

**ÉTUDE D'IMPACT
SUR L'ENVIRONNEMENT**

Contrat n° : 3460-06-AC01

**RÉAMÉNAGEMENT DE LA ROUTE 277
ENTRE SAINT-HENRI ET SAINT-ANSELME**

RAPPORT PRINCIPAL – VERSION FINALE

**Ministère des Transports du Québec
Direction de la Chaudière-Appalaches**

Mai 2010 – Q103386



5355, boulevard des Gradins, Québec (Québec) G2J 1C8
Téléphone : 418 623-2254 – Télécopieur : 418 623-2434 – www.genivar.com



ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
RÉAMÉNAGEMENT DE LA ROUTE 277 ENTRE
SAINT-HENRI ET SAINT-ANSELME

Présentée au

Ministère des Transports du Québec
Direction de la Chaudière-Appalaches

Par

GENIVAR Société en commandite

MAI 2010
Q103385

ÉQUIPE DE TRAVAIL

Ministère des Transports du Québec

Directeur de la Chaudière-Appalaches	:	Richard Charpentier, ing
Chef du Service des inventaires et du plan	:	Luc Tremblay, ing
Chargé de projet	:	Éric Archambault, géographe

GENIVAR Société en commandite

Chargé de projet	:	Michel-L. Caron, biologiste
Ingénieur senior/infrastructures	:	Sylvain Miville
Ingénieur senior/circulation	:	Michel Robitaille
Biologiste	:	Maude Beaulieu
Biologiste	:	Catherine Lalumière
Géographe	:	Richard Bouchard
Technicien sciences naturelles	:	Georges Morin
Infographe/Cartographe	:	Julie Boucher
Infographe/Cartographe	:	Chantale Landry
Géomaticien	:	Gilles Wiseman
Édition et traitement de texte	:	Julie Côté

Référence à citer :

GENIVAR. 2010. *Étude d'impact sur l'environnement : Réaménagement de la route 277 entre Saint-Henri et Saint-Anselme*. Rapport de GENIVAR au ministère des Transports du Québec. 224 p. et annexes.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Équipe de réalisation	i
Table des matières	iii
Liste des tableaux.....	xiii
Liste des figures.....	xvii
Liste des annexes.....	xix
1. INTRODUCTION	1
2. JUSTIFICATION DU PROJET.....	5
2.1 Historique du projet de réaménagement de l'axe routier 173/277 entre Lévis et Sainte-Claire	5
2.2 Mise à jour de l'étude d'opportunité	6
2.2 Division du tronçon à l'étude	7
2.3 Classification fonctionnelle et caractéristiques géométriques de la route	11
2.3.1 Classification fonctionnelle de la route.....	11
2.3.2 Caractéristiques géométriques de la route.....	11
2.3.3 Équipements	14
2.3.4 Synthèse – Conformité géométrique.....	15
2.4 Composantes de la circulation	15
2.4.1 Conditions de circulation actuelles	16
2.4.1.1 Débits de circulation	16
2.4.1.2 Véhicules lourds	19
2.4.1.3 Répartition directionnelle et facteur de pointe.....	19
2.4.2 Conditions de circulation future	19
2.4.3 Capacité et niveau de service	20
2.4.3.1 Sections courantes	21
2.4.3.2 Intersections	22
2.4.4 Temps de parcours, vitesse moyenne et pelotons.....	25
2.4.5 Synthèse – Composantes de la circulation	26
2.5 Sécurité routière (accidents)	27
2.5.1 Type d'accident	28

TABLE DES MATIÈRES (SUITE)

	Page
2.5.2	Types d'impact28
2.5.3	Type de véhicule 32
2.5.4	Période de l'année32
2.5.5	Éclairage 34
2.5.6	État de la surface34
2.5.7	Conditions météo 36
2.5.8	Facteurs contributifs37
2.5.9	Gravité des accidents..... 38
2.5.10	Taux d'accidents39
2.5.11	Accidents par segment..... 40
2.5.12	Accidents par intersection42
2.5.13	Études complémentaires.....44
2.5.14	Synthèse – Sécurité routière45
2.6	Constats 46
3.	ANALYSE COMPARATIVE DES VARIANTES49
3.1	Concept retenu dans le secteur périurbain (secteur 1) 50
3.1.2	Route à deux voies avec voie de virage à gauche.....50
3.2	Concepts étudiés dans le secteur rural (secteurs 2 et 3)..... 51
3.2.1	Route à quatre voies séparées par un terre-plein central de 7,5 m 55
3.2.2	Route à quatre voies séparées par un terre-plein central de 15 m55
3.2.3	Choix du concept préférable 56
3.3	Aménagements routiers complémentaires57
3.3.1	Carrefour giratoire à l'intersection avec le rang de la Montagne..... 57
3.3.2	Boucles de virage.....58
3.3.2.1	Entre le rang de la Montagne et le chemin de la Petite- Grillade58
3.3.2.2	Dans l'axe du chemin de la Petite-Grillade 58
3.3.2.3	À la hauteur de l'érablière Domaine Franco59

TABLE DES MATIÈRES (SUITE)

	Page
3.4 Tracé retenu	59
4. DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR.....	61
4.1 Délimitation des zones d'étude	61
4.2 Milieu physique.....	61
4.2.1 Relief	61
4.2.2 Géologie	64
4.2.3 Géomorphologie et dépôts meubles	64
4.2.4 Climat	64
4.2.4.1 Température	64
4.2.4.2 Vent	67
4.2.5 Hydrographie et hydrogéologie	68
4.2.6 Sols potentiellement contaminés.....	68
4.3 Milieu biologique.....	69
4.3.1 Végétation	69
4.3.1.1 Végétation terrestre	69
4.3.1.2 Écosystème forestier exceptionnel	70
4.3.1.3 Milieux humides	70
4.3.2 Faune et habitat	71
4.3.2.1 Faune aquatique	71
4.3.2.2 Herpétofaune	73
4.3.2.3 Mammifères	74
4.3.2.4 Faune avienne	75
4.3.3 Espèces menacées ou vulnérables.....	78
4.3.3.1 Flore	78
4.3.3.2 Faune	79
4.4 Milieu humain	80
4.4.1 Structure urbaine et régionale	80
4.4.2 Profils démographique et socioéconomique	81

TABLE DES MATIÈRES (SUITE)

	Page
4.4.2.1 Évolution démographique et potentiel de développement	81
4.4.2.2 Aspects socioéconomiques	83
4.4.3 Planifications régionale et locale	84
4.4.3.1 Orientations d'aménagement et de développement	84
4.4.3.2 Grandes affectations	86
4.4.3.3 Planification des transports	87
4.4.3.4 Contraintes de nature anthropique	88
4.4.4 Tenure des terres et utilisation du sol	91
4.4.4.1 Tenure des terres	91
4.4.4.2 Organisation générale du territoire	91
4.4.4.3 Utilisation du sol et zone de bâti	91
4.4.4.4 Projets de développement	93
4.4.5 Commerces et industries	93
4.4.5.1 Caractéristiques des entreprises	93
4.4.5.2 Portrait des activités commerciales	93
4.4.5.3 Portrait des activités industrielles	94
4.4.6 Infrastructures et équipements	95
4.4.6.1 Réseau routier	95
4.4.6.2 Réseau aérien	95
4.4.6.3 Alimentation en eau potable et traitement des eaux usées	96
4.4.6.4 Puits	96
4.4.6.5 Piste cyclable	96
4.4.7 Niveaux sonores avant les travaux	96
4.4.8 Patrimoine	97
4.4.8.1 Contexte ethnohistorique	97
4.4.8.2 Milieu bâti patrimonial	98
4.4.9 Archéologie	101

TABLE DES MATIÈRES (SUITE)

	Page
4.4.10 Paysage	101
4.4.10.1 Approche méthodologique	101
4.4.10.2 Paysage régional	102
4.4.10.3 Unités de paysage	102
4.4.10.4 Observateurs	105
4.4.10.5 Évaluation de la sensibilité du paysage	109
4.5 Milieu agricole	109
4.5.1 Agroclimatologie	109
4.5.2 Pédologie et potentiel agricole	109
4.5.3 Portrait régional des activités agricoles	111
4.5.3.1 Productions animales et végétales	111
4.5.3.2 Activités acéricoles	113
4.5.3.3 Activités forestières	113
4.5.4 Évolution des superficies en culture	114
4.5.5 Amélioration des terres	114
4.5.6 Zone agricole permanente	115
4.5.7 Portrait des activités agricoles de la zone d'étude (enquête agricole)	116
4.5.7.1 Méthodologie	116
4.5.7.2 Résultats de l'enquête	116
5. CONSULTATION AVEC LE MILIEU	121
5.1 Comité Action Sécurité	122
5.2 Conseils municipaux de Saint-Anselme et de Saint-Henri	125
5.3 Séance d'information publique de mars 2008	125
5.4 Rencontre ciblée avec l'exploitant agricole Ferme Bruneau et Fils	126
5.5 Rencontres avec le Comité de coordination	126
5.6 Séance d'information publique de novembre 2008	127
5.7 Rencontre ciblée avec le propriétaire n° 25	128
5.8 Rencontres ciblées avec les propriétaires n ^{os} 22 et 23	131

TABLE DES MATIÈRES (SUITE)

	Page
5.9	Rencontre avec deux membres du Comité Action Sécurité 132
5.10	Rencontres ciblées avec les propriétaires n ^{os} 12 et 13 132
6.	DESCRIPTION DU PROJET 141
6.1	Tronçon périurbain 141
6.2	Tronçon rural 142
6.3	Carrefour giratoire à l'intersection avec le rang de la Montagne 145
6.4	Boucles de virage 145
6.4.1	Entre le rang de la Montagne et le chemin de la Petite-Grillade 145
6.4.2	Dans l'axe du chemin de la Petite-Grillade 145
6.4.3	À la hauteur de l'érablière Domaine Franco 145
7.	IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT DES AMÉNAGEMENTS PROPOSÉS 147
7.1	Méthode d'identification et d'évaluation des impacts 147
7.1.1	Identification des interrelations 147
7.1.2	Critères d'évaluation de l'importance des impacts 147
7.1.2.1	Intensité de l'impact 148
7.1.2.2	Étendue de l'impact 149
7.1.2.3	Durée de l'impact 149
7.1.2.4	Valeur environnementale de la composante du milieu 149
7.1.3	Mesures d'atténuation 150
7.1.4	Importance de l'impact résiduel 150
7.2	Constitution de la grille d'interrelations 150
7.2.1	Identification des sources d'impact 151
7.2.1.1	Phase de construction 151
7.2.1.2	Phase d'exploitation 153
7.2.2	Identification des composantes du milieu susceptibles d'être influencées par le projet 154
7.2.3	Grille d'interrelations 155
7.2.4	Évaluation des impacts anticipés 155

TABLE DES MATIÈRES (SUITE)

	Page
7.3 Évaluation des impacts sur le milieu physique	155
7.3.1 Qualité de l'air	155
7.3.1.1 Dégradation temporaire de la qualité de l'air en période de construction	155
7.3.2 Sols	158
7.3.2.1 Érosion des sols et transport sédimentaire vers les cours d'eau	159
7.3.2.2 Risques de contamination durant les travaux	161
7.3.2.3 Risques de contamination en période d'exploitation.....	162
7.3.3 Eaux de surface	162
7.3.3.1 Dégradation temporaire de la qualité de l'eau	163
7.3.3.2 Augmentation des concentrations en chlorure.....	165
7.4 Évaluation des impacts sur le milieu biologique	166
7.4.1 Végétation	166
7.4.1.1 Enlèvement de la végétation à l'intérieur de la future emprise	166
7.4.1.2 Pertes de peuplements d'intérêt ou d'espèces à statut particulier	167
7.4.1.3 Perte de végétation riveraine	169
7.4.2 Faune aquatique	170
7.4.2.1 Empiètement sur l'habitat de la faune aquatique.....	170
7.4.2.2 Dégradation de la qualité de l'eau en période de construction	171
7.4.2.3 Dégradation de la qualité de l'eau en période d'exploitation	173
7.4.3 Faune terrestre.....	174
7.4.3.1 Pertes d'habitat terrestre pour la faune en général.....	175
7.4.3.2 Perte d'habitat terrestre pour les espèces à statut particulier	175
7.4.3.3 Dérangement associé aux travaux de construction	177

TABLE DES MATIÈRES (SUITE)

	Page
7.4.4 Faune avienne.....	177
7.4.4.1 Pertes d'habitat pour plusieurs espèces d'oiseaux.....	177
7.4.4.2 Dérangement des couples nicheurs en bordure de l'emprise	180
7.4.4.3 Espèces à statut particulier.....	180
7.5 Évaluation des impacts sur le milieu humain	181
7.5.1 Terrains et bâtiments.....	181
7.5.1.1 Acquisition des superficies de terrain comprises dans la future emprise	181
7.5.1.2 Acquisition ou relocalisation de bâtiments compris dans la future emprise	183
7.5.2 Infrastructures publiques et privées	185
7.5.2.1 Risque d'endommager les infrastructures	185
7.5.2.2 Souillage des voies locales de circulation.....	187
7.5.3 Eau potable	187
7.5.3.1 Acquisition des puits situés dans la future emprise	188
7.5.3.2 Modification de la qualité de l'eau disponible dans les puits situés à proximité de la future emprise.....	190
7.5.4 Activités agricoles et acéricoles	191
7.5.4.1 Perte de superficies agricoles et effets sur l'exploitation	191
7.5.4.2 Réduction du potentiel de production acéricole	194
7.5.4.3 Circulation de la machinerie agricole ou forestière	195
7.5.5 Archéologie	196
7.5.5.1 Détérioration de sites ou de vestiges inconnus	196
7.5.6 Patrimoine	197
7.5.6.1 Déplacement et acquisition de bâtiments ayant un potentiel patrimonial	197
7.5.7 Ambiance sonore	199
7.5.7.1 Dérangement des résidants durant la construction	199

TABLE DES MATIÈRES (SUITE)

	Page
7.5.7.2 Modification des niveaux de bruit en période d'exploitation	200
7.5.8 Sécurité et circulation routière	205
7.5.8.1 Sécurité des déplacements et circulation durant les travaux	205
7.5.8.2 Sécurité des déplacements et circulation en période d'exploitation	206
7.5.8.3 Modification des habitudes de déplacement.....	208
7.5.9 Paysage	208
7.5.9.1 Perturbation du paysage forestier et de sa vue par les observateurs	208
7.5.9.2 Perturbation du paysage agricole et de sa vue par les observateurs	209
7.5.9.3 Perturbation du paysage bâti et sa vue par les observateurs	212
8. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI	215
8.1 Surveillance	215
8.1.1 Préparation des plans et devis	215
8.1.2 Construction	215
8.2 Suivi environnemental	216
8.2.1 Suivi des puits d'eau potable.....	216
8.2.2 Suivi des impacts sonores.....	216
9. CONCLUSION.....	217
10. RÉFÉRENCES	219

LISTE DES TABLEAUX

	Page
Tableau 2.1	Localisation des secteurs.....7
Tableau 2.2	Caractéristiques géométriques d'une route régionale (type C)..... 12
Tableau 2.3	Analyse de la section transversale de la route 277..... 12
Tableau 2.4	Proportion des longueurs de pente selon les secteurs. 13
Tableau 2.5	Proportion des zones de dépassement selon les secteurs. 13
Tableau 2.6	Nombre d'entrées privées et d'intersections selon les secteurs. 13
Tableau 2.7	Relevés de circulation. 15
Tableau 2.8	Évolution du DJMA sur la route 277 entre le chemin du Trait-Carré et le rang de la Montagne..... 16
Tableau 2.9	Paramètres de calcul des niveaux de service en section courante.....21
Tableau 2.10	Analyse de la capacité et atteinte du niveau E.....21
Tableau 2.11	Année d'atteinte du niveau de service E.....21
Tableau 2.12	Analyse de la capacité à l'intersection de la rue Albert-Deblois.....22
Tableau 2.13	Analyse de la capacité à l'intersection du rang de la Montagne.25
Tableau 2.14	Temps de parcours et vitesses moyennes.....26
Tableau 2.15	Accidents selon le type d'accident.28
Tableau 2.16	Accidents selon le type d'impact.31
Tableau 2.17	Type d'impact selon le type d'accident.....31
Tableau 2.18	Types de véhicules impliqués dans les accidents.....32
Tableau 2.19	Nombre moyen d'accidents par mois et par année.....32
Tableau 2.20	Nombre moyen d'accidents par saison et par année.33
Tableau 2.21	Nombre d'accidents selon le milieu.....33
Tableau 2.22	Accidents selon l'éclairage.34
Tableau 2.23	Accidents selon l'état de la surface.....35
Tableau 2.24	Type d'impact selon l'état de la surface entre 2002 et 2004.35
Tableau 2.24	Accidents sur neige ou sur glace selon le milieu.....36
Tableau 2.25	Accidents selon les conditions météo.36
Tableau 2.26	Type d'impact selon les conditions météo entre 2002 et 2004.37
Tableau 2.27	Facteurs contributifs aux accidents.38

LISTE DES TABLEAUX (SUITE)

	Page
Tableau 2.28	Gravité des accidents dans l'ensemble de la zone d'étude.39
Tableau 2.29	Taux d'accidents dans l'ensemble de la zone d'étude.40
Tableau 2.30	Localisation des segments 23 à 28.41
Tableau 2.31	Taux d'accidents et indices de gravité par segment entre juin 1995 et juillet 1998.41
Tableau 2.32	Taux d'accidents et indices de gravité par segment entre juillet 1999 et décembre 2001.41
Tableau 2.33	Taux d'accidents et indices de gravité par segment entre janvier 2002 et décembre 2004.42
Tableau 2.34	Taux d'accidents et indices de gravité par intersection entre juin 1995 et juillet 1998.42
Tableau 2.35	Taux d'accidents et indices de gravité par intersection entre juillet 1998 et décembre 2001.43
Tableau 2.36	Taux d'accidents et indices de gravité par intersection entre janvier 2002 et décembre 2004.43
Tableau 3.1	Évaluation comparative des concepts de projet pour le secteur rural.54
Tableau 4.1	Données climatiques enregistrées à la station de Honfleur entre 1971 et 200067
Tableau 4.2	Superficie détaillée des différents types de peuplement forestier 70
Tableau 4.3	Espèces de poissons répertoriées dans la zone d'étude.71
Tableau 4.4	Espèces d'amphibiens et de reptiles présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude.74
Tableau 4.5	Nombre total de fourrures transigées sur le marché en 2005 dans l'UGAF 79.74
Tableau 4.6	Liste des oiseaux nicheurs potentiellement présents dans la zone d'étude.76
Tableau 4.7	Évolution de la population de la MRC de Bellechasse entre 2001 et 2006.81
Tableau 4.8	Taux d'activité et taux d'emploi en 2006.83
Tableau 4.9	Structure de l'emploi en 2006.84
Tableau 4.10	Chiffre d'affaires des entreprises commerciales.94

LISTE DES TABLEAUX (SUITE)

		Page
Tableau 4.11	Chiffre d'affaires des entreprises industrielles.....	95
Tableau 4.12	Nombre de résidences en fonction des classes de niveau de gêne.	97
Tableau 4.13	Évaluation de la sensibilité du paysage.	110
Tableau 4.14	Superficies de chacune des classes de potentiel agricole présentes dans la zone à l'étude.	111
Tableau 4.15	Produit intérieur brut (PIB) du secteur bioalimentaire et recette moyenne par ferme par région du Québec, en 2007.	112
Tableau 4.16	Type de fermes dans la MRC de Bellechasse, 2001.	112
Tableau 4.17	Comparaison des principaux indicateurs de l'industrie acéricole de la région de la Chaudière-Appalaches.	113
Tableau 4.18	Superficies des terres agricoles selon l'utilisation des sols pour la MRC de Bellechasse, pour la région de la Chaudière-Appalaches et pour le Québec (1996 et 2001).	114
Tableau 4.19	Caractéristiques du zonage agricole dans la région de la Chaudière-Appalaches.....	115
Tableau 7.1	Grille d'identification des impacts sur l'environnement.....	156
Tableau 7.2	Impact du projet sur la qualité de l'air, mesure d'atténuation applicable et importance de l'impact résiduel.....	157
Tableau 7.3	Impacts du projet sur les sols, mesures d'atténuation applicables et impacts résiduels.....	160
Tableau 7.4	Impacts du projet sur les eaux de surface, mesures d'atténuation applicables et impacts résiduels.....	164
Tableau 7.5	Impacts du projet sur la végétation, mesures d'atténuation applicables et impacts résiduels.....	168
Tableau 7.6	Impacts du projet sur la faune aquatique, mesures d'atténuation applicables et impacts résiduels.....	172
Tableau 7.7	Impacts du projet sur la faune terrestre, mesures d'atténuation applicables et impacts résiduels.....	176
Tableau 7.8	Impacts du projet sur la faune avienne, mesures d'atténuation applicables et impacts résiduels.....	179
Tableau 7.9	Impacts du projet sur les terrains et les bâtiments, mesures d'atténuation et de compensation applicables et importance des impacts résiduels.....	182

LISTE DES TABLEAUX (SUITE)

	Page
Tableau 7.10	Liste des lots touchés par le projet de réaménagement de la route 277 entre Saint-Henri et Saint-Anselme..... 183
Tableau 7.11	Liste des bâtiments touchés par le projet et mesures possibles prévues..... 184
Tableau 7.12	Impacts du projet sur les infrastructures publiques ou privées, mesures d'atténuation applicables et impact résiduel..... 186
Tableau 7.13	Impacts du projet sur la qualité de l'eau potable, mesures d'atténuation applicables et impact résiduel..... 189
Tableau 7.14	Impacts du projet sur les activités agricoles et acéricoles, mesures d'atténuation et de compensation applicables et importance des impacts résiduels..... 192
Tableau 7.15	Pertes de terres agricoles de part et d'autre de la route 277. 193
Tableau 7.16	Pertes d'érablières de part et d'autre de la route 277. 194
Tableau 7.17	Impacts du projet sur l'archéologie et le patrimoine, mesures d'atténuation applicables et importance de l'impact résiduel. 198
Tableau 7.18	Impacts du projet sur l'ambiance sonore, mesures d'atténuation applicables et importance des impacts résiduels.203
Tableau 7.19	Dénombrement des résidences selon le niveau de gêne.204
Tableau 7.20	Dénombrement des résidences selon la nature de l'impact sonore appréhendé pour 2015 avec projet.204
Tableau 7.20	Impacts du projet sur la sécurité des déplacements et sur la circulation routière, mesures d'atténuation applicables et importance des impacts résiduels.....207
Tableau 7.21	Impacts du projet sur le paysage, mesures d'atténuation applicables et impacts résiduels.....210

LISTE DES FIGURES

		Page
Figure 1.1	Localisation du projet.	2
Figure 2.1	Division du tronçon à l'étude.	9
Figure 2.2	Localisation des relevés de circulation.	17
Figure 2.3	Évolution du DJMA sur la route 277 entre le chemin du Trait-Carré et le rang de la Montagne.	19
Figure 2.4	Niveau de service par secteur.	23
Figure 2.5	Nombre d'accidents par année.	28
Figure 2.6	Schéma d'accidents.	29
Figure 3.1	Coupe transversale du concept retenu pour le tronçon périurbain.	52
Figure 3.2	Coupes transversales des variantes étudiées pour le tronçon rural.	53
Figure 4.1	Zone d'étude régionale.	62
Figure 4.2	Zone d'étude locale.	63
Figure 4.3	Milieu naturel.	65
Figure 4.4	Milieu humain.	89
Figure 4.5	Caractéristiques du climat sonore actuel.	99
Figure 4.6	Inventaires archéologiques.	103
Figure 4.7	Milieu visuel.	107
Figure 4.8	Milieu agricole.	119
Figure 5.1	Variante proposée – Option est.	123
Figure 5.2	Variantes étudiées - Options centre, centre-est et est.	129
Figure 5.3	Option centre-rural – Optimisation de l'option centre-est.	133
Figure 5.4	Configuration de l'option centre-rural entre le rang de la Montagne et la limite des municipalités.	135
Figure 5.5	Comparaison des marges de recul selon les options centre-est et centre-rural par rapport à la situation actuelle pour cinq résidants établis à la limite des deux municipalités.	137
Figure 5.6	Configuration et superficie occupée par deux types de boucles de virage entre le rang de la Montagne et la limite des municipalités.	139

LISTE DES FIGURES (SUITE)

	Page
Figure 6.1	Concept préconisé pour le réaménagement de la route 277 entre Saint-Henri et Saint-Anselme 143
Figure 7.1	Impacts sonores sur les résidants après la réalisation des travaux (2015).....201

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1	Normes du ministère des Transports du Québec
Annexe 2	Analyse sommaire des relevés de circulation
Annexe 3	Données de circulation du ministère des Transports du Québec
Annexe 4	Calcul des niveaux de service avec HCS-2000
Annexe 5	Documents de référence sur la sécurité routière
Annexe 6	Étude, phase 1, sur les sols potentiellement contaminés dans les limites du tronçon à réaménager
Annexe 7	Noms latins et français des espèces fauniques citées dans le texte
Annexe 8	Objectifs du Schéma d'aménagement de la MRC de Bellechasse
Annexe 9	Étude de puits, route 277, municipalités de Saint-Henri et Saint-Anselme, MRC de Bellechasse (ministère des Transports du Québec, 2006)
Annexe 10	Fiches d'inventaire patrimonial
Annexe 11	Méthode d'analyse du paysage
Annexe 12	Étude d'impact sonore (Soft dB inc., 2009)
Annexe 13	Étapes de réalisation d'une dérivation temporaire d'un cours d'eau, dessin DS-103-ENV-101 (ministère des Transports du Québec, 2006)
Annexe 14	Acquisition d'immeubles à des fins gouvernementales – Document d'information
Annexe 15	Programme type de suivi environnemental des puits d'eau potable

1. INTRODUCTION

Ce document constitue le rapport de l'étude d'impact sur l'environnement du projet de réaménagement de la route 277 entre Saint-Henri et Saint-Anselme, dans la municipalité régionale de comté (MRC) de Bellechasse (figure 1.1). L'élargissement de la route entre Pintendre et Saint-Henri a déjà fait l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement et le certificat d'autorisation a été émis par le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) en septembre 2004. Soulignons que les enjeux analysés dans le contexte du présent projet sont sensiblement les mêmes que ceux analysés pour ce dernier tronçon.

Le projet actuel s'inscrit donc dans le plan global d'amélioration de l'axe de la route 173-277 entre Lévis et Saint-Claire. Il est divisé en deux secteurs, soit :

- le secteur périurbain : Rue Albert-Deblois/Rang de la Montagne (1,1 km);
- le secteur rural : Rang de la Montagne/Chemin du Trait-Carré (route 218) (5,4 km).

Il est assujéti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement en vertu des articles 31.1 et suivants de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) (L.R.Q., c. Q-2) et de l'article 2 du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (R.R.Q., c. Q-2, r.9).

La justification du projet est présentée au chapitre 2. Elle expose les problèmes inhérents à la sécurité routière, à la circulation et à l'infrastructure même de la route. Les données d'accident et de circulation sont analysées et présentées afin de démontrer la nécessité de réaménager le tronçon à l'étude.

Le chapitre 3 analyse les différents concepts qui ont été étudiés pour le secteur périurbain et pour le secteur rural. Ils ont été comparés pour cibler les avantages et les inconvénients de chacun d'eux aux plans de la sécurité routière, de la fonctionnalité et de l'environnement. La démarche ayant conduit au choix des concepts préférables y est présentée pour chacun des secteurs.

Le chapitre 4 décrit les composantes des milieux naturel et humain des zones d'étude régionale et locale qui ont été définies pour l'évaluation des impacts du projet. Cette description a été réalisée à l'aide de la documentation existante (cartes, plans, photographies aériennes, etc.), d'inventaires sur le terrain ainsi que d'enquêtes et de rencontres avec les principaux intervenants locaux.

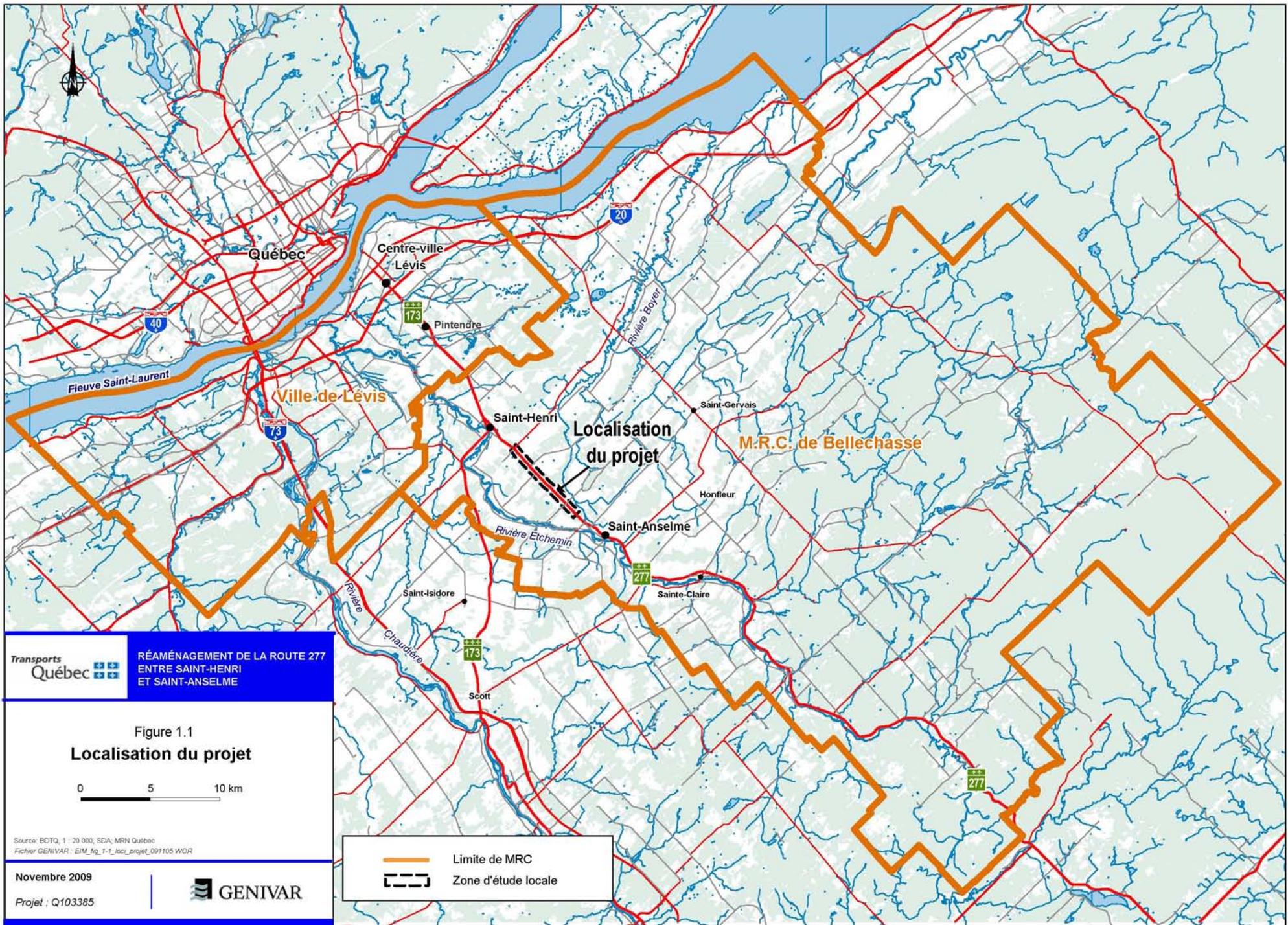
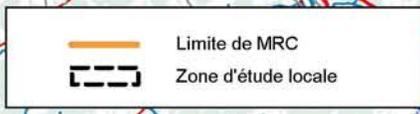


Figure 1.1
Localisation du projet



Source: BDTQ, 1 : 20 000, SDA, MRN Québec
Fichier GENIVAR : EIM_fig_1-1_loc_projet_091105.WOR



Le chapitre 5 présente la synthèse des consultations tenues auprès des intervenants du milieu pendant la phase d'avant-projet préliminaire. La participation des principaux intervenants concernés par le projet a permis d'optimiser les concepts afin d'obtenir le plus large consensus possible de la population.

Le chapitre 6 présente la description détaillée de l'option retenue pour le réaménagement de la route 277 entre Saint-Henri et Saint-Anselme. Enfin, l'échéancier et le coût des travaux y sont également mentionnés.

L'analyse détaillée des impacts constitue le chapitre 7. La méthode utilisée est d'abord présentée, suivie de l'évaluation des impacts et des mesures d'atténuation proposées pour chacune des composantes des milieux naturel et humain concernées. Un bilan des impacts significatifs du projet après atténuation conclut ce chapitre.

Enfin, les programmes de surveillance et de suivi sont décrits sommairement au chapitre 8, alors que la conclusion (chapitre 9) fait ressortir les avantages et les principaux enjeux du projet.

2. JUSTIFICATION DU PROJET

2.1 Historique du projet de réaménagement de l'axe routier 173/277 entre Lévis et Sainte-Claire

La concentration élevée d'accidents sur la route 277 au nord de Sainte-Claire, la problématique particulière des vents latéraux en période hivernale, causant de la poudrière, surtout dans les 6,5 km au nord de Saint-Anselme, l'achalandage associé au transport des marchandises ont amené le Ministère à étudier l'axe routier 173/277 entre Lévis et Sainte-Claire dans le but d'y améliorer la sécurité routière et sa fonctionnalité.

À cet égard, le Plan d'action 2003-2008 du Plan de transport de la Chaudière-Appalaches (MTQ, date) prévoit cinq interventions majeures pour l'axe routier 173/277 entre Lévis et Sainte-Claire, à savoir :

- le réaménagement de la route 173 à quatre voies divisées sur le tronçon compris entre Pintendre et l'entrée nord de Saint-Henri et le réaménagement de la route 277 à deux voies divisées dans la traversée d'agglomération de Saint-Henri;
- le réaménagement, en section urbaine, de la route 277 traversant les municipalités de Sainte-Claire et de Saint-Anselme;
- le réaménagement du carrefour de la route 277 et du 4^e Rang;
- la correction du profil vertical au nord de Sainte-Claire;
- le réaménagement à quatre voies divisées du tronçon entre l'entrée sud de Saint-Henri et l'entrée nord de Saint-Anselme.

De plus, le comité Action-Sécurité 173-277, formé à la suite d'accidents mortels survenus sur cette route à la fin des années 1990, a demandé au Ministère de poursuivre le réaménagement de la route à quatre voies entre Pintendre et Sainte-Claire et de planter des haies brise-vent. Les haies brise-vent ont été rapidement mises en place par le Ministère, car les conditions routières hivernales sont particulièrement difficiles dans ce secteur en raison des caractéristiques climatiques locales (poudrière), des couloirs de vent avec ses effets, des lames de neige et de la glace sur la chaussée.

À ce jour, d'autres interventions ont également été mises en œuvre par le Ministère pour améliorer la sécurité et la fonctionnalité de l'axe routier Lévis/Sainte-Claire, notamment l'aménagement de carrefours giratoires aux limites de la municipalité de Saint-Henri, l'élargissement de deux à quatre voies du tronçon de route compris

entre le carrefour giratoire sud de Saint-Henri et le chemin du Trait-Carré, la construction d'une voie de contournement de l'agglomération de Saint-Henri qui relie les carrefours giratoires, le réaménagement du tronçon de route (deux voies avec voie de virage à gauche) entre la rue Albert-Deblois et le chemin Saint-Marc, à Saint-Anselme ainsi que l'élargissement de deux à quatre voies divisées entre Pintendre et Saint-Henri. Il est à noter que ces aménagements permettent une meilleure harmonisation avec le tronçon de la route 277 compris entre Lévis et Pintendre qui a été réaménagé à 4 voies.

La sécurité routière constitue toujours le principal enjeu du réaménagement du tronçon Saint-Henri/Saint-Anselme puisque d'autres accidents mortels y sont survenus depuis l'année 2000, et ce, bien que de l'affichage approprié et des clôtures à neige aient été installés aux endroits les plus dangereux, soit à proximité de la courbe et dans les secteurs fortement exposés au vent.

2.2 Mise à jour de l'étude d'opportunité

À la demande du Ministère, une étude d'opportunité a été réalisée en 2000 par Dessau-Soprin, laquelle visait à déterminer les besoins d'intervention entre Saint-Henri et Sainte-Claire ainsi qu'à identifier des solutions pour améliorer les conditions de sécurité routière et de fonctionnalité de la route 277. En raison d'un grand nombre d'accidents, d'un indice de gravité élevé et de conditions météorologiques hivernales difficiles, le secteur rural situé au nord du parc industriel de Saint-Anselme s'avère problématique au niveau de la sécurité routière. Pour corriger cette situation, il a été recommandé d'élargir la route à quatre voies séparées par un terre-plein central entre Saint-Henri et Saint-Anselme ainsi que de corriger les courbes en « S » à la limite des deux municipalités.

La présente section a pour objectif de mettre à jour l'étude d'opportunité afin de valider les recommandations émises par Dessau-Soprin en 2000 et d'identifier, au besoin, de nouvelles solutions. Cette mise à jour permet de justifier le projet à la lumière des nouvelles données de circulation, du récent portrait des accidents et des caractéristiques actuelles des infrastructures. Elle vise également à cerner les principaux enjeux liés à l'économie, à l'aménagement du territoire et à l'environnement.

À cet égard, les caractéristiques fonctionnelles et géométriques de la route, les conditions de circulation actuelles et futures, le problème de sécurité routière ainsi que les problématiques identifiées pour chacun des secteurs déterminés par Dessau-Soprin (2000) et par le Ministère sont présentés dans les sections suivantes.

2.2 Division du tronçon à l'étude

Afin d'effectuer la mise à jour de l'étude d'opportunité de Dessau-Soprin (2000), le tronçon à l'étude a été divisé en trois secteurs (tableau 2.1). Du sud au nord, le premier secteur correspond en tout point au secteur périurbain, soit de la rue Turgeon¹ au rang de la Montagne (secteur 1: 1,1 km). Pour sa part, le secteur rural a été divisé en deux, soit du rang de la Montagne au chemin de la Petite-Grillade (secteur 2; 3,0 km) et du chemin de la Petite-Grillade à celui du Trait-Carré (secteur 3; 2,4 km) (figure 2.1). La limite entre les secteurs 2 et 3 a toutefois été localisée à l'intersection du chemin de la Petite-Grillade plutôt qu'au début de la section 160 (tableau 2.1).

Tableau 2.1 Localisation des secteurs.

N° de secteur	Section	Chaînage		Longueur (km)	Repères
		de	à		
1	150	0+671	1+768	1,1	De la rue Turgeon jusqu'au rang de la Montagne
2	150	1+768	3+897	3,0	Du rang de la Montagne jusqu'au chemin de la Petite-Grillade
	160	0+000	0+917		
3	160	0+917	3+316	2,5	Du chemin de la Petite-Grillade jusqu'au chemin du Trait-Carré

Secteur 1

Le secteur 1 comprend différents types d'utilisation du sol qui s'inscrivent dans le milieu périurbain. Ce secteur constitue l'extension de zones plus densifiées au plan du bâti résidentiel et comprend une zone de bâti à caractère commercial et industriel. Les principales utilisations identifiées sont du sud vers le nord :

- la carrière-sablière à l'extrémité de la rue Turgeon;
- le garage municipal de Saint-Anselme;
- le parc industriel de la municipalité de Saint-Anselme, du côté ouest de la route qui est composé d'industries manufacturières et de commerces;
- les terres agricoles cultivées du côté est de la route 277;
- la concentration de résidences aux environs de l'intersection du rang de la Montagne et de la route 277. La majorité de ces résidences ne sont pas directement liées aux exploitations agricoles.

¹ Il est à noter que le tronçon à l'étude utilisé par Dessau-Soprin, et donc pour sa mise à jour dans le présent chapitre, diffère de la zone d'intervention privilégiée par le Ministère pour le réaménagement de la route 277 entre Saint-Anselme et Saint-Henri. En effet, le concept retenu vise le tronçon de route compris entre la rue Albert-Deblois et environ 150 m avant l'intersection avec le chemin du Trait-Carré.

Secteur 2

Ce secteur de 3 km traverse deux milieux, soit un boisé de 1,1 km presque au centre et des terres agricoles au nord et au sud du boisé. Les terres agricoles sont peu habitées et seuls quelques accès pour l'exploitation des terres sont répertoriés. Elles sont cependant reconnues comme étant des couloirs aériens où de forts vents peuvent être enregistrés.

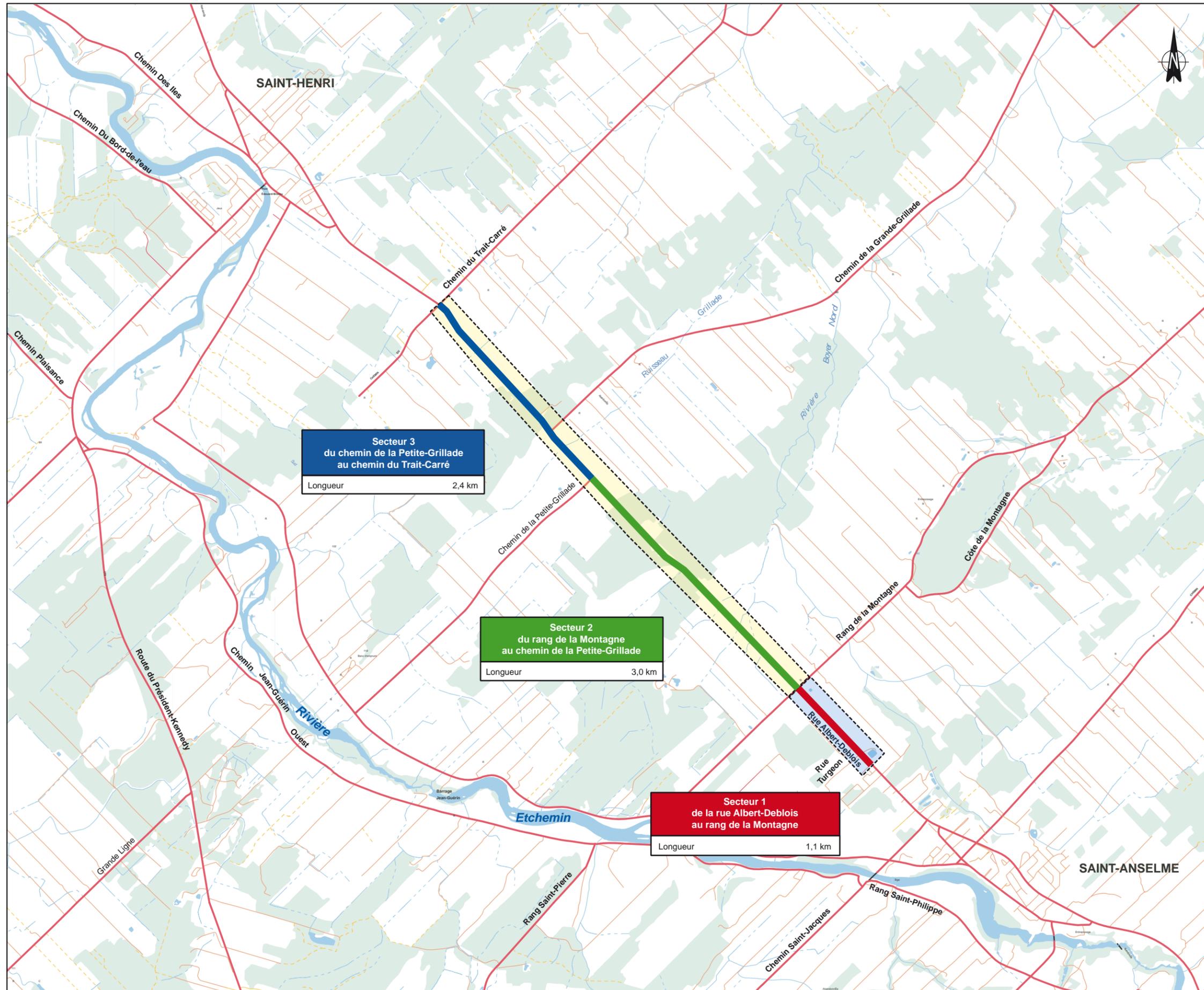
Les principales utilisations identifiées sont du sud vers le nord :

- des terres cultivées de part et d'autre de la route 277 au nord du rang de la Montagne jusqu'au boisé dans lequel se trouve une exploitation acéricole à caractère commercial. Des clôtures à neige et des haies brise-vent, constituées de feuillus et d'épinettes, sont présentes sur ces terres de part et d'autre de la route 277;
- à l'intérieur du boisé, à la limite entre les municipalités de Saint-Henri et de Saint-Anselme, se trouve un noyau bâti résidentiel datant de la fin des années 1970. Certaines de ces propriétés sont dérogatoires quant à leur superficie (minimum de 3 000 m²);
- des terres agricoles situées entre la limite nord du boisé identifié précédemment et le chemin de la Grande-Grillade. Des haies brise-vent constituées d'épinettes ainsi que des clôtures à neige sont réparties sur ces terres;
- des résidences situées à l'intersection du chemin de la Petite-Grillade. La plupart de ces résidences ne sont pas liées à la pratique de l'agriculture. Il y a une ferme laitière sur la route 277, à la limite ouest de la zone d'étude. Cette ferme exploite des terres agricoles de part et d'autre du chemin de la Petite-Grillade ainsi que du côté est de la route 277.

Secteur 3

Les types d'utilisation du secteur 3 s'inscrivent tous dans le milieu rural, et les principaux sont, du sud vers le nord :

- une concentration de résidences, dont la plupart ne sont pas liées à l'agriculture, se trouve le long du chemin de la Grande-Grillade jusqu'à l'intersection de la route 277. À cette intersection, les résidences sont situées du côté est de la route, à l'exception d'une qui se trouve du côté ouest. Il y a aussi une ferme qui exploite les terres agricoles situées de part et d'autre de la route 277;
- une portion d'environ 400 m en milieu boisé. Le boisé n'est pas habité, mais l'érablière Domaine Franco y possède des terrains de part et d'autre de la route 277;



Secteur 3
du chemin de la Petite-Grillade
au chemin du Trait-Carré
Longueur 2,4 km

Secteur 2
du rang de la Montagne
au chemin de la Petite-Grillade
Longueur 3,0 km

Secteur 1
de la rue Albert-Deblois
au rang de la Montagne
Longueur 1,1 km

- Secteur périurbain (Dessau-Soprin)
- Secteur périurbain (Dessau-Soprin)
- Secteur urbain (Dessau-Soprin)
- Secteur rural (GENIVAR)
- Secteur périurbain (GENIVAR)



Sources :
Base : BDTQ, 1 : 20 000
Feuilles : 21L10-200-0201 et 21L11-200-0202
Inventaires et cartographie : Ministère des Transports et GENIVAR inc.
Fichier GENIVAR : EIM_fig_2.1_Troncon_Etude_100511.ai

Mai 2010

- des terres agricoles cultivées des deux côtés de la route depuis le chemin du Trait-Carré jusqu'au boisé. Des haies brise-vent, dont la hauteur varie de 2 à 5 m, sont disposées sur ces terres;
- un certain nombre de résidences, de bâtiments agricoles et de commerces sont présents de part et d'autre de l'intersection du chemin du Trait-Carré.

2.3 Classification fonctionnelle et caractéristiques géométriques de la route

2.3.1 Classification fonctionnelle de la route

Selon la classification fonctionnelle élaborée par le Ministère, la route 277 est une route régionale et constitue un lien nord-sud majeur de la région de la Chaudière-Appalaches. Elle sert aussi de lien local pour les agglomérations situées le long de cette route, dont Saint-Henri, Saint-Anselme et Sainte-Claire qui sont les plus concernées par le projet. La route 277 assure également le transit des véhicules lourds. En effet, elle est une composante régionale du Réseau stratégique en soutien au commerce extérieur de la Chaudière-Appalaches.

En plus de servir aux déplacements locaux et régionaux des camions et des automobiles, la route 277 supporte un trafic diversifié composé d'autobus scolaires, de véhicules de ramassage des ordures, de véhicules agricoles et de véhicules de la sécurité publique. Cette route donne également accès localement à des commerces, à des industries, à des résidences et à des terres agricoles.

Caractéristique d'une route régionale, la vitesse affichée est de 90 km/h, à l'exception des secteurs situés immédiatement au nord de Saint-Anselme (70 km/h) et à l'approche de l'intersection du chemin du Trait-Carré, à Saint-Henri, où des feux de circulation ont été installés en 2008. Ces derniers secteurs ont un caractère périurbain contrairement au secteur central qui est à caractère rural.

2.3.2 Caractéristiques géométriques de la route

La description des caractéristiques géométriques du tronçon à l'étude provient de l'étude d'opportunité de Dessau-Soprin (2000) et des relevés fournis par le Ministère.

Le profil en travers en milieu rural de la route 277 est de type C (annexe 1), lequel présente des caractéristiques géométriques spécifiques (tableau 2.2).

Tableau 2.2 Caractéristiques géométriques d'une route régionale (type C).

Caractéristique	Valeur
Largeur d'une voie	3,5 m
Nombre de voies	2
Largeur des accotements	2,5 m
Vitesse affichée	90 km/h
Vitesse de conception	100 km/h
Rayon minimum souhaitable (vitesse de conception)	450 m
Rayon minimum souhaitable (vitesse affichée)	340 m
Pente longitudinale souhaitable	4 %
Pente longitudinale maximale	7 %
Emprise nominale	35 m

Les caractéristiques géométriques de chacun des secteurs relatives au profil en travers, à la pente, aux zones de dépassement, aux intersections et aux accès ainsi que les équipements sont décrites dans les sections suivantes.

Secteur 1

Ce secteur de 1,1 km est caractérisé par une limite de vitesse affichée de 70 km/h, car il s'agit de la zone de transition entre le milieu rural et le secteur périurbain de Saint-Anselme. Les accotements pavés ont la largeur requise, mais celle de la chaussée est légèrement sous-standard (6,8 m de chaussée au lieu de 7,0 m exigé par les normes) (tableau 2.3). La pente, qui est ascendante vers le sud, varie de 2 à 5 % sur toute la longueur de ce secteur (tableau 2.4). Enfin, le dépassement y est interdit (tableau 2.5), ce qui s'avère être une bonne chose compte tenu de la densité élevée d'accès privés (16,4/km; tableau 2.6), lesquels sont répartis de la rue Turgeon jusqu'à 300 m avant le rang de la Montagne.

Tableau 2.3 Analyse de la section transversale de la route 277.

Secteur	Longueur (km)	Accotement ouest		Chaussée		Accotement est	
		Largeur (m)	Proportion (%) ¹	Largeur (m)	Proportion (%) ¹	Largeur (m)	Proportion (%) ¹
1	1,1	2,5	91	6,8	90	3,0	92
		1,6	1	6,6	1	1,5	1
		2,9	7	7,0	9	3,2	7
		2,9	3	7,0	65	3,2	3
2	3,0	2,3	62			2,2	62
		1,8	5	6,4	35	1,3	5
		1,5	30			1,5	30
3	2,4	1,5	100	6,4	33	1,5	1
						2,1	33
				6,6	53	1,5	67
				14,0	7		
Total conforme	6,5	≥ 2,5	18	≥ 7,0	34	≥ 2,5	18

¹ Proportion de la longueur du tronçon (ex. la chaussée mesure 6,8 m sur 90 % de la longueur du secteur 1).

Tableau 2.4 Proportion des longueurs de pente selon les secteurs.

Secteur	Longueur (km)	Type de terrain en général	Pentes		
			0 à 3 % (%)	4 à 6 % (%)	7 % et plus (%)
1	1,1	Plat	65	35	0
2	3,0	Plat	99	1	0
3	2,4	Plat	98	2	0
Total	6,5	Plat	93	7	0

Tableau 2.5 Proportion des zones de dépassement selon les secteurs.

Secteur	Longueur (km)	Zones de dépassement			
		2 directions (%)	Sud seulement (%)	Nord seulement (%)	Interdit (%)
1	1,1	0	0	0	100
2	3,0	45	11	13	31
3	2,4	17	31	23	29
Total	6,5	27	16	15	42
2 & 3	5,4	33	20	17	30

Tableau 2.6 Nombre d'entrées privées et d'intersections selon les secteurs.

Secteur	Longueur (km)	Intersections ¹		Accès aux bâtiments et aux stationnements		Accès aux terres agricoles	
		Nombre	Taux (n/km)	Nombre	Taux (n/km)	Nombre	Taux (n/km)
1	1,1	3	2,7	18	16,4	0	0,0
2	3,0	0	0,0	14	4,7	9	3,0
3	2,4	1	0,4	10	4,2	8	3,3
Total	6,5	6	0,9	42	6,5	17	2,6

¹ Le rang de la Montagne et le chemin de la Petite-Grillade, étant aux limites des secteurs 1 et 2, ne sont pas inclus dans le nombre d'intersections par secteur, mais sont inclus dans le total.

Secteur 2

Dans l'ensemble, ce secteur présente un profil plat, sauf à la hauteur du chemin de la Petite-Grillade (3 à 5 % sur 500 m) (tableau 2.4). Il y a des zones de dépassement sur 58 % de la distance considérée en direction nord et sur 56 % en direction sud (tableau 2.5). Cependant, seulement 65 % de la route 277 comprise dans ce secteur dispose d'une chaussée de largeur conforme aux normes en vigueur (tableau 2.3). De plus, seulement 3 % des accotements présentent une largeur conforme (tableau 2.3). Il y a également deux courbes formant un « S » situées en bordure sud du boisé, au nord desquelles se trouvent 14 accès à des résidences (tableau 2.6). Bien qu'elles soient conformes (rayons de 597 m au sud et 825 m au nord) et que le devers ait été corrigé il y a quelques années, ces courbes empêchent d'apercevoir à l'avance les habitations en direction nord et rendent la transition avec le milieu agricole un peu brusque en direction sud.

Secteur 3

Dans l'ensemble, ce secteur possède un profil plat (tableau 2.4). Il y a des zones de dépassement sur 40 % de la distance considérée en direction nord et sur 48 % en direction sud (tableau 2.5). Seulement 7 % du tronçon dispose d'une chaussée de largeur suffisante pour satisfaire les normes. De plus, les accotements mesurent entre 1,5 et 2,1 m de largeur², ce qui est sous la norme (tableau 2.3). Par ailleurs, l'intersection du chemin de la Grande-Grillade et de la route 277 se trouve dans une courbe en « S ». Enfin, des accès privés desservent les résidences situées près des intersections des chemins de la Grande-Grillade et du Trait-Carré ainsi que l'érablière Domaine Franco (tableau 2.6).

Il est à noter qu'en 2008, le Ministère a procédé au réaménagement du tronçon de route compris entre le carrefour giratoire situé à Saint-Henri et le chemin du Trait-Carré (installation de feux de circulation à l'intersection, élargissement de deux à quatre voies de ce tronçon) pour améliorer la sécurité et la fonctionnalité de la route 277. Ce réaménagement s'inscrit dans le plan global d'amélioration de l'axe de la route 173-277 entre Lévis et Saint-Claire.

2.3.3 Équipements

Différents équipements ont été installés le long de la route 277 dans le but d'améliorer la sécurité des automobilistes, à savoir :

- des glissières de sécurité;
- des clôtures à neige;
- des haies brise-vent (en croissance);
- des panneaux de signalisation de danger avertissant les automobilistes du risque de poudrerie;
- des chevrons dans les courbes en « S » situées en milieu boisé, soit au nord du rang de la Montagne.

Certains de ces équipements ont été installés à la suite de l'étude d'opportunité de Dessau-Soprin (2000). C'est notamment le cas des clôtures à neige installées à tous les hivers de part et d'autre du boisé situé dans le secteur 2 ainsi que des haies brise-vent plantées sur les terres agricoles entre le rang de la Montagne et le chemin du Trait-Carré.

2 Les largeurs de voie et d'accotement ne tiennent pas compte du récent réaménagement de la route 277 près du chemin du Trait-Carré.

2.3.4 Synthèse – Conformité géométrique

Dans l'ensemble, les éléments à retenir relatifs à la conformité géométrique de la route 277 pour le tronçon à l'étude sont les suivants :

- la largeur de la chaussée est inférieure aux dimensions requises selon les normes actuelles sur 66 % de sa longueur;
- la largeur des accotements est inférieure aux dimensions requises selon les normes actuelles sur 82 % de sa longueur;
- le profil de la route 277 est relativement plat. Quelques pentes sont supérieures à 3 %, mais aucune n'est supérieure à 6 %. Une pente de 5 % sur près de 400 m est présente à l'entrée nord de Saint-Anselme;
- la moyenne des opportunités de dépassement permis sur le tronçon de route des secteurs 2 et 3 est de 50 % en direction nord et de 53 % en direction sud;
- le nombre d'accès privé varie de 8 à 16 par kilomètre de route. Tous ces accès ne sont cependant pas sollicités de la même façon. Certains constituent des accès vers des terres agricoles, donc possiblement utilisés moins fréquemment, alors que les autres donnent accès aux résidences, aux commerces et aux industries avec stationnements.

2.4 Composantes de la circulation

En décembre 2005, différents relevés de circulation ont été réalisés sur la route 277 à Saint-Anselme afin de décrire les conditions de circulation actuelles et de compléter les comptages réalisés par le Ministère (tableau 2.7; figure 2.2).

Tableau 2.7 Relevés de circulation.

Type de relevé	Localisation	Date	Période
Comptages aux intersections avec la route 277	Rue Albert-Deblois	30-11-2005	7 h à 19 h
	Rang de la Montagne	01-12-2005	
	Chemin du Trait-Carré	01-12-2005	
	Chemin Saint-Jacques	14-12-2005	
Comptages automatiques	Site 1 : 0,3 km au nord de la rue Albert-Deblois	14-12-2005	7 h à 19 h
	Site 2 : 1,2 km au nord du rang de la Montagne		
	Site 3 : 0,3 km au nord du chemin de la Petite-Grillade		
Étude de peloton	Secteurs 1 et 3	14-12-2005	7 h à 10 h 16 h à 19 h
Temps de parcours	Zone d'étude	14-12-2005	7 h à 10 h 16 h à 19 h

Afin d'obtenir le temps de parcours, une voiture flottante³ a circulé plusieurs fois sur la route 277 entre Saint-Henri et Saint-Anselme. Cette procédure a permis d'obtenir la variation de la vitesse en fonction de la distance parcourue dans la zone d'étude (annexe 2).

2.4.1 Conditions de circulation actuelles

2.4.1.1 Débits de circulation

Dans l'étude d'opportunité de Dessau-Soprin, le débit journalier moyen annuel (DJMA) estimé était de 8 500 véh/j pour 1998 sur le tronçon de la route 277 compris entre le rang de la Montagne et le chemin du Trait-Carré. Selon les données obtenues du Ministère pour la section de comptage 01-150 (02720) (annexe 3), le DJMA de 1998 était plutôt de 7 600 véh/j et il est resté à ce niveau jusqu'en 2005 (tableau 2.8). L'augmentation réelle a été de 1,7 % de 1995 à 2005 lorsque la stagnation à partir de 1998 n'est pas prise en compte (tableau 2.8; figure 2.3)⁴.

Tableau 2.8 Évolution du DJMA sur la route 277 entre le chemin du Trait-Carré et le rang de la Montagne.

Année	DJMA (véh/j)	Taux de croissance annuel (%)	
1976	4 800	–	–
1981	5 500	2,7	
1982	4 600	-17,8	
1990	5 800	2,9	1,5
1995	6 400	2,0	
1998	7 600	5,7	
2005	7 600	0,0	1,7

Source : Service des inventaires et du plan, Direction de la Chaudière-Appalaches, ministère des Transports du Québec.

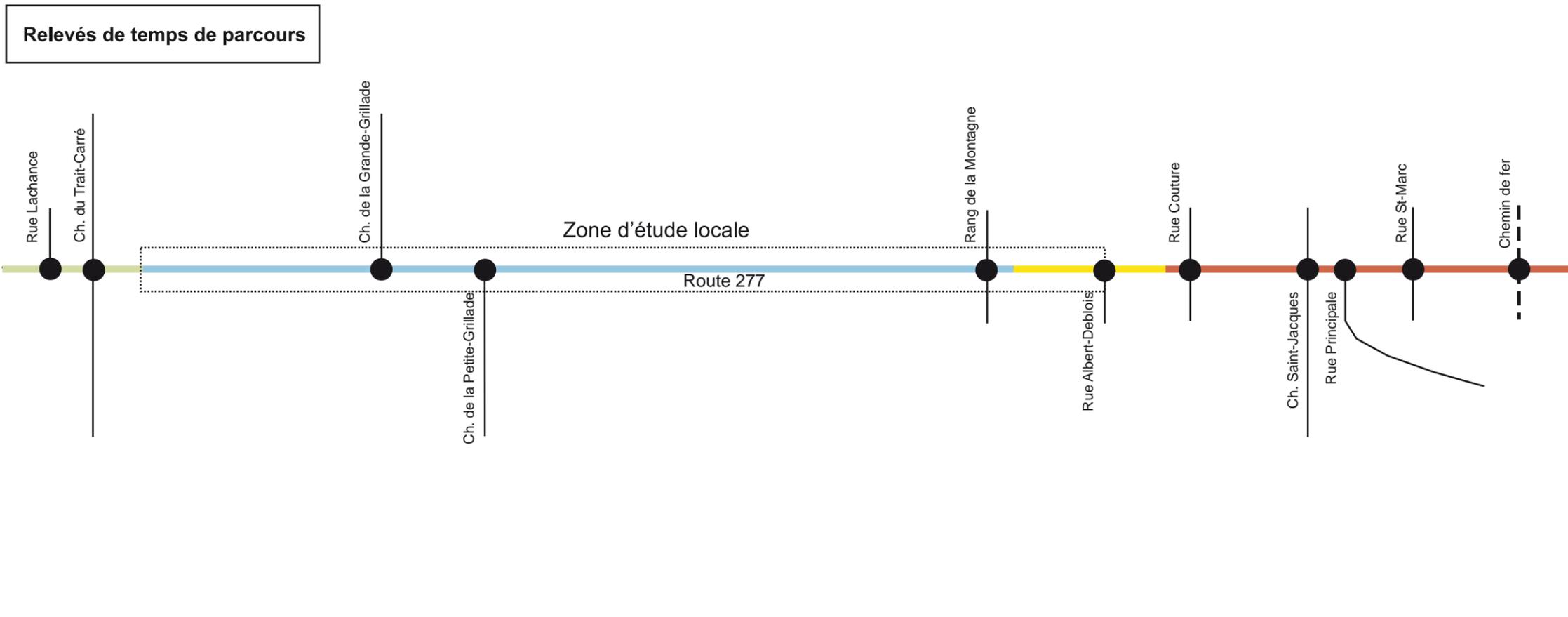
Le débit de la 30^e heure la plus achalandée est utilisé dans le calcul du niveau de service en section courante. Le débit de 2005 (900 véh/h) entre le chemin du Trait-Carré et la rue Turgeon est donc utilisé.

3 Véhicule témoin qui roule à une vitesse représentative de la vitesse moyenne de la circulation sur un circuit routier préétabli.

4 Selon le Ministère, le DJMA a été de 7 000 véh/j en 2007. En comparaison avec 2005, cette diminution peut être attribuable aux travaux routiers qui ont été effectués dans le secteur pendant cette période.

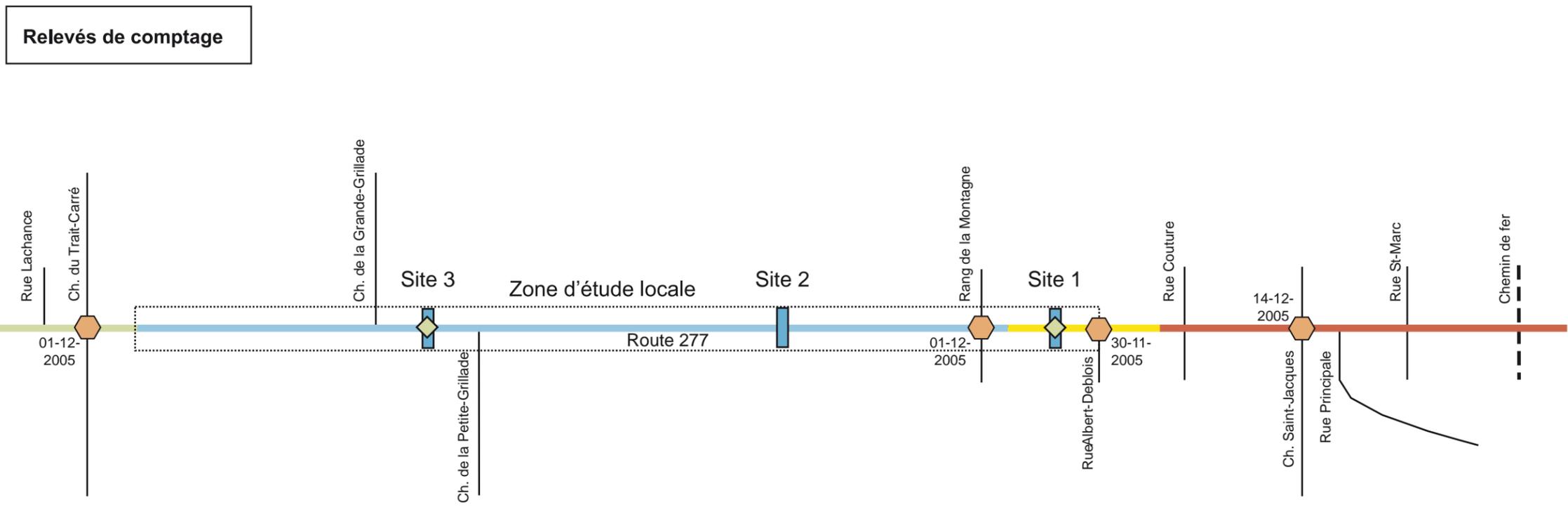
Figure 2.2

Localisation des relevés de circulation
Route 277 entre Saint-Henri et Saint-Anselme



Méthodes de relevés

-  Comptage manuel à l'intersection (7 h à 19 h)
-  Comptage automatique à tube (14 décembre 2005, 7 h à 19 h)
-  Étude de pelotons (14 décembre 2005, 7 h à 10 h et 16 h à 19 h)
-  Point de repère pour étude de temps de parcours (14 décembre 2005, 7 h à 10 h et 16 h à 19 h)



Vitesses affichées

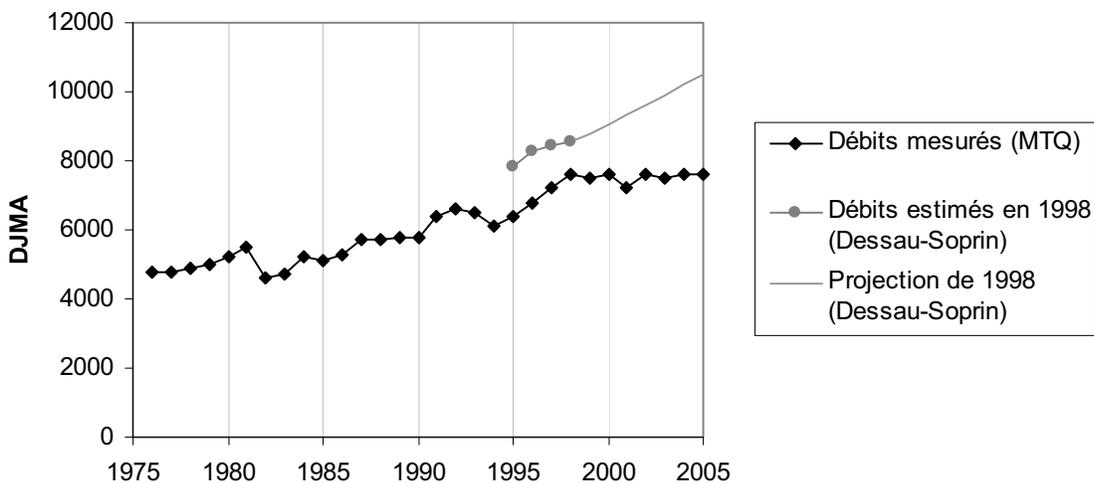
-  Zone de 90 km/h
-  Zone de 80 km/h
-  Zone de 70 km/h
-  Zone de 50 km/h

Limites

-  Zone d'étude locale

Fichier GENIVAR : EIM_fig_2.1_Relevés_circulation_091104.ai

Figure 2.3 Évolution du DJMA sur la route 277 entre le chemin du Trait-Carré et le rang de la Montagne.



2.4.1.2 Véhicules lourds

Selon les relevés de comptage effectués dans le contexte de cette étude, la proportion de véhicules lourds était d'environ 8 %⁵ pour l'ensemble de la journée en 2005. Le nombre de véhicules lourds ne change pas significativement pendant la journée, mais la proportion diminue à 5 % pendant les heures de pointe en raison de l'augmentation du nombre d'automobilistes.

2.4.1.3 Répartition directionnelle et facteur de pointe

D'après les résultats des comptages automatiques effectués le 14 décembre 2005, une répartition des débits à l'heure de pointe du matin de 55 % vers le sud et de 45 % vers le nord (55 : 45) a été calculée. Cette répartition est inversée à l'heure de pointe de l'après-midi. De plus, un facteur de pointe instantané (FPI)⁶ de 0,86 a été estimé aux heures de pointe.

2.4.2 Conditions de circulation future

L'évolution de l'achalandage est difficile à mesurer en raison des fluctuations irrégulières de la circulation. Pour établir des hypothèses sur l'évolution future de la circulation, l'évolution récente doit non seulement être prise en compte, mais également les tendances en matière de développement.

5 Cette valeur exclut les camions à deux essieux puisqu'ils ne ralentissent pas la circulation, mais inclut les autobus. Cette façon de calculer est la même que celle utilisée par Dessau-Soprin en 2000.

6 Le facteur de pointe instantané (*Peak-Hour Factor*, PHF) correspond au débit pendant l'heure de pointe divisé par le débit pendant l'intervalle de 15 minutes le plus achalandé. Cette valeur se situe généralement entre 0,80 (rural) et 0,95 (urbain). Plus cette valeur est faible, plus la variabilité du débit pendant l'heure de pointe est élevée.

Deux hypothèses ont été élaborées pour la zone d'étude, soit :

- **hypothèse 1** : elle s'appuie sur le taux d'augmentation annuel de la circulation observé au cours des cinq dernières années pour déterminer un scénario dit « **stable** ». Entre 1995 et 2005, le DJMA est passé de 6 400 à 7 600 véh/j entre le chemin du Trait-Carré et le rang de la Montagne, ce qui correspond à un taux d'augmentation annuelle de **1,7 %**. L'hypothèse consiste à assumer que le taux de croissance moyen restera le même au-delà de 2005, et donc, qu'un **DJMA d'environ 11 600 véh/j est prévu en 2030**;
- **hypothèse 2** : elle combine des facteurs démographiques et économiques propres à l'axe 173/277 (Lévis/Sainte-Claire) et s'appuie également sur les grandes tendances identifiées à l'échelle du Québec pour déterminer un scénario dit « **optimiste** ». En effet, la population est relativement jeune dans les communautés ciblées, le taux de motorisation ne devrait pas diminuer et le taux d'activité devrait généralement rester assez élevé. De plus, le phénomène d'exode rural n'est pas présent et le lien avec Lévis est important au niveau des services et de la main-d'œuvre. Selon Dessau-Soprin (2000), il était estimé que les débits de circulation pourraient augmenter de 2 à 3 % par année pendant les 20 prochaines années. Dans un scénario « optimiste », l'hypothèse consiste à considérer un taux de croissance annuel de la circulation à partir de 2005 de l'ordre de 2,5 % pendant 5 ans, et de 2,2 % pendant les 20 années suivantes. **Le DJMA en 2030 serait alors d'environ 13 300 véh/j.**

Il est à noter que pour le dernier scénario, les prévisions s'appuient sur une analyse plus fine des secteurs actuellement en croissance le long de l'axe Lévis/Sainte-Claire, sur la création de l'emploi, sur la provenance des travailleurs, sur le taux de croissance annuel de la circulation à partir des mesures de DJMA, sur la présence des pointes et sur sa répartition directionnelle dans le but de saisir l'évolution future de la circulation sur le tronçon à l'étude en mettant en évidence le lien étroit entre la zone d'étude et Lévis (section 4.4.2.1).

En résumé, le DJMA projeté en 2030 est estimé entre 11 600 et 13 300 véh/j dans la zone d'étude.

2.4.3 Capacité et niveau de service

L'étude des niveaux de service⁷ dans la zone d'étude a été faite selon la méthode de calcul du « Highway Capacity Manuel 2000 » (HCM2000) et en utilisant le logiciel « Highway Capacity Software » (HCS). Le module « Two Lanes Highways (Directional) » et certains paramètres ont été utilisés pour analyser les segments de route (tableau 2.9), alors que le module « Unsignalized Intersections (TWSC) » a été utilisé pour analyser les intersections.

⁷ Niveau de service : il passe de A à F, où A se définit comme l'écoulement libre et F la progression lente (saturation). En général, la circulation devient instable à partir du niveau de service E.

Tableau 2.9 Paramètres de calcul des niveaux de service en section courante.

Description	Valeur
Répartition directionnelle du débit	55 : 45
Facteur de pointe instantané (FPI)	0,86
Proportion de véhicules lourds	8 %

2.4.3.1 Sections courantes

Les niveaux de service pour les trois secteurs à l'étude sont indiqués à la figure 2.4 et l'annexe 4 présente les sorties informatiques des calculs effectués avec HCS. Généralement, il est considéré opportun d'intervenir sur une route lorsque le débit de l'heure d'analyse, dans ce cas-ci la 30^e heure la plus achalandée de l'année, atteint la limite entre les niveaux de service D et E (tableau 2.10). Si tel est le cas, des améliorations devront être apportées aux secteurs qui auront atteint le niveau de service E.

Tableau 2.10 Analyse de la capacité et atteinte du niveau E.

Secteur	Longueur (km)	DJMA en 2005 (véh/j)	Débit de la 30 ^e heure (véh/h)	Proportion de la longueur des zones de dépassement (%)	Niveau de service	Réserve de capacité avant l'atteinte du niveau E (véh/h)	Ratio Volume/ Capacité ⁸
1	1,1	8 200	970	0	D	289	0,36
2	3,0	7 600	900	69	D	501	0,33
3	2,4	7 600	900	71	D	508	0,33

Il est présumé que le niveau de service passera de D à E selon les scénarios stable (hypothèse 1) et optimiste (hypothèse 2) présentés plus tôt (tableau 2.11).

Tableau 2.11 Année d'atteinte du niveau de service E.

Secteur	Hypothèse 1	Hypothèse 2
1	2027	2016
2	2043	2024
3	2043	2024

Secteur 1 : De la rue Turgeon au rang de la Montagne

Le secteur 1 supporte un DJMA de 8 200 véhicules et un débit de 30^e heure de 970 véhicules, ce qui correspond à un achalandage supérieur de 8 % par rapport aux secteurs 2 et 3. Le dépassement est interdit sur toute sa longueur. Ce secteur fonctionne au niveau de service D. En effet, le niveau de service passera à E au delà de 1 259 véh/h, ce qui offre actuellement une réserve de 289 véh/h. Toutefois, le niveau de service E sera atteint en 2027 selon l'hypothèse 1 ou en 2016 selon l'hypothèse 2.

⁸ Ratio Volume/Capacité : taux de saturation de l'infrastructure routière.

Secteur 2 : Du rang de la Montagne au chemin de la Petite-Grillade

Le secteur 2 supporte un DJMA de 7 600 véhicules, un débit de 900 véh/h pour la 30^e heure et offre des opportunités de dépassement sur une longueur équivalente à 69 % de la longueur totale de ce secteur. Ce secteur opère au niveau de service D. Le débit limite pour le niveau D est de 1 400 véh/h pour ce secteur, ce qui indique que le niveau E sera atteint en 2043 selon l'hypothèse 1, et en 2024 selon l'hypothèse 2.

Secteur 3 : Du chemin de la Petite-Grillade au chemin du Trait-Carré

Le secteur 3, quant à lui, opère également au niveau de service D avec un DJMA et un débit de la 30^e heure identiques à celui du secteur 2. Ce secteur offre un profil plat et une proportion de dépassement de l'ordre de 71 % de la longueur totale du secteur. La limite maximale pour un niveau de service D est de 1 400 véh/h et il est anticipé que le niveau de service E sera atteint en 2043 selon l'hypothèse 1, et en 2024 selon l'hypothèse 2.

2.4.3.2 Intersections

Intersection de la rue Albert-Deblois

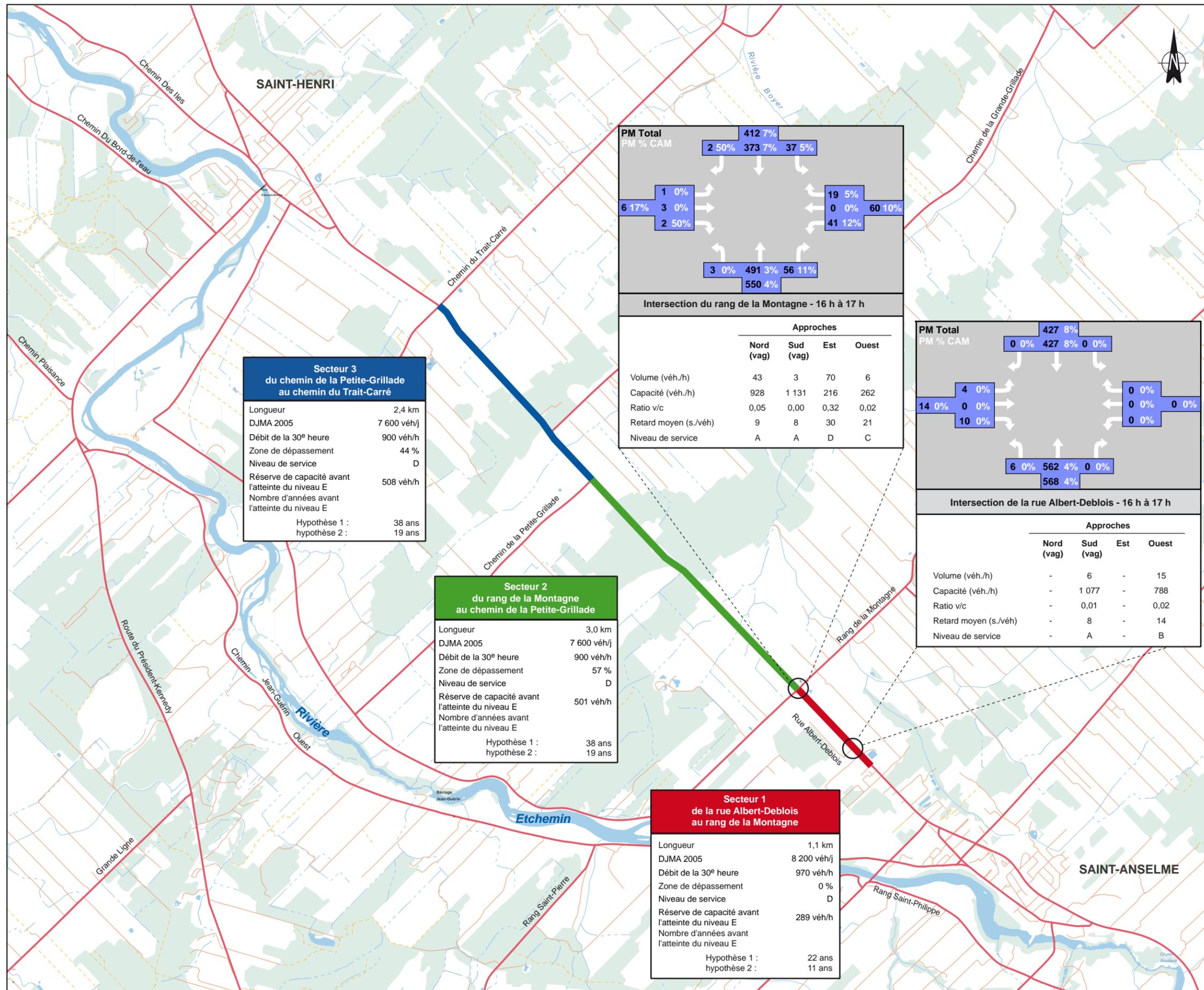
L'intersection entre la route 277 et la rue Albert-Deblois est contrôlée par un arrêt sur la rue Albert-Deblois.

Le calcul de capacité pour l'heure de pointe de l'après-midi a permis de déterminer la capacité à l'intersection de la rue Albert-Deblois (tableau 2.12). Le niveau de service est A sur l'axe nord-sud et B à l'approche ouest.

Tableau 2.12 Analyse de la capacité à l'intersection de la rue Albert-Deblois.

	Approche			
	Nord (virage à gauche)	Sud (virage à gauche)	Est	Ouest
Volume (véh/h)	–	6	–	15
Capacité (véh/h)	–	1 077	–	788
Ratio v/c	–	0,01	–	0,02
Retard moyen (s/véh)	–	8	–	14
Niveau de service	–	A	–	B

Figure 2.4
Niveau de service par secteur
Route 277 entre Saint-Henri et Saint-Anselme



Sources :
Base : BDTQ, 1 : 20 000
Feuilles : 21L10-200-0201 et 21L11-200-0202
Inventaires et cartographie : Ministère des Transports et GENIVAR
Fichier GENIVAR : EIM_fig_2.4_Niveau_service_100507.ai

Mai 2010

Intersection du rang de la Montagne

L'intersection entre la route 277 et le rang de la Montagne est contrôlée par des arrêts aux approches secondaires (est-ouest), complétée d'un feu clignotant suspendu au-dessus de l'intersection.

Le calcul de capacité pour l'heure de pointe de l'après-midi (moment de la journée où l'achalandage est le plus grand) donne les résultats présentés au tableau 2.13. Le niveau de service est A sur l'axe principal et C à l'approche ouest. Par contre, du côté est, les automobilistes doivent attendre en moyenne 30 secondes avant de pouvoir entrer dans l'intersection. Un retard moyen de 25 à 35 s/véh correspond à un niveau de service D pour ce type d'intersection et une intervention pourrait être requise si l'achalandage augmentait à cette approche ou sur l'axe principal. Par exemple, en supposant une croissance uniforme soutenue de 1,7 % par année pour les mouvements tout-droit sur la route 277, le retard moyen de l'approche est passé à 46 secondes en 2015 (un retard de 35 à 55 s/véh correspond à un niveau de service E).

Tableau 2.13 Analyse de la capacité à l'intersection du rang de la Montagne.

	Approche			
	Nord (virage à gauche)	Sud (virage à gauche)	Est	Ouest
Volume (véh/h)	43	3	70	6
Capacité (véh/h)	928	1 131	216	262
Ratio v/c	0,05	0,00	0,32	0,02
Retard moyen (s/véh)	9	8	30	21
Niveau de service	A	A	D	C

Intersection du chemin du Trait-Carré

L'intersection entre la route 277 et le chemin du Trait-Carré a été réaménagée en 2008. Le Ministère y a installé des feux de circulation et un terre-plein pour y améliorer la sécurité routière et la fonctionnalité. Les conditions de 2005 ne sont donc plus représentatives.

2.4.4 Temps de parcours, vitesse moyenne et pelotons

Le relevé des temps de parcours avec une voiture flottante permet de mesurer le temps et la vitesse moyenne nécessaires pour parcourir les trois secteurs ciblés de la route 277 (tableau 2.14). Ces valeurs sont presque identiques dans les deux directions, mais varient légèrement en fonction de la période de la journée.

Tableau 2.14 Temps de parcours et vitesses moyennes.

Secteur	Distance (km)	Temps moyen (min:s)		Vitesse moyenne (km/h)		Vitesse affichée (km/h)
		7 à 10 h	16 à 19 h	7 à 10 h	16 à 19 h	
1	1,1	0:46	0:51	86	76	70
2	3,0	1:57	2:05	94	87	90
3	2,4	1:34	1:37	91	88	90
Total	6,5	4:17	4:33	92	86	

Les temps et les vitesses moyennes indiqués incluent les ralentissements le long du parcours. La vitesse moyenne mesurée avec les compteurs automatiques est plus élevée puisqu'il s'agit d'une vitesse instantanée, c'est-à-dire mesurée en un point spécifique. Aux sites de comptage n^{os} 2 et 3, tous deux situés entre le rang de la Montagne et le chemin du Trait-Carré et où la vitesse affichée est de 90 km/h, la vitesse moyenne instantanée est d'environ 105 km/h dans les deux directions. Au site de comptage n^o 1, situé près de la rue Albert-Deblois et où la vitesse affichée est de 70 km/h, la vitesse moyenne instantanée y est de 90 km/h en direction nord et de 86 km/h en direction sud.

L'étude des pelotons indique qu'au site n^o 3, la taille moyenne des pelotons varie sensiblement en fonction du temps, mais seulement dans la direction de la pointe la plus forte, c'est-à-dire vers le sud le matin et vers le nord en après-midi (annexe 2). Au site n^o 1, la taille des pelotons varie peu en direction nord et davantage en direction sud le matin, tout comme l'après-midi. Dans l'ensemble de la zone d'étude, la taille moyenne des pelotons augmente parfois jusqu'à cinq véhicules en période de pointe. Il est à noter qu'il y a en moyenne deux véhicules par peloton.

Il est intéressant de noter que, bien qu'il y ait une augmentation de la taille moyenne des pelotons, la vitesse moyenne varie très peu en fonction du temps et reste très satisfaisante.

2.4.5 Synthèse – Composantes de la circulation

L'analyse des conditions de circulation a mis en évidence les éléments suivants :

- la variation de l'achalandage est surtout liée aux activités journalières de semaine et elle affiche un profil pointe/hors-pointe semblable à ce qui caractérise le milieu urbain et les routes empruntées par les navetteurs;
- le type de terrain est plutôt plat, à l'exception de l'entrée nord de Saint-Anselme. À cet endroit, la pente varie entre 2 et 5 % et est ascendante vers le sud. La problématique liée au camionnage lourd est atténuée par une diminution de la vitesse affichée de 90 à 70 km/h, puis à 50 km/h à l'intérieur de la zone urbaine;
- l'analyse des vitesses démontre qu'elle y est élevée sur l'ensemble du tronçon à l'étude, même pendant les heures de pointe (plus de 85 km/h). Une augmentation de la taille des pelotons est observée pendant ces heures, mais la vitesse ne diminue que très faiblement;

- les analyses de capacité sur le tronçon à l'étude pour le débit horaire de la 30^e heure et les caractéristiques observées pendant l'heure de pointe de l'après-midi indiquent, qu'en général, la route opère au niveau de service D et des interventions seront requises dans un horizon variant de 14 à 38 ans selon le secteur considéré et l'hypothèse de croissance choisie. Le secteur 1, situé au nord de la rue Turgeon, serait le premier secteur de la zone d'étude à atteindre le niveau de service E dans un horizon de 14 ans selon l'hypothèse « optimiste ». À ce moment, des améliorations devraient être envisagées dans ce secteur afin d'offrir la capacité nécessaire;
- les analyses de capacité aux carrefours indiquent que le niveau de service est excellent sur l'axe de la route 277 et, en général, acceptable sur les axes secondaires. L'approche est de l'intersection du rang de la Montagne pourrait cependant s'avérer problématique avec l'augmentation de la circulation puisque le niveau de service à cet endroit est actuellement D et sera vraisemblablement à E en 2015.

2.5 Sécurité routière (accidents)

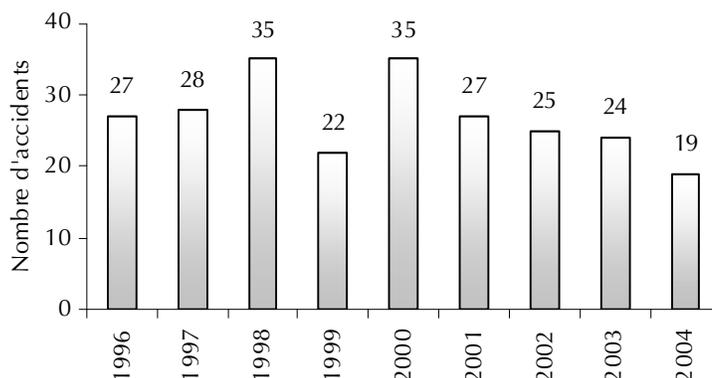
Les accidents qui se sont produits entre la rue Turgeon et le chemin du Trait-Carré sont examinés selon différents paramètres. Entre le 1^{er} janvier 2002 et le 31 décembre 2004, 68 accidents y ont été dénombrés, soit en moyenne 23 par année (figures 2.5 et 2.6).

Les données de 2002 à 2004 sont comparées aux données d'accidents qui sont survenus sur le même tronçon entre le 1^{er} juin 1995 et le 17 juillet 1998 (période de 3,1 ans); période qui a aussi été utilisée dans l'étude d'opportunité de Dessau-Soprin. Pendant cette période, 96 accidents ont été dénombrés, soit en moyenne 31 accidents par année.

L'évolution du nombre d'accidents entre le 18 juillet 1998 et le 31 décembre 2001 a également été prise en compte. Pendant cette période de 3,5 ans, il s'est produit 96 accidents, soit 27 accidents en moyenne par année.

En complément d'analyse, le nombre absolu d'accidents a diminué entre 1996 (27 accidents) et 2004 (19 accidents) (figure 2.5). Le plus grand nombre d'accidents (35 accidents/année) a été enregistré en 1998 et en 2000. Un creux (22 accidents) est également observé en 1999. Les raisons qui expliquent l'augmentation notée entre 1996 et 1998 et le creux en 1999 sont toutefois inconnues. Par ailleurs, la diminution du nombre d'accidents entre 2000 et 2004 pourrait être attribuable à l'installation de divers équipements le long de la route à partir de 1998, notamment des clôtures à neige et de la signalisation de danger.

Figure 2.5 Nombre d'accidents par année.



Source : Direction de la sécurité en transport, ministère des Transports du Québec.

2.5.1 Type d'accident

Entre 2002 et 2004, le nombre de collisions avec un autre véhicule routier a diminué par rapport à la période 1995-1998 (passant de 60 à 35), alors que le nombre de sorties de route a augmenté (de 13 à 18) (tableau 2.15). En comparaison avec la moyenne provinciale (15 %), la proportion de sorties de route entre 2002 et 2004 est plus élevée (26 %).

Tableau 2.15 Accidents selon le type d'accident.

Période	Avec collision					Sans collision				Non précisé	Total
	Véhicule routier	Piéton	Animal	Lampadaire/ Poteau	Autre	Capotage	Sortie de route	Feu/ Explosion	Autre		
1-6-1995 au 17-7-1998	60	1	3	1	2	9	13	0	5	2	96
	63 %	1 %	3 %	1 %	2 %	9 %	14 %	0 %	5 %	2 %	100 %
18-7-1998 au 31-12-2001	45	1	12	3	6	4	22	0	3	0	96
	47 %	1 %	13 %	3 %	6 %	4 %	23 %	0 %	3 %	0 %	100 %
1-1-2002 au 31-12-2004	35	0	3	1	1	4	18	1	3	2	68
	51 %	0 %	4 %	1 %	1 %	6 %	26 %	1 %	4 %	3 %	100 %
Moyenne provinciale en 2002	50 %	1 %	6 %	4 %		7 %	15 %	0 %			

Source : Base de données provinciales, Direction de la sécurité en transport, ministère des Transports du Québec.

2.5.2 Types d'impact

Entre 1995 et 1998, la proportion de collisions frontales (21 %) est plus élevée que la moyenne provinciale (10 %) (tableau 2.16). Cette proportion est descendue à

Figure 2.6
Schéma d'accidents
Route 277 entre Saint-Henri et Saint-Anselme

Période : du 01-01-2002 au 31-12-2004
Durée : 1 096 jours

Type d'accident

- Sortie de route vers la droite
 - Sortie de route vers la gauche
 - Collision à l'arrière
 - Collision latérale
 - Collision frontale
 - Autre type d'accident
- Clôture à neige

Notification

Date 930110 - 4 - 17:00 - M P - B L Gravité
 Jour de la semaine Heures Temps
 (Dim. = 1) Surface

Temps : P = Pluie Surface : E = Pavage enneigé
 C = Clair N = Neige S = Pavage sec G = Pavage glacé
 S = Sombre A = Autre M = Pavage mouillé A = Autre

Indicateurs de sécurité

$$Ta = \frac{A \times 10^6}{V \times T \times L} \quad L = 1 \text{ pour une intersection}$$

$$Ig = \frac{9,5 \times (M + BG) + 3,5 \times BL + DMS}{A}$$

$$Tc = Tm + K \sqrt{\frac{Tm \times 10^6}{QTL}} + \frac{10^6}{2QTL}$$

Ta = Taux d'accidents Tm = Taux moyen provincial (2002)
 Ig = Indice de gravité = 0,8 pour intersection en T
 Tc = Taux critique = 1,38 pour intersection en croix
 T = Période (j) = 1,55 pour route régionale à 90 km/h
 L = Longueur de route (km)
 Q = Débit journalier moyen annuel (véh./j)
 K = Niveau de confiance à 80 % = 1,036

Total des accidents

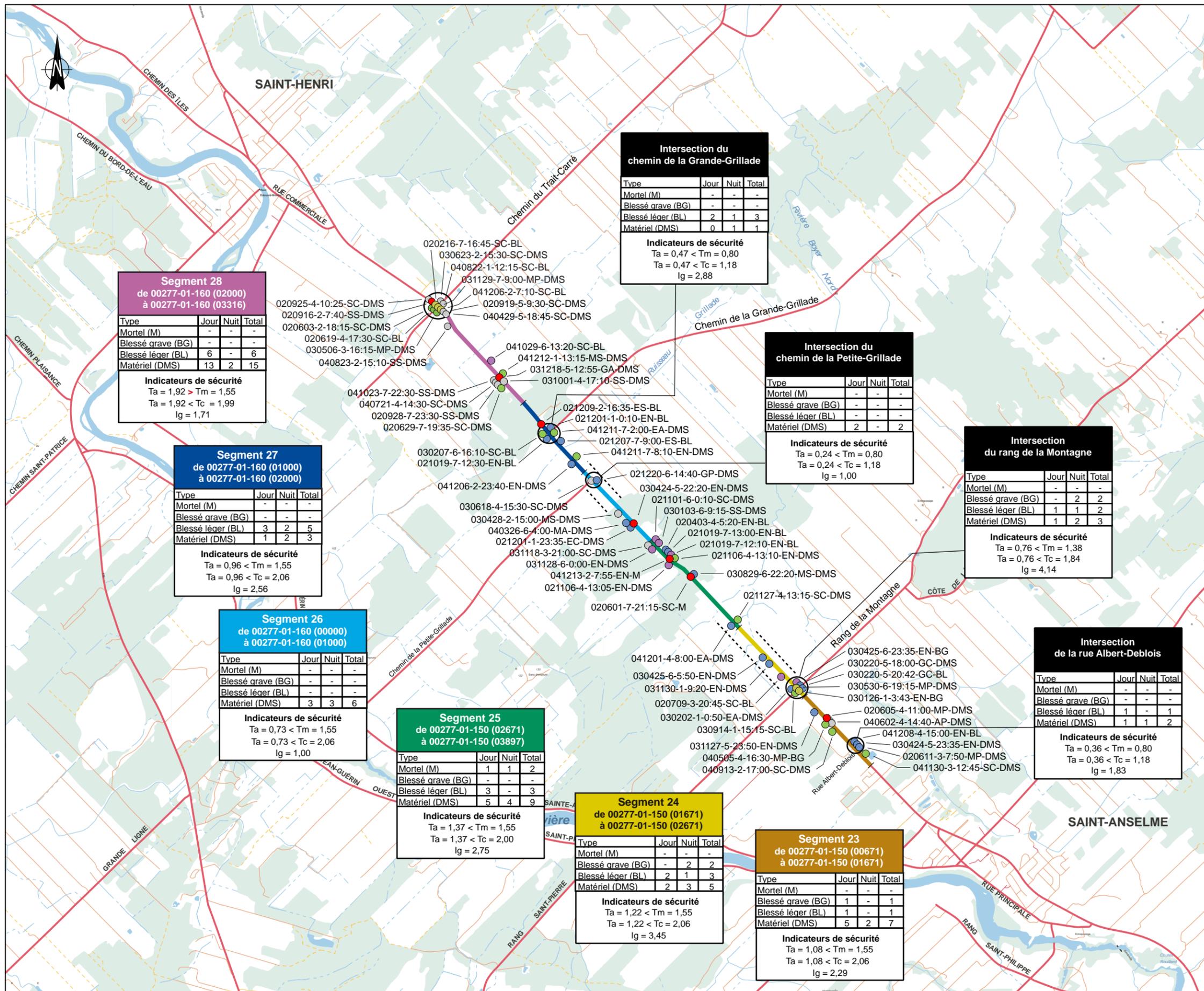
Type	Jour	Nuit	Total
Mortel (M)	1	1	2
Blessé grave (BG)	1	2	3
Blessé léger (BL)	15	3	18
Matériel (DMS)	29	16	45
Total (A)	46	22	68

Note :
Les accidents aux intersections sont inclus dans les segments.



Source : Ministère des Transports
Fichier GENIVAR : EIM_fig_2.6_Schema_accidents_100511.ai

Mai 2010



10 % entre 2002 et 2004 et correspond maintenant à la moyenne provinciale. Par contre, la proportion d'accidents impliquant un seul véhicule a augmenté à 44 % et 26 accidents (38 %) sont dus à des pertes de contrôle causées principalement par des sorties de route, mais également par des collisions avec un véhicule routier ou un lampadaire/poteau ou par des capotages (tableau 2.17).

Il est à noter que des 17 sorties de route recensées, 7 se sont produites vers la gauche. Les conséquences possibles de sorties de route vers la gauche sont les collisions avec d'autres véhicules, incluant les collisions frontales, ce qui augmente de manière significative la gravité des accidents.

Tableau 2.16 Accidents selon le type d'impact.

Période	Collision arrière	Collision frontale	Collision à angle droit	Autre, plus d'un véhicule	Perte de contrôle à gauche	Perte de contrôle à droite	Autre, un seul véhicule	Non précisé	Total
	→→	↔↔	↘↙		↘	↙			
1-6-1995 au 17-7-1998	21 22 %	20 21 %	11 11 %	14 14 %	6 6 %	11 11 %	10 10 %	3 3 %	96 100 %
18-7-1998 au 31-12-2001	15 16 %	14 15 %	8 8 %	15 16 %	10 10 %	15 16 %	18 19 %	1 1 %	96 100 %
1-1-2002 au 31-12-2004	14 21 %	7 10 %	5 7 %	9 13 %	8 12 %	18 26 %	4 6 %	3 4 %	68 100 %
Moyenne provinciale (2002)	20 %	10 %	11 %	18 %	9 %	11 %	17 %	4 %	

Source : Base de données provinciales, Direction de la sécurité en transport, ministère des Transports du Québec.

Tableau 2.17 Type d'impact selon le type d'accident.

Type d'impact	Avec collision				Sans collision				Non précisé	Total
	Véhicule routier	Animal	Lampadaire/ Poteau	Autre	Capotage	Sortie de route	Feu/ Explosion	Autre		
Plus d'un véhicule	33	0	0	1	0	0	0	1	0	35
Perte de contrôle à gauche	0	0	0	0	1	7	0	0	0	8
Perte de contrôle à droite	2	0	1	0	3	10	0	0	2	18
Autre, un seul véhicule	0	3	0	0	0	0	1	0	0	4
Non précisé	0	0	0	0	0	1	0	2	0	3
Total	35	3	1	1	4	18	1	3	2	68

2.5.3 Type de véhicule

Les accidents impliquent surtout les automobiles (incluant les camionnettes) (tableau 2.18). Les véhicules lourds représentent 7 % des véhicules impliqués dans des accidents, ce qui est similaire à la proportion de véhicules lourds (8 %) dans l'ensemble de la circulation (en 2005). Ce résultat tend à démontrer que les véhicules lourds ne sont pas surreprésentés dans les collisions.

Tableau 2.18 Types de véhicules impliqués dans les accidents.

Période	Nombre de véhicules impliqués			Total
	Autos	Camions	Autres	
1-6-1995 au 17-7-1998	141	13	0	154
	92 %	8 %	0 %	100 %
18-7-1998 au 31-12-2001	126	15	2	143
	88 %	10 %	2 %	100 %
1-1-2002 au 31-12-2004	97	6	1	104
	93 %	6 %	1 %	100 %

Source : Base de données provinciales, Direction de la sécurité en transport, ministère des Transports du Québec.

2.5.4 Période de l'année

Entre 2002 et 2004, un nombre plus élevé d'accidents sont survenus en novembre et en décembre (tableau 2.19). Cette situation évolue toutefois de manière irrégulière puisque entre 1998 et 2001, les deux « pires » mois ont été décembre et mars, et entre 1995 et 1998, janvier et février.

Tableau 2.19 Nombre moyen d'accidents par mois et par année.

Période	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total
1-6-1995 au 17-7-1998	5,3	4,7	3,0	1,3	2,3	2,3	2,0	1,7	2,0	0,7	3,7	2,0	30,9
	17 %	15 %	10 %	4 %	8 %	7 %	6 %	5 %	6 %	2 %	12 %	6 %	100 %
18-7-1998 au 31-12-2001	3,3	1,0	3,7	1,3	1,3	1,3	2,3	2,0	1,0	2,8	2,3	5,0	27,3
	12 %	4 %	13 %	5 %	5 %	5 %	8 %	7 %	4 %	10 %	8 %	18 %	100 %
1-1-2002 au 31-12-2004	0,7	1,7	0,3	2,3	1,0	3,0	0,7	1,0	2,0	2,0	3,3	4,7	22,7
	3 %	7 %	1 %	10 %	4 %	13 %	3 %	4 %	9 %	9 %	15 %	21 %	100 %

Source : Base de données provinciales, Direction de la sécurité en transport, ministère des Transports du Québec.

Les données pour chaque saison sont obtenues en regroupant les mois (sans tenir compte des dates officielles des saisons) (tableau 2.20). Entre 1995 et 2004, un plus grand nombre d'accidents sont survenus en hiver comparativement aux autres saisons. Cependant, le nombre d'accidents a pratiquement diminué de moitié en hiver, et est resté relativement stable en été pour cette même période (1995-2004).

Tableau 2.20 Nombre moyen d'accidents par saison et par année.

Période	Hiver			Printemps			Été			Automne			Total
	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	
1-6-1995 au 17 - 7-1998	12,0			6,7			5,9			6,3			30,9
	39 %			22 %			19 %			21 %			100 %
18-7-1998 au 31-12-2001	9,3			6,3			5,7			6,0			27,3
	34 %			23 %			21 %			22 %			100 %
1-1-2002 au 31-12-2004	7,0			3,7			4,7			7,3			22,7
	31 %			16 %			21 %			32 %			100 %

Source : Base de données provinciales, Direction de la sécurité en transport, ministère des Transports du Québec.

Le nombre d'accidents survenus entre novembre et mars dans le type de milieu traversé par la route 277 est présenté au tableau 2.21.

Tableau 2.21 Nombre d'accidents selon le milieu

Milieu	Section	Chaînage		Longueur (km)	Nombre d'accidents de nov. à mars incl.			Clôtures à neige (C), haies (H)
		Début	Fin		1995-1998	1998-2001	2002-2004	
Industriel léger 1a	150	0+671	0+875	0,2	1	5	1	H
Intersection rue Albert-Debois	150	0+875	0+975	0,1	0	1	1	H
Industriel léger 1b	150	0+975	1+718	0,7	10	7	1	H
Intersection rang de la Montagne	150	1+718	1+818	0,1	7	4	4	
Agricole 1	150	1+818	3+218	1,4	6	5	3	C,H
Boisé 1	150	3+218	3+897	1,2	1	10	9	
	160	0+000	0+567					
Agricole 2a	160	0+567	1+614	0,3	0	2	0	C,H
Intersection ch. de la Petite-Grillade	160	0+867	0+967	0,1	7	0	1	C,H
Agricole 2b	160	0+967	1+514	0,5	4	0	3	H
Intersection ch. de la Grande-Grillade	160	1+514	1+614	0,1	4	2	3	
Boisé 2	160	1+614	2+166	0,6	7	8	3	
Agricole 3	160	2+166	3+266	1,1	3	2	0	H
Intersection ch. du Trait-Carré ⁹	160	3+266	3+316	0,1	4	7	3	
	170	0+000	0+050					
Total	Industriel léger			0,9	11	12	2	
					(20 %)	(23 %)	(6 %)	
	Agricole			3,1	13	9	6	
					(24 %)	(17 %)	(19 %)	
Boisés			1,8	8	18	12		
				(15 %)	(34 %)	(38 %)		
Intersections			0,5	22	14	12		

9 L'intersection du chemin du Trait-Carré a été réaménagée récemment et n'est incluse que pour fins de référence.

Depuis 1998, des clôtures à neige et des haies brise-vent ont été installées le long de la route 277 dans les milieux agricoles exposés au vent. À l'hiver 2005-2006, les clôtures à neige ont été installées sur 1,1 km entre le rang de la Montagne et le premier boisé (« Agricole 1 ») ainsi que sur 500 m entre ce boisé et le chemin de la Grande-Grillade (« Agricole 2 »). Il n'y a pas de clôture à neige entre le second boisé et le chemin du Trait-Carré (« Agricole 3 »), mais on y trouve deux haies brise-vent de chaque côté de la route 277. Deux haies sont également présentes de chaque côté de la route dans le secteur « Agricole 1 » ainsi qu'une haie de chaque côté dans le secteur « Agricole 2 » et une haie du côté est dans le secteur « Industriel 1 ».

Le nombre d'accidents survenus entre novembre et mars a diminué pratiquement partout, sauf dans le secteur boisé situé entre le rang de la Montagne et le chemin de la Petite-Grillade (« Boisé 1 »), où le nombre d'accidents y est relativement élevé (tableau 2.21). On remarque aussi une diminution du nombre d'accidents survenus en milieux industriel et agricole comparativement aux milieux boisés et aux intersections.

2.5.5 Éclairage

L'éclairage ne semble pas être un facteur significatif d'accident puisque près de 70 % des accidents se sont produits durant le jour (tableau 2.22).

Tableau 2.22 Accidents selon l'éclairage.

Période	Jour	Nuit	Total
1-6-1995 au 17-7-1998	70 73 %	26 27 %	96 100 %
18-7-1998 au 31-12-2001	66 69 %	30 31 %	96 100 %
1-1-2002 au 31-12-2004	46 68 %	22 32 %	68 100 %
Moyenne provinciale en 2002	65 %	35 %	

Source : Base de données provinciales, Direction de la sécurité en transport, ministère des Transports du Québec.

2.5.6 État de la surface

Une large proportion d'accidents (43 %) sont survenus entre 2002 et 2004 alors que la route était enneigée ou glacée, ce qui est nettement supérieur à la moyenne provinciale (28 %) (tableau 2.23). Cette proportion s'établissait à 39 % entre 1995 et 1998 et à 33 % entre 1998 et 2001, ce qui est également supérieur à la moyenne provinciale.

Tableau 2.23 Accidents selon l'état de la surface.

Période	Sèche	Boueuse	Mouillée	Enneigée	Glacée	Non précisé	Total
1-6-1995 au 17 - 7-1998	46 48 %	0 0 %	13 14 %	20 21 %	17 18 %	0 0 %	96 100 %
18-7-1998 au 31-12-2001	48 50 %	1 1 %	14 15 %	15 16 %	16 17 %	2 2 %	96 100 %
1-1-2002 au 31-12-2004	28 41 %	1 1 %	10 15 %	25 37 %	4 6 %	0 0 %	68 100 %
Moyenne provinciale en 2002	52 %		18 %	16 %	12 %		

Source : Base de données provinciales, Direction de la sécurité en transport, ministère des Transports du Québec.

Plus de la moitié des accidents dénombrés entre 2002 et 2004 sont survenus sur surface mouillée, enneigée ou glacée (tableau 2.24). De ce nombre, un peu plus de 45 % sont associés à des pertes de contrôle à droite. Par ailleurs, le nombre d'accidents survenus sur surface sèche est également significatif (41 %) et correspond surtout à des collisions avec d'autres véhicules. Par conséquent, le tronçon de route à l'étude laisse entrevoir une problématique de sécurité routière lorsque la surface est enneigée, glacée ou mouillée, mais également de fonctionnalité en raison du nombre relativement élevé d'accidents survenus sur surface sèche.

Tableau 2.24 Type d'impact selon l'état de la surface entre 2002 et 2004.

Type d'impact	Sèche	Boueuse	Mouillée	Enneigée	Glacée	Non précisé	Total
Collision arrière	8	0	3	3	0	0	14
Collision frontale	3	0	1	2	1	0	7
Collision à angle droit	2	0	2	1	0	0	5
Autre, plus d'un véhicule	7	1	0	1	0	0	9
Perte de contrôle à gauche	4	0	0	4	0	0	8
Perte de contrôle à droite	0	0	2	13	3	0	18
Autre, un seul véhicule	2	0	1	1	0	0	4
Non précisé	2	0	1	0	0	0	3
Total	28	1	10	25	4	0	68

Des 29 accidents enregistrés entre 2002 et 2004 lorsque la route était enneigée ou glacée, six sont survenus en milieu agricole et onze en milieu boisé (tableau 2.24). En milieu agricole, ce nombre représente une diminution de presque la moitié comparativement à 1995-1998, ce qui peut être expliqué en partie par la présence de clôtures à neige et de haies brise-vent. En milieu boisé, la situation est cependant inversée.

Tableau 2.24 Accidents sur neige ou sur glace selon le milieu.

Milieu	Nombre d'accidents sur neige et sur glace					
	1995-1998		1998-2001		2002-2004	
	Nombre	Proportion (%)	Nombre	Proportion (%)	Nombre	Proportion (%)
Industriel léger	8	22	7	23	1	3
Agricole	11	30	8	26	6	21
Boisé	7	19	14	45	11	38
Intersections	11	30	2	6	11	38

2.5.7 Conditions météo

Entre 1995 et 1998, 13 % des accidents se sont produits pendant une tempête de neige. De 2002 à 2004, cette proportion a chuté à 4 %. La proportion d'accidents dans des conditions de neige connaît une tendance inverse, passant de 13 % (près de la moyenne provinciale) à 28 % (tableau 2.25).

Tableau 2.25 Accidents selon les conditions météo.

Période	Clair	Nuageux	Pluie/ Bruine	Averse	Neige /Grêle	Poudrerie /Tempête	Vent fort	Brouillard	Verglas	Non précisé	Total
1-6-1995 au 17 - 7-1998	40 42 %	23 24 %	3 3 %	0 0 %	12 13 %	12 13 %	3 3 %	2 2 %	0 0 %	1 1 %	96 100 %
18-7-1998 au 31-12-2001	36 38 %	25 26 %	12 13 %	0 0 %	9 9 %	7 7 %	4 4 %	1 1 %	1 1 %	1 1 %	96 100 %
1-1-2002 au 31-12-2004	25 37 %	11 16 %	8 12 %	0 0 %	19 28 %	3 4 %	1 1 %	1 1 %	0 0 %	0 0 %	68 100 %
Moyenne provinciale en 2002	52 %	21 %	10 %		11 %	2 %					

Source : Base de données provinciales, Direction de la sécurité en transport, ministère des Transports du Québec.

En 1995-1998, la proportion d'accidents produits par un temps autre que clair et nuageux était de 34 %. En 2002-2004, elle a augmenté à 47 %, ce qui est largement supérieur à la moyenne provinciale (27 %). En terme absolu, une diminution du nombre d'accidents par temps clair et nuageux de 63 à 61 a été notée, puis à 36 accidents, alors que le nombre d'accidents en d'autres circonstances n'a pratiquement pas diminué : il passe de 33 à 35, puis à 32. En période de neige/grêle, il passe de 12 à 19.

Près de la moitié des accidents dénombrés entre 2002 et 2004 sont survenus pendant des conditions de pluie/bruine, neige/grêle et poudrerie/tempête/vent fort (tableau 2.26). De ce nombre, un peu plus de 40 % sont associés à des pertes de contrôle à droite, dont la majorité est survenue lorsqu'il neigeait ou qu'il grêlait. Par ailleurs, le nombre d'accidents survenus par temps clair est également

significatif (37 %) et sont surtout associés à des collisions avec d'autres véhicules. Par conséquent, le tronçon de route à l'étude laisse entrevoir une problématique de sécurité routière lorsque les conditions météorologiques sont difficiles (neige, poudrerie, pluie), mais également de fonctionnalité en raison du nombre relativement élevé d'accidents survenus par temps clair.

Tableau 2.26 Type d'impact selon les conditions météo entre 2002 et 2004.

Type d'impact	Clair	Nuageux	Pluie/ Bruine	Neige/ Grêle	Poudrerie/ Tempête/ Vent fort	Brouillard	Total
Collision arrière	8	1	2	2	1	0	14
Collision frontale	2	2	1	1	1	0	7
Collision à angle droit	2	0	2	1	0	0	5
Autre, plus d'un véhicule	4	3	1	1	0	0	9
Perte de contrôle à gauche	3	1	0	4	0	0	8
Perte de contrôle à droite	3	1	2	9	2	1	18
Autre, un seul véhicule	1	2	0	1	0	0	4
Non précisé	2	1	0	0	0	0	3
Total	25	11	8	19	4	1	68

2.5.8 Facteurs contributifs

Les accidents sont très souvent associés, soit à une distraction ou à une inattention du conducteur (entre 20 et 34 %), soit à une conduite imprudente (entre 25 et 54 %), soit à une manœuvre dangereuse (tableau 2.27). Les conditions météorologiques défavorables (entre 10 et 21 % des accidents) constituent également un facteur contributif, alors que l'état du véhicule et l'état des infrastructures ne semblent pas vraiment en cause.

Le fait qu'une grande majorité des accidents puisse être attribuée à une faute ou à une inattention du conducteur ne veut pas dire que la route ne nécessite aucune intervention. Une géométrie plus sécuritaire pourrait prévenir certains de ces accidents. Des facteurs, tels que « inattention, distraction » et « conduite/vitesse imprudente », sont vagues et ne justifient pas à eux seuls les accidents survenus. En outre, des facteurs plus compromettants, tels que l'alcool au volant, l'état du véhicule, l'infrastructure et la présence d'animaux sur la route, ont peu contribué aux accidents.

Tableau 2.27 Facteurs contributifs aux accidents.

N°	Facteur	Nombre d'incidences			Proportion d'accidents (%)		
		1995-1998	1999-2001	2002-2004	1995-1998	1999-2001	2002-2004
État du conducteur		22	25	32	23	26	47
12	Facultés affaiblies par l'alcool	0	5	5	0	5	7
14	Fatigue, sommeil, malaise soudain	2	2	3	2	2	2
15	Inattention, distraction	20	19	23	21	20	34
17	Visibilité obstruée, éblouissement	0	0	1	0	0	1
	Autre	0	0	0	0	0	0
Conduite, manœuvre		55	43	58	57	45	85
23	Conduite/vitesse imprudente	29	24	37	30	25	54
29	Suivait de trop près	5	7	11	5	7	16
32	Reculait illégalement	1	1	3	1	1	4
33	N'a pas cédé le passage	12	9	10	13	9	15
37	Dépassement dangereux	5	6	0	5	6	0
	Autres	7	5	3	7	5	3
État du véhicule		5	6	4	5	6	6
52	Frein défectueux	0	2	1	0	2	1
53	Crevaision	1	0	1	1	0	1
	Autres	4	4	3	4	4	4
Infrastructure		6	1	0	6	1	0
62	Mauvais état de la chaussée	4	1	0	4	1	0
	Autres	2	0	0	2	0	0
État de la route		31	21	22	32	22	32
72	Conditions météo défavorables	18	11	14	19	10	21
73	Animal sur la route	4	7	3	4	6	4
	Autres	10	6	5	10	6	7
Aucun facteur (sans commentaire)		17	32	0	18	33	0
Un seul facteur		30	14	9	31	15	13

Note : Le nombre d'incidences pour un groupe (en caractères gras) n'égale pas nécessairement la somme de ses éléments, car un accident peut être caractérisé par deux facteurs. Similairement, le nombre total d'incidences n'égale pas le nombre d'accidents ni le nombre de véhicules impliqués.

Source : Base de données provinciales, Direction de la sécurité en transport, ministère des Transports du Québec.

2.5.9 Gravité des accidents

L'indice de gravité se calcule de façon suivante :

$$Ig = \frac{9,5N_{mortel} + 9,5N_{grave} + 3,5N_{léger} + N_{DMS}}{N_{mortel} + N_{grave} + N_{léger} + N_{DMS}}$$

où

N_{mortel} = nombre d'accidents mortels

N_{grave} = nombre d'accidents graves

$N_{léger}$ = nombre d'accidents légers

N_{DMS} = nombre d'accidents avec dommages matériels seulement (DMS)

Le nombre et la gravité des accidents qui sont survenus sur la route 277 entre la rue Turgeon et le chemin du Trait-Carré à Saint-Henri sont présentés au tableau 2.28.

Tableau 2.28 Gravité des accidents dans l'ensemble de la zone d'étude.

Période	Nombre d'accidents				Total	Indice de gravité
	Mortel	Grave	Léger	DMS		
1-6-1995 au 17 - 7-1998	2	6	19	69	96	2,20
18-7-1998 au 31-12-2001	3	2	19	72	96	1,94
1-1-2002 au 31-12-2004	2	3	18	45	68	2,29

Source : Base de données provinciales, Direction de la sécurité en transport, ministère des Transports du Québec.

Pour chaque période, deux ou trois accidents mortels sont survenus, les accidents graves ont diminué d'environ la moitié et les accidents avec dommages matériels seulement (DMS), du tiers. Le nombre d'accidents avec blessés légers est resté stable.

Les accidents mortels et avec blessés graves constituaient 8,3 % des accidents entre 1995 et 1998; cette proportion est descendue à 5,2 % entre 1999 et 2001 et est remontée à 7,3 % entre 2002 et 2004.

L'indice de gravité moyen pour les routes régionales dans l'ensemble du Québec est de 2,03 (MTQ, 2002). Le tronçon à l'étude présentait un indice de gravité supérieur à la moyenne entre 1995-1998 (2,20) et 2002-2004 (2,29).

2.5.10 Taux d'accidents

Le taux d'accidents est le ratio entre la fréquence d'accidents et une mesure d'exposition au risque. L'unité d'exposition habituellement utilisée est le débit de circulation. Sur une section courante, on doit également tenir compte de la longueur de la section à l'étude. Le taux d'accidents se calcule de la façon suivante :

$$T_a = \frac{N_a \cdot 10^6}{QTL}$$

où

N_a = nombre d'accidents

Q = débit journalier moyen annuel (DJMA) médian

T = nombre de jours de la période considérée

L = longueur (km) du segment considéré (= 1 pour une intersection)

Un taux d'accident supérieur à la moyenne provinciale ne signifie pas nécessairement qu'une intervention est requise. Lorsque le taux d'accidents dépasse la moyenne, on compare avec un taux critique calculé ainsi :

$$T_c = T_m + k \sqrt{\frac{T_m \cdot 10^6}{QTL}} + \frac{10^6}{2QTL}$$

où

T_m = taux d'accidents moyen

k = coefficient associé au niveau de confiance (1,036 pour un niveau de confiance de 80 %)

Le taux d'accidents est plus bas que le taux moyen entre 2002 et 2004, alors qu'il dépassait le taux critique entre 1995 et 1998 (tableau 2.29).

Tableau 2.29 Taux d'accidents dans l'ensemble de la zone d'étude.

Période	Nombre d'accidents	DJMA (véh/j)	Période (j)	Longueur (km)	Taux d'accidents	Taux moyen ¹⁰	Taux critique
1-6-1995 au 17-7-1998	96	7 200	1 143	6,5	1,78	1,48	1,66
18-7-1998 au 31-12-2001	96	7 500	1 263	6,5	1,55	1,55	1,72
1-1-2002 au 31-12-2004	68	7 600	1 096	6,5	1,25	1,55	1,73

Source : Base de données provinciales, Direction de la sécurité en transport, ministère des Transports du Québec.

Entre 1995 et 1998 ainsi qu'entre 1998 et 2001, le taux critique augmente principalement en raison de l'augmentation du taux moyen provincial. Dans le tronçon à l'étude, il augmente légèrement de 1998 à 2001 et de 2002 à 2004 en raison de la période d'étude qui est plus courte (3 ans au lieu de 3,5 ans).

2.5.11 Accidents par segment

Aux fins de comparaison, la route 277 a été divisée en segments de 1 à 1,3 km, lesquels sont identiques à ceux de l'étude de Dessau-Soprin (2000) (tableau 2.30; figure 2.1). Le tableau 2.31 montre les données d'accidents obtenues du Ministère pour la période de 1995 à 1998, le tableau 2.32 présente celles de 1999 à 2001 et le tableau 2.33 celles de 2002 à 2004.

Les accidents aux intersections (traités plus loin) sont inclus dans ces segments, tout comme ils l'étaient dans l'étude de Dessau-Soprin (2000) pour la zone à l'étude.

¹⁰ Le taux utilisé pour la période 1995-1998 est le même que celui utilisé par Dessau-Soprin (2000). Celui utilisé pour les deux autres périodes est le taux moyen provincial en 2002 pour les routes régionales à 80-90 km/h.

Tableau 2.30 Localisation des segments 23 à 28.

N° de segment (Dessau-Soprin)	Section	Chaînage		Longueur (km)	Repères
		de	à		
23	150	0+671	1+671	1,0	De la rue Turgeon jusqu'à 97 m avant le rang de la Montagne
24	150	1+671	2+671	1,0	De 97 m au sud du rang de la Montagne jusqu'à 752 m avant la première courbe
25	150	2+671	3+897	1,2	De 752 m au sud du début la 1 ^{re} courbe jusqu'à 143 m après la fin de la 2 ^e courbe
26	160	0+000	1+000	1,0	De 143 m au nord de la 2 ^e courbe jusqu'à 83 m après le chemin de la Petite-Grillade
27	160	1+000	2+000	1,0	De 83 m après le chemin de la Petite-Grillade jusqu'à 190 m avant l'érablière Domaine Franco
28	160	2+000	3+316	1,3	De 190 m au sud de l'érablière Domaine Franco jusqu'au chemin du Trait-Carré

Tableau 2.31 Taux d'accidents et indices de gravité par segment entre juin 1995 et juillet 1998¹¹.

N° de segment	Nombre d'accidents					Taux d'accidents	Taux critique	Indice de gravité
	Mortel	Grave	Léger	DMS	Total			
23	1	2	2	18	23	2,79	1,98	2,33
24	0	1	2	22	25	3,04	1,98	1,54
25	0	1	0	1	2	0,20	1,93	5,25
26	1	0	3	5	9	1,09	1,98	2,78
27	0	1	3	10	14	1,70	1,98	2,14
28	0	1	9	13	23	2,12	1,91	2,35
Total	2	6	19	69	96	1,78	1,66	2,20

Source : Base de données provinciales, Direction de la sécurité en transport, ministère des Transports du Québec.

Tableau 2.32 Taux d'accidents et indices de gravité par segment entre juillet 1999 et décembre 2001.

N° de segment	Nombre d'accidents					Taux d'accidents	Taux critique	Indice de gravité
	Mortel	Grave	Léger	DMS	Total			
23	1	0	3	15	19	2,01	2,02	1,84
24	1	1	1	12	15	1,58	2,02	2,30
25	0	0	2	7	9	0,77	1,97	1,56
26	0	0	5	10	15	1,58	2,02	1,83
27	0	0	3	4	7	0,74	2,02	2,07
28	1	1	5	24	31	2,49	1,96	1,95
Total	3	2	19	72	96	1,55	1,72	1,94

Source : Base de données provinciales, Direction de la sécurité en transport, ministère des Transports du Québec.

11 Ces résultats ont été obtenus directement à partir des données d'accidents du ministère des Transports du Québec et, ils sont différents de ceux présentés dans l'étude de Dessau-Soprin de décembre 2000 (tableau 2.44, p. 123). Notamment, on note respectivement 11 accidents de plus et 14 de moins sur les segments 23 et 24, que ce qui est indiqué dans l'étude de Dessau-Soprin.

Tableau 2.33 Taux d'accidents et indices de gravité par segment entre janvier 2002 et décembre 2004.

N° de segment	Nombre d'accidents					Taux d'accidents	Taux critique	Indice de gravité
	Mortel	Grave	Léger	DMS	Total			
23	0	1	1	7	9	1,08	2,06	2,22
24	0	2	3	5	10	1,22	2,06	3,45
25	2	0	3	9	14	1,37	2,00	2,75
26	0	0	0	6	6	0,73	2,06	1,00
27	0	0	5	3	8	0,96	2,06	2,56
28	0	0	6	15	21	1,92	1,99	1,71
Total	2	3	18	45	68	1,25	1,73	2,29

Source : Base de données provinciales, Direction de la sécurité en transport, ministère des Transports du Québec.

Le nombre et le taux d'accidents ont diminué de façon progressive entre 1995 et 2004 sur les segments 23 et 24, alors qu'ils ont augmenté sur le segment 25. Entre 1995 et 2001, les segments 23, 24, 26 et 28 étaient les plus problématiques. La situation s'est améliorée sur les segments 23, 24, 26 et 27 entre 1995 et 2004. Le taux d'accidents est resté élevé sur le segment 28, bien qu'il ait diminué. Deux accidents mortels ont été recensés sur le segment 25, alors que le taux était relativement faible sur ce dernier lors des périodes précédentes.

2.5.12 Accidents par intersection

Le tableau 2.34 présente le nombre d'accidents avec mortalité (M), blessés graves (BG), blessés légers (BL) et dommages matériels seulement (DMS), ainsi que le taux d'accidents et l'indice de gravité pour les intersections faisant partie de la zone d'étude entre juin 1995 et juillet 1998 (à noter que les données d'accident aux intersections sont incluses dans l'analyse des accidents par segment). Le tableau 2.35 fait de même pour la période de 1998 à 2001 et le tableau 2.36, pour la période de 2002 à 2004.

Tableau 2.34 Taux d'accidents et indices de gravité par intersection entre juin 1995 et juillet 1998.

Intersection	Nombre d'accidents					DJMA	Taux d'accidents	Taux critique	Indice de gravité
	M	BG	BL	DMS	Total				
Rue Albert-Deblois	0	1	0	0	1	7 300	0,12	1,18	9,50
Rang de la Montagne	0	1	1	14	16	8 000	1,75	1,84	1,69
Chemin de la Petite-Grillade	1	0	2	4	7	7 300	0,84	1,18	2,93
Chemin de la Grande-Grillade	0	1	2	3	6	7 300	0,72	1,18	3,25
Total	1	3	5	21	30	–	–	–	2,55

Tableau 2.35 Taux d'accidents et indices de gravité par intersection entre juillet 1998 et décembre 2001.

Intersection	Nombre d'accidents					DJMA	Taux d'accidents	Taux critique	Indice de gravité
	M	BG	BL	DMS	Total				
Rue Albert-Deblois	0	0	0	2	2	7 600	0,21	1,15	1,00
Rang de la Montagne	1	0	0	6	7	8 300	0,67	1,80	2,21
Chemin de la Petite-Grillade	0	0	0	2	2	7 600	0,21	1,15	1,00
Chemin de la Grande-Grillade	0	0	2	3	5	7 600	0,52	1,15	2,00
Total	1	0	2	13	16	-	-	-	1,84

Tableau 2.36 Taux d'accidents et indices de gravité par intersection entre janvier 2002 et décembre 2004.

Intersection	Nombre d'accidents					DJMA	Taux d'accidents	Taux critique	Indice de gravité
	M	BG	BL	DMS	Total				
Rue Albert-Deblois	0	0	1	2	3	7 700	0,36	1,18	1,83
Rang de la Montagne	0	2	2	3	7	8 400	0,76	1,84	4,14
Chemin de la Petite-Grillade	0	0	0	2	2	7 700	0,24	1,18	1,00
Chemin de la Grande-Grillade	0	0	3	1	4	7 700	0,47	1,18	2,88
Total	0	2	6	8	16	-	-	-	3,00

Les DJMA présentés dans les tableaux 2.32, 2.33 et 2.34 constituent des approximations basées sur les comptages effectués en décembre 2005 (figure 1 à l'annexe 2) et sur les DJMA en section courante (tableau 2.26). Dans le cas des intersections du chemin de la Petite-Grillade et du chemin de la Grande-Grillade, puisqu'aucune donnée de comptage n'est disponible, il est supposé que les DJMA sont semblables à celui de la rue Albert-Deblois. Ces DJMA sont conservateurs; dans le cas où ils seraient plus élevés, des taux d'accidents inférieurs auraient été obtenus.

Les taux d'accidents obtenus sont inférieurs au taux moyen provincial pour une intersection en croix (1,38) et pour une intersection en T (0,80), à l'exception de l'intersection du rang de la Montagne entre 1995 et 1998, où le taux d'accidents est plus élevé (1,75), mais néanmoins inférieur au taux critique. Une augmentation du taux d'accidents à l'intersection de la rue Albert-Deblois est observée, mais ce taux reste très faible.

À noter qu'un accident grave ou mortel à un endroit où le nombre d'accidents est faible se traduira par un indice de gravité très élevé, alors que le même accident, qui survient à un endroit où plusieurs d'accidents légers sont dénombrés, se traduira par un indice de gravité plus faible.

2.5.13 Études complémentaires

La sécurité sur la route 277 fait l'objet d'une certaine inquiétude de la part de la population locale. Deux documents sont résumés dans cette section et rendus disponibles à l'annexe 5 aux fins de référence.

Le premier document est une étude produite en 2003 par la Régie régionale de la santé et des services sociaux de la Chaudière-Appalaches (Lainesse et Roy, 2003). L'analyse de l'axe routier 277-173 entre Lévis et Lac-Etchemin (82 km) fait l'objet de cette étude et les données d'accident pour la région de la Chaudière-Appalaches sont utilisés aux fins de comparaison¹². Les principales conclusions de cette étude sont les suivantes :

- la région de la Chaudière-Appalaches obtient 10,1 % des décès et 6,6 % des blessés graves de la route au Québec, alors que son poids démographique n'est que de 5,1 %;
- l'axe routier 277-173 cumule à lui seul 6,3 % des cas de mortalité et 4,7 % des cas de blessures graves dans la région de la Chaudière-Appalaches, alors qu'il ne regroupe que 3,7 % des victimes de la route dans la région;
- l'axe routier 277-173 obtient une plus grande proportion d'accidents corporels que la région (27,7 % comparativement à 23,0 %) de même qu'une plus grande proportion de victimes blessées grièvement ou mortellement (20,6 % comparativement à 15,3 %);
- pour les collisions frontales, l'axe routier 277-173 obtient une proportion de victimes blessées grièvement ou mortellement de 27,3 %, alors que celle de la région est de 12,1 %;
- la proportion d'accidents graves ou mortels survenus sur une chaussée enneigée ou glacée est plus grande (32,5 %) que celle de la région (16,0 %).

Afin de réduire les risques d'accidents graves ou mortels, les auteurs de l'étude proposent, entre autres, de compléter dans les meilleurs délais le réaménagement de l'axe routier 277-173 entre Lévis et Saint-Anselme afin d'éliminer les collisions frontales grâce à la séparation des voies et de consolider l'aménagement de haies brise-vent partout où la chaussée est exposée aux vents latéraux.

Il est à noter que les données utilisées dans la présente étude sont incompatibles avec celles présentées dans les études décrites dans cette section en raison du territoire couvert et de la nature des données de référence.

¹² Selon le rapport (p. 10), les caractéristiques de l'axe routier 277-173 ne sont pas comparables en tout point à celles de l'ensemble du réseau routier de la région, lequel regroupe à la fois des rues résidentielles, des routes collectrices, des routes régionales et des autoroutes.

Le second document est un rapport d'investigation du coroner produit en novembre 2005 (Bureau du coroner, 2005). Le coroner y décrit les circonstances d'un accident mortel survenu le 13 décembre 2005, à environ 1 km au nord du rang de la Montagne (inclus à la figure 2.5). En référant à l'étude décrite ci-dessus, le coroner recommande, à son tour, la poursuite des efforts déjà entrepris pour éviter les collisions frontales, soit « les causes principales de décès accidentels sur cette route ».

2.5.14 Synthèse – Sécurité routière

Le taux d'accidents sur le tronçon de la route 277 entre la rue Turgeon et le chemin du Trait-Carré a significativement diminué pour atteindre 1,25, soit un taux inférieur à la moyenne provinciale pour les routes régionales. L'indice de gravité est, quant à lui, légèrement supérieur (2,29).

Entre 2002 et 2004, la moitié des accidents n'impliquait qu'un seul véhicule et les accidents avec collision ont diminué. La proportion de pertes de contrôle à droite est de 26 %, alors que la moyenne provinciale est de 11 %. Toutefois, les pertes de contrôle à gauche (12 %) et les collisions frontales (10 %) sont légèrement supérieures à la moyenne provinciale, qui est respectivement de 9 et de 10 %.

L'état de la surface semble avoir une grande influence, puisque 43 % des accidents se sont produits sur une chaussée enneigée ou glacée, alors que la moyenne provinciale est de 28 %. Les accidents pendant une tempête ont diminué, mais le nombre d'accidents dans des conditions de neige a augmenté. En effet, 47 % des accidents se sont produits dans des conditions de neige et de tempête, alors que la moyenne provinciale est de 27 %. Entre 1995 et 2004, le nombre d'accidents n'a véritablement diminué que pendant les périodes de temps clair et nuageux.

Les segments de 1 km au nord et au sud du rang de la Montagne (segments 23 et 24) semblaient particulièrement problématiques en 1998 en raison du nombre élevé d'accidents, ce dernier ayant favorisé la mise sur pied du Comité Action-Sécurité. En 2004, la situation s'est beaucoup améliorée à ces endroits. On remarque également une diminution du nombre d'accidents en milieu agricole au cours de la période hivernale.

Depuis 1998, des clôtures à neige ont été installées au nord du rang de la Montagne ainsi qu'au sud du chemin de la Grande-Grillade. Des haies brise-vent ont également été plantées sur les terres agricoles entre le rang de la Montagne et le chemin du Trait-Carré. En outre, des panneaux de signalisation de danger avertissent les automobilistes du risque de poudrière. Bien que ces interventions

aient eu un certain effet positif sur la sécurité à ces endroits, le nombre d'accidents sur une chaussée enneigée ou glacée ainsi que dans des conditions de neige ou de tempête reste toutefois largement supérieur à la moyenne provinciale.

2.6 Constats

L'analyse de la situation prévalant dans la zone d'étude permet de soulever les enjeux suivants :

- actuellement, la route 277 opère au niveau de service D dans la zone à l'étude; des interventions seraient requises dans un horizon variant entre 2019 et 2033 (secteur 1) et entre 2024 et 2043 (secteurs 2 et 3) en supposant une croissance annuelle variant de 1,7 à 2,5 %;
- le taux d'accidents entre 2002 et 2004 inclusivement est faible (1,25). Toutefois, on observe des concentrations d'accidents au rang de la Montagne, dans le boisé entre le rang de la Montagne et le chemin de la Petite-Grillade, aux chemins de la Grande-Grillade et du Trait-Carré ainsi que près de l'érablière Domaine Franco;
- le nombre d'accidents en milieu agricole a diminué (13 (1995-1998) comparativement à 6 (2002-2004), possiblement grâce à l'installation de clôtures à neige. Les haies brise-vent ne sont pas encore suffisamment efficaces pour que l'on détecte leurs bienfaits;
- la proportion d'accidents sur une chaussée enneigée ou glacée ainsi que dans des conditions de neige ou de tempête reste largement supérieure à la moyenne provinciale, tout comme la proportion de pertes de contrôle vers la droite;
- la zone boisée du secteur 2 semble propice aux accidents de type collision frontale. Trois collisions frontales, dont deux mortelles, ainsi que cinq sorties de route vers la gauche s'y sont produites (figure 2.5). Il y a des courbes à l'entrée sud;
- la géométrie et la largeur de la route et les accotements ne respectent pas les normes du Ministère pour une route régionale (type C). Il est à noter qu'une route et des accotements étroits peuvent augmenter les risques d'accident en cas de perte de contrôle;
- le réaménagement de la route 277 (entre Saint-Henri et le chemin du Trait-Carré) ainsi que de l'intersection du chemin du Trait-Carré ont été réalisés. Il appert donc, qu'au minimum, une intégration géométrique, sinon une harmonisation de l'axe routier 173/277 est nécessaire pour assurer la fonctionnalité et la sécurité routière;

- le tronçon à l'étude, mais surtout les 6,5 km au nord de Saint-Anselme, présente une problématique particulière de vents latéraux en période hivernale, causant de la poudrière;
- les demandes du Comité Action-Sécurité, créé à la suite d'accidents mortels survenus à la fin des années 1990, visent le tronçon de la route 277 compris dans la zone d'étude, notamment le secteur des courbes en « S ».

3. ANALYSE COMPARATIVE DES VARIANTES

Compte tenu des données actuelles de circulation et de sécurité (chapitre 2) ainsi que de la perspective d'une augmentation de l'achalandage sur l'axe routier Lévis/Saint-Claire, une augmentation de la demande de déplacements est anticipée. Par conséquent, le maintien d'une route à deux voies (situation actuelle) entre Saint-Henri et Saint-Anselme ne peut être considéré à moyen terme. Les variantes de réaménagement de ce tronçon de route doivent donc nécessairement permettre une plus grande capacité qu'actuellement afin d'améliorer le niveau de service.

Dans le contexte du projet, deux situations différentes en termes de circulation routière ont été identifiées. D'une part, la présence du parc industriel entre le périmètre urbain de Saint-Anselme et le rang de la Montagne (secteur 1) permet de considérer ce secteur comme étant de type périurbain et donc, une vitesse affichée de 70 km/h y sera privilégiée. D'autre part, au nord du rang de la Montagne et jusqu'à l'approche du périmètre urbain de Saint-Henri (secteurs 2 et 3), la route 277 se trouve dans un milieu rural. Par conséquent, une vitesse affichée de 90 km/h sera privilégiée dans ces secteurs.

La démarche générale d'analyse utilisée dans le contexte de ce projet a d'abord été de proposer des concepts adaptés à chacun des secteurs identifiés ci-dessus (sections 3.1 et 3.2). Ces concepts ont ensuite été comparés sur la base de critères liés à la sécurité, à la fonctionnalité et à l'environnement de manière à déterminer celui jugé préférable pour les deux secteurs. À la suite des séances d'information publique, l'optimisation des concepts proposés a été réalisée en tenant compte des particularités du milieu, des projets de développement et des caractéristiques techniques du tronçon de route à réaménager (chapitre 5).

Il est à noter que les concepts à développer doivent satisfaire les objectifs généraux et spécifiques du Ministère, à savoir :

Objectifs généraux :

- améliorer la sécurité en donnant à la route 277 des caractéristiques géométriques favorisant une diminution du nombre et de la gravité des accidents;
- assurer une certaine uniformité au niveau des caractéristiques géométriques de la route 277 en conservant un caractère périurbain ou rural selon le secteur;
- intégrer harmonieusement le projet au milieu et l'optimiser sur le plan environnemental.

Objectifs spécifiques au secteur périurbain :

- faciliter et rendre plus sécuritaire les manœuvres de décélération;
- faciliter les accès au parc industriel tout en améliorant la mobilité et la sécurité routière.

Objectifs spécifiques au secteur rural :

- éviter l'interruption du flot de déplacement causée par l'ajout de feux de circulation;
- faciliter et rendre plus sécuritaires les manœuvres de dépassement, les manœuvres conflictuelles aux intersections ainsi que celles d'accessibilité aux propriétés riveraines;
- assurer le confort et la liberté de manœuvre sur l'axe routier à une vitesse moyenne de roulement de 90 km/h et conserver cette fonctionnalité à long terme;
- privilégier la fonctionnalité et la fluidité de la route tout en préservant au mieux l'accessibilité aux propriétés riveraines.

3.1 Concept retenu dans le secteur périurbain (secteur 1)

En zone périurbaine, il est requis de considérer les facilités d'accès aux commerces et aux industries du parc industriel tout en assurant au mieux la sécurité routière et la fonctionnalité sur la route 277. À cet effet, le concept d'une route à deux voies, à chaussée unique, avec voie de virage à gauche (VVG) a été retenu (figure 3.1).

Ce choix est également justifié par le fait que toute la section urbaine comprise dans l'agglomération de Saint-Anselme sera réaménagée à deux voies avec VVG. Par conséquent, il est plus cohérent que le secteur périurbain compris entre la rue Albert-Deblois et le rang de la Montagne soit doté de caractéristiques similaires afin d'assurer une intégration harmonieuse des concepts routiers.

3.1.2 Route à deux voies avec voie de virage à gauche

Sécurité

En plus des deux voies de circulation, ce concept comporterait une troisième voie, centrale, qui serait uniquement réservée pour effectuer les virages à gauche. Ainsi, ce concept éliminerait toute possibilité de dépassement. L'ensemble des usagers devraient circuler sur ce tronçon en peloton et adopter la vitesse du véhicule le plus lent. L'incitation à effectuer des manœuvres de dépassement, interdites par les marques sur chaussée, resterait donc très forte et pourrait affecter la sécurité des déplacements. De plus, bien que les possibilités de collision frontale lors des

accidents de type sortie de route vers la gauche ne seront pas éliminées, la présence de la voie centrale, qui constitue une zone tampon, permettra tout de même d'améliorer la situation actuelle. Concernant la sécurité, rappelons que les déplacements en milieu périurbain (70 km/h) seront plus lents que ceux en milieu rural (90 km/h). De ce fait, la gravité des accidents devrait être moindre.

Fonctionnalité

L'avantage majeur de cet aménagement réside dans le fait que les manœuvres de virage à gauche, en direction nord, ne retarderaient plus le courant direct. En direction sud, il ne devrait pas y avoir de manœuvres de virage à gauche, car les activités agricoles dominant du côté est de la route. Ce type d'aménagement est également très fonctionnel au plan de l'accès aux commerces et aux industries du parc industriel.

Soulignons qu'une route avec VVG nécessiterait un entretien particulier de la signalisation, tant au niveau des marques sur la chaussée qu'au niveau de l'installation de panneaux en bordure de celle-ci, afin que les usagers soient clairement informés du mode de gestion des voies.

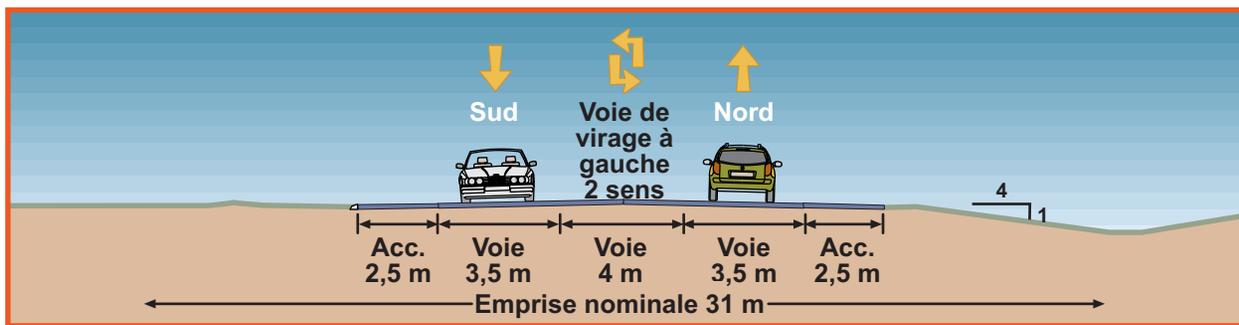
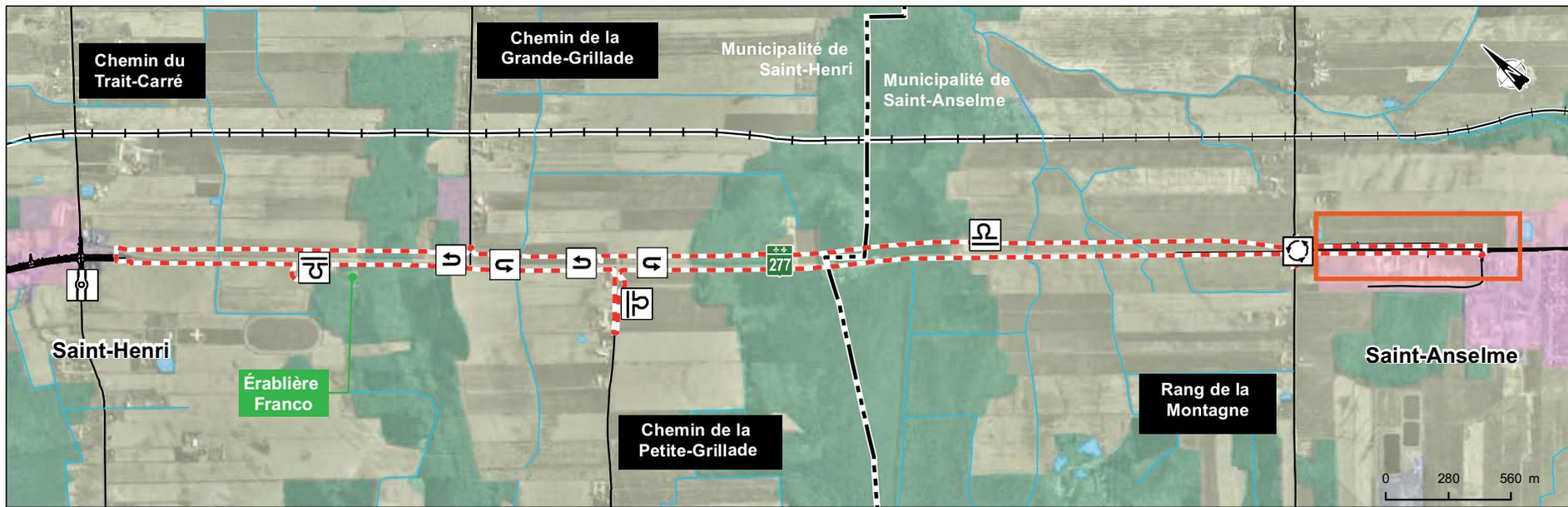
Environnement

L'emprise requise pour l'aménagement de cette infrastructure routière serait de 31 m. Il faudrait donc élargir l'emprise actuelle de 11 m au détriment des terres agricoles situées du côté est de la route.

3.2 Concepts étudiés dans le secteur rural (secteurs 2 et 3)

Les deux concepts étudiés pour le secteur rural proposent une route à quatre voies séparées par un terre-plein central. L'un des concepts propose un terre-plein d'une largeur de 7,5 m, alors que le terre-plein du second a une largeur de 15 m (figure 3.2; tableau 3.1).

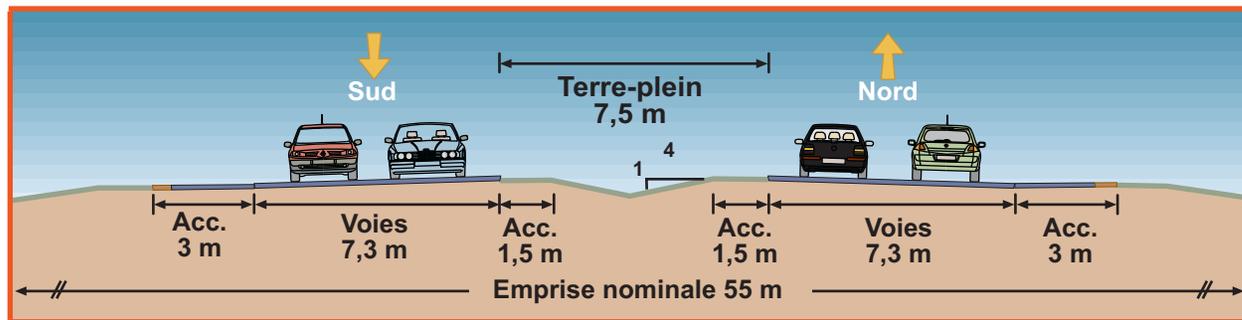
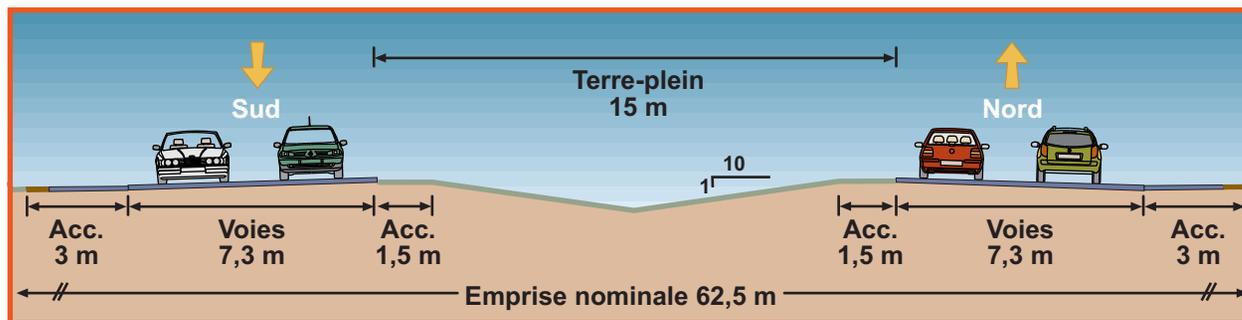
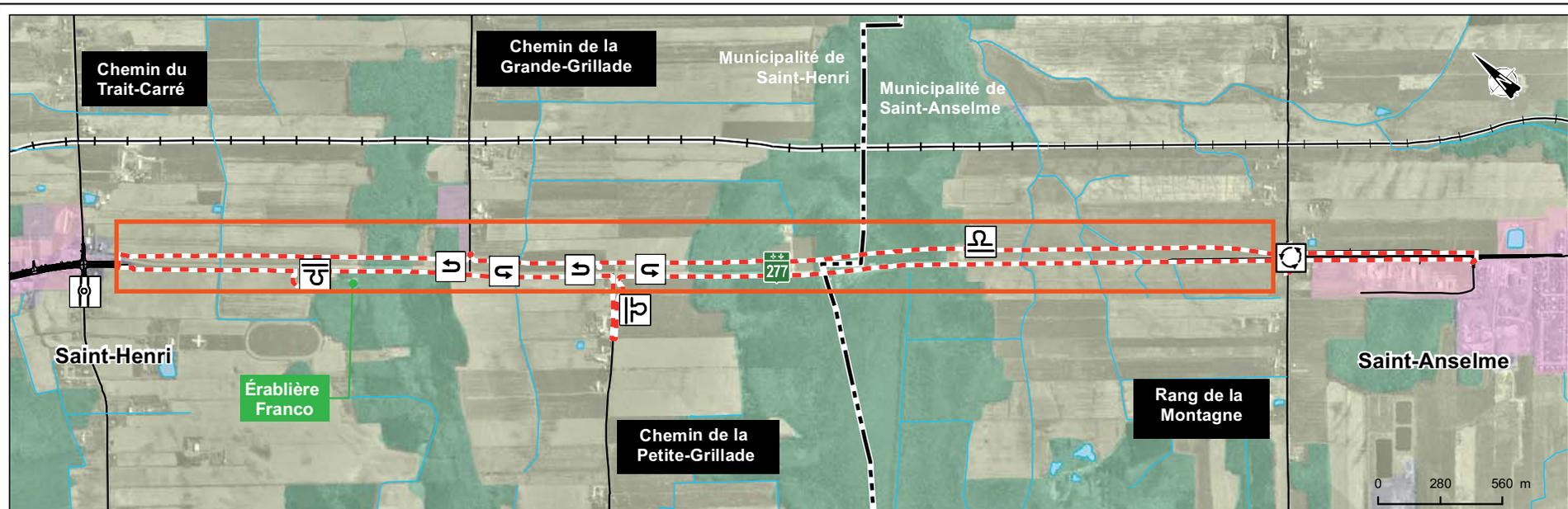
Mentionnons que l'ajout d'une voie supplémentaire dans chaque direction permettrait les dépassements en tout point du secteur rural. De plus, la présence d'un terre-plein aiderait à prévenir les sorties de route vers la gauche et, par conséquent, aiderait à réduire les risques d'accident de type collision frontale. Enfin, les virages à gauche seraient permis à des endroits précis du secteur rural, disposant de voies de refuge, plutôt que sur l'ensemble de l'axe de la route 277.



Transports Québec Réaménagement de la Route 277 entre Saint-Henri et Saint-Anselme

Figure 3.1
Coupe transversale du concept retenu pour le tronçon périurbain

Source :
 Base : BDTQ, 1 : 20 000, MRNF Québec, 2000
 Mosaïques : MRNF Québec, 2000
 Inventaire et cartographie : GENIVAR inc., 2006
 Fichier GENIVAR : EIM_fig_3.1_Coupe_perurbain_091030.ai



Transports Québec  Réaménagement de la Route 277 entre Saint-Henri et Saint-Anselme

Figure 3.2
Coupes transversales des variantes étudiées pour le tronçon rural

Source :
Base : BDTQ, 1 : 20 000, MRNF Québec, 2000
Mosaïques : MRNF Québec, 2000
Inventaire et cartographie : GENIVAR inc., 2006
Fichier GENIVAR : EIM_fig_3.2_Coupe_rural_090623.ai

Tableau 3.1 Évaluation comparative des concepts de projet pour le secteur rural.

Route à quatre voies séparées par un terre-plein central	
Terre-plein central de 7,5 m	Terre-plein central de 15 m
<p>Sécurité</p> <p><i>Avantages</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Assure le dépassement sécuritaire en tout point du secteur rural. Améliore la sécurité en contrôlant les virages à gauche à des endroits précis et aménagés. <p><i>Inconvénients</i></p> <ul style="list-style-type: none"> N'élimine pas complètement le risque de collision frontale parce qu'un véhicule en perte de contrôle peut franchir le terre-plein. Peut requérir à moyen terme l'installation de feux de circulation pour assurer la sécurité des manœuvres aux intersections, ce qui augmente le risque de collision arrière. Peut requérir à moyen terme l'installation de glissières dans le terre-plein central, ce qui contribuera à l'accumulation de neige sur la chaussée. Ne permet pas la traversée en deux étapes de la route 277, pour des véhicules commerciaux ou des autobus en provenance des rangs transversaux. À la limite, la traversée en deux temps est possible uniquement pour les automobiles. 	<p><i>Avantages</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Assure le dépassement sécuritaire en tout point du secteur rural. Améliore la sécurité en contrôlant les virages à gauche à des endroits précis et aménagés. Élimine toute possibilité de collision frontale, car un véhicule en perte de contrôle peut très difficilement franchir le terre-plein. Ne nécessite pas l'installation de feux de circulation, même à long terme, ce qui élimine toute possibilité de collision arrière. Ne nécessite pas l'installation de glissières dans le terre-plein central à moyen ou à long terme. Permet aux véhicules automobiles, aux camions de type cube (incluant les dix roues), aux autobus scolaires et à tout autre véhicule de longueur équivalente d'effectuer la traversée de la route 277 aux carrefours en deux étapes.
<p>Fonctionnalité</p> <p><i>Avantage</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Améliore la capacité de la route 277 en augmentant le nombre de voies. <p><i>Inconvénients</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Peut nécessiter l'installation de feux de circulation à moyen terme, ce qui ne permet pas de maintenir une vitesse moyenne de déplacement de 90 km/h. Ne permet pas les demi-tours aux intersections pour les véhicules plus longs qu'une automobile. 	<p><i>Avantages</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Améliore la capacité de la route 277 en augmentant le nombre de voies. Ne nécessite pas l'installation de feux de circulation, même à long terme, ce qui assure une vitesse de roulement de 90 km/h. Permet des demi-tours aux intersections pour les véhicules dont la longueur est inférieure à 12 m dans le but d'accéder aux propriétés situées en sens opposé. <p><i>Inconvénient</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Ne permet pas les demi-tours aux intersections pour des véhicules dont la longueur est de plus de 12 m.
<p>Environnement</p> <p><i>Inconvénients</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Occasionne des détours pour accéder aux propriétés situées en sens inverse. Exige une emprise nominale de 55 m, d'où un empiètement de 11,90 ha sur les terres agricoles et de 2,98 ha sur les érablières. 	<p><i>Inconvénients</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Occasionne des détours pour accéder aux propriétés situées en sens inverse. Exige une emprise nominale de 62,5 m, d'où un empiètement de 14,51 ha sur les terres agricoles et de 4,38 ha sur les érablières.

3.2.1 Route à quatre voies séparées par un terre-plein central de 7,5 m

Sécurité

Bien que le concept avec terre-plein de 7,5 m permettrait d'améliorer le niveau actuel de sécurité de la route 277, il subsisterait une faible probabilité pour qu'un véhicule en perte de contrôle atteigne l'autre chaussée lors d'une sortie de route accidentelle vers la gauche. Advenant une telle situation, la mise en place de glissières de sécurité dans le terre-plein central serait envisagée pour éliminer ce type d'accident. Or, cet équipement favoriserait l'accumulation de neige sur la chaussée et, de ce fait, augmenterait les risques d'accident pendant l'hiver.

Fonctionnalité

En matière de fonctionnalité, les demi-tours aux intersections ne seraient possibles que pour les automobiles. Les autres catégories de véhicule, telles que les camions de type cube (incluant les dix roues), les autobus scolaires et les autres véhicules de dimension équivalente, seraient alors contraints d'effectuer des demi-tours dans les aménagements proposés à cet effet. Cet aspect de la problématique sera discuté plus loin (section 3.3).

De plus, ce concept ne permettrait pas la traversée en deux étapes de la route 277, pour des véhicules commerciaux ou des autobus en provenance des rangs transversaux. À la limite, la traversée en deux temps serait possible uniquement pour les automobiles. Tout indique que les usagers des routes transversales demanderaient, à court terme, des feux de circulation pour assurer la sécurité des manœuvres aux intersections. Cependant, la mise en place de feux de circulation interromprait le flux des déplacements, manœuvre non sécuritaire en milieu rural en raison des risques de collision arrière. Les feux toucheraient donc la fonctionnalité de la route en ne permettant pas le maintien d'une vitesse moyenne de déplacement de 90 km/h.

Environnement

Ce concept nécessiterait une largeur d'emprise de 55 m. De ce fait, le projet empiéterait sur 11,90 ha de terres agricoles et sur 2,98 ha d'érablières.

3.2.2 Route à quatre voies séparées par un terre-plein central de 15 m

Sécurité

Ce concept éliminerait presque totalement les possibilités de collisions frontales, même celles qui pourraient être provoquées par des sorties accidentelles de la route vers la gauche. Aucune glissière de sécurité ne serait requise dans le terre-plein central, même à long terme.

Fonctionnalité

Un terre-plein de 15 m aurait l'avantage d'offrir aux véhicules automobiles, aux camions de type cube (incluant les dix roues) et aux autobus scolaires la possibilité d'effectuer une manœuvre de demi-tour aux intersections pour permettre aux usagers d'accéder aux propriétés situées de l'autre côté de la route. Seuls les véhicules dont la longueur est de plus de 12 m seraient contraints d'effectuer des demi-tours ailleurs. Cet aspect de la problématique sera discuté plus loin (section 3.3).

Par ailleurs, ce concept ne nécessiterait pas l'installation, à moyen ou long terme, de feux de circulation. Ainsi, une vitesse moyenne de déplacement de 90 km/h serait maintenue aisément en milieu rural et l'amélioration du niveau de service de l'axe routier serait assurée à long terme.

Environnement

Ce concept nécessiterait une largeur d'emprise de 62,5 m. Par conséquent, le projet empiéterait sur 14,51 ha de terres agricoles et sur 4,38 ha d'érablières.

3.2.3 Choix du concept préférable

Le concept avec terre-plein central de 7,5 m ne satisfait pas complètement les objectifs du Ministère, d'une part, en termes de sécurité routière et, d'autre part, en termes de fonctionnalité.

En raison des conditions climatiques hivernales particulièrement difficiles entre Saint-Henri et Saint-Anselme, telles que la poudrerie, l'accumulation de neige sur la chaussée et les forts vents, il convient de privilégier un concept qui ne nécessitera pas, à long terme, l'installation d'une glissière de sécurité dans le terre-plein. De plus, pour assurer une fonctionnalité durable du tronçon de route et pour réduire le nombre de collisions de type arrière, il est nécessaire d'opter pour un concept qui ne prévoit pas l'utilisation de feux de circulation aux intersections. Dans ce contexte, le concept avec terre-plein de 15 m est le seul à fournir cette garantie à long terme. De plus, il permet de faciliter les virages à gauche en deux temps pour plus d'une catégorie de véhicule (jusqu'à 12 m de longueur) à partir des chemins transversaux. Ce concept, préférable aux plans de la sécurité et de la fonctionnalité, a toutefois l'inconvénient de nécessiter une perte supplémentaire de 2,6 ha de terres en culture et de 1,4 ha d'érablières répartis sur une longueur de 6 km de route à élargir.

En conclusion, le concept avec terre-plein de 15 m permettrait le mieux de satisfaire aux objectifs du Ministère.

3.3 Aménagements routiers complémentaires

Des aménagements routiers complètent le concept proposé et ainsi améliorent davantage les conditions de sécurité routière et de fonctionnalité. De plus, les détours occasionnés par la présence du terre-plein en milieu rural peuvent être réduits en préconisant des aménagements routiers qui facilitent les demi-tours en des points appropriés du tronçon étudié.

Dans le contexte du concept proposé pour le réaménagement de la route 277 entre Saint-Henri et Saint-Anselme, le carrefour giratoire et les boucles de virages constituent les aménagements routiers complémentaires au projet.

3.3.1 Carrefour giratoire à l'intersection avec le rang de la Montagne

L'analyse au plan de la sécurité indique que l'intersection avec le rang de la Montagne a été le lieu de plusieurs accidents entre 1995 et 2004, et est l'intersection de la zone d'étude locale où le plus grand nombre d'accidents a été enregistré (section 2.4.12). Dans un souci d'intégration harmonieuse des interventions entre Lévis et Sainte-Claire, un carrefour giratoire est donc proposé pour améliorer la sécurité routière et la fonctionnalité à cette intersection. Les avantages en matière de sécurité routière et de mobilité sont les suivants :

- la réduction de la vitesse dans la zone périurbaine de Saint-Anselme;
- la diminution du nombre d'accidents à cette intersection en réduisant le nombre de points de conflit;
- la diminution de la gravité des accidents à cette intersection en réduisant la vitesse d'impact et en éliminant les risques de collision frontale ou d'accident à angle droit;
- la réduction des délais d'attente à l'intersection pour les usagers du rang de la Montagne;
- la diminution de la durée du temps d'arrêt sur la route 277;
- l'augmentation de la capacité de l'intersection au-delà de celle d'un carrefour géré par des feux de circulation.

Par ailleurs, ce carrefour giratoire marquera la transition entre les deux concepts routiers proposés pour les milieux périurbain et rural. Rappelons que dans ces deux milieux, les vitesses d'affichage seront différentes et que le concept du secteur rural comportera un terre-plein, alors que celui du secteur périurbain aura une voie de virage à gauche (VVG).

Enfin, ce carrefour giratoire assurera les manœuvres de demi-tours pour tous les types de véhicules, quelle que soit leur longueur, leur provenance ou leur destination.

3.3.2 Boucles de virage

Les détours occasionnés par la présence du terre-plein en milieu rural ont été réduits en préconisant des aménagements routiers facilitant les demi-tours en des points appropriés du tronçon. Soulignons que ces aménagements sont comparables à ceux déjà utilisés ailleurs sur l'axe routier Lévis/Sainte-Claire.

3.3.2.1 Entre le rang de la Montagne et le chemin de la Petite-Grillade

Une boucle de virage conçue pour tous les types de véhicules est proposée entre le rang de la Montagne et le chemin de la Petite-Grillade, du côté est de la route 277. Cet aménagement permettrait de réduire les détours pour les cinq résidants établis du côté ouest de la route 277, à la limite des deux municipalités. En direction de Saint-Henri, le détour nécessaire pour ces résidants varierait ainsi entre 1,2 et 1,4 km. En provenance de Saint-Henri, cette boucle de virage serait également utilisée par la clientèle de l'érablière située du côté est de la route.

3.3.2.2 Dans l'axe du chemin de la Petite-Grillade

Une boucle de virage est proposée dans l'axe du chemin de la Petite-Grillade. Cet aménagement assurerait les manœuvres de demi-tours pour tous les types de véhicules, quelle que soit leur longueur.

La boucle permettrait aux cinq résidants établis du côté ouest de la route 277, à la limite des deux municipalités, de faire demi-tour pour se rendre à leur résidence lorsqu'ils arrivent de Saint-Anselme. Le détour nécessaire pour ces résidants varierait entre 2,0 et 2,3 km. La boucle de virage permettrait également de réduire les détours occasionnés aux véhicules en provenance de l'érablière située à la limite de la municipalité de Saint-Henri lorsqu'ils se dirigent vers Saint-Anselme.

La configuration de la boucle a été établie de manière à protéger les bâtiments situés à l'intersection, notamment une résidence d'intérêt patrimonial. Ainsi, en désaxant la boucle quelque peu pour protéger les bâtiments à l'intersection, la perte de terres en culture associée exclusivement à cette boucle de virage serait de 0,2 ha (1 985 m²). En ne désaxant pas la boucle de virage proposée, la perte de terres en culture serait de 0,1 ha (1 268 m²), mais il faudrait déplacer ou démolir des bâtiments qui possèdent une valeur patrimoniale.

3.3.2.3 À la hauteur de l'érablière Domaine Franco

Une boucle de virage est proposée à la hauteur de l'érablière Domaine Franco, située du côté ouest de la route 277. Cet aménagement permettrait les demi-tours dans les deux directions, et ce, pour tous les types de véhicules.

De plus, cette boucle de virage permettrait de réduire les détours pour les véhicules en provenance des bâtiments établis du côté est de la route 277, soit entre le chemin de la Grande-Grillade et le chemin du Trait-Carré. Le détour nécessaire pour ces véhicules, lorsqu'ils se dirigeraient vers Saint-Anselme, serait d'environ 1,4 km.

En provenance de Saint-Anselme, cette boucle permettrait au résidant établi du côté ouest de la route 277, près de l'intersection avec le chemin de la Grande-Grillade, de faire demi-tour pour se rendre à sa résidence. Le détour nécessaire pour ce résidant serait de 1,3 km.

Par ailleurs, le stationnement réservé à la clientèle de l'érablière Domaine Franco, actuellement réparti de part et d'autre de la route 277, pourrait être réaménagé du côté ouest de la route. Ainsi, le niveau de sécurité serait amélioré puisque les clients stationnés du côté est de la route 277 n'auraient plus à traverser la route pour se rendre à l'érablière. Enfin, les clients de l'érablière qui voudraient repartir vers Saint-Henri n'auraient pas à se rendre jusqu'au chemin de la Grande-Grillade pour faire demi-tour, car ils pourraient repartir en direction nord à partir de l'érablière Domaine Franco. Des discussions sont à venir à ce sujet avec le propriétaire concerné.

3.4 Tracé retenu

L'analyse comparative des variantes a permis de privilégier deux concepts distincts qui sont compatibles avec les secteurs spécifiques dans lesquels la route sera réaménagée. Pour bien délimiter les secteurs périurbain et rural, un carrefour giratoire sera construit à l'intersection entre la route 277 et le rang de la Montagne. Ce concept global est identifié comme étant le tracé est.

Dans le secteur périurbain, où la vitesse d'affichage sera de 70 km/h, une route à deux voies avec voie de virage à gauche dans les deux sens (VVG2S) favorisera l'accessibilité aux différentes entreprises établies dans le parc industriel sans interrompre le mouvement direct de la circulation. La limitation imposée par ce concept au niveau des possibilités de dépassement est considérée acceptable pour ce tronçon de la route où le caractère plus urbain prédomine.

Outre l'aménagement de la « VVG2S », une meilleure délimitation des accès aux commerces contribuera également à améliorer les conditions générales de sécurité routière. Par ailleurs, le concept privilégié pour ce secteur sera cohérent avec celui qui existe déjà dans le périmètre urbain de Saint-Anselme. Enfin, ce concept entraînera des pertes de terres en culture puisqu'il nécessite un élargissement de l'emprise de 11 m.

Dans le secteur rural, le concept d'une route à quatre voies séparées par un terre-plein central d'une largeur de 15 m apparaît comme la meilleure variante pour satisfaire les objectifs définis en matière de sécurité et de fonctionnalité. Le terre-plein de 15 m de largeur entre les chemins de la Petite-Grillade et de la Grande-Grillade favorisera des manœuvres de demi-tour sécuritaires pour la plupart des véhicules. L'aménagement d'un demi-tour dans le terre-plein situé entre le rang de la Montagne et le chemin de la Petite-Grillade contribuera également à limiter les détours, notamment pour les résidants établis du côté ouest de la route, à la limite des deux municipalités.

L'élargissement du terre-plein à 15 m assurera aussi la fonctionnalité à long terme de la route, car de cette manière, l'installation de feux de circulation, qui interromprait le flot des déplacements, ne sera jamais requise. Une vitesse moyenne de déplacement de 90 km/h sera facilement maintenue. Enfin, la perte de terres en culture et d'érablières exploitées constitue le principal inconvénient du concept retenu pour le secteur rural.