiel de revenir sur les éléments essentiels nécessaires à la reproduction de l'actuel diagnostic dans une autre MRC ou région, tout en ne négligeant pas les obstacles et autres impondérables difficiles à prévoir. À ce titre, un résumé des étapes d'un tel diagnostic se retrouve à l'annexe A14.

Comme mentionné précédemment, *l'implication des partenaires locaux* est essentielle à tout diagnostic de sécurité routière qui se veut le plus complet possible. À ce titre, l'excellent partenariat avec la MRC et son comité de sécurité publique dès le début de l'actuel projet en a assuré le succès, notamment sur le plan de la consultation des acteurs locaux. L'appui à la fois logistique et informationnel (communiqué de presse, lien avec les partenaires des autres municipalités, etc.) a été des plus appréciés de l'équipe de recherche tout au long des deux ans qu'a duré le projet. *L'accès aux données* à l'échelle de la MRC et des municipalités en faisant partie est aussi un élément des plus importants. Au même titre, l'appui du ministère des Transports et de la DT du Centre-du-Québec, notamment sur le plan de *l'accès au système DSR* a été essentiel à la bonne marche du volet statistique du présent projet en amont. Finalement, la *multidisciplinarité de l'équipe de recherche* a permis de mener à bien tous les aspects d'un tel diagnostic, notamment en raison de la grande diversité de méthodes qu'un tel projet requiert. Alors que le volet concernant l'historique d'accidents et les caractéristiques de l'environnement routier repose sur des connaissances en génie, géomatique et en statistique (circulation, géolocalisation, modélisation), le volet concertation nécessite une expertise avec des outils de collecte passablement différents (entretiens, forum). En ce sens, un tel diagnostic pourrait s'effectuer au sein même des municipalités, pour les plus importantes, ou en concertation avec la MRC, pour les plus petites d'entre elles, à condition d'y consacrer du temps (pour la géolocalisation des accidents et les relevés terrain, par exemple). L'expertise statistique pourrait alors provenir de l'extérieur, tout comme celle de la concertation.

À l'inverse, nous pouvons ici pointer deux freins importants à la poursuite de tels diagnostics dans d'autres régions et MRC. Le premier obstacle majeur est justement celui de *l'absence de données fiables et à jour* sur la circulation et les environnements routiers. Cet obstacle peut prendre plusieurs formes, les deux plus importantes étant *l'absence de débits* à la fois réels (routes rurales peu achalandées) et mesurés (faibles nombres de comptages effectués régulièrement sur le réseau municipal) et la *non-géolocalisation systématique des accidents de la route* en dehors du réseau MTQ. Nous avons comblé ces deux obstacles en faisant des relevés sur le terrain selon des sous-groupes de tronçons et de carrefours similaires (pour les débits) et en cartographiant semi automatiquement les accidents du DSR à partir de leurs informations de localisation connues. Il va sans dire que la localisation des accidents par GPS dans les véhicules de police réglerait rapidement ce deuxième obstacle, qui est présentement très demandant en temps-personne pour quiconque veut effectuer un diagnostic de sécurité routière sur le réseau municipal.

En terminant, notons qu'un aspect important découlant d'un tel diagnostic est *d'adapter les méthodes et la présentation des résultats aux utilisateurs finaux*, ce qui devrait être évalué de façon systématique

dès l'étape du plan de travail. Une solution évidente à ce défi de la diffusion des résultats au plus grand nombre serait de développer une plateforme informatique accessible par Internet qui permette le partage d'information, l'établissement et la discussion du diagnostic de sécurité routière entre les différents intervenants et entre les différents niveaux de gouvernements, allant du MTQ aux municipalités. Par exemple, le travail de nettoyage et d'enrichissement des données d'accidents et d'intégration avec d'autres sources de données (bien souvent provenant des municipalités) ne peut être facilement reversé ou lié au système d'origine du MTQ (i.e. le DSR, sauf pour la localisation des accidents effectuée manuellement par l'équipe de recherche). La communication des résultats du projet pourrait, voire devrait être amélioré dans d'autres projets de diagnostic éventuels. Pour le présent projet pilote, cette communication se limite à un rapport statique et le transfert au MTQ des bases de données résultant du travail de l'équipe de recherche. Cela est peu en regard des possibilités de partage et de visualisation interactive des résultats avec les utilisateurs finaux du diagnostic. D'ailleurs, lors du forum de l'automne 2013, plusieurs intervenants municipaux avaient exprimé le désir d'obtenir la base de données pour continuer les analyses à leur échelle. Un plus grand partage de ces données serait déjà une piste de diffusion intéressante et peu coûteuse.

Il est facile de conceptualiser un système commun de partage d'information intégré et complet, avec différents niveaux d'accès et de modification de l'information, entre le MTQ, l'équipe de recherche, et les utilisateurs locaux. Des méthodes de contrôle d'accès et d'archivage des versions des données permettent de garantir l'intégrité des données du MTQ, tout en permettant leur enrichissement par les autres partenaires et leur fusion avec des sources de données complémentaires et dans certains cas contribuées directement par les utilisateurs, y compris l'ensemble de la population (méthode d'« externalisation ouverte » ou de « crowdsourcing »). Une telle solution permettrait une participation plus active et continue des partenaires des municipalités. Il est enfin possible d'ajouter des fonctionnalités de type tableau de bord mis à jour de façon continue permettant de suivre l'évolution du bilan routier sur le territoire, donnant les outils aux différents intervenants pour établir et ajuster leur plan d'action pour l'amélioration de la sécurité routière. Il n'existe aucune barrière technologique au développement d'un tel outil intégré.

Cette perspective de démocratisation du processus de diagnostic et de mise en place d'un plan d'action semble la suite logique de ces projets pilotes et la solution la plus efficace et durable pour engager tous les niveaux de gouvernements et l'ensemble de la population dans l'amélioration constante du bilan routier.

Remerciements

Les auteurs du rapport souhaitent remercier la collaboration et la participation des membres des comités de suivi, du comité technique et du comité des partenaires. Ils souhaitent aussi reconnaître la contribution des étudiants qui ont aidé à la collecte de données sur le terrain dans des conditions et contraintes de temps difficiles : Tahir Mobido Abdoukarim et Alexandre Lacoffe en plus de Ryan Séguin et Félix Soto. Finalement, nous voudrions aussi noter la contribution de Guillaume Morisseau à l'analyse approfondie des sites avec Félix Soto.

8 Références bibliographiques

1. Agence géomatique montréalaise - Géomont, *Projet pilote de diagnostic et plan d'action de sécurité routière en milieu municipal. Territoire de la Régie intermunicipale de police Roussillon*, Rapport final décembre 2011, Editor 2011. p. 180.
2. Ministère des Transports du Québec, *Plan d'intervention de sécurité routière en milieu municipal. Guide méthodologique d'élaboration*, Service de l'expertise et du soutien technique en sécurité, Editor 2012, gouvernement du Québec: Québec. p. 36.
3. Table québécoise de la sécurité routière, *Pour améliorer le bilan routier. Premier rapport de recommandations de la Table québécoise de la sécurité routière*, 2007, TQSR. p. 54.
4. World Road Association, *Road Safety Manual*, 2003. p. 603.
5. Québec, A., *Adresses Québec, Guide de l'utilisateur. Pour une géolocalisation officielle*, 2011. p. 40.
6. Statistique Canada *Définitions de "rural"*. Bulletin d'analyse Régions Rurales et petites villes du Canada, 2001. **3**, 18.
7. Cornuéjols, A., L. Miclet, and Y. Kodratoff, *Apprentissage artificiel : concepts et algorithmes*. Collection technique et scientifique des télécommunications. 2002, Paris: Éditions Eyrolles. xxxviii, 591 p.
8. Saunier, N., N. Mourji, and B. Agard, *Investigating Collision Factors by Mining Microscopic Data of Vehicle Conflicts and Collisions*. Journal of the Transportation Research Board, 2011. **Transportation Research Record**(2237): p. 41-50.
9. American Association of State Highway and Transportation Officials, *Highway Safety Manual*, 2010. p. 5-21.
10. Hauer, E., *On exposure and accident rate* Traffic engineering & control, 1995. **36**(3): p. 134-138.
11. Ministère des transports du Québec, *Vers un plan de transport de sécurité routière. Étude réalisée dans le cadre de l'élaboration du plan de transport du Bas-Saint-Laurent*, D.d.B.-S.-L.G.Î.-d.-l.-M.S.d.i.e.d. Plan, Editor 2001, MTQ: Rimouski. p. 14.
12. Société de l'assurance automobile du Québec, *Guide de rédaction du rapport d'accident de véhicules routiers*, 2009, Publications de la SAAQ: Québec. p. 87.
13. Ministère des transports du Québec, *Méthode de détermination des sites à potentiel d'amélioration*, 2012.
14. Cafiso, S. and G. Di Silvestro, *Performance of Safety Indicators in Identification of Black Spots on Two-Lane Rural Roads*. Transportation Research Record, 2011(2237): p. 78-87.
15. Miranda-Moreno, L.F. and L.P. Fu, *A comparative study of alternative model structures and criteria for ranking locations for safety improvements*. Networks & Spatial Economics, 2006. **6**(2): p. 97-110.
16. Montella, A., *A comparative analysis of hotspot identification methods*. Accident Analysis & Prevention, 2010. **42**(2): p. 571-581.
17. Perez, I., *Safety impact of engineering treatments on undivided rural roads*. Accident Analysis and Prevention, 2006. **38**(1): p. 192-200.
18. Hauer, E., et al., *Estimating safety by the empirical Bayes method - À tutorial*. Statistical Methodology: Applications to Design, Data Analysis, and Evaluation, 2002(1784): p. 126-131.
19. Pouliot, M. and J.F. Bruneau, *Guide méthodologique d'une démarche locale de sécurité routière*, 2005, Coopératif de recherche en sécurité routière de l'Université de Sherbrooke. p. 54.
20. Hamilton (The City of), *Hamilton Strategic Road Safety Plan. Volume 2, Action Plan*, 2009, Hamilton Public Works. p. 39.

21. Levine, N., *Houston, Texas, Metropolitan Traffic Safety Planning Program*. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2006(1969): p. 92-100.
22. General Directorate of Traffic, *Urban Road Safety Master Plan. Support Guide for Local Action. Strategic Road Safety Plan 2005-2008*, Observatoire national de la sécurité routière, Editor 2007: Madrid. p. 93.
23. CERTU, *La sécurité routière dans les plans de déplacements urbains: approche et méthode*. Vol. 48. 2004, Lyon: CERTU.
24. Hernandez, F., et al., *La prise en charge locale de la sécurité routière en quête d'acteurs et d'outils. Quelle place pour la sécurité routière dans les PDU-SRU?*, 2005, INRETS: Paris. p. 67.
25. Savoie Zajc, L., *L'entrevue semi-dirigée*, in *Recherche sociale : de la problématique à la collecte des données*, B. Gauthier, et al., Editors. 2009, Presses de l'Université du Québec: Québec. p. 337-360.
26. Geoffrion, P., *Le groupe de discussion*, in *Recherche sociale : de la problématique à la collecte des données*, B. Gauthier, et al., Editors. 2009, Presses de l'Université du Québec: Québec. p. 391-414.
27. Miles, M.B. and A.M. Huberman, *Qualitative data analysis : an expanded sourcebook*. 2d ed ed. 1994, Thousand Oaks, Calif.: Sage. xiv, 338 p.
28. Neuendorf, K.A., *The content analysis guidebook*. 2002, Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications. xviii, 301 p.
29. Comité d'éthique en recherche avec des êtres humains, *Demande de certificat d'éthique pour les projets de recherche impliquant des êtres humains*, Institut national de la recherche scientifique, Editor 2012, INRS: Québec. p. 10.
30. Lampron, É., M. Proulx, and M. Coutu, *Profil du marché du travail de la MRC d'Arthabaska. Édition 2009*, D.r.d.E.-Q.d. Centre-du-Québec., Editor 2009. p. 42.
31. Powers, M. and J. Carson, *Before-After Crash Analysis: A Primer for using the empirical Bayes Method*, M.D.o.T. Research Section, Editor 2004: Helena, MT. p. 12.