

# Plan d'intervention en infrastructures routières locales

Rapport final Volume 1 – Rapport technique





N° de projet MRC : CM-2014-03-8742

Nº de projet BPR : 23282 (60ET)



# **BPR** Infrastructure inc.

2100, rue King Ouest, bureau 110 Sherbrooke (Québec) J1J 2E8 Tél. : 819 562-7266 Télec. : 819 562-7210

bpr.ca

# Plan d'intervention en infrastructures routières

Rapport final Émission finale

No dossier MRC : CM-2014-03-8742 No dossier BPR : 23282 (60ET)

Révision: 02

Date: 18 septembre 2015

# PRÉSENTÉ À :

# **MRC des Sources**

309, rue Chassé Asbestos (Québec) J1T 2B4

# PRÉSENTÉ PAR:

BPR-Infrastructure inc. Tél

Téléc.: 819 562-7210

819 562-7266

2100, rue King Ouest bpr.ca

Bureau 110

Sherbrooke (Québec) J1J 2E8

### **SUIVI DES RÉVISIONS**

Révision no	Description	Date	Par
00	Pour commentaires	2015-03-04	N. Lapointe
01	Émission finale	2015-03-16	N. Lapointe
02	Émission suite aux commentaires du MTQ	2015-09-18	N. Lapointe

# **ÉQUIPE PRINCIPALE DE RÉALISATION**

#### **MRC des Sources**

Frédéric Marcotte, directeur général

Claude Dupont, coordonnateur au PIIRL

Gabriel Landry, responsable de la géomatique

# **BPR** (consultant)

Michel Drouin, ingénieur, chargé de projet

Nathalie Lapointe, ingénieure

Jean-Jacques Fournier, ingénieur

Dominic Delorme, technicien sénior en géomatique

Évan Tessier, technicien en génie civil

Yves Lapierre, technicien en génie civil

Sous-traitant : Qualitas (auscultation des chaussées)

# Municipalité (participation des intervenants à quelques étapes)

Asbestos

Danville

Ham Sud

Saint-Adrien

Saint-Camille

Saint-Georges-de-Windsor

Wotton

# TABLE DES MATIÈRES

1.0 DESCF	RIPTION DU RÉSEAU ROUTIER DE LA MRC DES SOURCES	1
1.1	Réseau routier du MTQ	1
1.2	Réseau routier local	5
1.3	Réseau de camionnage	8
2.0 PROFI	L SOCIOÉCONOMIQUE	10
2.1	Description du territoire	10
2.2	Portrait sociodémographique	11
2.3	Description des secteurs économiques	15
3.0 RÉSEA	AU PRIORITAIRE	18
3.1	Détermination des facteurs de priorité	18
3.2	Identification des routes prioritaires	18
4.0 BILAN	DE L'ÉTAT DU RÉSEAU PRIORITAIRE	21
4.1	Segmentation du réseau prioritaire	21
4.2	Données descriptives	22
4.3	Auscultation des chaussées revêtues	22
4.4	Auscultation des chaussées non revêtues	25
4.5	Inspection des ponceaux	26
4.6	Bilan de l'état du réseau prioritaire de la MRC	27
5.0 STRAT	TÉGIE D'INTERVENTION DE LA MRC	37
5.1	Description des interventions potentielles	37
5.2	Objectif en matière de performance	40
5.3	Ressources Budgétaires disponibles	40
5.4	Enjeux de la stratégie pour les chaussées	41
5.5	Détermination des interventions recommandées	42
5.6	Interventions retenues selon les critères établis	44
6.0 ÉVALU	JATION PRÉLIMINAIRE DES COÛTS	46
6.1	Niveau de précision	46
6.2	Coûts unitaires	46
6.3	Sommaire de l'évaluation préliminaire des coûts	48
7.0 INTER	VENTIONS RETENUES DANS LE CADRE DU PIIRL	49
7.1	Retour sur les étapes précédentes	49
7.2	Ressources budgétaires disponibles	49
7.3	Interventions retenues pour les chaussées	49
7.4	Interventions retenues pour les ponceaux	50

i



7.5 Autres actifs	50
7.6 Sommaire des interventions	50
7.7 Mise en œuvre du PIIRL	52
7.8 Problématique de la route 257	Erreur ! Signet non défini.
LISTE DES FIGURES	
Figure 1.1 – Réseau supérieur de la MRC des Sources	2
Figure 1.2 – Débit de circulation 2012 sur le réseau routier sous la juridiction du MTQ	
Figure 1.3 – Réseau routier local de la MRC des Sources	
Figure 1.4 – Le réseau de camionnage de la MRC des Sources	
Figure 2.1 – Le territoire de la MRC des Sources	11
Figure 2.2 – Itinéraires cyclistes dans la MRC des Sources	17
Figure 3.1 – Réseau prioritaire de la MRC des Sources final	20
Figure 4.1 – Véhicule multifonction utilisé pour l'auscultation mécanisée	23
Figure 4.2 – Indice de condition globale de la chaussée	
Figure 4.3 – Indice d'état des ponceaux	
Figure 5.1 – Logigramme des interventions	
Figure 7.1 – Interventions retenues dans la MRC des Sources	51
LISTE DES TABLEAUX	
Tableau 1.1 : Répartition des routes sous juridiction du MTQ par classe de routes	1
Tableau 1.2 : Variation des débits journaliers moyens annuels de 1992 à 2012	4
Tableau 1.3 : Pourcentage de véhicules lourds sur le réseau du MTQ	5
Tableau 1.4 : Répartition des routes sous juridiction du MTQ par municipalité	5
Tableau 1.5 : Caractéristiques du réseau local de la MRC des Sources	6
Tableau 1.6 : Pourcentage de route revêtue et non revêtue de la MRC des Sources	
Tableau 1.7 : Répartition des routes revêtues et non revêtues par municipalité	
Tableau 2.1 : Superficie par municipalité de la MRC des Sources	
Tableau 2.2 : Variation de la population entre 1996 et 2011 par municipalité	
Tableau 2.3 : Projections de la population entre 2014 et 2024 par municipalité	
Tableau 2.4 : Répartition statistique par groupe d'âge	
Tableau 2.5 : Nombre de logements dans la MRC des Sources	
Tableau 2.6 : Variation du nombre de ménages entre 1996 et 2011 par municipalité	
Tableau 2.7 : Situation d'activité par municipalité en 2011	
Tableau 2.8 : Statistiques sur l'emploi en 2011	
Tableau 2.9 : Valeur des permis de construction selon le type de construction de 2009 à 20 Tableau 3.1 : Réseau prioritaire retenu par municipalité	
Tableau 4.1 : Abréviation des municipalités	
Tableau 4.1 : Abreviation des municipalites	
Tableau 4.2 : 1 logiamme d'assurance qualité (equipements d'adscultation des chaussées,	•
Tableau 4.4 : Condition de roulement de chaussée revêtue	
Tableau 4.5 : Orniérage de chaussée revêtue	
Tableau 4.6 : Indice global de chaussée revêtue	
Tableau 4.7 : Indice de condition de surface en gravier	
Tableau 4.8 : Types de ponceaux inspectés	
Tableau 4.9 : Diamètres des ponceaux inspectés	
Tableau 4.10 : Indice d'état du ponceau (IEP)	
Tableau 4.11 : Indice d'état des ponceaux inspectés	
Tableau 4.12 : Indice d'état des ponceaux inspectés par municipalité	



ANNEXE P – Tableau synthèse des coûts des interventions (ponceau)

ANNEXE Q – Interventions retenues dans le cadre du PIIRL (chaussée)

ANNEXE R – Interventions retenues dans le cadre du PIIRL (ponceau)

wind des Sources	
Tableau 5.1 : Paramètres de sélection des segments en fonction des niveaux d'indice de condition globale	39
Tableau 5.2 : Ressources budgétaires disponibles	41
Tableau 5.3 : Enjeux de la stratégie d'intervention de la MRC des Sources	42
Tableau 5.4 : Sommaire selon la répartition des recommandations	
Tableau 6.1 : Sommaire des coûts d'intervention – Chaussées revêtues	
Tableau 6.2 : Sommaire des épaisseurs considérées dans les coûts – Chaussées revêtues	
Tableau 6.3 : Sommaire des coûts d'intervention – Chaussées non revêtues	
Tableau 6.4 : Sommaire des coûts selon la répartition des recommandations	
Tableau 7.1 : Sommaire des interventions retenues	
Tableau 7.2 : Sommaire des coûts par année du PIIRL	
LISTE DES GRAPHIQUES	
Graphique 2.1 : Répartition de la population de 2011 dans la MRC des Sources	
Graphique 2.2 : Niveau de scolarité le plus élevé chez les 15 ans et plus en 2011	
Graphique 4.1 : Valeur de déduction en fonction de la différence entre les indices de condition	
Graphique 4.2 : Sommaire des résultats d'auscultation en fonction des indices de performance	30
ANNEXES	
ANNEXE A – Inventaire des réseaux local 1 et 2 de la MRC et carte du réseau	
ANNEXE B – Inventaires des routes prioritaires retenues pour le PIIRL et justification	
ANNEXE C – Segmentation du réseau local	
ANNEXE D – Exemple de fiche d'inspection de ponceau	
ANNEXE E – Rapport d'auscultation des chaussées de Qualitas	
ANNEXE F – Tableau des caractéristiques de surface et diagnostic des chaussées revêtues	
ANNEXE G – Tableau des caractéristiques de surface et diagnostic des chaussées non revêtues	
ANNEXE H – Tableau des données descriptives et diagnostic des ponceaux	
ANNEXE I – Sommaire des résultats par municipalité	
ANNEXE J – Sommaire de l'état des glissières de sécurité et du marquage	
ANNEXE K – Sélection selon les critères de la stratégie d'intervention (chaussée)	
ANNEXE L – Sélection selon les critères de la stratégie d'intervention (ponceau)	
ANNEXE M – Liste des prix unitaires (chaussées)	
ANNEXE N – Liste des prix unitaires (ponceau)	
ANNEXE O – Tableau synthèse des coûts des interventions (chaussée)	



# 1.0 DESCRIPTION DU RÉSEAU ROUTIER DE LA MRC DES SOURCES

De façon générale, la MRC des Sources est assez bien quadrillée par le réseau routier tant du MTQ que le réseau local. Ce dernier prend la forme d'un damier. Les routes sont souvent orientées nord-ouest / sud-est et nord-est / sud-ouest. Plusieurs routes se coupent à angle droit.

#### 1.1 RÉSEAU ROUTIER DU MTQ

#### 1.1.1 Caractéristiques

#### Routes nationales

Le réseau national rassemble essentiellement les routes interrégionales et celles qui relient entre elles les agglomérations principales (généralement plus de 25 000 habitants).

Le territoire de la MRC des Sources compte une route nationale, soit la route 116 qui est située dans le secteur ouest de la MRC et qui est orienté nord-sud sur le territoire de la municipalité. La route 116 permet le transit entre Victoriaville et Sherbrooke via Richmond, alors on y retrouve une circulation de transit importante.

#### Routes régionales

Le réseau régional fait le lien entre les agglomérations secondaires (généralement de 5 000 à 25 000 habitants) et entre celles-ci et les agglomérations principales.

Le territoire de la MRC des Sources compte trois routes régionales, la route 216 à l'est, la route 249 au centre et la route 255 qui traverse la MRC d'est en ouest.

La route 216 relie la route 255 à la municipalité de Saint-Adrien et rejoint par la suite la route 161 dans la MRC d'Arthabaska.

La route 249 relie principalement Saint-Georges-de-Windsor à Asbestos. Elle permet également aux résidents de la MRC de rejoindre la ville de Windsor et l'autoroute 55. Contrairement à la route 116, la route 249 présente peu de circulation de transit.

La route 255 traverse toute la MRC des Sources, selon une orientation nord-ouest / sud-est. Cette dernière permet d'accéder à l'ensemble des municipalités de la MRC.

#### **Routes collectrices**

Le réseau collecteur relie les petites agglomérations (moins de 5 000 habitants) à celles qui sont plus importantes.

Le territoire de la MRC des Sources compte dix (10) routes collectrices, la route 216 à l'ouest de la route 255, la route 255 à l'ouest de la route 116, la route de l'Église, la route Saint-Georges, le boulevard du Conseil (qui devient le chemin des Lacs), le chemin des Trois Lacs, le chemin de l'Oiseau Bleu, la rue Larochelle, la rue Miquelon (qui devient le chemin de Saint-Camille, le chemin Gosford Sud) et la route 257.

La route 255, complètement à l'ouest du territoire, relie la route 116 à la route 243. La route 257, complètement à l'est du territoire, relie Ham Sud à la route 112 dans le secteur de Weedon. La route de l'Église relie la route 249 à la municipalité de Saint-Claude. La route de Saint-Georges relie la route 216 à la route 249. Finalement, la rue Miquelon, le chemin de Saint-Camille et le chemin Gosford Sud relient la municipalité de Saint-Camille à la municipalité de Ham Sud.

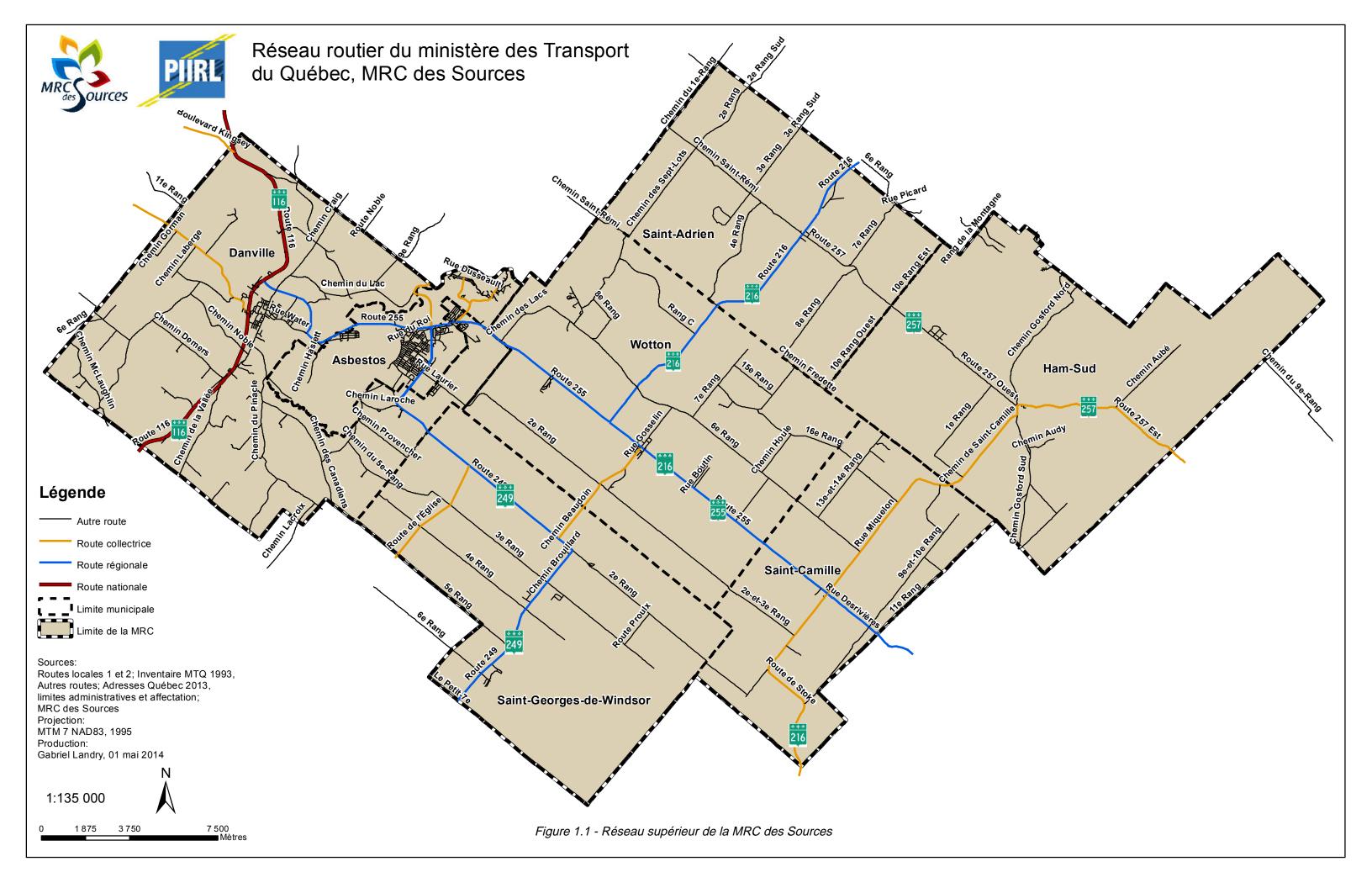
Le réseau routier de la MRC des Sources est réparti par classes de routes présentées dans le tableau 1.1. Le réseau sous la juridiction du MTQ compte 141,64 kilomètres. La figure 1.1 illustre le réseau routier du MTQ de la MRC des Sources.

Tableau 1.1 : Répartition des routes sous juridiction du MTQ par classe de routes

Classification fonctionnelle	Réseau MTQ (km)	Poucentage dans MRC
Autoroute		
Nationale	16,51	12%
Régionale	73,67	52%
Collectrice	51,46	36%
TOTAL	141,64	100%

Source : Ministère des Transports du Québec





#### 1.1.2 Débits de circulation sur les routes du MTQ en 2012

La figure 1.2 présente les débits journaliers moyens annuels (DJMA) en 2012 sur certains tronçons routiers de la MRC des Sources. Ces données traduisent une certaine hiérarchie du réseau routier à l'intérieur des limites de la MRC. Les débits les plus élevés sont observés, sans surprise, dans les secteurs d'Asbestos et de Danville. Le DJMA le plus élevé se trouve sur la route 255 de part et d'autre d'Asbestos. On y observe un DJMA de 6 300 véh./jour. La route 116 présente un DJMA qui varie de 3 700 à 4 900 véh./jour. Également, sur la route 249, le DJMA atteint 4 000 véh./jour dans le secteur d'Asbestos. Sur le reste du réseau, les débits sont de l'ordre de 1 000 à 2 500 véh./jour. Certains tronçons de route enregistrent des DJMA inférieurs à 1 000 véh./jour, du côté de Saint-Camille et Saint-Adrien, par exemple.

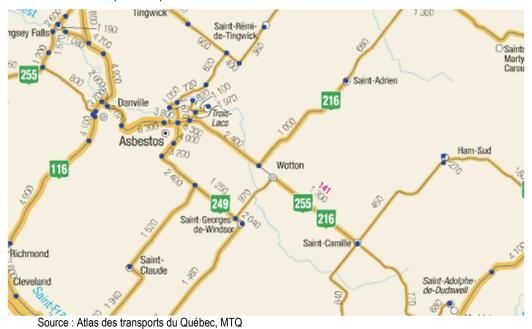


Figure 1.2 – Débit de circulation 2012 sur le réseau routier sous la juridiction du MTQ

#### 1.1.3 Variation des débits de 1992 à 2012 sur le réseau du MTQ

Aucune donnée de circulation récente n'est disponible sur le réseau local de la MRC des Sources. En conséquence, l'évolution des débits de circulation entre 1992 (correspondant à la période où les routes locales ont été transférées aux municipalités) et 2012 a été analysée sur le réseau du MTQ. Les résultats apparaissent au tableau 1.2.



Tableau 1.2 : Variation des débits journaliers moyens annuels de 1992 à 2012

Route	Transco	DJ	Variation	
Route	Tronçon	1992	2012	variation
R-116	Entre Richmond et Danville	4 540	4 900	7,9%
R-116	Au nord de Danville	4 210	4 900	16%
R-216	À l'est de Saint-Camille	660	770	17%
R-216	Entre Wotton et Saint-Camille	1 510	1 300	-14%
R-216	Entre Wotton et Saint-Adrien	1 110	1 000	-10%
R-216	Au nord de Saint-Adrien	620	660	6%
R-249	Au sud de Saint-Georges-de-Windsor	2 050	1 460	-29%
R-249	Entre Saint-Georges-de-Windsor et la route de l'Église	2 090	1 250	-40%
R-249	Au nord de la route de l'Église	2 090	2 400	15%
R-249	Au sud de Asbestos	2 090	4 000	91%
R-255	Entre Wotton et Asbestos	2 990	2 400	-20%
R-255	À l'ouest de Asbestos	6 440	6 300	-2%
R-255	À l'ouest de Danville	1 590	800	-50%
Rue Miquelon	Au sud de Saint-Camille	890	840	-6%
	TOTAL	32 880	32 980	0,3%

Source : Ministère des Transports

On remarque que les débits de circulation sont demeurés constants si on compare tout le réseau supérieur de la MRC des Sources. Par contre, quelques tronçons montrent des baisses un peu plus importantes, comme la route 255 à l'ouest de Danville. Et d'autres tronçons montrent des augmentations importantes comme la route 249 au sud d'Asbestos.

Les diminutions de débits pourraient s'expliquer par le transfert d'une partie de la circulation sur le réseau local. En effet, avec l'augmentation du nombre de ménages ainsi que du taux de motorisation des ménages observée à la grandeur du territoire depuis 20 ans, il serait surprenant de constater une diminution globale des déplacements pendant cette période sur le réseau routier. Les particularités à cet égard de la MRC des Sources sont présentées dans le profil socioéconomique.

#### 1.1.4 Pourcentage de véhicules lourds

Plusieurs routes du MTQ situées sur le territoire de la MRC des Sources supportent des débits de véhicules lourds non négligeables. Les pourcentages de véhicules lourds les plus élevés sont observés sur la route 116 ainsi que sur la route 255. Sur ces routes, ce pourcentage atteint jusqu'à 16 %. En nombre de camions par jour, compte tenu des débits journaliers moyens annuels (DJMA), il s'agit de 785 camions par jour sur la route 116 au nord de Danville et de près de 1 000 camions par jour sur la route 255 à l'ouest d'Asbestos.

Le tableau 1.3 présente une synthèse du pourcentage de camions sur les différentes routes sous la juridiction du MTQ sur le territoire de la MRC des Sources.



Tableau 1.3 : Pourcentage de véhicules lourds sur le réseau du MTQ

Route	Tronçon	Pourcentage de camions
R-116	Entre Richmond et Danville	12%
R-116	Au nord de Danville	13% - 16 %
R-216	À l'est de Saint-Camille	11 % - 12 %
R-216	Entre Wotton et Saint-Camille	8 % - 11 %
R-216	Entre Wotton et Saint-Adrien	10%
R-216	Au nord de Saint-Adrien	10%
R-249	Au sud de Saint-Georges-de-Windsor	5 % - 10 %
R-249	Entre Saint-Georges-de-Windsor et la route de l'Église	6%
R-249	Au nord de la route de l'Église	5 % - 11 %
R-249	Au sud de Asbestos	5 % - 11 %
R-255	Entre Wotton et Asbestos	5 % - 10 %
R-255	À l'ouest de Asbestos	7% - 16%

Source : Ministère des Transports du Québec - Direction de l'Estrie - 2013

#### 1.2 RÉSEAU ROUTIER LOCAL

#### 1.2.1 Caractéristiques

Le réseau routier local se définit par des routes servant des noyaux urbains entre eux. Il permet l'accès à la propriété riveraine, que ce soit en zone rurale ou urbaine. Généralement, la vitesse affichée varie de 30 à 80 km/h.

Le réseau routier local se divise en trois sous catégories, soit les routes locales de niveaux 1, 2 et 3. Les routes locales de niveau 1 permettent de relier entre eux les centres ruraux et de relier les autres concentrations de population d'une municipalité à son centre rural. Elles donnent accès aux parcs industriels, aux industries lourdes ainsi qu'aux sites d'enfouissement sanitaire supramunicipaux. Enfin, elles jouent le rôle de seconde liaison entre les centres ruraux et les agglomérations urbaines. Les routes locales de niveau 2, quant à elles, donnent accès à la propriété rurale habitée en permanence (résidences, exploitations agricoles, industries, centres touristiques ou récréatifs, équipements municipaux ou encore services de santé et d'éducation). Finalement, les routes locales de niveau 3 permettent de desservir la propriété rurale non habitée en permanence, en particulier la population rurale établie uniquement sur une base estivale (zone de villégiature, chalets, plages, campings privés, etc.). Les chemins donnant accès aux milieux forestier et minier ainsi qu'à des lots boisés privés font également partie de cette classe de routes. Cette classe de routes est exclue du PIIRL.

Le tableau 1.4 présente la répartition de ce réseau pour chacune des municipalités de la MRC toutes catégories de routes confondues.

Tableau 1.4 : Répartition des routes sous juridiction du MTQ par municipalité

Municipalité	Réseau MTQ (km)	Poucentage dans MRC	
Danville	35,03	25%	
Wotton	24,63	17%	
Saint-Adrien	8,61	6%	
Saint-Georges-de-Windsor	22,78	16%	
Ham-Sud	11,98	8%	
Saint-Camille	22,78	16%	
Asbestos	15,83	11%	
TOTAL	141,64	100%	

Source : Ministère des Transports du Québec



Les routes municipales sur le territoire de la MRC des Sources représentent 69,6 % du réseau (MTQ et classes 1 et 2). Le réseau local 1 et 2 compte 324,7 km de route. Il comprend 65,48 km de route locale de niveau 1 et 259,22 km de route locale de niveau 2. Le tableau 1.5 présente la répartition des routes locales pour chacune des municipalités de la MRC. Le réseau local à l'intérieur des limites de la ville d'Asbestos ne compte que 1 % du réseau routier local, tandis que la ville de Danville compte le plus de routes du réseau local, soit 33 %.

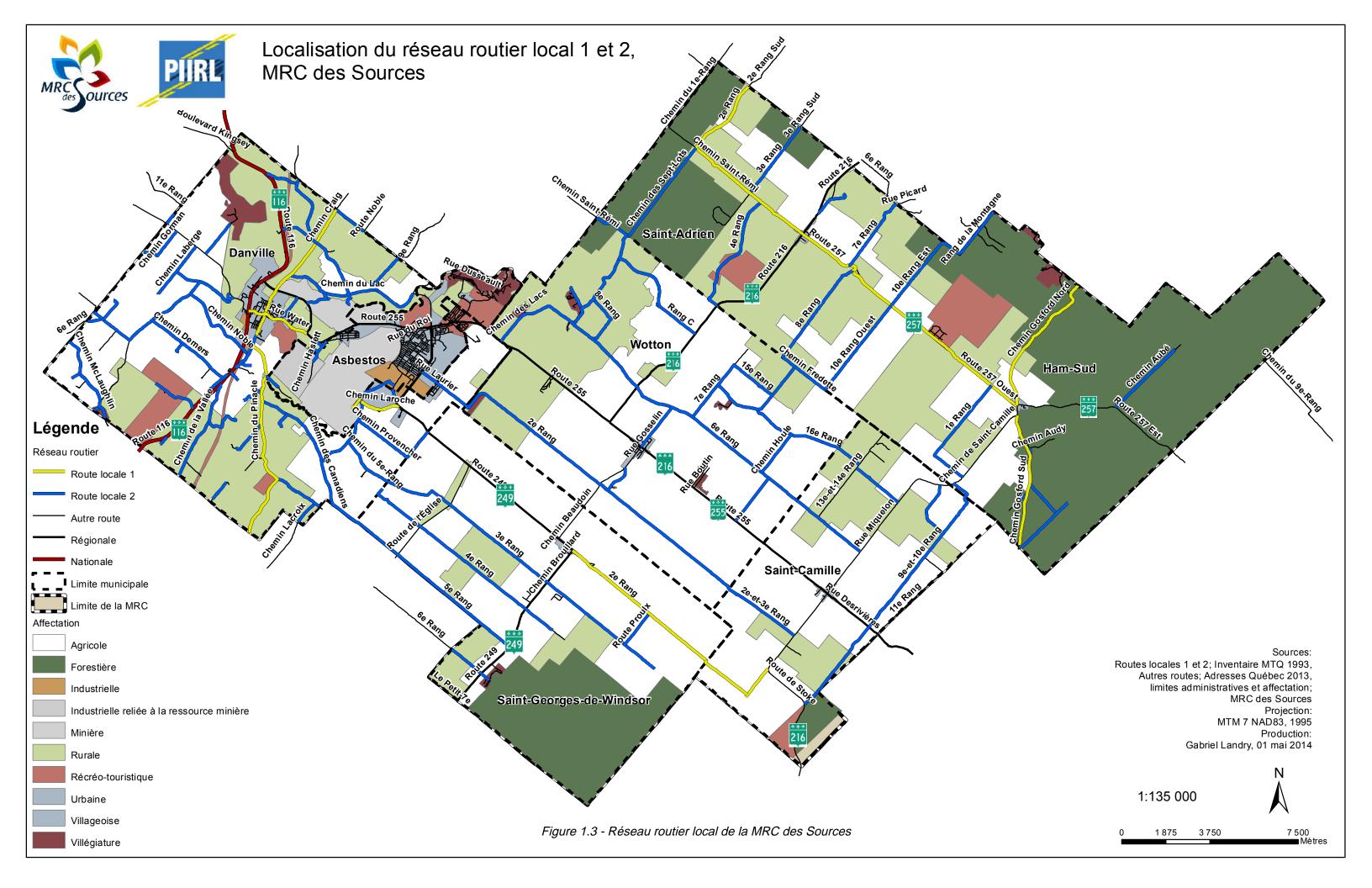
Tableau 1.5 : Caractéristiques du réseau local de la MRC des Sources

Municipalité	Local 1 km	Local 2 km	TOTAL km	Pourcentage dans MRC %
Danville	20,64	87,37	108,01	33%
Wotton		67,85	67,85	21%
Saint-Adrien	14,66	28,28	42,94	13%
Saint-Georges-de-Windsor	7,36	32,34	39,70	12%
Ham-Sud	18,89	17,23	36,12	11%
Saint-Camille	3,93	23,18	27,11	8%
Asbestos		2,97	2,97	1%
TOTAL	65,48	259,22	324,70	
POURCENTAGE	20%	80%		100%

Source : Inventaire de la MRC des Sources

La figure 1.3 présente les routes du réseau du MTQ ainsi que le réseau local 1 et 2 de la MRC des Sources. L'annexe A présente la liste des tronçons du réseau local 1 et 2 par municipalité.





#### 1.2.2 Routes revêtues et non revêtues

Beaucoup de tronçons de route du réseau local 1 et 2 ne sont pas revêtus. En effet, les routes revêtues du réseau local de la MRC des Sources ne représentent que 19 % du total du réseau local. Le tableau 1.6 présente les pourcentages de route revêtue et non revêtue du réseau local 1 et 2. Le pourcentage de route revêtue est plus élevé pour les routes locales 1 que 2.

Tableau 1.6 : Pourcentage de route revêtue et non revêtue de la MRC des Sources

	Pourcentage non-revêtue	Pourcentage revêtue	
Local 1	63,3%	36,7%	
Local 2	83,2%	16,8%	

Source : MRC des Sources

Le tableau 1.7 permet de voir la répartition des routes revêtues et non revêtues par municipalité. C'est à Danville où l'on retrouve le plus de routes revêtues.

Tableau 1.7 : Répartition des routes revêtues et non revêtues par municipalité

Municipalité	Route non-revêtue		Route revêtue	
	(km)	(%)	(km)	(%)
Danville	58,22	22,1%	48,69	78,9%
Wotton	63,98	24,3%	2,23	3,6%
Saint-Adrien	35,63	13,5%	1,54	2,5%
Saint-Georges-de-Windsor	40,05	15,2%	1,52	2,5%
Ham-Sud	39,36	15,0%	3,37	5,5%
Saint-Camille	25,77	9,8%	0,80	1,3%
Asbestos			3,55	5,8%
Total	263,01	81,0%	61,69	19,0%

Source : MRC des Sources

#### 1.2.3 Ponceaux

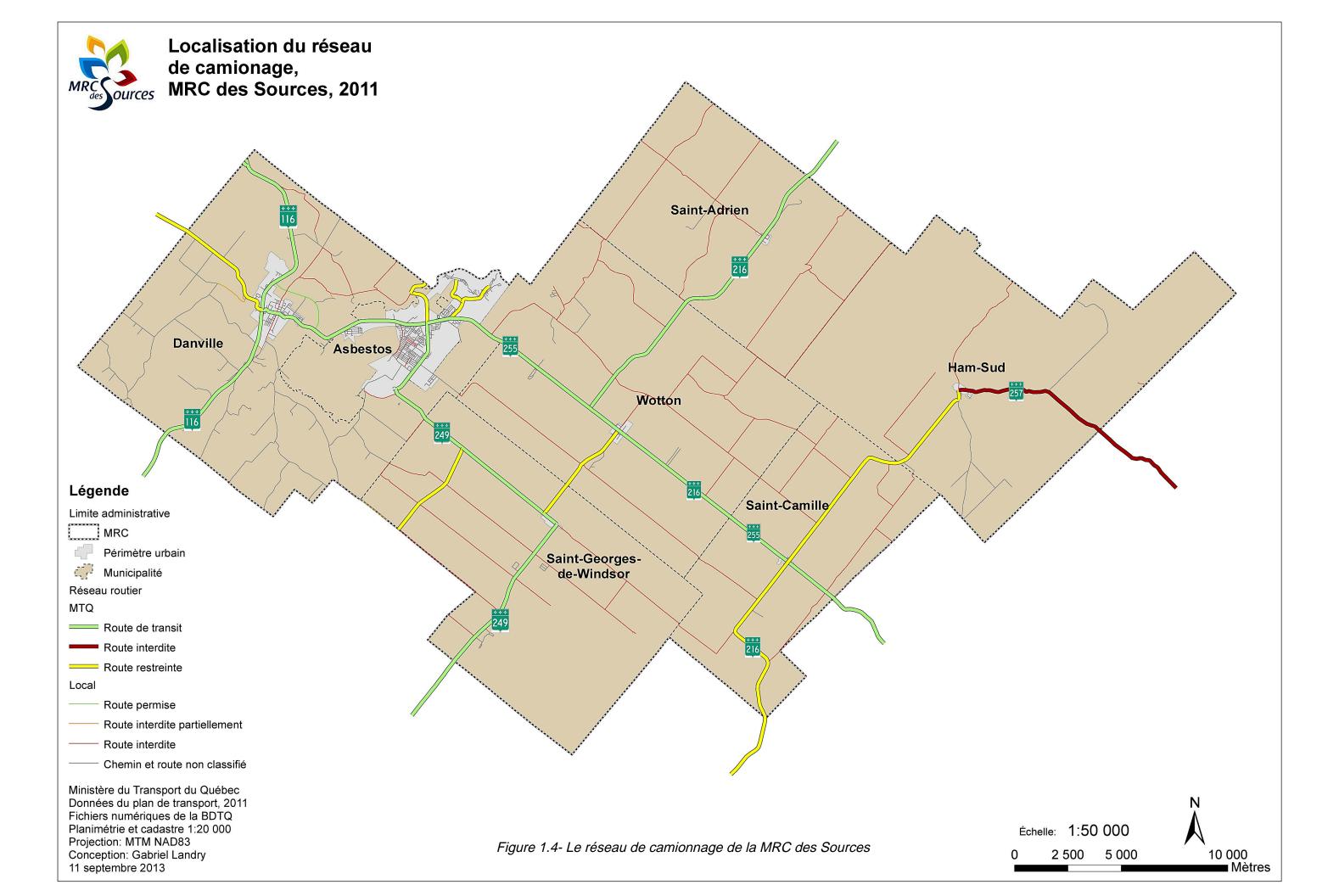
L'inventaire des ponceaux datant de 1992 montre que la MRC des Sources possède 928 ponceaux sur l'ensemble du réseau local de niveau 1 et 2, tant des ponceaux que des regard-puisard.

#### 1.3 RÉSEAU DE CAMIONNAGE

La figure 1.4 présente le réseau de camionnage permis sur le territoire de la MRC des Sources. Les routes en vert représentent les routes de transit permises à tous les véhicules lourds. Les routes en jaune représentent des routes sur lesquelles les véhicules lourds peuvent circuler. Par contre, il peut y avoir des restrictions de charges sur les ponts et viaducs. Finalement, les routes en rouge représentent les routes qui sont interdites aux véhicules lourds.

Le camionnage de transit est interdit sur la très grande partie du réseau local. Les principales routes de camionnage sont les routes 116, 216, 249 et 255. À noter que le camionnage est interdit sur la route 257.





# 2.0 PROFIL SOCIOÉCONOMIQUE

Le profil socioéconomique est tiré du schéma d'aménagement et de développement de la MRC des Sources de 1999. Des mises à jour des données statistiques ont été faites à l'aide des données de recensement de 1996 et 2011 ainsi que l'enquête nationale auprès des ménages de 2011. Aussi d'autres documents ont été consultés, par exemple la stratégie de diversification économique du territoire de la MRC des Sources, les sites Internet de Statistique Canada et de l'institut de la Statistique du Québec (ISQ).

#### 2.1 DESCRIPTION DU TERRITOIRE

La MRC des Sources est située dans la région de l'Estrie (05). Elle compte sept (7) municipalités. Elle comporte un noyau urbain important, soit la ville d'Asbestos. Située en plein cœur du triangle formé par les villes de Québec, Sherbrooke et Montréal, elle jouit d'une position géographique privilégiée. Le territoire de la MRC des Sources accueille surtout des activités à caractère agricole, forestière et minière.

La MRC présente un relief faiblement ondulé qui est caractérisé par un plateau d'où émergent des collines isolées. Les principaux sommets sont les suivants :

- Mont Pinacle (410 mètres);
- Mont Saint-Adrien (440 mètres);
- Petit mont Ham (450 mètres);
- Mont Ham (710 mètres).

La MRC fait partie du bassin versant de la rivière Nicolet à l'exception de quelques secteurs couvrant principalement la partie est de la municipalité de Ham Sud ainsi que la partie sud de la municipalité de Saint-Georges-de-Windsor. Ces secteurs font plutôt partie du bassin de la rivière Saint-François.

La MRC des Sources compte deux (2) rivières d'importance (Nicolet et Danville). Ces rivières drainent l'ensemble du territoire de la MRC. Également, la rivière Nicolet se divise en trois branches (Nicolet Nord-Est, Nicolet Centre et Nicolet Sud-Ouest.

Le territoire de la MRC compte également trois lacs ainsi que deux étangs d'envergure, soit le lac à la Truite (Ham Sud), le lac Saint-Georges (Saint-Georges-de-Windsor), le lac des Trois-Lacs (Asbestos), l'étang Burbank et l'étang Perkins. Ces étangs sont situés dans la partie ouest de Danville. Tous ces lacs et étangs sont très importants pour le développement de villégiatures de la région.

La MRC des Sources présente peu de sols de première qualité pour l'agriculture. Les meilleures terres atteignent le niveau 3 et le niveau 4, selon la classification de l'inventaire des terres du Canada. Il s'agit de sol comportant des limitations importantes qui restreignent le choix des cultures ou qui imposent des pratiques agricoles spéciales. On retrouve les meilleurs sols dispersés dans la partie nord de la municipalité de Danville et dans certains secteurs des municipalités de Saint-Camille, de Saint-Georges-de-Windsor et de Wotton.

Par contre, le sous-sol de la MRC des Sources offre un fort potentiel pour l'exploitation minière. L'extraction de l'amiante était une activité économique importante pour la région. En plus de l'amiante, plusieurs minéraux, non exploités, sont présents dans le sous-sol de la MRC.

L'exploitation forestière est une activité économique importante en raison des conditions climatiques et de la qualité des sols. La forêt, qui recouvre 66 % du territoire, est composée de boisés mixtes, de conifères et de feuillus.

La figure 2.1 illustre le territoire de la MRC des Sources.





Source: http://www.tourisme-des-sources.com/cartes.html

Figure 2.1 – Le territoire de la MRC des Sources

La MRC couvre une superficie de 786,4 km<sup>2</sup>. Le tableau 2.1 présente la superficie de chaque municipalité.

Tableau 2.1 : Superficie par municipalité de la MRC des Sources

Municipalité	Superficie km²	Pourcen- tage
Danville	152,3	19%
Wotton	143,4	18%
Saint-Adrien	98,9	13%
Saint-Georges-de-Windsor	126,5	16%
Ham-Sud	152,9	19%
Saint-Camille	82,7	11%
Asbestos	29,7	4%
MRC des Sources	786,4	100%

Source : Statistique Canada

#### 2.2 PORTRAIT SOCIODÉMOGRAPHIQUE

### 2.2.1 Population

En 2011, on dénombrait une population de 14 756 personnes pour l'ensemble du territoire de la MRC. Le tableau 2.2 présente la population par ordre décroissant pour chaque municipalité, de 1996 à 2011. L'ordre d'importance des municipalités est demeuré le même durant cette période. De plus, ce tableau présente l'évolution de la population dans chaque municipalité de 1996 à 2011. Ainsi, Danville a connu une diminution non négligeable de sa population de près de 10 % et Saint-Camille a enregistré une augmentation de 11,3 %. Globalement, la population de la MRC a diminué de 1,7 % en 15 ans.

Également, le graphique 2.1 montre la répartition par municipalité de la population de 2011. Danville et Asbestos regroupent plus de 75 % de la population.



Selon les prévisions démographiques présentées au tableau 2.3, on prévoit une augmentation de 3,7 % de la population entre 2014 et 2024. Toutefois, on note de très grandes variations dans l'évolution de la population d'une municipalité à l'autre. Fait à noter, aucune prévision n'est disponible pour Saint-Adrien, Saint-Camille et Ham Sud. Donc, ces dernières ont été regroupées dans le tableau 2.3.

Finalement, on remarque que la municipalité d'Asbestos est la plus petite municipalité, mais elle est la plus peuplée. Elle présente donc la plus forte densité. La population de Danville vient au second rang, mais avec une superficie beaucoup plus grande qu'Asbestos.

Tableau 2.2 : Variation de la population entre 1996 et 2011 par municipalité

Municipalité		Évolution			
iviumcipante	1996	2001	2006	2011	1996-2011
Asbestos	6 793	6 580	6 819	7 096	4,5%
Danville	4 529	4 301	4 041	4 070	-10,1%
Wotton	1 583	1 568	1 540	1 453	-8,2%
Saint-Georges-de-Windsor	874	881	911	911	4,2%
Saint-Adrien	534	530	488	490	-8,2%
Saint-Camille	459	440	448	511	11,3%
Ham-Sud	233	235	219	225	-3,4%
MRC des Sources	15 005	14 535	14 466	14 756	-1,7%
Population totale - Estrie	282 671	291 382	301 017	312 858	10,7%

Source: Statistique Canada, recensement 1996, 2001, 2006 et 2011

Le tableau 2.2 présente, également, une comparaison de l'évolution de la population avec la région de l'Estrie. Ainsi, on remarque qu'au contraire de la MRC des Sources, la population de l'Estrie au augmenté de 10,7% pendant la même période.

Graphique 2.1 : Répartition de la population de 2011 dans la MRC des Sources

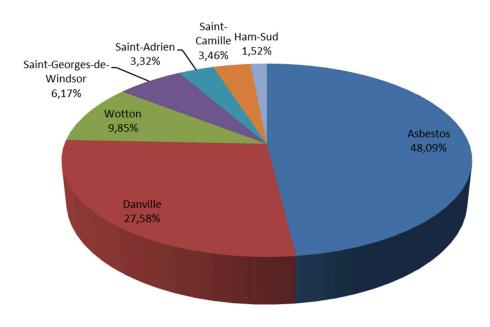




Tableau 2.3 : Projections de la population entre 2014 et 2024 par municipalité

Municipalité	Project	Évolution			
iviumcipante	2014	2019	2024	2014-2024	
Asbestos	7 150	7 455	7 665	7,2%	
Danville	3 955	3 885	3 820	-3,4%	
Wotton	1 550	1 600	1 665	7,4%	
Saint-Georges-de-Windsor	950	990	1 075	13,2%	
Saint-Adrien					
Saint-Camille	1 364	1 330	1 297	-4,9%	
Ham-Sud					
MRC des Sources	14 969	15 260	15 522	3,7%	

Source : Institut de la statistique du Québec

#### 2.2.2 Strates d'âge

La MRC des Sources se distingue par une proportion de personnes de 65 ans et plus, plus élevée que l'Estrie et que l'ensemble du Québec. Les personnes de 24 à 44 ans sont quant à elles moins représentées dans la MRC des Sources que pour la province de Québec et la région de l'Estrie. Cette tranche d'âge constitue le principal bassin de travailleurs. Le tableau 2.4 présente ces statistiques.

Tableau 2.4 : Répartition statistique par groupe d'âge

Groupe d'âge		Sources	Région d	le l'Estrie	Province de Québec	
Groupe a age	Nombre	Proportion	oportion Nombre Proportion		Nombre	Proportion
0-14 ans	2 285	15,5%	49 090	15,8%	1 258 630	15,9%
15-24 ans	1 390	9,4%	38 875	12,5%	981 165	12,4%
25-44 ans	2 995	20,3%	73 020	23,5%	2 041 135	25,8%
45-54 ans	2 105	14,3%	47 930	15,4%	1 272 265	16,1%
55-64 ans	2 675	18,1%	47 175	15,2%	1 092 110	13,8%
65 ans et plus	3 305	22,4%	54 625	17,6%	1 257 675	15,9%

Source : Statistique Canada, rescensement 2011

En 2011, l'âge médian de la MRC des Sources est de 48,7 ans comparativement à 41,9 ans au Québec. Donc la population de la MRC des Sources est plus âgée que celle du Québec en général.

#### 2.2.3 Niveau de scolarité

Selon des données de 2011, présentées au graphique 2.2, la proportion de la population n'ayant aucun certificat, diplôme ou grade est légèrement plus élevée que la moyenne du Québec. Par contre, la MRC des Sources compte une population plus importante ayant un certificat de métier comparativement à la région de l'Estrie et à la province de Québec. Les statistiques démontrent également un déficit plus marqué au niveau des études universitaires.



100,0% 10,0% 19,5% 23,3% 12,1% 80,0% 15,8% 16,6% 23,9% 60,0% 18,8% 16,2% 22,3% 40,0% 21,7% 21,7% 20,0% 31,8% 24,2% 22,2% 0,0% MRC des Sources Région de l'Estrie Province de Québec Aucune certificat, diplôme ou grade ■ Diplôme d'études secondaires ou équivalent ■ École de métier ■ étude collégiales ■ études universitaires

Graphique 2.2 : Niveau de scolarité le plus élevé chez les 15 ans et plus en 2011

Source : Enquête nationale auprès des ménages 2011

#### 2.2.4 Logement et ménages

La MRC des Sources est caractérisée par une plus grande proportion de propriétaires que de locataires, comparativement à la région de l'Estrie et du Québec en général. On remarque une forte présence de maisons unifamiliales dans la MRC des Sources. En effet, le pourcentage de résidences unifamiliales s'élève à 71,7 %, ce qui représente une fraction très importante des habitations. Les tableaux 2.5 et 2.6 présentent le nombre de logements, selon le type d'habitation, de 2010 à 2014 ainsi que le nombre de ménages par municipalité de 1996 à 2011. Fait à noter, alors que la population a diminué de 1,7 %, de 1996 à 2011, le nombre de ménages est à la hausse. En effet, le nombre de ménages a augmenté de 8,1 % entre 1996 et 2011, ce qui suggère une diminution de la taille de ceux-ci.

Tableau 2.5 : Nombre de logements dans la MRC des Sources

Time dibabiasions			Année		
Type d'habitations	2010	2011	2012	2013	2014
Résidence unifamiliale	4 014	3 981	4 031	4 052	4 080
Copropriété					
Immeuble de 2 à 5 logements	661	664	665	669	668
Immeuble de 6 logements et plus	52	52	51	52	52
Chalet et maison de villégiature	421	415	417	419	414
Habitation en commun	11	13	13	13	15
Maison mobile et roulotte	158	158	156	155	150
Autres immeubles résidentiels	312	291	312	303	313
Total	5 629	5 574	5 645	5 663	5 692

Source : Institut de la statistique du Québec



Tableau 2.6 : Variation du nombre de ménages entre 1996 et 2011 par municipalité

B.G. uni ni malité		Évolution			
Municipalité	1996	2001	2006	2011	1996-2011
Danville	1 710	1 705	1 730	1 785	4,4%
Wotton	535	555	584	575	7,5%
Saint-Adrien	190	205	206	215	13,2%
Saint-Georges-de-Windsor	295	345	356	365	23,7%
Ham-Sud	105	90	107	100	-4,8%
Saint-Camille	175	180	193	210	20,0%
Asbestos	2 995	3 050	3 230	3 240	8,2%
MRC des Sources	6 005	6 130	6 406	6 490	8,1%

Source : Statistique Canada, recensement 1996, 2001, 2006 et 2011

#### 2.3 DESCRIPTION DES SECTEURS ÉCONOMIQUES

#### 2.3.1 Emplois

Avec la prédominance de l'agriculture, l'industrie forestière et anciennement l'industrie minière, la MRC des Sources possède un secteur primaire important en comparaison du reste de l'Estrie. Par contre, la MRC a vu son économie se diversifier graduellement depuis la fermeture de Métallurgie Magnola en 2003 et le ralentissement des activités de la mine Jeffrey qui a définitivement fermé ses portes en 2012.

Le tableau 2.7 montre le taux d'activité, le taux d'emploi et le taux de chômage par municipalités.

Tableau 2.7 : Situation d'activité par municipalité en 2011

Municipalité	Taux d'activité	Taux d'emploi	Taux de chômage
Asbestos	47,5%	41,5%	12,4%
Danville	58,0%	51,6%	11,1%
Wotton	68,7%	65,0%	5,4%
Saint-Georges-de-Windsor	N/D	N/D	N/D
Saint-Adrien	76,6%	74,0%	0%
Saint-Camille	72,4%	72,4%	0%
Ham-Sud	57,1%	57,1%	0%
MRC des Sources	55,9%	50,5%	9,8%

Source : Enquête national auprès des ménages 2011

Le tableau 2.8, quant à lui, présente des données sur l'emploi en 2011 de la MRC des Sources, comparativement à la région de l'Estrie et au Québec. La population active de la MRC des Sources occupe des emplois dans la MRC pour 64,4 % des cas, alors que 35,6 % ont des emplois à l'extérieur de la MRC. Les emplois hors MRC se répartissent de la façon suivante : 37,1 % dans la MRC d'Arthabaska, 25,9 % dans la région de Sherbrooke, 23,9 % dans la MRC du Val-Saint-François. Quant au reste des emplois à l'extérieur de la MRC (13,1%), on en retrouve dans la MRC de Drummond, dans la MRC du Haut-Saint-François et même dans la région de Québec.

Également, la MRC des Sources affiche un taux de chômage plus élevé que la région de l'Estrie et du Québec.



Tableau 2.8 : Statistiques sur l'emploi en 2011

Taux d'activité, d'emploi et de chômage	MRC des Sources	Estrie	Québec
Taux d'activité	55,9%	61,9%	64,6%
Taux d'emploi	50,5%	58,1%	59,9%
Taux de chômage	9,8%	6,2%	7,2%

Source : Enquête nationale auprès des ménages 2011

#### 2.3.2 Secteurs d'activités

#### Les industries

La MRC des Sources compte trois (3) parcs industriels sur son territoire, soit à Asbestos, Danville et Wotton. Par contre, ces parcs ne sont pas exploités à leur plein potentiel.

En 2011, le répertoire industriel de la MRC des Sources comptait 84 entreprises industrielles et commerciales, pour un total de 777 emplois. Depuis 2004, la MRC des Sources a eu une perte de 55 % des emplois dans le secteur manufacturier et commercial. La fabrication et la transformation métallique sont les secteurs industriels les plus importants de la MRC.

Le tableau 2.9 montre qu'en 2013, les permis de construction industriels représentent seulement 6 % du total des permis émis. Ce qui représente une diminution, par rapport à 2011, mais une augmentation, comparativement à 2009. Ainsi, les secteurs commercial, industriel et institutionnel fluctuent passablement d'une année à l'autre, alors que le secteur institutionnel se maintient. Le secteur résidentiel demeure le plus important, en termes de valeur de permis de construction émis.

Tableau 2.9 : Valeur des permis de construction selon le type de construction de 2009 à 2013

	20	09	20	10	20	11	20	12	20	13
Secteur	Valeur	Part								
	(k\$)		(k\$)		(k\$)		(k\$)		(k\$)	
Commercial	2 008	14,0%	187	1,5%	150	1,2%	2 723	16,6%	37	0,4%
Industriel	587	4,1%	767	6,1%	2 211	17,8%	1 220	7,4%	633	6,0%
Institutionnel	1 683	11,7%	1	0,0%	1 584	12,8%	2 130	13,0%	-	0,0%
Résidentiel	10 057	70,2%	11 583	92,4%	8 442	68,2%	10 372	63,1%	9 900	93,7%
Total	14 335	100%	12 538	100%	12 387	100%	16 445	100%	10 570	100%

Source : Institut de la statistique du Québec

#### L'agriculture

Comme les sols de la MRC des Sources montrent une qualité faible, des travaux sont nécessaires pour la mise en culture, c'est pourquoi on dénombre seulement 243 établissements agroalimentaires. Plusieurs de ces établissements se consacrent à la production alimentaire et à la transformation alimentaire, ce qui représente 540 emplois dans la région. La majorité des entreprises du secteur, soit 82 % tirent leur principal revenu de l'élevage, soit la production laitière et animale.

#### Secteur du commerce et des services

Sur le plan de l'emploi, le secteur du commerce et des services est prédominant dans la MRC des Sources, tout comme dans l'ensemble de la province. Ce secteur emploie environ 1 200 personnes. Le consommateur de ce territoire serait bien doté en matière de commerces et de services si on compare à celui de territoires équivalents<sup>1</sup>.

#### L'activité récréotouristique

L'activité récréotouristique de la MRC des Sources est divisée sous trois dimensions :

La nature (centre de la nature de l'étang Burbank, parc régional du Mont Ham, les corridors verts, etc.)

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Table de diversification économique de la MRC des Sources, *Stratégie de diversification économique du territoire de la MRC des Sources*, avril 2013.



Numéro de dossier : CM-2014-03-8742

- La culture (galeries d'art, vitrine minéralogique, diffuseurs de spectacles, etc.)
- L'agriculture (promenade à la ferme, produits du terroir, etc.)

De plus, on y trouve plusieurs circuits servant à la pratique de sports de plein air. De ceux-ci, il est intéressant de ressortir les réseaux cyclables et pédestres (Sentier des Sept) se situant sur le réseau routier local. Aussi, il y a la présence d'un tronçon de la Route Verte sur le territoire de la MRC des Sources. La figure 2.2 montre le réseau cyclable sur les routes locales 1 et 2. Par contre, il n'y a aucun aménagement particulier pour cyclistes sur ces tronçons.



Source: pistescyclable.ca

Figure 2.2 – Itinéraires cyclistes dans la MRC des Sources

#### 2.3.3 Portrait des déplacements sur le territoire

#### Le mode de déplacement des usagers

L'automobile est le moyen de déplacement le plus utilisé par les résidents de la MRC des Sources. En effet, 89,6 % des résidents utilisaient la voiture pour se rendre au travail, en tant que conducteur ou que passager, en 2011. Ce taux est supérieur à celui enregistré pour la région de l'Estrie et pour le Québec en général. Par contre, 8,7 % des habitants de la MRC se rendaient au travail à pied, chiffre supérieur à la moyenne régionale (7,0 %) et la moyenne du Québec (5,9 %)<sup>2</sup>.

#### Les pôles générateurs de déplacements

Les principaux pôles générateurs de déplacement de la MRC des Sources sont les deux centres-villes ainsi que les deux parcs industriels d'Asbestos et de Danville pour leurs nombreuses fonctions commerciales, institutionnelles et industrielles. La MRC des Sources peut également compter sur des pôles agrotouristiques dont notamment la fromagerie Proulx et le verger du Versant Rouge de Saint-Georges-de-Windsor et le marché public Mante du Carré de Danville. Le parc régional du Mont Ham, l'étang Burbank de Danville, le camping du lac à la Truite de Ham Sud, le Soulier Vert de Wotton sont également des pôles récréotouristiques importants pour la région. De plus, la route 257 est très importante pour le développement récréotouristique de la MRC puisque c'est la seule route donnant accès au parc régional du Mont Ham.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Source : Enquête nationale auprès des ménages, 2011.



Numéro de dossier : CM-2014-03-8742

#### 3.0 RÉSEAU PRIORITAIRE

Au début de l'été 2014, la MRC des Sources, en collaboration avec les municipalités, a procédé à l'identification du réseau prioritaire, à partir du réseau local de niveaux 1 et 2. Le réseau prioritaire final a été approuvé par les autorités de la MRC des Sources.

#### 3.1 DÉTERMINATION DES FACTEURS DE PRIORITÉ

Les facteurs permettant de sélectionner les routes stratégiques en fonction des caractéristiques socioéconomiques retenues ont été établis par l'ensemble des intervenants, soit la MRC, le personnel technique des municipalités ainsi que les élus. Les principaux critères retenus par la MRC afin d'orienter la sélection des routes stratégiques sont les suivants :

Critères généraux à caractère socio-économique provenant du guide de réalisation d'un PIIRL :

- Desserte de centre touristique ou récréatif;
- Desserte d'entreprise, industries, équipement municipal et régional;
- Desserte de carrières ou de gravières;
- Desserte des écoles ou hôpitaux;
- Route essentielle à l'activité économique;
- Route avec un embranchement avec le réseau du MTQ;
- Route donnant accès à des résidences qui sont habitées en permanence.

#### Autres critères retenus :

- Route essentielle au transport lourd;
- Route avec densité d'habitation élevée;
- Route du réseau local 1;
- Route du réseau local 2 revêtue:
- Route nouvellement construite;
- Route permettant un trajet plus court que le réseau du MTQ.

#### 3.2 IDENTIFICATION DES ROUTES PRIORITAIRES

À cette étape, les choix de la MRC ont été orientés dans l'optique d'une portée à moyen et à long terme en matière de planification. De plus, la sélection des routes prioritaires a été réalisée en tenant compte de l'ensemble de la circulation sur le territoire et en situant le réseau local dans l'ensemble plus large du réseau routier supérieur. La connaissance de la circulation sur le réseau local a été obtenue des autorités municipales qui ont été consultées durant le processus d'identification.

La MRC des Sources a finalement retenu 90,53 km, ce qui représente 27,9 % du réseau local 1 et 2 (324,7 km). Ceci dépasse légèrement la limite de 25% indiquée dans le Guide d'élaboration d'un PIIRL. Par contre, cette augmentation du pourcentage a été acceptée par un représentant du MTQ. La différence s'explique par la configuration du réseau routier.

Rappelons que les choix retenus à cette étape sont basés uniquement sur les facteurs à caractère socioéconomique, et ce, sans égard à l'état du réseau à l'étude. La liste des routes prioritaires ainsi que la justification par tronçon est présentée à l'annexe B. De plus, des cartes du réseau prioritaire par municipalité sont, également, présentées à l'annexe B. Aussi, le tableau 3.1 et la figure 3.1 présente le réseau prioritaire retenu à l'échelle de la MRC.



Tableau 3.1 : Réseau prioritaire retenu par municipalité

B.O. unicipalitá	Réseau prioritaire			
Municipalité	Local 1	Local 2	Total	
Asbestos	-	0,56	0,56	
Danville	6,93	24,89	31,82	
Ham-Sud	13,24	-	13,24	
Saint-Adrien	8,10	-	8,10	
Saint-Camille	3,73	4,80	8,53	
Saint-Georges-de-Windsor	7,36	3,33	10,69	
Wotton	-	17,59	17,59	
Total	39,36	51,17	90,53	
Pourcentage	43%	57%	100%	

Source : MRC des Sources





#### 4.0 BILAN DE L'ÉTAT DU RÉSEAU PRIORITAIRE

Le bilan de l'état du réseau vise à déterminer l'état général des routes constituant le réseau routier prioritaire de la MRC des Sources et, par le fait même, renseigner sur les besoins en interventions en fonction des dégradations observées et du niveau de service souhaité. Cette étape importante est préalable à l'établissement d'une stratégie d'intervention efficace pour l'amélioration de la qualité du réseau routier.

Le bilan du réseau de la MRC des Sources repose sur trois activités principales, soit :

- La segmentation du réseau;
- La collecte des données relatives aux chaussées et aux ponceaux;
- Le diagnostic pour déterminer les causes probables de la dégradation.

Dans le cadre du PIIRL de la MRC des Sources, le bilan de l'état du réseau traite des chaussées, des ponceaux et dans une moindre mesure des glissières de sécurité et des autres actifs que sont le marquage et la signalisation.

Il est important de souligner que le bilan présente un portrait global de l'état du réseau tel qu'observé lors des campagnes d'auscultation et d'inspection. En effet, l'état des chaussées et des ponceaux est susceptible de se dégrader davantage au fil du temps. Le PIIRL se veut donc un outil d'aide à la décision pour une visée à moyen terme (plan guinguennal).

# **4.1 SEGMENTATION DU RÉSEAU PRIORITAIRE**

Une segmentation a été réalisée sur les routes du réseau prioritaire à l'étude. Le découpage des tronçons de route a été effectué en considérant :

- Le type de revêtement de chaussée (pavage et gravier);
- Les repères visuels (intersections, ponts, limites de municipalités, etc.).

Dans le but d'assurer une certaine homogénéité, les tronçons de route ont été découpés de façon à obtenir des segments d'une longueur maximale de 200 mètres.

#### 4.1.1 Identification du réseau routier

Suite au découpage des routes, un identifiant unique a été attribué à chacun des segments. La nomenclature utilisée est la suivante : (1. Municipalité – 2. Route – 3. Segment). Le tableau 4.1 montre les abréviations pour chacune des municipalités.

Municipalité	Abréviation
Asbestos	ABS
Danville	DAN
Ham-Sud	HAS
Saint-Adrien	SAD
Saint-Camille	SCA
Saint-Georges-de-Windsor	SGW
Wotton	WOT

Tableau 4.1 : Abréviation des municipalités

Ainsi, DAN-01-01 signifie Danville, route 01, segment 01. Le détail de la numérotation de la segmentation du réseau prioritaire est présenté à l'annexe C. Tous les segments de route sont géoréférencés, donc localisables de façon précise dans l'espace.

#### 4.1.2 Identification des ponceaux

Un numéro d'identification unique a été attribué pour tous les ponceaux présents sur le réseau prioritaire. Cet identifiant reprend la nomenclature du segment de chaussée correspondant, avec un préfixe et un suffixe ajouté. La lettre « P » est utilisée comme préfixe pour indiquer qu'il s'agit d'un ponceau et une numérotation (01) est utilisée comme suffixe pour distinguer les ponceaux lorsque le segment en compte plusieurs.



#### Par exemple:

- P-DAN-01-01 → « 01 » correspond au premier ponceau sur le segment DAN-01;
- P-DAN-01-02 → « 02 » correspond au second ponceau sur le segment DAN-01.

#### 4.2 DONNÉES DESCRIPTIVES

L'objectif est notamment d'établir un inventaire complet et d'entreprendre correctement l'étape d'auscultation des caractéristiques de surface des chaussées et l'inspection des ponceaux. Les données descriptives recueillies pourront notamment servir à la MRC pour lui permettre de maintenir une base de données sur ses infrastructures routières locales.

#### 4.2.1 Données recueillies pour les chaussées

En addition aux informations fournies par la MRC, les données descriptives retenues pour l'analyse ont été récoltées ou validées lors des auscultations de chaussées. Plus précisément, ces données descriptives sont :

- L'identifiant unique (déterminé après l'étape de segmentation);
- Le nom de route:
- La localisation du segment routier (limite de début et de fin);
- Le type de chaussée;
- La longueur de la section (en mètre);
- Le type d'intervention (selon le résultat d'analyse).

Les données descriptives identifiées sur le terrain ont été saisies dans la géobase pour une utilisation ultérieure par la MRC. Lors de la collecte des données descriptives, une série de validations quant à la localisation horizontale (x, y) a été effectuée, afin d'assurer l'intégrité des données d'attributs et géométriques du réseau de chaussées sous la forme de requêtes dans la base de données ou à l'aide d'outils spécifiques au SIG. Cette démarche permet de réduire les possibilités d'erreurs dues à la saisie d'information ou à la numérisation.

#### 4.2.2 Données recueillies pour les ponceaux

La collecte des données descriptives a été réalisée à l'aide d'une fiche d'inspection des ponceaux uniforme et conforme à celle utilisée par le ministère des Transports du Québec. Aux fins de la présente étude, les données descriptives suivantes ont été collectées :

- L'identifiant unique de ponceau;
- Le type de ponceau;
- Le type d'élément de drainage;
- Les dimensions du ponceau (incluant les coordonnées GPS);
- Les hauteurs de remblais;
- Les types d'extrémités de ponceaux:
- Les dispositifs de retenue.

Aussi, lors des inspections, les ponceaux ont été localisés à l'aide d'un récepteur GPS développé pour la cartographie mobile (précision à 0,5 mètre). Les données recueillies constituent ensuite une géobase sous format « ShapeFile » où sont enregistrées :

- Les coordonnées GPS des extrémités du ponceau;
- Les données descriptives de base du ponceau.

#### 4.2.3 Données recueillies pour les autres actifs

Un relevé qualitatif de l'état des glissières de sécurité et du marquage a été effectué. Pour les glissières de sécurité, l'aspect visuel a été pris en note, tant lors de l'auscultation des chaussées que lors de l'inspection des ponceaux. Quant au marquage, l'auscultation des chaussées revêtues a permis d'en évaluer l'état.

#### 4.3 AUSCULTATION DES CHAUSSÉES REVÊTUES

Les inspections ont été réalisées selon les recommandations du Manuel d'identification des dégradations des chaussées souples publié par le ministère des Transports du Québec. L'auscultation du réseau routier a été effectuée de façon mécanisée par une firme spécialisée (Qualitas) qui a réalisé un relevé détaillé des caractéristiques d'état de la chaussée au moyen d'un véhicule de type multifonction.

Les caractéristiques de surface des chaussées revêtues ont été mesurées suite à une campagne d'auscultation mécanisée réalisée entre le 12 septembre et le 2 octobre 2014. Elle a été réalisée en condition sèche (observation mécanisée et prise de photographies). L'auscultation des chaussées vise à déterminer les types de dégradation, leur étendue et leur gravité. Tous les segments de chaussée revêtus du réseau prioritaire ont été inspectés.



Les caractéristiques de surface mesurées pour les chaussées sont le confort au roulement (IRI d'été), les ornières (profondeur) et l'état de surface (fissuration).

#### 4.3.1 Méthodologie utilisée

L'auscultation du réseau routier a été effectuée de façon mécanisée à l'aide d'un camion de type multifonction présenté à la figure 4.1.



Figure 4.1 – Véhicule multifonction utilisé pour l'auscultation mécanisée

Le mesurage des caractéristiques de surface a été réalisé avec un équipement géoréférencé (système GPS). Les équipements employés ont permis de recueillir simultanément :

- Un relevé de l'état de surface:
- Un relevé de l'uni (confort au roulement);
- Un relevé d'orniérage;
- Des images aux dix mètres.

Les principaux équipements dont est muni le véhicule multifonction sont :

- Un LCMS (Laser Crack Measurement System) dont le système permet un balayage laser de 4000 points par profil transversal de la chaussée. Cet appareil permet la mesure, la détection et le classement des fissures.
- Un profilomètre inertiel muni de capteurs laser et d'accéléromètres. Il est conforme aux exigences de biais et de répétabilité d'un appareil de classe 1, selon la norme ASTM E950/E950M.
- Un orniéromètre laser permettant d'enregistrer le profil transversal d'une voie de circulation, constitué de 4 160 points et couvre une largeur de quatre mètres. Il est conforme aux exigences de calcul de la profondeur d'ornières dans la norme ASTM E 1703.
- Un système vidéo développé par Qualitas qui permet de recueillir des coordonnées GPS, avec une précision au 1,5 m en plan.

Les équipements de mesure à bord du véhicule multifonction sont soumis à un programme d'assurance qualité exhaustif et strict, tel que détaillé au tableau 4.2.

Les caractéristiques de surface des chaussées ont été mesurées par un laboratoire enregistré ISO 9001-2008.



Tableau 4.2 : Programme d'assurance qualité (équipements d'auscultation des chaussées)

Équipement	Activité	Document	Fréquence des vérifications
Véhicule multifonction	Entretien, étalonnage ou vérification des équipements	Procédure 21 du manuel de qualité	2 fois par année
Logiciels de calcul	Vérification des programmes informatiques de calculs développés par Qualitas	Procédure 13 du manuel de qualité	1 fois par année
Profilomètre	Vérification	INS-CHA-21.1-05	Mensuel
inertiel	verification	INS-CHA-21.1-05	Journalier
Ode will a	W. Contract	INS-CHA-21.1-03	Mensuel
Odomètre	Vérification	INS-CHA-21.1-03	Journalier
Orniéromètre laser	Vérification	INS-CHA-21.1-04	Mensuel
Capteurs LCMS	Vérification	INS-CHA-21.1-06	Mensuel
GPS	Vérification	INS-CHA-21.1-02	Mensuel
Caméra	Vérification	INS-CHA-21.1-01	Mensuel

Source: Qualitas

Pour assurer la qualité des données recueillies, les conducteurs et opérateurs sont sensibilisés à plusieurs aspects à contrôler. Il s'agit des éléments suivants :

- Consignes sur les vérifications et sur l'étalonnage à réaliser régulièrement (selon le tableau 4.2);
- Directions et voies à relever:
- Conduite à adopter pendant les relevés :
  - Vitesse:
  - Accélérations et décélérations;
  - Emplacement dans les voies (attention au louvoiement);
  - o Consigne de sécurité (pauses, dépassements, gyrophare, flèche, stroboscopes, etc.);
  - Surveillance des systèmes;
- Plage horaire pour les relevés (gestion de l'ensoleillement pour les images vidéo);
- Gestion des événements pouvant affecter la qualité des données :
  - Présence de débris;
  - o Construction;
  - o Chaussée humide:
  - Changement de voie;
  - o Infrastructure (pont, viaduc, voie ferrée, etc.);
  - Surface de roulement non pavée.

À la fin de chaque journée de relevés, une copie de sauvegarde des données recueillies a été faite sur disque dur externe et les données ont été consignées sur un réseau informatique externe au véhicule.

# 4.3.2 État de surface

Il est possible de déterminer l'état de surface d'une chaussée par le relevé de la fissuration. La fissuration correspond à la rupture du revêtement de chaussée et peut prendre des formes très variées. Elle peut se présenter sous une forme transversale (retrait thermique), longitudinale (fatigue), de lézarde (gel) ou autres. L'état de la fissuration des chaussées est un indicateur important pour l'entretien et la réfection du réseau routier. L'état est déterminé par son étendue et par son niveau de sévérité par surface. La fissuration constitue une information essentielle en gestion des chaussées pour déterminer la cause de la déficience d'une chaussée en vue de sélectionner l'intervention adéquate pour y remédier.

La fissuration des chaussées a été mesurée de façon automatisée par le véhicule multifonction à l'aide du système LCMS (*Laser Crack Measurement System*). Le relevé se fait par l'analyse des discontinuités verticales, ce qui permet de caractériser la fissuration présente à la surface de la chaussée. Les librairies informatiques associées à l'appareil ont permis la détection et le classement des fissures par niveau de sévérité (faible, moyen, majeur, scellé).



Plus précisément, l'acquisition des données se fait sur une surface d'échantillonnage de largeur égale à celle de la voie, aux dix mètres et pour chaque segment ausculté. Les défauts et la fissuration identifiés lors de cette évaluation, avec la pondération respective, permettent de calculer un indice de condition de surface (ICS) échelonné de 1 à 100, 100 étant associé à une chaussée exempte de défauts de surface et 1 à une chaussée présentant un niveau de dégradation élevé.

#### 4.3.3 Confort au roulement

La principale caractéristique de la qualité d'une chaussée perçue par les usagers de la route est le confort au roulement. Cette caractéristique a également une incidence sur la sécurité des usagers et sur le coût de fonctionnement des véhicules.

Les relevés de l'uni ont été effectués avec le véhicule multifonction équipé d'un profilomètre inertiel<sup>3</sup>. Cet appareil mesure le profil longitudinal de la route à l'aide de deux capteurs lasers situés dans les sentiers de roues. Les profils sont traités et l'indice de rugosité international (IRI) est calculé aux 100 mètres avec la valeur moyenne des deux traces de roue et est utilisé pour la définition des seuils de performance<sup>4</sup>.

#### 4.3.4 Orniérage

Les ornières sont des dépressions longitudinales situées dans les pistes de roue. Les ornières, lorsqu'importantes, sont susceptibles de retenir l'eau et de provoquer des phénomènes d'aquaplanage, en plus de rendre la conduite inconfortable. La profondeur des ornières est utilisée pour identifier les secteurs les moins sécuritaires. Quant à leur forme, elle est utilisée pour déterminer les travaux d'entretien ou de réfection les plus appropriés.

La profondeur des ornières a été mesurée à l'aide d'un orniéromètre laser permettant d'enregistrer le profil transversal d'une voie entière de circulation. Le principe de l'appareil consiste à projeter un faisceau laser à la surface de la chaussée et à capturer l'image de cette ligne épousant le profil transversal. La numérisation de l'image obtenue et la simulation d'une règle de 1,8 mètre permettent ensuite de déterminer la profondeur des ornières en conformité avec la norme ASTM E1703.

#### 4.3.5 Saisie des images numériques

Dans le but d'appuyer le diagnostic sur l'état des chaussées, un relevé photographique a été effectué sur l'ensemble des routes prioritaires avec un équipement complet d'acquisition d'images installé sur le véhicule multifonction. Chaque image a généré un fichier de type JPEG aux dix mètres et couvre la largeur de la route auscultée. Les images recueillies sont annexées au présent rapport, ainsi qu'une géobase permettant d'associer les images à leur emplacement précis sur le réseau.

Les images recueillies permettent, également, de déterminer certaines données descriptives de la chaussée sur chaque segment : type de chaussée, demi-largeur du revêtement, largeur d'accotement revêtu et non revêtu.

#### 4.4 AUSCULTATION DES CHAUSSÉES NON REVÊTUES

Les caractéristiques de surface des chaussées non revêtues ont été mesurées suite à une campagne d'auscultation mécanisée réalisée entre le 12 septembre et le 2 octobre 2014 et des relevés visuels supplémentaires ont également été effectués en simultané. Étant donné que les caractéristiques de surface des chaussées (IRI, ornières et fissuration) ne peuvent être mesurées de façon mécanisée sur les chaussées non revêtues, celles-ci ont fait l'objet de relevés visuels. Ces relevés ont permis de déterminer les types de dégradation, leur étendue et leur gravité.

L'évaluation visuelle des chaussées non revêtues a été effectuée selon une méthode développée par Qualitas s'inspirant d'un manuel du ministère des Transports du Québec, Évaluation de la condition des routes en gravier, 2009 et un autre manuel du ministère de l'Ontario, Manual for condition rating of gravel surface roads, 1989.

#### 4.4.1 Caractéristiques mesurées

L'évaluation de la chaussée non revêtue a été effectuée visuellement par un évaluateur à bord d'un véhicule muni d'un odomètre numérique. Ce véhicule était aussi équipé d'une caméra qui enregistrait des images selon un pas de dix mètres et d'un appareil de positionnement qui a permis d'enregistrer une trace GPS des tronçons évalués.

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Selon le protocole défini à la norme ASTM E1926-08 « Standard Practice for Computing International Roughness Index for Roads from Longidutinal Profile Measurements »



Numéro de dossier : CM-2014-03-8742

25

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Appareil répondant aux exigences de précision et de biais de la norme ASTM E950/E950M « Standard Test Method for Measuring Longitudinal Profile of Traveled Surfaces with an Accelerometer Established Inertial Profiling Reference »

Chacune des déficiences visibles sur la chaussée et les accotements a été relevée et consignée de façon continue. Ces déficiences ont ensuite été compilées par unité de longueur pour chacune des sections évaluées. Pour chacune des déficiences considérées, le critère de sévérité a été évalué selon quatre indicateurs de dégradation, soit aucun, faible, moyen et majeur.

#### 4.4.2 Relevé des dégradations

Les déficiences de la chaussée et des accotements qui ont fait l'objet d'une évaluation sont présentées ci-dessous :

- Profil transversal inadéquat;
- Épaisseur de gravier insuffisante;
- Nid-de-poule:
- Résurgence (particules fines en surface);
- Gravier lâche;
- Planche à laver:
- Ornières;
- Accotements trop hauts;
- Obstruction des fossés;
- Ravines.

La compilation des données d'inspection du relevé visuel a permis de calculer un indice de condition de surface gravier qui s'échelonne de 0 à 100. Cet indice traduit la condition de l'état de surface des chaussées non revêtue au moment de l'évaluation.

#### 4.5 INSPECTION DES PONCEAUX

Pour déterminer la nature et l'importance des défauts, les ponceaux ont fait l'objet d'inspections visuelles. Ces inspections ont été réalisées selon les recommandations du Manuel d'inspection des ponceaux<sup>5</sup> du Ministère des Transports du Québec.

Les inspections dans la MRC des Sources ont été effectuées en juillet et août 2014.

#### 4.5.1 Caractéristiques observées

Les caractéristiques observées sur les ponceaux ont été notées à même une fiche d'inspection basée sur celle utilisée par le MTQ. Sur cette fiche se trouvent les données d'inventaire, l'évaluation des défectuosités dénotées et de leur gravité, ainsi que les interventions recommandées par les inspecteurs. Les fiches d'inspection complétées pour chacun des ponceaux sont incluses sur le support informatique annexé au présent rapport.

Les caractéristiques observées sont :

- Les éléments structuraux (déformation, corrosion, fissures);
- Les aspects hydrauliques (sédimentation, affouillement, infiltration, accumulation de débris, fossés latéraux, cours d'eau);
- Les caractéristiques du remblai (protection de talus/érosion, transition de la chaussée, fissuration/dénivellation);
- Les autres caractéristiques telles que le comportement des murs de tête, des puisards, etc.

Un exemple d'une fiche d'inspection se trouve à l'annexe D.

Les observations et les recommandations des inspecteurs ont été compilées directement dans les fiches d'inspection des ponceaux. Le fichier électronique utilisé permet notamment de calculer l'indice d'état du ponceau (IEP) pour chacun des ouvrages.

Pour la localisation des ponceaux, une géobase a été créée afin de lier les structures de ponceaux au système SIG du PIIRL ainsi qu'aux segments de chaussée correspondants. La géolocalisation des ponceaux a été effectuée à l'aide d'un récepteur GPS en temps réel et permet une précision à 0,5 m sans post-traitement et de 0,1 m à 0,3 m après post-traitement. Cette précision est nettement suffisante pour les besoins de la présente étude.

Durant les inspections de ponceaux, plusieurs données descriptives saisies sur le terrain ont été récupérées de la géobase du MTQ et comparées aux fiches d'inspection. De plus, des validations ont été effectuées, afin de confirmer les coordonnées obtenues par GPS pour la localisation des ponceaux. Les validations ont notamment été réalisées sous la forme de requêtes dans la base de données ou à l'aide d'outils spécifiques au SIG, ce qui permet de minimiser les possibilités d'erreurs dues à la saisie d'informations ou à la numérisation. Les données recueillies pour les ponceaux ont été sauvegardées sur un périphérique informatique externe à la fin de chaque journée de relevés.

26

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Manuel d'inspection des ponceaux, publié par le MTQ, édition 2012.



Numéro de dossier : CM-2014-03-8742

#### 4.5.2 Saisie d'images numériques

Lors de la campagne d'inspection, tous les ponceaux ont été photographiés. La capture d'image a été réalisée à l'aide d'une caméra numérique. Chaque image a généré un fichier de type JPEG. La banque d'image est annexée au présent document, ainsi que la géobase permettant de les associer au segment concerné.

Pour chacun des ponceaux, au moins ces images ont été prises, soit :

- Une au niveau de la chaussée au-dessus du ponceau;
- Une pour chaque extrémité du ponceau;
- Une de l'intérieur du ponceau.

Des photos supplémentaires ont été prises afin d'apprécier la gravité de certains défauts et de valider la nécessité de recommander une intervention immédiate sur les ponceaux.

#### 4.6 BILAN DE L'ÉTAT DU RÉSEAU PRIORITAIRE DE LA MRC

La démarche de diagnostic retenue repose sur l'analyse des résultats d'auscultation mécanisée de la chaussée et d'inspection visuelle des ponceaux. Cette analyse permettra par la suite de mettre en évidence les investissements requis sur le réseau pour une remise à niveau guant à l'envergure des travaux à réaliser en surface ou plus en profondeur.

Le diagnostic comporte deux volets. Dans un premier temps, les chaussées et les ponceaux sont analysés séparément. Ensuite, une analyse plus approfondie est effectuée sur la base d'arbre de décision, afin d'émettre des recommandations selon l'évaluation plus globale des infrastructures. Cette analyse s'avère avantageuse pour identifier des interventions plus adéquates.

Dans cette section, les résultats sont présentés pour la MRC au complet. Toutefois, des résultats plus détaillés par segment de route et par municipalité sont présentés en annexe de ce rapport. Le rapport de la firme Qualitas est présenté à l'annexe E.

#### 4.6.1 Chaussées revêtues

Au total, 46,5 km de chaussée revêtue ont été analysés. Les données relatives aux caractéristiques de surface de chaussées sont présentées à l'annexe F.

Les paramètres analysés pour le diagnostic des chaussées sont :

- État de chaussée (fissuration) :
  - Transversale;
  - Longitudinale;
  - o Lézardes;
  - Latérale;
  - Carrelage;
  - Rapiéçage;
  - o Pelade.
- Le confort au roulement :
  - IRI (indice de rugosité internationale).
- L'orniérage :
  - Moyenne sur 100 mètres.

#### 4.6.1.1 Indice de performance

Pour des fins d'analyse, les caractéristiques de chaussées ont été converties sous la forme d'indice de performance. Ces indices sont :

- Indice de condition de surface (ICS);
- Confort au roulement (IRI);
- Profondeur d'orniérage;
- Indice de condition global de chaussée (ICG).

Les indices de performance permettent notamment d'analyser les caractéristiques de chaussées en les ramenant sous une échelle commune (de 0 à 100). Une valeur de 100 correspond à une chaussée en très bon état, alors qu'une valeur de 0 représente une chaussée ayant atteint un état extrême de dégradation.

Les tableaux 4.3, 4.4 et 4.5 présentent les plages de valeurs utilisées pour fixer des pointages attribués à un segment de chaussée selon l'indice mesuré (fissuration, confort au roulement et orniérage) ainsi que les résultats.



Tableau 4.3 : Condition de surface de chaussée revêtue

Indice de condition de surface	Évaluation	Longueur	Proportion
80 - 100	Très bon	9,04	19,4%
60 - 79	Bon	4,11	8,8%
40 - 59	Passable	6,03	13,0%
20 - 39	Mauvais	5,37	11,5%
1 - 19	Très mauvais	21,95	47,2%

Source : Évaluation de la condition des chaussées, municipalité régionale de comté des Sources, Qualitas, octobre 2014

L'indice de condition de surface du réseau de la MRC des Sources est de 35,6, ce qui correspond à un niveau de mauvais.

Tableau 4.4 : Condition de roulement de chaussée revêtue

IRI moyen par segment (m/km)	Évaluation	Longueur (km)	Proportion
< 2,50	Très bon	6,77	14,6%
2,51 - 3,50	Bon	5,27	11,3%
3,51 - 4,50	Passable	9,09	19,6%
4,51 - 5,50	Mauvais	8,21	17,7%
> 5,50	Très mauvais	17,15	36,9%

Source : Évaluation de la condition des chaussées, municipalité régionale de comté des Sources, Qualitas, octobre 2014

L'IRI moyen du réseau de la MRC des Sources est de 4,89 m/km, ce qui correspond à un niveau de mauvais.

Tableau 4.5 : Orniérage de chaussée revêtue

Profondeur d'ornière par segment (mm)	Sévérité	Longueur (km)	Proportion
1-5	Négligeable	16,63	35,8%
6 - 10	Faible	21,44	46,1%
11 - 20	Moyenne	8,02	17,3%
> 20	Majeure	0,40	0,9%

Source : Évaluation de la condition des chaussées, municipalité régionale de comté des

Sources. Qualitas. octobre 2014

La profondeur moyenne des ornières sur le réseau de la MRC est de 7,3 mm, ce qui est faible.



Les indices de performance (ICS, IRI et Profondeur d'ornières) sont ensuite utilisés pour calculer un indice de condition global (ICG). Qualitas calcule l'indice de condition global avec l'indice de condition de surface et ajusté avec les deux autres facteurs. La première étape consiste à calculer la différence absolue entre les indices de surface et de roulement pour en obtenir des déductions, selon le graphique suivant.

20 18 16 14 Valeur de déduction 12 10 10 20 30 50 60 70 80 90 100 Différence absolue entre les indices de surface et de roulement

Graphique 4.1 : Valeur de déduction en fonction de la différence entre les indices de condition

Ensuite, l'indice de condition globale est ajusté selon les critères suivants :

- Indice de condition de surface (ICS) > Indice de condition de roulement (ICR) ICG₁ = ICS Déductions
- Indice de condition de surface (ICS) < Indice de condition de roulement (ICR) ICG₁ = ICS + Déductions

Finalement, l'indice de condition globale est ajusté selon les profondeurs d'ornières mesurées :

ICG = ICG<sub>1</sub> – (profondeur d'ornières / 2)

Le tableau suivant montre les ICG pour l'ensemble de la MRC des Sources.

Tableau 4.6 : Indice global de chaussée revêtue

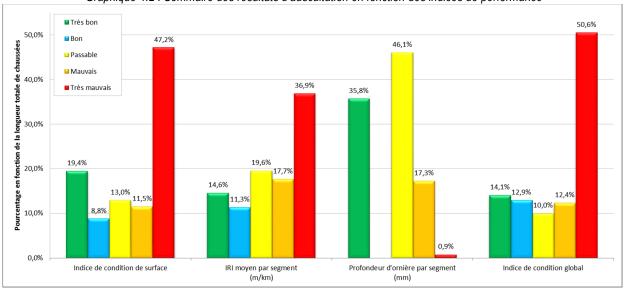
Indice de condition global	Niveau de service	Longueur (km)	Proportion
80 - 100	Très bon	6,55	14,1%
60 - 79	Bon	6,01	12,9%
40 - 59	Passable	4,67	10,0%
20 - 39	Mauvais	5,75	12,4%
1 - 19	Très mauvais	23,51	50,6%

Source : Évaluation de la condition des chaussées, municipalité régionale de comté des Sources, Qualitas, octobre 2014

L'ICG moyen du réseau de la MRC des Sources est de 33,4, ce qui correspond à un niveau de « mauvais ».



Le graphique suivant montre le sommaire des résultats d'auscultation des chaussées revêtues.



Graphique 4.2 : Sommaire des résultats d'auscultation en fonction des indices de performance

Les résultats montrent que 27 % des chaussées affichent un bon ou très bon niveau de service comparativement à 63 % qui présentent un niveau mauvais ou très mauvais. Une proportion de 10 % des chaussées auscultées présente un niveau de service passable. La figure 4.2 montre l'indice de condition globale de la chaussée sur le réseau prioritaire de la MRC.

Les caractéristiques mesurées par auscultation (confort au roulement, orniérage et fissuration) sont présentées à l'annexe F pour chacun des segments analysés. Aussi, l'annexe I montre les résultats par municipalité.

## 4.6.2 Chaussées non revêtues

Au total, 43,5 km de chaussée non revêtue ont été analysés. Les données relatives aux caractéristiques de surface de chaussées non revêtues sont présentées à l'annexe G.

L'évaluation de la chaussée non revêtue a été effectuée visuellement par un évaluateur à bord d'un véhicule muni d'un odomètre numérique. Chacune des déficiences visibles sur la chaussée et les accotements a été relevée et consignée de façon continue. Ces déficiences ont ensuite été compilées par unité de longueur pour chacune des sections évaluées. Pour chacune des déficiences considérées, le critère de sévérité a été évalué selon quatre indicateurs de dégradation, soit aucun, faible, moyen et majeur. Les déficiences de la chaussée et des accotements qui ont fait l'objet d'une évaluation sont présentées ci-dessous :

- Profil transversal inadéquat;
- Épaisseur de gravier insuffisante;
- Nids-de-poule;
- Résurgence:
- Gravier lâche;
- Planche à laver;
- Ornières:
- Accotements trop hauts;
- Obstruction des fossés:
- Ravines.

# 4.6.2.1 Indice de performance

La compilation des données d'inspection du relevé visuel a permis de calculer un indice de condition de surface qui s'échelonne de 0 à 100. Cet indice traduit la condition de l'état de surface des chaussées non revêtues au moment de l'évaluation.

Une distribution des résultats compilés en termes de longueur pour les sections de chaussées non revêtues est présentée au tableau 4.7.



Tableau 4.7 : Indice de condition de surface en gravier

Indice de condition de surface gravier	Niveau de service	Longueur (km)	Proportion
80 - 100	Très bon	6,96	16,0%
60 - 79	Bon	4,00	9,2%
40 - 59	Passable	5,63	12,9%
20 - 39	Mauvais	11,93	27,4%
1 - 19	Très mauvais	15,03	34,5%

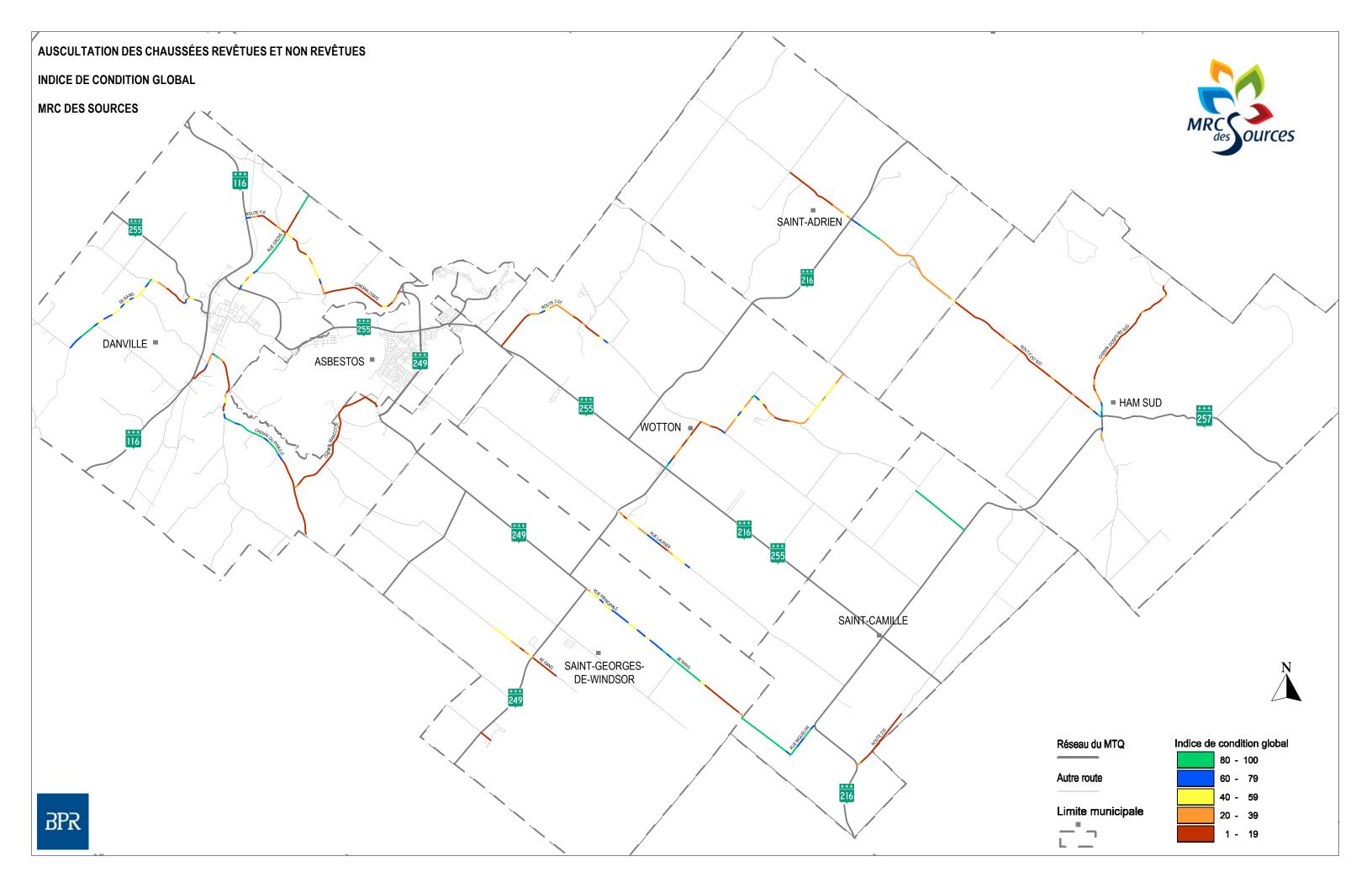
Source : Évaluation de la condition des chaussées, municipalité régionale de comté des Sources, Qualitas, octobre 2014

L'indice de condition de surface moyen du réseau de la MRC des Sources est de 38,8, ce qui correspond à un niveau de « mauvais ».

Les résultats montrent que 25,2 % des chaussées non revêtues de la MRC des Sources sont en bonne et très bonne condition, 61,9 % en mauvaise et très mauvaise condition, alors que 12,9 % des chaussées sont qualifiées de passables. La figure 4.2 montre l'indice de condition globale de la chaussée sur le réseau prioritaire de la MRC.

Les caractéristiques mesurées par auscultation (indice de condition de surface gravier) sont présentées à l'annexe G pour chacun des segments analysés. Aussi, l'annexe I montre les résultats par municipalité.





## 4.6.3 Ponceaux

Presque tous les ponceaux du réseau routier local retenus à l'étape d'identification des routes prioritaire ont été inspectés. En effet, ce sont 206 ponceaux qui ont été inventoriés. Plus précisément, il s'agit de 69 ponceaux rigides (en béton) et de 117 flexibles (en thermoplastique ou en tôle d'acier), qui représentent respectivement 37,1 % et 62,9 % du réseau inspecté. Toutefois, 20 ponceaux n'ont pu être inspectés, car il a été impossible de les localiser sur le terrain. Les données descriptives collectées et mesurées pour chacun des ponceaux sont présentées à l'annexe H.

Les tableaux suivants présentent certaines statistiques sur les données descriptives recueillies lors de l'inspection des ponceaux. Plus précisément, le tableau 4.8 porte sur les types de ponceaux (matériaux), alors que le tableau 4.9 porte sur leurs dimensions.

Tableau 4.8 : Types de ponceaux inspectés

Type de ponceau (matériaux)	Nombre d'unités inspectées	Pourcentage
Béton armé (TBA)	66	35,5%
Béton coulé	3	1,6%
Tôle ondulée (TTO ou TTOG)	59	31,7%
TTOG (multi-plaque)	2	1,1%
PEHD	51	27,4%
Autre	5	2,7%
TOTAL	186	100%

Note: Ce tableau exclut les ponceaux inventoriés qui n'ont pas été trouvé (20 ponceaux)

Tableau 4.9 : Diamètres des ponceaux inspectés

Dimension du ponceau (diamètre)	Nombre d'unités inspectées	Pourcentage
150 mm à 450 mm	32	17,2%
525 mm à 800 mm	91	48,9%
900 mm à 1 200 mm	38	20,4%
1 250 mm à 2 000 mm	19	10,2%
≥ 2 200 mm	6	3,2%
TOTAL	186	100,0%

Note: Ce tableau exclut les ponceaux inventoriés qui n'ont pas été trouvé (20 ponceaux)

Pour les ponceaux, l'évaluation des défauts et l'identification des interventions requises sont principalement réalisées lors des inspections visuelles sur le terrain. En plus des données descriptives et des caractéristiques énumérées à la section 4.2.2 et la section 4.5, les fiches d'inspection incluent :

- L'indice d'état du ponceau (IEP);
- La classe d'état du ponceau selon la classification du MTQ (A à E);
- Les commentaires de l'inspecteur (le cas échéant);
- Les interventions recommandées.



Une cote de 5 représente un ponceau sans défaut, alors qu'une cote de 1 correspond à un défaut très important.

# 4.6.3.1 Indice d'état des ponceaux (IEP)

Le diagnostic des ponceaux est basé sur un système de notation des défauts permettant de calculer l'indice d'état du ponceau (IEP) qui caractérise l'état global de cette infrastructure sur la base des résultats d'inspection. Cet indice est calculé selon un algorithme de calcul prédéfini.

L'indice IEP varie de 0 à 100 et est calculé à partir du degré de gravité des déficiences observées. Un indice de 100 correspond à un ponceau sans défaut, alors qu'une note de 0 représente un ponceau qui requière une intervention immédiate. Pour établir la cote de l'IEP, la pondération des critères analysés est la suivante :

- Éléments structuraux (50 points);
- Aspect hydraulique (30 points);
- Caractéristiques des remblais et autres (20 points).

En fonction de la nature et de la gravité des défauts identifiés, une classe d'état est identifiée dans la fiche d'inspection des ponceaux. Cet indicateur est obtenu conformément à l'approche élaborée par le MTQ. Le tableau 4.10 présente les seuils sur lesquels reposent les interventions recommandées, ainsi que la fréquence des inspections selon la classe d'état du ponceau.

Fréquence Indice d'état du ponceau État général du Classe d'état Signification d'inspection (IEP) (MTQ) ponceau (année) Très bon Ponceau en bon état qui 5 ans > 85 Α nécessite aucune > 70 à ≤ 85 Bon В 5 ans intervention majeure avant 5 ans С > 55 à ≤ 70 Passable 2 ans Ponceau endommagé > 40 à ≤ 55 Mauvais D 1an nécessitant des travaux Très mauvais < 40 1 an (prioritaire) majeurs

Tableau 4.10 : Indice d'état du ponceau (IEP)

Source : Manuel d'inspection des ponceaux, édition 2012, MTQ

Le tableau 4.11 montre le nombre de ponceaux inspectés par classe d'indice d'état des ponceaux et le tableau 4.12 montre le nombre de ponceaux par municipalité et par classe d'indice d'état des ponceaux.



Tableau 4.11 : Indice d'état des ponceaux inspectés

Indice d'état du ponceau (IEP)	Classe d'état (MTQ)	Nombre de ponceaux	Pourcentage
> 85	Α	86	46,2%
> 70 à ≤ 85	В	54	29,0%
> 55 à ≤ 70	C	20	10,8%
> 33 a ≤ 70 > 40 à ≤ 55	D	12	,
			6,5%
≤ 40 E		14	7,5%
TO	TAL	186	100%

Tableau 4.12 : Indice d'état des ponceaux inspectés par municipalité

	Ponceaux	Cote IEP des ponceaux					
Municipalité	introuvable	А	В	С	D	Е	TOTAL
Asbestos	-	-	-	1	-	-	1
Danville	7	25	20	7	4	5	68
Ham-Sud	2	13	9	7	1	6	38
Saint-Adrien	3	11	3	1	-	-	18
Saint-Camille	2	9	6	1	2	1	21
Saint-Georges-de-Windsor	2	22	8	2	1	1	36
Wotton	4	6	8	1	4	1	24
TOTAL	20	86	54	20	12	14	206

L'indice d'état moyen obtenu est de 79,37, ce qui signale un état global jugé bon. Le diagnostic sur l'état des ponceaux est présenté dans le tableau de l'annexe H. Les données présentées incluent notamment l'indice IEP et la classe d'état. De plus, la figure 4.3 à la page suivante montre l'état global de l'état des ponceaux sur le réseau prioritaire. Aussi, l'annexe I montre les résultats par municipalité.

## 4.6.4 Autres actifs

Une synthèse de l'état des glissières de sécurité et du marquage du réseau prioritaire a été réalisée. Elle est présentée à l'annexe J.

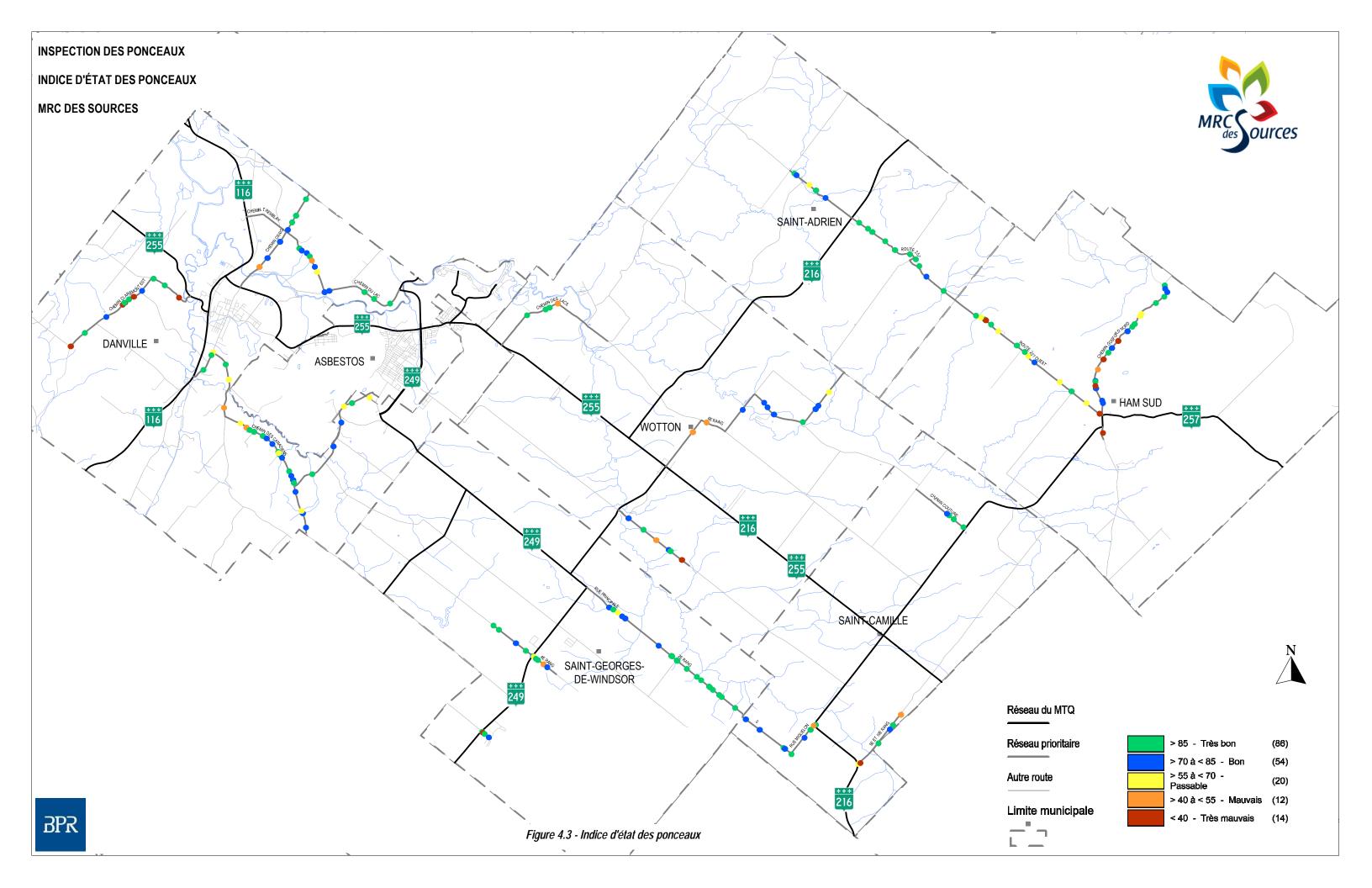
## 4.6.4.1 Glissières de sécurité

L'état des glissières de sécurité est très variable d'un tronçon à l'autre. Certaines sections de glissières semblent en bon état. Toutefois, elles sont souvent trop basses. Dans d'autres cas, les glissières sont en mauvais état. Par exemple, elles ont été endommagées soit par les opérations de déneigement ou par un véhicule. De plus, on retrouve certaines sections de glissière à câble, ce qui ne répond plus aux normes du MTQ.

# 4.6.4.2 Marquage et signalisation

Souvent, le marquage est très pâle, voire complètement effacé. Sur plusieurs tronçons de route, la ligne de centre n'est pas ou plus visible. De plus, à plusieurs intersections, les lignes d'arrêt sont inexistantes.





# 5.0 STRATÉGIE D'INTERVENTION DE LA MRC

La dégradation des infrastructures routières est au cœur des préoccupations de nombreuses municipalités du Québec. À ce sujet, les responsables de la gestion des réseaux routiers municipaux réclament plus que jamais que des outils d'aide à la prise de décision soient mis à leur disposition. Ces outils doivent notamment permettre de prioriser les interventions visant à assurer la pérennité du patrimoine routier en planifiant des travaux basés sur une stratégie d'amélioration à long terme. Or, le PIIRL s'inscrit dans cette initiative en s'appuyant sur une meilleure connaissance de l'état des infrastructures routières locales présentes sur le territoire de la MRC, puis en préconisant l'adoption d'une stratégie d'intervention basée sur une rentabilité et une efficacité élevées à l'égard du rapport bénéfices-coûts.

La préservation des réseaux routiers implique l'adoption d'une approche misant sur « la bonne intervention au bon endroit et au moment opportun ». Ainsi, une approche durable en matière de stratégie préconise des interventions d'entretien, de réhabilitation et de reconstruction selon les seuils minimaux établis dans le but de maximiser le retour sur l'investissement. Dans une optique de gestion globale des infrastructures routières, il s'avère également essentiel de prioriser des interventions préventives et palliatives sur le réseau afin d'augmenter le nombre d'interventions dont le bénéfice à long terme est accru.

Tel que mentionné dans le *Guide d'élaboration d'un PIIRL*, la stratégie d'intervention vise à optimiser les investissements consacrés au redressement de l'état du réseau routier et à atteindre les objectifs poursuivis par la MRC dans les délais prévus. En adoptant une stratégie pour la gestion du réseau routier local, les décideurs peuvent accroître les investissements consacrés à la réalisation d'interventions correctives, tout en privilégiant le prolongement de la durée de vie des chaussées et ponceaux en bon état par la réalisation de travaux préventifs aux endroits appropriés. Ainsi, la stratégie d'intervention s'appuie sur diverses variables telles que :

- L'état actuel du réseau (étape 4 du PIIRL, Bilan de l'état du réseau);
- Les objectifs en matière de performance selon les indicateurs retenus par la MRC;
- Les ressources budgétaires disponibles.

#### 5.1 DESCRIPTION DES INTERVENTIONS POTENTIELLES

#### 5.1.1 Routes revêtues

Le choix quant à l'intervention recommandée pour les segments de chaussée s'appuie sur la valeur de l'indice de condition global (ICG).

Le bilan s'appuie sur la base des caractéristiques de surface de la chaussée, donc sans connaissance approfondie des matériaux sous-jacents, les recommandations émises dans le cadre du présent PIIRL correspondent à des classes d'interventions à l'échelle dite « macro ». Les classes d'interventions retenues sont les suivantes :

- Aucune intervention (suivi annuel par les Municipalités et entretien régulier) :
  - Chaussée en très bon état
- Intervention préventive :
  - o Chaussée en bon état
- Réhabilitation en surface :
  - o Chaussée en état passable
- Réhabilitation en profondeur :
  - Chaussée en mauvais état
- Reconstruction :
  - Chaussée en très mauvais état

Le choix définitif quant à la technique à préconiser pour les interventions requises devra être fait à l'étape de la réalisation des projets. À ce moment, il sera essentiel d'effectuer les expertises adéquates, afin de connaître la nature de l'infrastructure, ainsi que des matériaux de sous-fondation et de fondation de la chaussée.

Le logigramme présenté à la figure 5.1 présente la liste des classes d'interventions recommandées dans le cadre du PIIRL ainsi que les principaux procédés disponibles pour la réfection des chaussées souples.



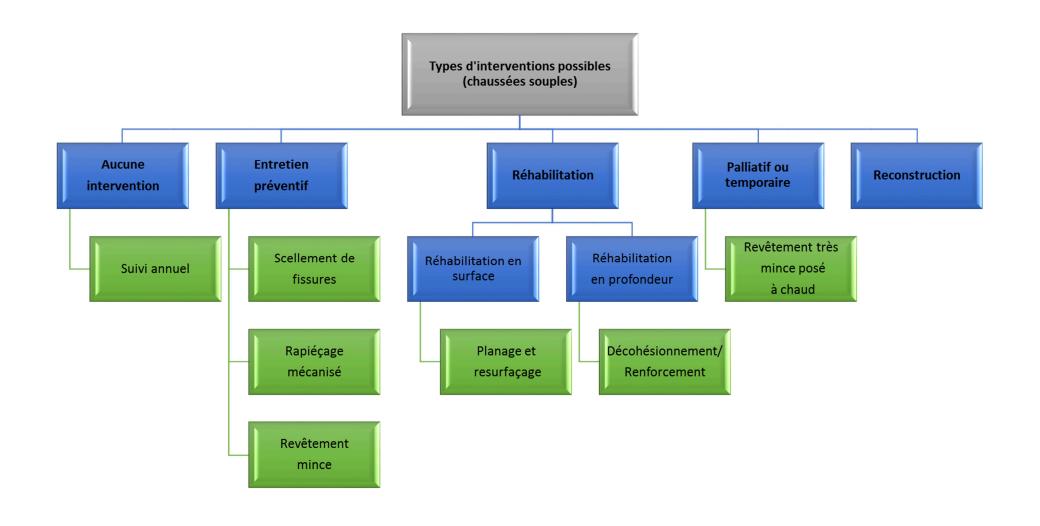


Figure 5.1 – Logigramme des interventions

Plan d'intervention en infrastructures routières locales – version finale MRC des Sources

Des recommandations ont été formulées par le sous-traitant chargé de réaliser l'auscultation des chaussées. Ce dernier recommandait de ne pas intervenir sur les segments de routes revêtues ayant un indice de condition global (ICG) supérieur à 70. Par la suite, tous les segments sont analysés individuellement par BPR, afin de valider si l'intervention suggérée est effectivement la meilleure option pour régler les déficiences mesurées. Le diagnostic sur l'état des chaussées est présenté dans le tableau de l'annexe F. Dans ce tableau, tous les segments à l'étude ont fait l'objet d'un diagnostic qui inclut notamment l'évaluation globale de la chaussée et les interventions recommandées.

Le tableau 5.1 présente les paramètres sur lesquels les recommandations seront établies dans le cadre du plan d'intervention.

Tableau 5.1 : Paramètres de sélection des segments en fonction des niveaux d'indice de condition globale

Indice de condition global (ICG)	Évaluation	Intervention recommandée
80 à 100	Très bon	Aucune intervention (suivi annuel par les Municipalités et entretien régulier)
60 à 79	Bon	Intervention préventive
40 à 59	Passable	Réhabilitation en surface
20 à 39	Mauvais	Réhabilitation en profondeur
1 à 19	Très mauvais	Reconstruction

## 5.1.2 Routes non revêtues

Le choix quant à l'intervention recommandée pour les segments de chaussée non revêtue s'appuie sur la valeur de l'indice de condition de surface (ICS), puisque c'est le seul indice qui est mesuré pour ce type de route.

Le bilan s'appuie sur la base des caractéristiques de surface de la chaussée, donc sans connaissance approfondie des matériaux sous-jacents, les recommandations émises dans le cadre du présent PIIRL correspondent à des classes d'interventions à l'échelle dite « macro ». Les classes d'interventions retenues sont les suivantes :

- Entretien périodique :
  - o Chaussée en bon état
- Intervention préventive (rechargement granulaire, correction de profil, etc.) :
  - O Chaussée en état passable, en mauvais état et en très mauvais état
- Reconstruction
  - Chaussée en très mauvais état

Le choix définitif quant à la technique à préconiser pour les interventions requises devra être fait à l'étape de la réalisation des projets. À ce moment, il sera essentiel d'effectuer les expertises adéquates afin de connaître la nature de l'infrastructure, ainsi que des matériaux de sous-fondation et de fondation de la chaussée.

# 5.1.3 Ponceaux

Le diagnostic des ponceaux est basé sur l'indice IEP. Ensuite, cinq plages sont définies afin d'identifier l'état général du ponceau. Règle générale, des interventions d'entretien sont suggérées lorsque l'état général du ponceau est jugé bon ou passable. Des interventions de réhabilitation doivent être envisagées lorsque l'état général et jugé mauvais ou très mauvais.

Les interventions d'entretien visent à maintenir le ponceau en bon état de fonctionnement, sont généralement simples et peu coûteuses.

Les interventions de réhabilitation visent quant à elles à remettre en état certaines parties du ponceau. Ces dernières permettent de prolonger considérablement la durée de vie résiduelle du ponceau et même de restaurer sa capacité structurale. Les interventions de réhabilitation identifiées dans le Manuel d'inspection des ponceaux sont :

- Réfection des murs de tête;
- Réfection du radier;
- Remise en état des extrémités du ponceau;



Plan d'intervention en infrastructures routières locales – version finale MRC des Sources

- Insertion:
- Aménagement de transition;
- Réfection des joints du ponceau.

Enfin, les interventions d'amélioration visent à remettre en état certaines parties ou la totalité du ponceau. Ces interventions permettent notamment d'améliorer la capacité structurale ou hydraulique de l'ouvrage. Les interventions d'amélioration sont :

- Reconstruction du ponceau;
- Prolongement du ponceau;
- Protection aux extrémités du ponceau.

# 5.2 OBJECTIF EN MATIÈRE DE PERFORMANCE

## 5.2.1 Seuil admissible

Pour la chaussée, le seuil d'état admissible fixé correspond à la valeur médiane de la plage « Passable » dans l'arbre de décision de chaussée présenté à l'étape précédente (étape 4 du PIIRL, Bilan de l'état du réseau). Ce qui signifie donc que, pour tout segment dont l'ICG ou l'ICS se trouve en deçà de 59, une intervention de réhabilitation pourrait être recommandée dans le cadre du PIIRL, selon les délais fixés et les budgets disponibles.

Pour les ponceaux, il a été établi que le seuil d'état admissible est également de « Passable » en fonction de l'indice d'état du ponceau (IEP) mesuré. Plus précisément, tout ponceau dont la valeur d'IEP est inférieure à la note de 55 pourrait faire l'objet d'une recommandation de réhabilitation, d'intervention ponctuelle ou de remplacement, toujours selon les délais fixés et les budgets disponibles.

## 5.2.2 Cibles à atteindre

Le diagnostic réalisé à l'étape 4 du PIRL (Bilan de l'état du réseau) a fait ressortir que l'ICG moyen pour les routes revêtues est de 33 et l'ICS est de 39 pour les routes non revêtues. Ce qui signifie que les chaussées du réseau routier local prioritaire se trouvent dans un état global dit « mauvais » pour les routes revêtues et non revêtues.

Pour les ponceaux, l'IEP moyen obtenu est de 79,37 ce qui signifie un état global jugé « bon ». Rappelons qu'un IEP inférieur ou égal à 55 signifie un ponceau endommagé nécessitant des travaux majeurs dans un horizon de 5 ans.

Comme cible à atteindre dans les prochaines cinq années, BPR propose à la MRC des Sources de se fixer :

- Pour les chaussées revêtues :
  - arrêter la dégradation des chaussées.
- Pour les chaussées non revêtues :
  - Maintenir l'état global du réseau.
- Pour les ponceaux :
  - Maintenir l'état global des ponceaux.

# 5.3 RESSOURCES BUDGÉTAIRES DISPONIBLES

Le choix des interventions recommandées dans le cadre du PIIRL est établi en considérant les ressources budgétaires disponibles. Dans le cas présent, c'est la MRC des Sources qui a établi les budgets à prévoir pour l'entretien et la remise à niveau du réseau routier local prioritaire.

Selon les informations disponibles sur le site Internet du Ministère des Affaires municipales et de l'occupation du territoire (MAMOT), le budget total consacré à la voirie locale sur le territoire de la MRC (en excluant le déneigement), est de 3 463 209 \$ pour l'année 2013. Pour le plan d'intervention, comme le réseau visé compte 25 % du réseau local, 25 % du budget de voirie serait consacré au PIIRL.

Toutefois, des vérifications ont été effectuées concernant les budgets théoriques du MAMOT et les budgets disponibles de chacune des municipalités pour l'entretien et l'amélioration du réseau local, excluant les dépenses pour les réseaux d'égout et d'aqueduc, le calcium et le sel de voirie, le déneigement, l'entretien des parcs, etc. Ces données sont bien en deçà des données budgétaires obtenues du MAMOT. Le même exercice a été fait pour les 5 prochaines années avec une indexation de 1,5 % et les budgets disponibles pour le PIIRL seraient de l'ordre de 1 771 391 \$, selon cette méthode de calcul. Par contre, de concert avec la MRC, il a été décidé que le PIIRL serait élaboré avec les ressources budgétaires disponibles au MAMOT.

40



Tableau 5.2 : Ressources budgétaires disponibles

Année		Budget par km		
Annee	Chaussées	Ponceaux	TOTAL	de route prioritaire
2014	834 850 \$	43 939 \$	878 789 \$	9 764 \$
2015	847 373 \$	44 599 \$	891 971 \$	9 911 \$
2016	860 083 \$	45 268 \$	905 351 \$	10 059 \$
2017	872 984 \$	45 947 \$	918 931 \$	10 210 \$
2018	886 079 \$	46 636 \$	932 715 \$	10 363 \$
2019	899 370 \$	47 335 \$	946 706 \$	10 519 \$
TOTAL pour les 5 années du PIIRL	4 365 890 \$	229 784 \$	4 595 673 \$	

Source: Ministère des Affaires municipales et Occupation du territoire, données budgétaires 2013

Pour l'indexation, un taux moyen de 1,5 % par année a été appliqué.

Dans le but d'identifier les interventions à réaliser sur les ponceaux dans le cadre du PIIRL, il a été déterminé que 5 % du budget alloué à la voirie serait pour la réfection ou le remplacement des ponceaux, étant donné que l'état des ponceaux est beaucoup mieux que l'état des chaussées. De plus, en accord avec la MRC, il a été décidé qu'aucun tronçon de routes non revêtues ne ferait l'objet d'une pose de revêtement, dans le cadre du PIIRL.

## 5.4 ENJEUX DE LA STRATÉGIE POUR LES CHAUSSÉES

Tel que mentionné dans le Guide d'élaboration du PIIRL, en gestion des chaussées, les stratégies d'intervention basées sur une rentabilité et une efficacité élevées à l'égard du rapport coûts-avantages sont les plus optimales pour atteindre les résultats visés.

L'identification de la stratégie d'intervention vise à permettre aux intervenants d'appliquer une politique de gestion qui est propre à son réseau et en concordance avec la réalité socioéconomique de la MRC. Comme mentionnée précédemment, la pérennité du réseau routier local passe par une transition de l'approche du « pire en premier » à celle du « moment optimum pour intervenir ». En résumé, être proactif plutôt que réactif en intervenant au bon endroit au bon moment. L'objectif est notamment de favoriser les interventions dont le bénéfice à long terme est élevé.

Le tableau 5.3 présente les principaux volets de la stratégie d'intervention que BPR propose à la MRC des Sources, ainsi que le pourcentage du budget alloué à chacune des composantes de la stratégie.

La stratégie repose sur les priorités identifiées et vise à atteindre les objectifs fixés. Dans la stratégie d'intervention, le pourcentage de répartition du budget s'applique spécifiquement au budget prévu pour la chaussée, après y avoir soustrait les autres éléments ou travaux connexes, ainsi que les ponceaux. Bien que ces infrastructures soient considérées lors de la réalisation des projets, celles-ci sont traitées à part dans les recommandations du PIIRL en fonction des interventions recommandées.



Tableau 5.3 : Enjeux de la stratégie d'intervention de la MRC des Sources

Enjeu de la stratégie	Poucentage de répartition du budget	Objectifs et avantages
<b>ENJEU 1 :</b> Intervention préventives	10 % du budget minimum par année	- Préserver la chaussée en bon état; - Augmenter la durée de vie utile; - Économique.
ENJEU 2 : Interventions palliatives (pour segments dont l'état est jugé inacceptable)	5 % du budget maximum par année	<ul> <li>Intervention temporaire visant à remettre à un niveau acceptable l'état de la chaussée, au plus faible coût possible;</li> <li>Offrir un niveau de qualité et de sécurité adéquat en attendant une réhabilitation majeure.</li> </ul>
ENJEU 3: Interventions sélectionnées selon le bénéfice / coût pour corriger l'indice de condition globale de la chaussée (ICG)	80 % du budget maximum par année	- Corriger de façon durable les dégradations; - Privilégier les interventions à rentabilité et efficacité élevées.
ENJEU 4 : Sélection selon les autres besoins de la MRC : pose d'un revêtement bitumineux sur les routes prioritaires non-revêtues	5 % du budget maximum par année	<ul> <li>Interventions qui sortent du cadre de la stratégie;</li> <li>Sélection pour d'autres considérations qui ne sont pas nécessairement reliées à l'état de la chaussée;</li> <li>Intervention visant à améliorer le confort et la sécurité sur les routes prioritaires non-revêtues.</li> </ul>
TOTAL	100%	

## 5.5 DÉTERMINATION DES INTERVENTIONS RECOMMANDÉES

## 5.5.1 Chaussées

Lors du diagnostic présenté à l'étape 4 du PIIRL (Bilan de l'état du réseau), l'analyse a permis de cibler les interventions appropriées pour résoudre les problématiques observées. Les interventions recommandées à cette étape étaient uniquement fondées sur des considérations techniques liées aux dégradations sur des tronçons de 200 m. La prochaine étape vise plutôt à revoir les interventions recommandées de façon à s'arrimer avec les priorités énoncées précédemment, à allonger les tronçons et à respecter les budgets disponibles.

Pour ce faire, tous les relevés photographiques au 10 mètres des chaussées ont été visualisés à nouveau, afin de créer des tronçons homogènes plus longs et pour valider la bonne intervention en fonction des comportements observés.

À noter que les paramètres de sélection visent à cibler les segments de chaussées dont une intervention est souhaitable, afin d'atteindre les seuils établis, en conformité avec la stratégie d'intervention. Dans un contexte où les ressources budgétaires ne sont pas illimitées, les paramètres de sélection permettent de cibler les interventions à préconiser dans les délais fixés, tout en prenant en considération que des travaux doivent inévitablement être reportés à plus tard.



# 5.5.1.1 Description des classes d'interventions – chaussées revêtues

## Intervention préventive

Selon l'Institut de recherche en construction (IRC), « l'entretien préventif est le meilleur moyen de prévenir la détérioration des chaussées, de prolonger leur vie en service et de maximiser, ce faisant, l'utilisation des fonds publics qui se font de plus en plus rares ». L'entretien préventif des chaussées vise essentiellement à conserver la qualité du revêtement et de sa structure. Ce type d'intervention permet notamment de préserver la chaussée du cycle gel-dégel grâce à des interventions régulières, comme le scellement des fissures ou l'application d'une mince couche d'enrobé bitumineux.

Un des objectifs de l'entretien préventif est de permettre un programme d'entretien plus régulier, même sur des routes en bon état. En réhabilitant le revêtement, la chaussée présente une meilleure durabilité à long terme. De plus, ce type d'intervention prévient une réhabilitation qui s'avère plus coûteuse.

# Intervention palliative

Les méthodes d'interventions palliatives visent à sécuriser, à court terme, une chaussée en très mauvais état, tout en procurant un confort de roulement acceptable. Elles consistent essentiellement à attendre que la chaussée se détériore de façon importante avant d'entreprendre des travaux de réhabilitation ou de reconstruction plus coûteux. Ce sont des mesures temporaires d'intervention. Ces interventions permettent de retarder la reconstruction, surtout lorsque les budgets et les priorités ne permettent pas de le faire immédiatement.

#### Réhabilitation

Les interventions de réhabilitation visent à prolonger la durée de vie d'une chaussée, en rétablissant ses capacités structurales initiales et, à augmenter son support structural.

Il existe deux types de réhabilitation de chaussées :

- La réhabilitation en surface : vise à rétablir la qualité du revêtement bitumineux sans intervention structurale;
- La réhabilitation en profondeur : vise à rétablir la qualité du revêtement bitumineux et la fondation supérieure afin d'éviter une reconstruction complète de la chaussée.

## Reconstruction

Il s'agit d'une technique d'intervention majeure qui consiste à remplacer complètement la structure de la chaussée existante, incluant le revêtement bitumineux. Lorsque requise, la reconstruction permet de modifier le tracé ainsi que le profil de la route.

# 5.5.1.2 Description des classes d'interventions – chaussées non revêtues

# Entretien périodique

L'entretien périodique consiste en une série d'intervention qui vise à maintenir en bon état la chaussée en gravier. Ces interventions incluent le grattage périodique pour maintenir une qualité de roulement, la réparation de trous ou nids de poule sur la chaussée, la réparation ponctuelle des équipements routiers (ex. : glissières), le nettoyage ponctuel de fossés, etc. Toutefois, pour les routes non revêtues, l'entretien périodique a été exclu du PIIRL, étant donné que l'entretien doit être réalisé de toute façon.

# Intervention préventive

Ce type d'entretien implique des interventions d'envergure moyenne qui visent à assurer la pérennité de l'ouvrage et l'entretien périodique plus facile. Les principales interventions de ce type sont : le rechargement granulaire, la correction des abords de route et le nettoyage de fossés.

## Reconstruction

Tout comme les routes revêtues, il s'agit d'une technique d'intervention majeure qui consiste à remplacer complètement la structure de la chaussée existante et de ses équipements. Lorsque requise, la reconstruction permet de modifier le tracé ainsi que le profil de la route.

# 5.5.1.3 Critères de sélection des interventions recommandées

# Chaussées revêtues

La sélection vise à cibler les segments et interventions à privilégier selon les paramètres établis précédemment. À la prochaine étape du PIIRL (étape 6, Évaluation préliminaire des coûts), les interventions retenues feront l'objet d'une évaluation des coûts afin d'établir ensuite la planification des travaux dans le cadre du plan d'intervention.

Concernant la priorité 3 du volet de la stratégie « Interventions sélectionnées selon le bénéfice/coût pour corriger l'indice de condition globale des chaussées (ICG) », il faut souligner que le rapport bénéfice/coût réel est difficile à mesurer avec les données



Plan d'intervention en infrastructures routières locales – version finale MRC des Sources

disponibles. En effet, en l'absence de données précises quant à l'âge de la chaussée, la nature géotechnique de la structure, les débits de circulation (DJMA), l'historique des interventions et autres.

Pour ce faire, les calculs bénéfice/coût reposent sur des hypothèses de gain en durée de vie des interventions. Il s'agit des suivantes :

Scellement de fissures : 3 ans;

Intervention préventive (couche mince de revêtement) : 10 ans;

Intervention palliative (couche mince de revêtement): 5 ans;

Réhabilitation en surface : 8 ans;

Réhabilitation en profondeur : 15 ans;

■ Pose d'un revêtement : 10 ans;

Reconstruction: 25 ans.

#### Chaussées non revêtues

Pour les chaussées non revêtues, les interventions ont été déterminées avec les défauts présents sur la chaussée. Aucune intervention n'est prévue pour les chaussées en très bonne condition, les chaussées en bonne condition doivent avoir seulement un entretien périodique.

Les chaussées ayant un ICG entre 0 et 10 devraient faire l'objet d'une reconstruction. Finalement, pour les autres tronçons les interventions sont basées sur le rapport bénéfice/coût ordonnancé en ordre croissant selon l'indice ICG.

#### 5.5.2 Ponceaux

Tel que mentionné à l'étape précédente, lors du bilan de l'état du réseau, les interventions réalisées sur les ponceaux requièrent souvent une réfection ponctuelle sur la voirie. Or, les interventions ponctuelles sur la voirie devront être planifiées lors de la réalisation du projet. À ce moment, les interventions préconisées devront faire l'objet d'une évaluation intégrée, afin de considérer les infrastructures dans leur ensemble. Par exemple, dans le cas où un ponceau nécessite une réfection importante des joints et où la chaussée qui le recouvre doit être reconstruite, il pourrait s'avérer plus avantageux de considérer plutôt un remplacement complet du ponceau.

Pour les recommandations du PIIRL quant aux ponceaux, la sélection repose sur le seuil d'état admissible visé qui a été établi à « Passable » selon l'indice d'état des ponceaux (IEP) mesuré. Ce qui signifie que tout ponceau dont l'indice IEP est inférieur à la note de 55 devrait normalement faire l'objet d'une réhabilitation, d'une intervention ponctuelle ou d'un remplacement dans les délais fixés. En fonction des budgets disponibles, il n'est pas impossible que la MRC doive reporter les interventions sur certains ponceaux répondants au critère de sélection (IEP inférieur à 55). Néanmoins, le PIIRL dresse la liste complète des ponceaux dont les interventions sont recommandées dans un horizon de cinq ans.

## 5.5.3 Autres actifs

Les glissières de sécurité devraient faire l'objet d'inspection plus poussée lors de la réalisation de travaux. Pour le marquage, lors des interventions sur les routes revêtues, celui-ci devrait être mise à jour. À noter que dans le cadre du PIRL, aucun coût distinct n'a été estimé pour ces actifs. En effet, le marquage devrait faire l'objet d'un entretien régulier. Quant aux glissières, les interventions devraient faire l'objet d'évaluation plus poussée lors de la réalisation des travaux.

# 5.6 INTERVENTIONS RETENUES SELON LES CRITÈRES ÉTABLIS

Les infrastructures qui répondent aux paramètres de sélection énoncés précédemment (en fonction des seuils et de la stratégie d'intervention) sont présentées dans les tableaux :

- Annexe K : Sélection selon les critères de la stratégie d'intervention (chaussées);
- Annexe L : Sélection selon les critères de la stratégie d'intervention (ponceaux).

Le tableau 5.5 présente le sommaire des résultats, selon la répartition des interventions recommandées pour les chaussées revêtues et non revêtues et les ponceaux. À noter que le choix final des interventions retenues dans la planification du PIIRL sera établi en considérant les délais prévus, ainsi que les budgets disponibles.

44



Tableau 5.4 : Sommaire selon la répartition des recommandations

Recomma	ndations - CHAUSSÉES REVÊTUES	Longueur total (m)	Pourcentage de chaussées avec interventions	Pourcentage p/r total ausculté (46,5 km de routes prioritaires)
	Aucune intervention	1 250	-	2,7%
ENJEU 1	Scellement de fissures	4 157	8,9%	8,9%
ENJEU 1	Couche mince de revêtement (préventif)	9 938	21,3%	21,3%
ENJEU 2	Couche mince de revêtement (palliatif)	565	1,2%	1,2%
	Réhabilitation en surface	14 995	32,1%	32,1%
ENJEU 3	Réhabilitation en profondeur	13 239	28,4%	28,4%
	Reconstruction	2 500	5,4%	5,4%
	TOTAL	46 644	97%	100%
Recommanda	ations - CHAUSSÉES NON-REVÊTUES	Longueur total (m)	Pourcentage de chaussées avec interventions	Pourcentage p/r total ausculté (42,8 km de routes prioritaires)
	Entretien périodique (aucune intervention)	10 060	-	23,5%
ENJEU 1	Rechargement granulaire (préventif)	19 896	46,5%	46,5%
ENJEU 3	Reconstruction	12 228	28,6%	28,6%
ENJEU 4	Pose de revêtement souple (pavage)	631	1,5%	1,5%
	TOTAL	42 815	75%	100%
Reco	mmandations - PONCEAUX	Nombre de ponceaux	Pourcentage de ponceaux avec interventions	Pourcentage p/r total inspecté (206 ponceaux)
Classe d'e	Classe d'état MTQ = Cote D (40 > IEP ≤ 55)		46,2%	5,8%
Classe d'état MTQ = Cote E (IEP ≤ 40)				
Classe	d'état MTQ = Cote E (IEP ≤ 40)	14	53,8%	6,8%

# 6.0 ÉVALUATION PRÉLIMINAIRE DES COÛTS

L'évaluation préliminaire des coûts est réalisée à partir des données disponibles recueillies sur les infrastructures de voirie et sur les ponceaux. Les informations relatives au réseau proviennent de relevés d'inspection sur le réseau et de données fournies par la MRC.

Aux fins d'analyse des segments de la présente étude, les informations suivantes ont été considérées :

- Pour les chaussées :
  - Longueur du segment;
  - Largeur de la chaussée;
  - Classification fonctionnelle;
  - Revêtement de la chaussée:
  - o Bilan d'auscultation (IRI, fissuration et ornières);
  - Interventions recommandées.
- Pour les ponceaux :
  - Longueur du ponceau;
  - Dimension du ponceau (diamètre, hauteur, largeur, etc.);
  - Hauteur de remblai;
  - o Caractéristiques du ponceau (extrémités, décharge, etc.);
  - o Interventions recommandées.

## **6.1 NIVEAU DE PRÉCISION**

Le degré de précision de l'évaluation préliminaire des coûts est directement influencé par la qualité et la quantité des renseignements disponibles. Or, l'évaluation des coûts dans le cadre du PIIRL repose sur une évaluation des interventions identifiées à l'étape d'identification des besoins. En effet, à ce stade préliminaire d'évaluation, plusieurs données sont manquantes, afin de réduire la marge d'erreur dans l'estimation des coûts. Parmi les données manquantes, les principales sont :

- Âge des infrastructures (chaussées et ponceaux);
- Historique des interventions;
- Caractéristiques et qualités des matériaux de fondation des chaussées;
- Sollicitation des infrastructures (DJMA);
- Paramètres de conception;
- Besoins de mises aux normes (courbes, dispositifs de sécurité, etc.).

De plus, tel que mentionné précédemment, le choix définitif quant aux interventions requises devra être fait lors de la réalisation des projets. Et ce, tant pour les ponceaux que pour les chaussées. En conséquence, l'évaluation préliminaire des coûts vise davantage à dresser un portrait global en matière d'investissements requis, plutôt qu'à identifier avec précision le coût de chacune des interventions recommandées.

À noter que les interventions sont évaluées de façon individuelle, donc sans considération de la simultanéité des travaux. De plus, l'évaluation préliminaire des coûts ne tient pas compte du contexte économique, de la disponibilité des ressources ou des besoins en réhabilitation environnementale qui peuvent considérablement influencer le coût des travaux.

#### **6.2 COÛTS UNITAIRES**

# 6.2.1 Chaussées revêtues

Pour les interventions sur la chaussée revêtue, les coûts unitaires appliqués ont été établis à partir des coûts moyens historiques de projets réalisés par BPR au cours des dernières années.

Un modèle de coûts, associés aux différentes interventions, en fonction de différents paramètres (ex. : caractéristiques de la chaussée, type d'intervention, etc.) a donc été préparé.

46

Le tableau 6.1 présente le modèle de coûts utilisé pour le réseau de routes locales de la MRC.



Tableau 6.1 : Sommaire des coûts d'intervention – Chaussées revêtues

Classe d'intervention	Intervention	Route locale	
Classe a Intervention	intervention	Prix	Unité
Reconstruction	Reconstruction	90\$	m <sup>2</sup>
Réhabilitation en profondeur	Décohésionnement / Renforcement	60\$	m <sup>2</sup>
Réhabilitation en surface	Planage / Resurfaçage	23\$	m <sup>2</sup>
	Planage / Couche mince	16\$	m <sup>2</sup>
Intervention palliative	Revêtement très mince posé à chaud	9\$	m <sup>2</sup>
Intervention préventive	Rapiéçage / Couche mince	4\$	m <sup>2</sup>
	Scellement de fissures	1\$	m <sup>2</sup>

Il est important de souligner que les coûts de voirie pour l'intervention de reconstruction incluent le déblai, la sous-fondation (MG 112), la fondation (MG 20), le pavage ainsi que tous autres travaux sur les actifs. Toutefois, ces actifs n'incluent pas les bordures, les trottoirs et les travaux aux réseaux égout/aqueduc. Le tableau suivant présente un sommaire des épaisseurs des différentes couches considérées dans l'établissement des coûts unitaires (selon l'intervention). De plus, l'annexe M présente le détail des prix unitaires de chacune des interventions.

Tableau 6.2 : Sommaire des épaisseurs considérées dans les coûts – Chaussées revêtues

Matériaux	Épaisseur (mm)
Déblai	850
MG 112	450
MG 20	300
Pavage	100

## 6.2.2 Chaussées non revêtues

Le tableau 6.3 présente les coûts unitaires proposés pour les interventions sur les routes non revêtues. De plus, l'annexe M présente le détail des prix unitaires de chacune des interventions.

Tableau 6.3 : Sommaire des coûts d'intervention – Chaussées non revêtues

Chaussées non-revêtues	Route locale		
Cildussees Hori-revetues	Prix	Unité	
Entretien périodique (aucune intervention)		m <sup>2</sup>	
Rechargement granulaire	4,75\$	m <sup>2</sup>	
Pose de revêtement	32\$	m <sup>2</sup>	
Reconstruction	65 \$	m <sup>2</sup>	



## 6.2.3 Ponceaux

Les coûts unitaires appliqués pour les interventions sur les ponceaux ont été établis à partir de la liste des prix produite par le MTQ (version mise à jour en juin 2013). Le coût des interventions n'apparaissant pas dans cette liste a été estimé sur la base de données comparative des dernières années.

La liste des prix unitaires est présentée à l'annexe N. Il est important de préciser que ces prix unitaires sont utilisés comme référence pour les interventions identifiées. Rappelons également que les interventions sont évaluées sans considération de la simultanéité des travaux sur la chaussée subjacente.

# 6.3 SOMMAIRE DE L'ÉVALUATION PRÉLIMINAIRE DES COÛTS

Suite à la détermination des interventions souhaitables (étape 5, Élaboration de la stratégie d'intervention) et à l'établissement des coûts unitaires, les segments de chaussée et les ponceaux ont fait l'objet d'une évaluation préliminaire des coûts des travaux. Les tableaux présentés aux annexes O et P présentent l'estimation des coûts d'intervention pour chacun des segments de chaussée et pour tous les ponceaux nécessitant des travaux.

L'évaluation préliminaire des coûts démontre que, dans un contexte où il n'existerait aucune contrainte budgétaire, la MRC nécessiterait un budget global de près de 17 567 294 \$ pour réaliser l'ensemble des interventions recommandées. Cette estimation ne tient pas compte des paramètres de sélection des interventions. De cette somme, 16 536 708 \$ devraient être alloués à la réfection des chaussées et 1 030 586 \$ devraient être alloués à la remise en état des ponceaux.

Le sommaire des interventions est présenté au tableau 6.4.

Tableau 6.4 : Sommaire des coûts selon la répartition des recommandations

Recomma	ndations - CHAUSSÉES REVÊTUES	Longueur total (m)	Pourcentage de chaussées avec interventions	Pourcentage p/r total ausculté (46,5 km de routes prioritaires)	Coût
	Aucune intervention	1 250	-	2,7%	- \$
ENJEU 1	Scellement de fissures	4 157	8,9%	8,9%	26 800 \$
ENJEU 1	Couche mince (préventif)	9 938	21,3%	21,3%	277 692 \$
ENJEU 2	Couche mince (palliatif)	565	1,2%	1,2%	34 029 \$
	Réhabilitation en surface	14 995	32,1%	32,1%	2 345 310 \$
ENJEU 3	Réhabilitation en profondeur	13 239	28,4%	28,4%	5 285 388 \$
	Reconstruction	2 500	5,4%	5,4%	1 489 050 \$
	TOTAL		97%	100%	9 458 269 \$
Recommanda	ations - CHAUSSÉES NON-REVÊTUES	Longueur total (m)	Pourcentage de chaussées avec interventions	Pourcentage p/r total ausculté (43,5km de routes prioritaires)	Coût
	Entretien périodique (aucune intervention)	10 060	-	23,8%	- \$
ENJEU 1	Rechargement granulaire	19 896	46,5%	47,2%	735 515 \$
ENJEU 3	Reconstruction	12 228	28,6%	29,0%	6 191 484 \$
ENJEU 4	Pose de revêtement bitumineux	631	1,5%	1,5%	151 440 \$
	TOTAL	42 815	75%	100%	7 078 439 \$
Reco	mmandations - PONCEAUX	Nombre de ponceaux	Pourcentage de ponceaux avec interventions	Pourcentage p/r total inspecté (206 ponceaux)	Coût
Classe d'état MTQ = Cote D (40 > IEP ≤ 55)		12	46,2%	5,8%	472 456 \$
Classe d'état MTQ = Cote E (IEP ≤ 40)		14	53,8%	6,8%	558 130 \$
	TOTAL	26	100%	12,6%	1 030 586 \$

# 7.0 INTERVENTIONS RETENUES DANS LE CADRE DU PIIRL

# 7.1 RETOUR SUR LES ÉTAPES PRÉCÉDENTES

Lors des étapes précédentes, diverses interventions ont été proposées pour l'entretien et la remise à niveau des chaussées et ponceaux. Dans un premier temps, lors du diagnostic présenté à l'étape 4 du PIRL (Bilan de l'état du réseau), une analyse a permis de cibler les interventions appropriées pour résoudre les problématiques observées. Les interventions recommandées à cette étape étaient uniquement fondées sur des considérations techniques liées aux dégradations, sans considération des ressources budgétaires disponibles. Par la suite, afin d'optimiser les investissements selon la réalité socioéconomique de la MRC et d'atteindre les objectifs poursuivis par celle-ci, la stratégie d'intervention (étape 5) a permis d'identifier des interventions préventives et palliatives sur le réseau, afin d'augmenter le nombre d'interventions dont le bénéfice à long terme est accru (la bonne intervention au bon endroit et au moment opportun). Rappelons qu'à cette étape la sélection ne tenait pas compte des ressources budgétaires disponibles.

La dernière étape du plan d'intervention vise à faire ressortir parmi les routes prioritaires retenues (à grande importance socioéconomique) celles satisfaisant aux critères de la stratégie d'intervention, en fonction des niveaux de dégradation observés lors du bilan et en considération du budget disponible. Plus précisément, l'étape ultime du plan d'intervention identifie des interventions qui permettront d'atteindre les objectifs de redressement de l'état du réseau pour la période et dans les budgets visés.

## 7.2 RESSOURCES BUDGÉTAIRES DISPONIBLES

Tel que mentionné précédemment, la période de mise en œuvre du PIIRL est fixée à cinq ans et les ressources budgétaires pour cette période ont préalablement été établies à 4 595 673 \$, dont 4 365 890 \$ pour la mise à niveau des chaussées, qui comprend également les autres actifs et 229 784 \$ pour la réhabilitation ou le remplacement des ponceaux.

L'estimation des coûts montre que les investissements devraient être de 17 567 294 \$ afin d'intervenir sur tout le réseau. Comme les budgets disponibles ne le permettent pas, il faut cibler les interventions qui permettent l'atteinte des objectifs.

# 7.3 INTERVENTIONS RETENUES POUR LES CHAUSSÉES

Les budgets disponibles pour l'entretien des chaussées pour la durée du PIIRL sont de 4 365 890 \$. Par contre, l'estimation des coûts sur les chaussées qui ont été ciblées lors de la stratégie représente des investissements de l'ordre de 16 536 708 \$. Alors des choix doivent être faits afin de respecter les budgets disponibles.

## 7.3.1 Enjeu 1 Interventions préventives

Les interventions préventives visent à conserver l'état des chaussées, alors toutes les interventions préventives sur le réseau routier revêtu ont été retenues. Pour les chaussées non revêtues, certains tronçons dont le rapport bénéfice/coût est plus élevé ont été retenus.

# 7.3.2 Enjeu 2 Interventions palliatives

Pour les interventions palliatives, comme ils ont comme objectif de conserver l'état de la chaussée, tous les tronçons ont été retenus. De plus, tous les tronçons faisant l'objet d'une intervention palliative ne représentait pas le 5 % de la stratégie. C'est pourquoi, le tronçon qui devait être reconstruit sur le 2e Rang à Saint-Georges-de-Windsor, mais qui avait un rapport bénéfice/coût moins avantageux fera l'objet d'une intervention palliative durant la période du PIIRL et pourra être reconstruit plus tard.

# 7.3.3 Enjeu 3 Interventions sélectionnées selon le rapport bénéfice / coût

Cet enjeu se compose de trois types d'intervention, soit la réhabilitation en surface, la réhabilitation en profondeur et la reconstruction. Ces interventions ont été classées avec leur rapport bénéfice/coût et les interventions les plus avantageuses ont été retenues en respectant le budget de 3 492 712 \$, soit 80 % du budget total pour les chaussées. Ainsi, certains tronçons de routes feront l'objet d'une reconstruction complète.

## 7.3.4 Enjeu 4 Interventions sélectionnées selon les autres besoins de la MRC

La MRC des Sources n'avait pas identifié de tronçons qu'il souhaitait comme intervention la pose d'un revêtement dans la cadre du PIIRL. Par contre un tronçon de 630 m à Saint-Adrien sur le chemin de Saint-Rémi fera l'objet d'une pose de revêtement. Ce tronçon se trouve entre deux tronçons déjà pavés et il serait opportun de la paver, afin de faciliter l'entretien de ce chemin et d'offrir une homogénéité quant au type de revêtement.



## 7.4 INTERVENTIONS RETENUES POUR LES PONCEAUX

Les budgets disponibles pour l'entretien des ponceaux pour la durée du PIIRL sont de 229 784 \$, par contre, l'estimation des coûts sur les ponceaux de classe D et E, qui avaient été ciblés lors de l'élaboration de la stratégie d'intervention, représente des coûts de 1 030 586 \$. Alors, des choix ont dû être faits, afin de respecter les budgets disponibles.

Ainsi, il a été décidé que seulement les ponceaux de classe D et E sur les tronçons de route en très bon et en bon état allaient faire l'objet du PIIRL ainsi que les ponceaux situés sur des tronçons où des travaux majeurs doivent avoir lieu.

# 7.5 AUTRES ACTIFS

Les autres actifs tels que les glissières de sécurité, le marquage et la signalisation devront être pris en compte lors de l'élaboration des projets.

## 7.6 SOMMAIRE DES INTERVENTIONS

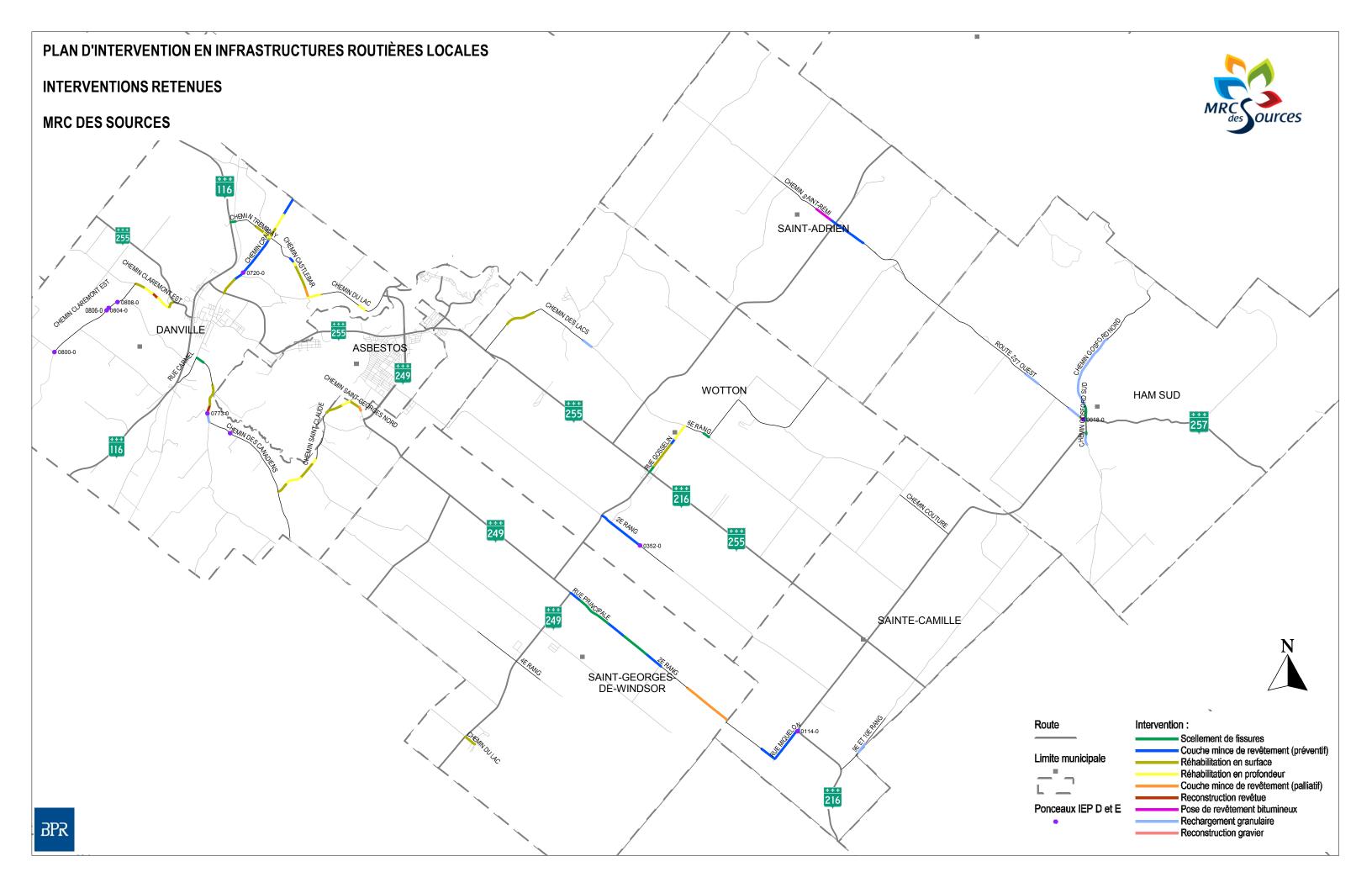
Pour l'identification des interventions retenues dans le cadre du PIIRL, bien que le niveau de dégradation des ponceaux puisse influencer la nécessité d'intervenir sur la chaussée, ces infrastructures sont traitées séparément dans les recommandations. À noter que les interventions ponctuelles sur la voirie, lorsqu'elles découlent d'une intervention sur un ponceau, sont considérées comme étant attribuables à ce dernier.

Le tableau 7.1 expose le sommaire des interventions retenues et l'estimation préliminaire des coûts qui s'y rattachent.

Tableau 7.1: Sommaire des interventions retenues

Recommandations - CHAUSSÉES REVÊTUES		Longueur total (m)		Pourcentage de chaussées reteues	Total des coûts estimés
		ciblé (étape 5)	retenus	p/r à la longueur totale ciblée	(interventions retenues)
ENJEU 1	Scellement de fissures	4 157	4 157	100,0%	26 800 \$
ENJEU 1	Couche mince (préventif)	9 938	9 938	100,0%	277 692 \$
ENJEU 2	Couche mince (palliatif)	565	565	100,0%	34 029 \$
ENJEU 3	Réhabilitation en surface	14 995	8 678	57,9%	1341590 \$
	Réhabilitation en profondeur	13 239	4 331	32,7%	1769238\$
	Reconstruction	2 500	650	26,0%	406 800 \$
	TOTAL	45 394	28 319	62%	3 856 149 \$
Recommandations - CHAUSSÉES NON-REVÊTUES		Longueur total (m)		Pourcentage de chaussées reteues	Total des coûts estimés
		ciblé (étape 5)	retenus	p/r à la longueur totale ciblée	(interventions retenues)
ENJEU 1	Rechargement granulaire	19 896	5 524	27,8%	198 824 \$
ENJEU 3	Reconstruction	12 228	0	0,0%	- \$
ENJEU 4	Pose de revêtement bitumineux	631	631	100,0%	151 440 \$
	TOTAL	32 124		0%	350 264 \$
Recommandations - PONCEAUX		Nombre de ponceaux		Pourcentage de ponceaux retenus	Total des coûts estimés
		ciblé (étape 5)	retenus	p/r au nombre ciblé	(interventions retenues)
Classe d'état MTQ = Cote D (40 > IEP ≤ 55)		12	5	41,7%	89 956 \$
Classe d'état MTQ = Cote E (IEP ≤ 40)		14	5	35,7%	186 995 \$
TOTAL		26	10	38%	276 951 \$





## 7.7 MISE EN ŒUVRE DU PIIRL

Les interventions proposées dans le cadre du PIIRL devront faire l'objet d'une évaluation plus approfondie lors de la réalisation des projets afin de considérer les infrastructures dans leur ensemble. En fonction de l'âge de la chaussée, de la nature géotechnique de la structure, de la circulation (DJMA) et de l'historique des interventions, certaines interventions recommandées devront être écartées afin d'effectuer une intervention plus appropriée.

Le plan d'intervention en infrastructures routières locales de la MRC des Sources s'inscrit dans la volonté de mettre en pratique une saine gestion des infrastructures routières, et ce sur l'ensemble de son territoire. Conformément aux recommandations du ministère des Transports du Québec, la démarche empruntée par la MRC lui permettra d'optimiser :

- les investissements sur le réseau routier, en intervenant avec les actions appropriées, au bon moment et au bon endroit;
- l'état du réseau, en adoptant une approche structurée et ciblée sur un objectif de performance.

Le tableau 7.2 montre la répartition des investissements retenus dans le cadre du PIIRL.

Coûts des interventions retenues Année Chaussées **TOTAL** Ponceaux 46 847 \$ 2015 886 207 \$ 933 054 \$ 2016 804 293 \$ 102 523 \$ 906 816 \$ 2017 908 175 \$ 43 934 \$ 952 109 S 946 495 \$ 41 328 \$ 987 823 \$ 2018 2019 767 165 \$ 42 319 \$ 809 484 \$ **TOTAL pour les 5** 4 312 335 \$ 276 951 \$ 4 589 286 \$ années du PIIRL

Tableau 7.2 : Sommaire des coûts par année du PIIRL

Le détail des interventions composant le PIIRL, classées par année, est présenté aux annexes Q et R. Comme mentionné plus tôt dans le rapport, ces ressources budgétaires semblent être surestimées pour la MRC des Sources. C'est pourquoi, qu'on pourrait croire que l'état du réseau dans les cinq prochaines années pourrait se maintenir et dans le pire des cas se dégrader.

De plus, les budgets disponibles pour le PIIRL ne permettent pas de retenir toutes les interventions nécessaires sur la route 257, malgré que cette route soit très importante pour la MRC et le développement récréotouristique du parc régional du Mont Ham, comme mentionné plus tôt.

Le tableau 7.3 montre les investissements nécessaires seulement sur la route 257. Une comparaison est également faites entre des coûts de reconstruction avec enrobé bitumineux et sans enrobé bitumineux. Ce tableau montre que les investissements sur la route 257 représentent plus de la moitié du budget disponible pour le PIIRL. Compte tenu de l'importance de cette route, les investissements avec pose de revêtement bitumineux devraient être privilégiés.

Longueur Type de Largeur Superficie Intervention sans pose Coût Prix unitaire Coût Intervention avec pose unitaire Route Municipalité d'enrobé bitumineux d'enrobé bitumineux chaussée (m) (m) (m<sup>2</sup>) (\$/m<sup>2</sup>) (\$) (\$/m<sup>2</sup>) (\$) 250 Revêtue 8.0 23.00 \$ 23.00 \$ 46 000 \$ Route 257 Ham-Sud 2 000 Réhabilitaion en surface 46 000 \$ Réhabilitation en surface 550 4,75 \$ 20 900 \$ 32,00 \$ 140 800 \$ Route 257 Ham-Sud Gravier 8,0 4 400 Rechargement Pose de revêtement BB 3 400 65,00 \$ 1768 000 \$ 90.00 \$ 2 448 000 \$ Route 257 Ham-Sud Gravier 8,0 27 200 Reconstruction Reconstruction avec BB 600 8.0 22 800 \$ 153 600 \$ Route 257 Ham-Sud Gravier 4 800 Rechargement 4,75 \$ Pose de revêtement BB 32.00 S Route 257 Ham-Sud 2 047 Gravier 8,0 16 376 Reconstruction 65,00 \$ 1064440\$ Reconstruction avec BB 90,00 \$ 1 473 840 \$ Route 257 Saint-Adrien 3 744 Gravier 9,4 35 194 Rechargement 4,75 \$ 167 170 \$ Pose de revêtement BB 32,00 \$ 1 126 195 \$ Route 257 Saint-Adrien 1 244 Revêtue 8 3 3 5 Couche mince préventive 4,00 \$ 33 339 \$ Couche mince préventive 4,00 \$ 33 339 \$ TOTAL 3 122 649 \$ TOTAL 5 421 774 \$

Tableau 7.3 : Coûts des interventions sur la route 257





# **BPR** Infrastructure inc.

2100, rue King Ouest, bureau 110 Sherbrooke (Québec) J1J 2E8 Tél. : 819 562-7266 Télec. : 819 562-7210

bpr.ca