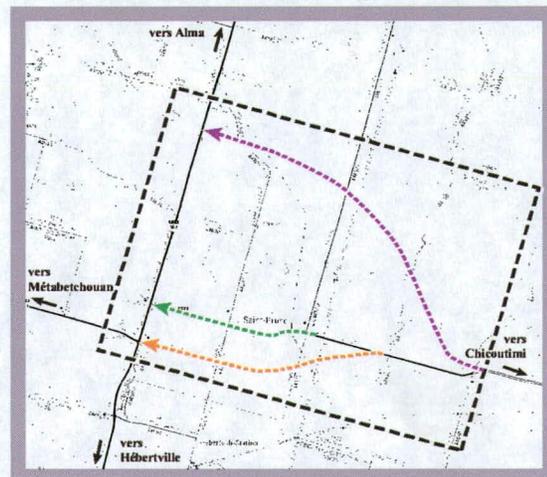




Étude d'opportunité
CONTOURNEMENT DE SAINT-BRUNO
ET LIEN ROUTIER SAINT-BRUNO—ALMA

ÉTUDE DES BESOINS

Rapport final



Projet no: 20-3672-0008
Contrat no: 3650-00-AA01

Préparé par:



Génivel-BPR
345, rue des Saguenéens, bureau 150
Chicoutimi (Québec) G7H 6K9

CANQ
TR
QUE
SLSJC
105

Révision Mai 2002

747660



Gouvernement du Québec
Ministère des
Transports

ÉTUDE D'OPPORTUNITÉ
Contournement de Saint-Bruno et lien routier Saint-Bruno-Alma
No de projet du consultant : 602-1407

Rapport final – Étude des besoins

Projet : # 20-3672-0008
Contrat : # 3650-00-AA-01

Préparé par :



Génivel-BPR

345, rue des Saguenéens, bureau 150
Chicoutimi (Québec) G7H 6K9



CANQ
TR
QUE
SLSJC
105

Janvier 2002
Révision Mai 2002

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
700, boul. RENÉ-LÉVESQUE EST, 21e étage
QUÉBEC (QUÉBEC) CANADA
G1R 5H1

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1. MISE EN SITUATION.....	1
1.1 MANDAT DE L'ÉTUDE	1
1.2 CONTEXTE DE L'ÉTUDE.....	1
1.3 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE	2
1.4 ZONE D'ÉTUDE.....	3
2. PROBLÉMATIQUE DU RÉSEAU ROUTIER ET DE SON UTILISATION	5
2.1 CARACTÉRISTIQUES DES TRONÇONS ROUTIERS À L'ÉTUDE	5
2.1.1 Situation des tronçons routiers	5
2.1.2 Types de circulation sur ces tronçons	6
2.1.3 Portrait général de l'occupation riveraine	6
2.1.4 Articulation avec d'autres infrastructures de transport	7
2.1.4.1 Réseau ferroviaire	7
2.1.4.2 Circulation aérienne	7
2.1.4.3 Sentiers de motoneige	8
2.1.4.4 Réseau cyclable	8
2.2 CONFORMITÉ GÉOMÉTRIQUE.....	9
2.2.1 Localisation et documents de références.....	9
2.2.2 Classification fonctionnelle.....	9
2.2.3 Subdivision des tronçons.....	13
2.2.4 Description du tronçon 170-01-367	13
2.2.4.1 Courbes horizontales	13
2.2.4.2 Voies et carrefours	13
2.2.4.3 Profil en long.....	16
2.2.4.4 Profil en travers	16
2.2.4.5 Accotements	16
2.2.4.6 Drainage	17

2.2.4.7	Bordures et trottoirs.....	17
2.2.4.8	Signalisation et éclairage.....	17
2.2.4.9	Accès	17
2.2.5	Description des tronçons 169-01-131 et 169-01-161.....	18
2.2.5.1	Courbes horizontales.....	18
2.2.5.2	Voies et carrefours	18
2.2.5.3	Profil en long.....	18
2.2.5.4	Profil en travers	19
2.2.5.5	Accotements	19
2.2.5.6	Drainage	19
2.2.5.7	Bordures et trottoirs.....	20
2.2.5.8	Signalisation et éclairage.....	20
2.2.5.9	Accès	20
2.2.6	Synthèse	20
2.3	ÉTAT ET ENTRETIEN DES ROUTES.....	21
2.3.1	État de la chaussée des routes 170 Est et 169 et du 6 ^e Rang.....	21
2.3.1.1	Route 170 Est.....	22
2.3.1.2	Route 169	23
2.3.1.3	6 ^e Rang.....	23
2.3.2	Entretien	24
2.4	PROBLÉMATIQUE DES DÉPLACEMENTS	24
2.4.1	Génération des déplacements	25
2.4.1.1	Évolution et projections démographiques.....	25
2.4.1.2	Générateurs de déplacements actuels et prévisibles.....	28
2.4.1.3	Orientations d'aménagement et projets.....	30
2.4.2	Caractéristiques de la circulation	32
2.4.2.1	Débits journaliers moyens annuels et estivaux	33
2.4.2.2	Capacité et niveau de service actuel aux carrefours.....	35
2.4.2.3	Capacité et niveau de service sur la route 170	40
2.4.2.4	Capacité et niveau de service sur la route 169	41
2.4.2.5	Profil des débits horaires	42
2.4.2.6	Variations journalières et mensuelles.....	42
2.4.2.7	Enquête Origine-Destination.....	44

2.5	ANALYSE DE L'INSÉCURITÉ ROUTIÈRE	52
2.5.1	Insécurité aux carrefours	53
2.5.2	Carrefour de la route 170 Ouest et de la route 169	56
2.5.3	Carrefour de la route 169 et de la route 170 Est.....	57
2.5.4	Carrefour de la route 170 et de la route Saint-Alphonse.....	58
2.5.5	Carrefour de la route 169 Nord et du 5 ^e Rang.....	58
2.5.6	Carrefour de la route 170 et du 6 ^e Rang.....	59
2.5.7	Insécurité dans les sections courantes	59
2.5.8	La vitesse.....	60
2.6	PRÉVISIONS À COURT, MOYEN ET LONG TERMES	60
2.6.1	Évolution de la circulation sur la route 170 Est	61
2.6.2	Évolution de la circulation sur la route 169	63
2.6.3	Évolution de la circulation aux carrefours	65
3.	PROBLÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE	69
3.1	CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU BIOPHYSIQUE	69
3.1.1	Géomorphologie et dépôts de surface	69
3.1.2	Hydrographie.....	69
3.1.3	Topographie et relief.....	71
3.1.4	Stabilité des talus et zones à risques.....	71
3.1.5	Couvert forestier et végétation	71
3.1.6	Qualité des sols.....	72
3.1.7	Milieu faunique	73
3.2	CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU HUMAIN.....	75
3.2.1	Occupation du sol actuelle et future	75
3.2.2	Activités agricoles	76
3.2.3	Activités économiques	76
3.2.4	Infrastructures et équipements	77
3.2.5	Paysage, patrimoine bâti et archéologique	77
3.2.6	Climat sonore	78
4.	SYNTHÈSE DES PROBLÉMATIQUES ET AVENUES DE SOLUTION	81

4.1	SYNTHÈSE DES PROBLÉMATIQUES	81
4.1.1	Problématique du tronçon routier	81
4.1.2	Problématique des déplacements	82
4.1.2.1	Évolution des générateurs de déplacement	82
4.1.2.2	Caractéristiques de la circulation	83
4.1.2.3	Capacité et niveau de service	84
4.1.2.4	Insécurité routière.....	85
4.1.3	Problématique environnementale.....	85
4.2	SOLUTIONS ENVISAGEABLES	86
4.2.1	Élargissement et amélioration du lien routier dans les axes actuels	86
4.2.2	Construction d'une voie de contournement	87
5.	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	89

LISTE DES ANNEXES

- 1 Normes de référence - Conformité géométrique
- 2 Circulation
- 3 Formulaire d'enquête « Origine-Destination »
- 4 Insécurité
- 5 État et entretien de la chaussée

LISTE DES TABLEAUX

- 2.1 Paramètres géométriques / Route 170 - Tronçon 01 - Section 367
- 2.2 Paramètres géométriques / Route 169 - Tronçon 01 - Sections 131 et 161
- 2.3 État de la chaussée, route 170 Est et route 169
- 2.4 Évolution de la population pour la période de 1961 à 1996
- 2.5 Projections démographiques sur le territoire de la MRC (1996-2011)
- 2.6 Évolution des DJMA et DJME sur les routes 169 et 170
- 2.7 Conditions actuelles au carrefour de la route 170 Est et de la route 169
- 2.8 Conditions actuelles au carrefour de la route 170 et du 6^e Rang
- 2.9 Conditions actuelles au carrefour de la route 170 Ouest et de la route 169
- 2.10 Conditions actuelles au carrefour de la route 170 et de la route Saint-Alphonse
- 2.11 Niveau de service actuel (2001) selon le volume de circulation par secteur sur la route 170 Est
- 2.12 Niveau de service actuel (2001) selon le volume de circulation par secteur sur la route 169
- 2.13 Synthèse de l'enquête Origine-Destination pour les postes 1 et 2
- 2.14 Taux d'accidents par carrefour (Dossier d'accidents de 1997, 1998 et 1999)
- 2.15 Moment des accidents pour les carrefours étudiés
- 2.16 Taux d'accidents par secteur (sections courantes) pour les routes 169 et 170 Est
- 2.17 Prévisions de la circulation route 170 Est
- 2.18 Prévisions de la circulation route 169 au nord de la route 170 Est
- 2.19 Prévisions de la circulation aux carrefours majeurs
- 3.1 Niveaux sonores ponctuels mesurés

LISTE DES CARTES

- 1.1 Délimitation de la zone d'étude
- 2.1 Caractéristiques géométriques des tronçons à l'étude
- 2.2.1 Visualisation des carrefours le long de la route 169
- 2.2.2 Visualisation des carrefours le long de la route 170 Est
- 2.3 Niveau de service et volume de circulation aux carrefours - Heure de pointe du DJMA 2001
- 2.4 Enquête origine – destination - Découpage zonal
- 2.5.1 Provenance et destination de la circulation sur la route 170 direction Ouest
- Tous véhicules / Poste 1
- 2.5.2 Provenance et destination de la circulation sur la route 170 direction Ouest
- Véhicules lourds / Poste 1
- 2.5.3 Provenance et destination de la circulation sur la route 170 direction Est
- Tous véhicules / Poste 2
- 2.5.4 Provenance et destination de la circulation sur la route 170 direction Est
- Véhicules lourds / Poste 2
- 2.6 Schéma d'accidents aux carrefours
- 2.7.1 Niveau de service et volume de circulation aux carrefours - Heure de pointe du DJMA 2006
- 2.7.2 Niveau de service et volume de circulation aux carrefours - Heure de pointe du DJMA 2011
- 2.7.3 Niveau de service et volume de circulation aux carrefours - Heure de pointe du DJMA 2021
- 3.1 Milieu biophysique et humain
- 3.2 Paysages du secteur à l'étude

LISTE DES FIGURES

- 2.1 Principaux générateurs de déplacements
- 2.2 Répartition horaire du DJME 2001 sur les routes 169 et 170
- 2.3 Évolution et projection du DJMA sur la route 170 – Secteur 1
- 2.4 Évolution et projection du DJMA sur la route 169
- 3.1 Potentiel agricole

1. MISE EN SITUATION

1.1 MANDAT DE L'ÉTUDE

Le mandat général consiste à produire, pour le compte de la Direction du Saguenay-Lac-Saint-Jean-Chibougamau du ministère des Transports du Québec, les études nécessaires pour établir l'opportunité de construire une voie de contournement de Saint-Bruno et de prolonger le lien routier Alma-La Baie à quatre (4) voies divisées jusqu'à l'entrée sud d'Alma. Le mandat porte pour la route 170 (rue Mélançon), sur la section comprise entre le 8^e Rang et la route 169 et pour la route 169, sur la section comprise entre la route 170 Ouest (Sinai) jusqu'à la route Saint-Alphonse dans la municipalité de Saint-Bruno.

L'«*Étude des besoins*», soit la première étape de ce mandat général, analyse le fonctionnement des routes 169 et 170 dans le secteur d'étude. Elle précise les problèmes de la circulation dont ceux liés à la présence des véhicules lourds, de sécurité routière, de géométrie, des générateurs de trafic, des développements résidentiels et d'aménagement du territoire en bordure de l'emprise routière. Cette évaluation qui porte sur la situation actuelle et future, soit pour des horizons de 5 ans, 10 ans et 20 ans, permet d'établir la nécessité d'intervenir et identifie les solutions envisageables pour corriger les problèmes perçus et répondre à la demande de transport.

1.2 CONTEXTE DE L'ÉTUDE

Le lien routier Alma-La Baie à quatre (4) voies divisées fait l'objet au niveau régional de discussions depuis le début des années 1960. Le gouvernement du Québec s'est engagé en 1976 à réaliser ce lien routier qui fait l'objet d'un consensus régional, consensus reconfirmé par le CRCDC en 1998. Débuté en 1978, la réalisation se continue actuellement avec la construction du contournement de Jonquière.

En 1998, l'aménagement d'une voie de contournement de la municipalité de Saint-Bruno a fait l'objet d'une recommandation du Coroner dans le cadre d'un accident mortel survenu à l'intersection de la route 170 et de la route Saint-Alphonse.

La municipalité de Saint-Bruno s'est initialement objectée à cette position mais s'est ralliée et le projet a reçu depuis, l'appui de plusieurs municipalités. Les municipalités

au sud du Lac-Saint-Jean ont tendance à privilégier un tracé au sud de la Municipalité, pendant que la ville d'Alma demande que l'autoroute Alma-La Baie aboutisse directement à Alma.

Quant à la MRC de Lac-Saint-Jean-Est, elle prévoit dans son projet de révision du *Schéma d'aménagement 2000* (PSAR 2000) qu'il faudra envisager de prolonger le lien routier à quatre (4) voies divisées jusqu'aux limites de la ville d'Alma, la décision finale quant au tracé demeurant en suspens en fonction des propositions du MTQ.

Jusqu'à présent, le ministère des Transports du Québec avait toujours signifié aux requérants que la problématique actuelle ne justifiait pas d'intervention de cette ampleur et qu'il n'était pas prioritaire d'intervenir à court terme dans ce secteur.

Toutefois, la construction d'une usine d'aluminium à Alma entraîne depuis 1998 un accroissement ponctuel (principalement entre 1998 et 2000) du trafic dans le secteur à l'étude. De plus, on constate une problématique au niveau des accidents aux intersections 170/6^e Rang, 169/170 Est (Mélançon) et 169/170 Ouest (Rang Sinai). Ces composantes (accroissement du trafic et insécurité aux intersections) interagissent entre elles et entraînent pour ce secteur un impact certain sur la qualité du réseau routier (mobilité et sécurité).

C'est en référence à ce contexte que cette étude est initiée.

1.3 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Les objectifs de l'étude globale sont :

- établir les caractéristiques de l'économie régionale génératrices de la demande de transport;
- évaluer la demande actuelle et future de transport dans le secteur à l'étude;
- établir si le réseau routier existant dans le secteur à l'étude répond aux besoins de mobilité et de sécurité des déplacements actuels et prévisibles à court terme (5 ans), à moyen terme (10 ans) et long terme (20 ans);
- déterminer les interventions à effectuer pour que la route réponde de façon sécuritaire aux besoins actuels et prévisibles de circulation;
- effectuer une analyse coûts/bénéfices des interventions retenues;

- établir les enjeux, les contraintes et les potentiels d'insertion des solutions envisagées sur le milieu;
- recommander un plan d'action global intégrant tous les projets retenus.

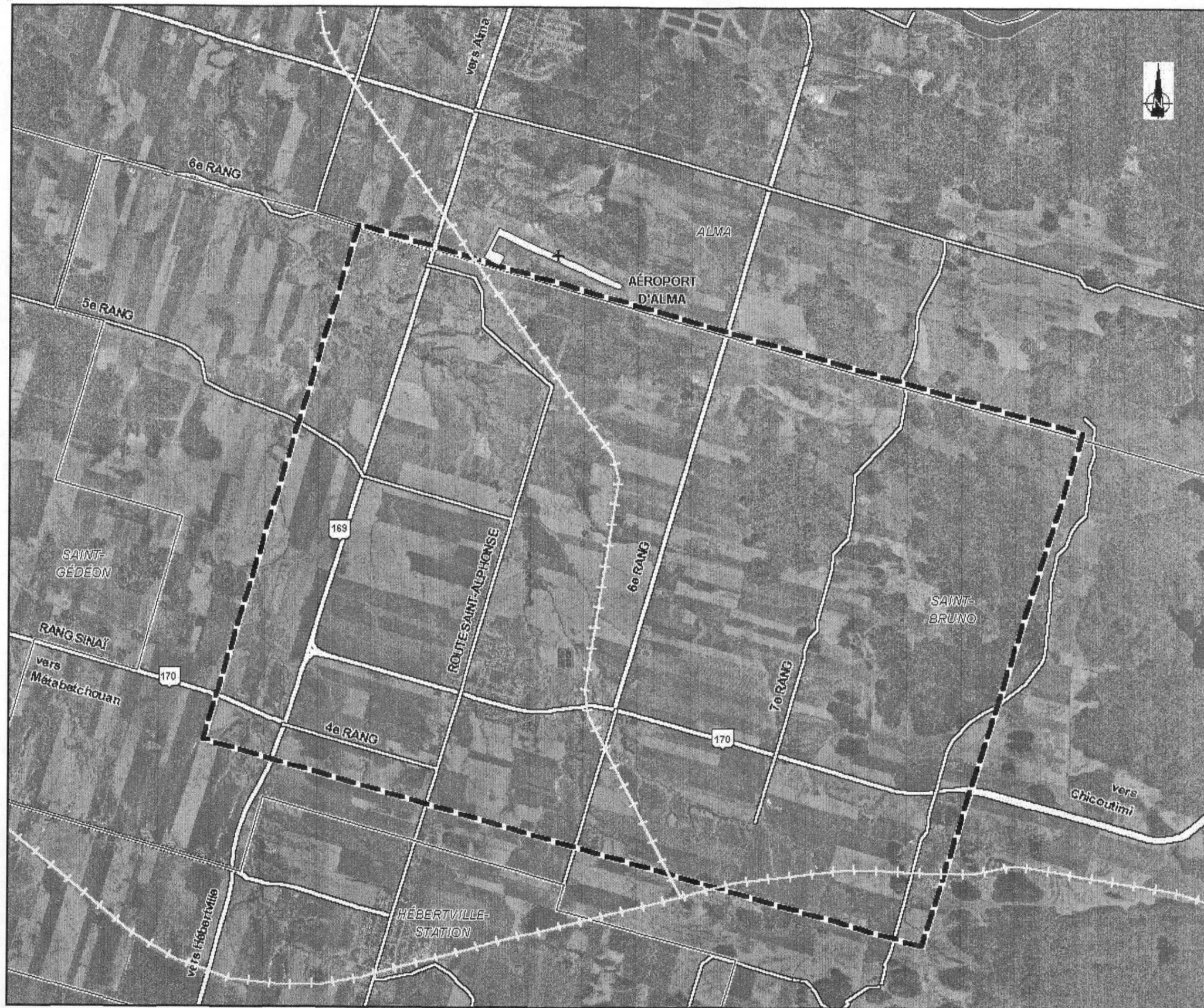
1.4 ZONE D'ÉTUDE

Dans le cadre de la présente étude d'opportunité, la zone d'étude définie se caractérise par sa forme rectangulaire (*carte 1.1*), incluant les tronçons des routes 169 et 170 sous analyse dans les limites de la municipalité de Saint-Bruno. Cette zone d'étude couvre approximativement un territoire de 32,8 km², s'étendant du nord au sud sur 5,3 kilomètres et d'est en ouest sur 7,1 kilomètres. La zone est délimitée par des lignes situées à 300 mètres à l'est du 8^e Rang, à 750 mètres à l'ouest de la route 169, à 450 mètres au sud de la 170 Ouest (rang Sinaï) et à la limite de la municipalité de Saint-Bruno.

Selon la classification du MTQ, la zone d'étude de la route 169 correspond aux tronçons 169-01-131 et 169-01-161. Quant au tronçon de la route 170, il correspond au tronçon 170-01-367 et une partie du tronçon 170-01-400.

La délimitation de cette zone à l'étude a été établie en considérant certains paramètres, dont celui de couvrir un territoire suffisamment grand pour permettre l'étude des diverses options, telle celle d'un contournement au nord ou au sud du noyau urbanisé de Saint-Bruno.

Toutefois, précisons que selon les thèmes qui seront abordés dans les sections suivantes, la zone d'étude sera à l'occasion débordée, afin d'inclure des éléments d'analyse ou de problématique ayant pour cadre les secteurs adjacents ou à caractère régional. Dans cet ordre d'idée, citons particulièrement l'évolution de la circulation sur le réseau régional, les lieux d'origine et de destination des utilisateurs des tronçons des routes 169 et 170 dans la zone d'étude.



Étude d'opportunité
 CONTOURNEMENT DE SAINT-BRUNO
 ET LIEN ROUTIER
 SAINT-BRUNO - ALMA

Délimitation de la zone d'étude

- Cours d'eau
- Réseau routier
- Chemin de fer
- Aéroport
- Limite de la zone d'étude
- Limite des municipalités

Échelle 1 : 40 000
 0 0,5 1,0 km

Source de la carte de base: Orthophotos numériques, MRN

Québec Ministère des Transports du Québec
 Direction du Saguenay-LAC-SAINT-JEAN-
 CHIBOUGAMAU

Réalisé par: G&R

Cartographie: Danielle Bédard Cartographe

Janvier 2002

Projet no 20-3672-008

Carte 1.1

2. PROBLÉMATIQUE DU RÉSEAU ROUTIER ET DE SON UTILISATION

2.1 CARACTÉRISTIQUES DES TRONÇONS ROUTIERS À L'ÉTUDE

La section suivante établit le rôle et les interrelations que jouent les deux (2) axes routiers actuellement à l'étude au niveau du réseau routier régional et fait état par ailleurs des principaux éléments les caractérisant.

2.1.1 Situation des tronçons routiers

Les deux routes à l'étude (169 et 170) sont des routes nationales selon la classification du ministère des Transports du Québec et jouent un rôle important tant au niveau des liaisons régionales et interrégionales, qu'au niveau des liaisons intermunicipales.

La route 169 sert actuellement de lien entre la région de Québec et celle du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Elle se rattache à mi-chemin dans la Réserve faunique des Laurentides à la route 175 qui dessert la région de Québec et celle de Saguenay. Outre son rôle interrégional, la route 169 est également l'axe routier majeur qui ceinture le lac Saint-Jean et dessert l'ensemble des municipalités qui y sont implantées, dont les plus importantes sont Alma, Roberval, Saint-Félicien et Dolbeau-Mistassini.

La ville d'Alma se localise au nord de la zone d'étude définie dans le présent mandat. Par ses fonctions commerciales, industrielles et institutionnelles majeures à caractère régional, national et international (dans le cas particulièrement de l'Alcan), la ville d'Alma constitue au Lac-Saint-Jean, un pôle d'attraction et de développement important et par conséquent, générateur de mouvements (emplois, commerce, tourisme, etc.). La route 169 qui la traverse du nord au sud est par ailleurs le seul et dernier lien entre les deux rives de la rivière Saguenay, à l'ouest de la ville de Jonquière.

Pour sa part, la route 170 constitue un lien privilégié entre les villes de Jonquière et de Chicoutimi sises à l'est de la zone d'étude et le secteur d'Alma. La route 170 rejoint la route 169 au sud de la ville d'Alma et traverse sur son parcours, la municipalité de Saint-Bruno, située un peu avant la jonction avec la route 169.

Une partie de la route 170 se poursuit vers l'ouest de la route 169 jusqu'à la ville de Métabetchouan, où elle rejoint à nouveau la route 169 qui ceinture le lac.

2.1.2 Types de circulation sur ces tronçons

Tel que précisé précédemment, le tronçon de la route 169 à l'étude est localisé entre la route 170 ouest et à l'entrée sud de la ville d'Alma. Outre le fait qu'il dessert les quelques occupations riveraines situées dans ce secteur, particulièrement des activités commerciales et l'aéroport d'Alma, il supporte par ailleurs les nombreux déplacements en provenance des municipalités situées au sud (Saint-Bruno et Hébertville) et indirectement ceux en provenance de la route 170 des secteurs de Jonquière et de Chicoutimi, ainsi que de Roberval et de Métabetchouan.

La circulation sur cet axe est composée en partie de véhicules automobiles, servant notamment au transit pour les travailleurs des secteurs commerciaux et industriels des municipalités et plus particulièrement d'Alma, les résidants de ces secteurs et également aux touristes voulant visiter la région du Lac-Saint-Jean.

Ce tronçon supporte par ailleurs, une forte circulation de camions lourds, que ce soit pour les activités locales (commerces et industries, telles l'aluminerie Alcan et la papetière Abitibi-Consolidated) ou encore le camionnage lourd en transit, provenant ou se dirigeant vers les secteurs plus au nord du lac Saint-Jean.

Le tronçon de la route 170 à l'étude est un lien important dans les relations entre le secteur d'Alma et l'agglomération de Jonquière-Chicoutimi. Dans la zone d'étude, il traverse le noyau urbanisé de Saint-Bruno et de ce fait, supporte en premier lieu une circulation locale. Mais à l'image de la route 169, on retrouve également sur cet axe une circulation de transit importante, et particulièrement au niveau de la circulation lourde. Précisons que la route du 6^e Rang, localisée à l'entrée est du noyau urbanisé de Saint-Bruno, sert actuellement de voie de contournement pour certains usagers (automobiles principalement) se dirigeant vers Alma.

2.1.3 Portrait général de l'occupation riveraine

Le secteur de Saint-Bruno se caractérise avant tout pour son activité agricole. Aussi, pour une bonne part des deux tronçons étudiés, les propriétés riveraines, exception faite du noyau urbanisé de Saint-Bruno (170) et l'entrée sud de la ville d'Alma (169), sont essentiellement des terres agricoles en exploitation.

En bordure de la route 169 (section au nord de la zone d'étude), on retrouve particulièrement une occupation commerciale non dense (commerce de détail et autres), de même que l'aéroport d'Alma.

La traversée de la municipalité de Saint-Bruno se fait particulièrement dans une zone où se concentrent à la fois commerces, petites industries et habitations.

Dans les divers rangs présents dans la zone d'étude, on retrouve essentiellement des résidences et des exploitations agricoles.

2.1.4 Articulation avec d'autres infrastructures de transport

Outre le réseau routier, d'autres infrastructures de transport sont également présentes ou projetées dans la zone d'étude. Il importe donc à ce moment-ci d'en connaître la nature et leur localisation, et de voir leur interaction avec le réseau routier actuel et celui projeté.

2.1.4.1 Réseau ferroviaire

La zone d'étude est coupée par deux (2) axes ferroviaires importants, l'un d'orientation nord-ouest-sud-est et l'autre d'orientation est-ouest.

Le premier de ces axes est une liaison régionale opérée par la **compagnie Roberval-Saguenay**. Depuis un point d'interchange avec l'autre axe ferroviaire, localisé un peu au sud-est de la municipalité de Saint-Bruno, il dessert essentiellement le secteur industriel d'Alma. Il coupe dans un premier temps, la route 170 à l'entrée est de la municipalité de Saint-Bruno et par la suite, coupe la route 169, juste un peu avant l'aéroport d'Alma.

Le second axe est également une liaison régionale opérée par le Canadien National. Il ne coupe pas les axes routiers à l'étude, à l'intérieur de la zone d'étude. Il se dirige vers Hébertville-Station localisée plus au sud.

2.1.4.2 Circulation aérienne

On retrouve à l'extrémité nord de la zone d'étude (dans les limites de la ville d'Alma), l'aéroport d'Alma. Cet aéroport comporte actuellement une seule piste d'atterrissage

dans l'axe sud-est-nord-ouest, de même que des bâtiments d'entretien et un petit aérogare.

Comme la majorité des aéroports, un cône d'approche a été déterminé autour de l'aéroport. Ce cône indique la hauteur maximale autorisée de toute construction et de tout bâtiment situé à l'intérieur de ce dernier.

Selon les informations tirées du *Schéma d'aménagement révisé* de la MRC de Lac-Saint-Jean-Est (septembre 2000), la hauteur permise du côté sud de la piste est approximativement de l'ordre de 30 mètres à la limite de la municipalité de Saint-Bruno. Précisons que cette hauteur varie de 0 à 37,50 mètres, selon la distance par rapport à la piste.

2.1.4.3 Sentiers de motoneige

Deux (2) sentiers de motoneige coupent actuellement la zone d'étude. Il s'agit de sentiers régionaux (#365 et # 383). Le sentier #365 passe dans le secteur de l'aéroport d'Alma, à l'extrémité nord, et traverse les terres présentes à l'ouest du 6^e Rang. Le sentier croise la route 170 au sud du village de Saint-Bruno.

Au sud de la route 170, le sentier 365 rejoint le sentier 383 qui se dirige parallèlement à la route 170 vers l'est (Chicoutimi).

Le sentier 365-383 se poursuit vers le sud (vers Hébertville-Station), en longeant parallèlement à l'est la route Saint-Alphonse (*voir carte 3.1*).

Précisons que les sentiers de motoneige Trans-Québec (nos 83 et 93) sont localisés en dehors des limites de la zone d'étude, au nord et au sud de cette dernière.

2.1.4.4 Réseau cyclable

Selon le *Schéma d'aménagement révisé* de la MRC, aucun réseau cyclable ne serait présent dans la zone d'étude, le lien avec la Route Verte étant beaucoup plus au sud, dans le secteur d'Hébertville.

2.2 CONFORMITÉ GÉOMÉTRIQUE

2.2.1 Localisation et documents de références

L'étude de la conformité géométrique de la route 170 Est porte sur le tronçon 170-01-367. Elle porte pour la route 169, sur les tronçons 169-01-131 et 169-01-161. Ces trois (3) tronçons s'étendent sur le territoire de la municipalité de Saint-Bruno. La carte 2.1 permet de localiser les tronçons à l'étude et les cartes 2.2.1 et 2.2.2 montrent des photos des tronçons et les particularités aux intersections.

Le tronçon 170-01-367 est aligné dans l'axe est-ouest et la partie sous étude est délimitée à l'est par la limite de la chaussée existante à 4 voies divisées, soit à 185 m à l'est du 8^e Rang et à l'ouest par l'intersection de la route 169, pour une longueur totale de 6,627 kilomètres.

Les deux (2) autres tronçons à l'étude, le 169-01-131 et 169-01-161, sont alignés dans l'axe nord-sud. Le tronçon 01-131 est délimité au sud par l'intersection de la route 170 Ouest (rang Sinaï) et au nord par l'intersection de la route 170 Est, pour une longueur totale de 0,78 kilomètres. Le tronçon 01-161 est délimité au sud par l'intersection de la route 170 Est et du côté nord par l'intersection du 6^e Rang, pour une longueur totale de 4,226 kilomètres.

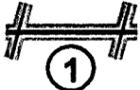
Les documents et plans de références utilisés pour cette étude proviennent du ministère des Transports du Québec (*voir références 5, 6, 7, 9 à 11*). Les diverses sources d'informations (plans, inventaires, etc.) ont été validées en majorité lors d'une visite sur le terrain.

2.2.2 Classification fonctionnelle

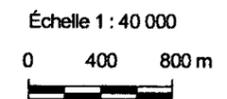
De par leur fonction et leur débit (*annexes 1.1 et 1.2*), les routes 169 et 170 sont classifiées comme route nationale. L'évaluation géométrique de ces routes est donc basée sur cette classification.

Étude d'opportunité
**CONTOURNEMENT DE SAINT-BRUNO
 ET LIEN ROUTIER SAINT-BRUNO—ALMA**

**Caractéristiques géométriques
 des tronçons à l'étude**

- Limite de la zone d'étude
-  Tracé et identification des secteurs
- 1+835 Chaînage
-  Voie de virage (VV)
(G: à gauche; D: à droite)
-  Feu de circulation
-  Feu clignotant

- Caractéristique géométrique
-  90 km/h — Vitesse
 -  2 voies — Nombre de voies
 -  RURAL — Milieu environnant

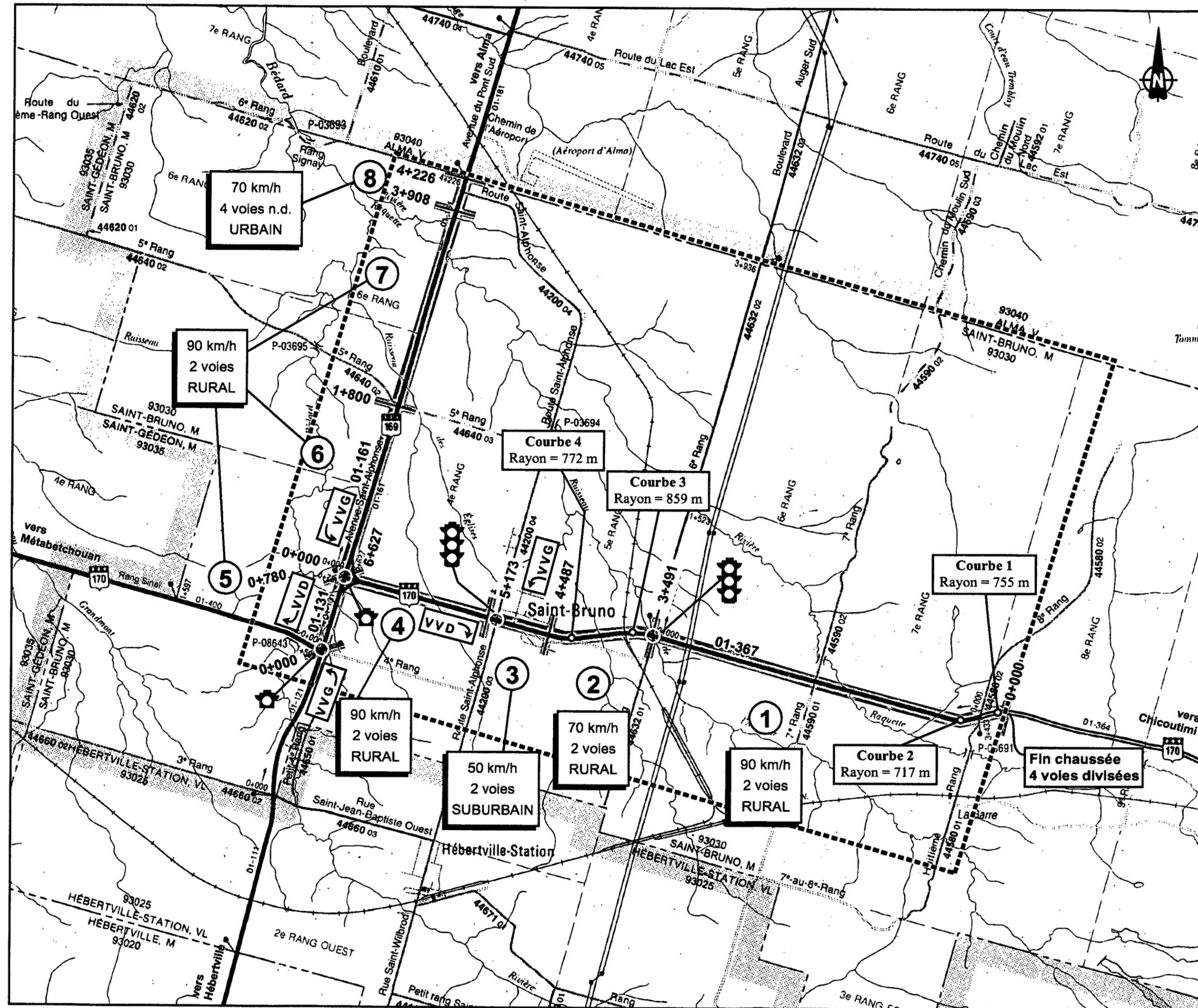


Source:
 Carte de base: Saint-Bruno, M 93030, MRC de Lac-Saint-Jean-Est
 échelle 1 : 50 000.

Québec Ministère des Transports du Québec
 Direction du Saguenay—Lac-Saint-Jean—
 Chibougamau

Réalisé par: 
 Génivel-BPR

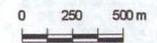
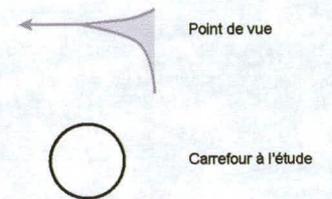
Cartographie: *Danielle Bédard Cartographe*





Étude d'opportunité
 CONTOURNEMENT DE SAINT-BRUNO
 ET LIEN ROUTIER SAINT-BRUNO—ALMA

Visualisation des carrefours
 le long de la route 169



Source:
 Carte de base: Saint-Bruno, M 83030, MRC de Lac-Saint-Jean-Est
 échelle 1 : 50 000.

Québec Ministère des Transports
 Ministère des Transports du Québec
 Direction du Saguenay—Lac-Saint-Jean—
 Chibougamau

Réalisé par:



Génivol-BPR

Cartographie: Danielle Bédard Cartographe

Janvier 2002

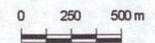
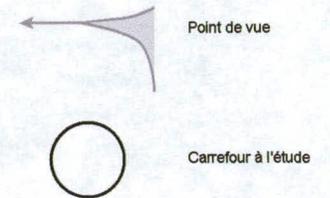
Projet no 20-3672-008

Carte 2.2.1



Étude d'opportunité
 CONTOURNEMENT DE SAINT-BRUNO
 ET LIEN ROUTIER SAINT-BRUNO—ALMA

**Visualisation des carrefours
 le long de la route 170 Est**



Source:
 Carte de base: Saint-Bruno, M 93030, MRC de Lac-Saint-Jean-Est
 échelle 1 : 50 000.

Québec  Ministère des Transports du Québec
 Direction du Saguenay—Lac-Saint-Jean—
 Chibougamau

Réalisé par:



Cartographie: *Danielle Bédard Cartographe*

Janvier 2002

Projet no 20-3672-008

Carte 2.2.2

2.2.3 Subdivision des tronçons

Aux fins de la présente analyse, les tronçons ont été subdivisés en secteurs (*voir carte 2.1*). Le tronçon 170-01-367 est divisé en quatre (4) secteurs. Le tronçon 169-01-161 est divisé en trois (3) secteurs et le 169-01-131 en un (1) secteur. Les tableaux 2.1 et 2.2 présentent les paramètres géométriques de chaque secteur.

Pour chacun de ces secteurs, sont analysés sommairement les différents éléments touchant leur géométrie : courbes horizontales, voies et carrefours, profil en long, profil en travers, accotement, drainage, bordures et trottoirs, signalisation et accès.

2.2.4 Description du tronçon 170-01-367

2.2.4.1 Courbes horizontales

Pour les quatre (4) secteurs compris dans le tronçon 170-01-367, on retrouve quatre (4) courbes situées dans les secteurs 1 et 2 (*voir carte 2.1*). Ces courbes ont des rayons variant de 717 à 859 mètres et des angles de déflexion variant de 23 à 25 degrés. En considérant une vitesse affichée de 90 km/h pour le secteur 1 et de 70 km/h pour le secteur 2, le rayon minimum permis selon les normes (*annexe 1.3*) est de 580 mètres (secteur 1) et 250 mètres (secteur 2), et le rayon souhaitable est de 1500 mètres (secteur 1) et 900 à 1000 mètres (secteur 2).

Selon les données d'inventaires (*référence 5*), ces courbes ne sont pas sous standard et ont une vitesse sécuritaire de 100 km/h.

Un certain problème de visibilité dans ces courbes est causé par le fait que le secteur est commercial avec beaucoup d'enseignes publicitaires et aucun contrôle des accès, et que le profil vertical est surélevé à l'endroit du passage à niveau. De plus, la présence du passage à niveau au centre des deux (2) courbes (courbes en «S») cause de sérieux problèmes de raccordement au devers.

2.2.4.2 Voies et carrefours

Tous les secteurs sont à deux (2) voies non divisées, à l'exception de particularités à proximité de certains carrefours.

Tableau 2.1
Paramètres géométriques
ROUTE 170 - Tronçon 01 - Section 367

Secteur	1	2	3	4			
Tronçon	170- 01-367	170- 01-367	170- 01-367	170- 01-367			
Chaînage au début (repère)	0+000 185 m avant intersection 8 ^e Rang (fin chaussée à 4 voies divisées)	3+491 6 ^e Rang	4+487 Rue de la Coopérative	5+173 100 m à l'ouest de rue St-Alphonse			
Chaînage à la fin (repère)	3+491 6 ^e Rang	4+487 Rue de la Coopérative	5+173 100 m à l'ouest de rue St-Alphonse	6+627 Route 169			
Longueur	3,49 km	1,0 km	0,69 km	1,45 km			
Largeur moyenne (m)		Près 6 ^e Rang	Près rue Coopérative	Bordure côté nord Trottoir 1,5 m côté sud			
		- Voie de circulation	3,6	3,75	3,75	3,9 nord; 3,6 sud	3,5
		- Chaussée	7,2	7,5	7,5	7,5	7,0
		- Accotement nord	1,8 pavé; 2,0 gravier	1,9 pavé	2,2 pavé; 3,0 gravier	2,0 pavé	1,3 pavé; 1,7 gravier
		- Accotement sud	1,8 pavé; 2,0 gravier	2,5 pavé	1,8 pavé; 1,8 gravier	2,0 pavé	1,3 pavé; 1,7 gravier
Terrain	Plat	Plat	Plat	Plat			
Milieu environnant	Rural	Rural (Commercial)	Suburbain	Rural			
Vitesse de base moyenne	100km/h	100km/h	100km/h	100km/h			
Vitesse affichée	90 km/h	70 km/h	50 km/h	90 km/h			
Longueur de la particularité (km)							
- 2 voies non divisées	1,65	1,00	0,70	1,45			
- Voie aux. direction ouest	0,10	0,10	0,30	---			
- Voie aux. direction est	0,10	0,10	0,30	---			
% interdiction de dépassement							
- Direction ouest	30%	100%	100%	35%			
- Direction est	20%	100%	100%	40%			
% visibilité à 450 m	±90%	± 65% (33% dans les courbes à 3+425 et 4+127, 0% dans la pente à 4+023)	77%	84%			
Caractéristiques du secteur	- Peu d'accès privés (chemin agricole) - Ligne de transmission (transversale à la 170). - Aucune bordure	- Secteur commercial - Passage à niveau - Beaucoup d'accès - Bordure à l'intersection rue de la Coopérative.	- Secteur commercial - Traverse d'écoliers - Beaucoup d'accès - Entrées commerciales - Publicité surdimensionnée.	- Terre-plein et bretelle à 200 m de la fin			
Longueur pente critique	0	0	0	0			
Nombre de courbes sous standard	0	0	0	0			
Largeur de l'emprise en mètres	36,5 moyenne	Variable (17 et 42 max)	Variable (17 et 42 max)	36,5 moyenne			
Drainage	Fossé Largeur : 1 m	Fossé et fossé canalisé	Puisard	Fossé Largeur : 1 m			
Pente talus intérieur	2 horizontal/1 vertical	± 2 horizontal/1 vertical	---	2 horizontal/1 vertical			
Éclairage routier	Aucun	150 m chaque côté du 6 ^e Rang sur Rte 170	150 m chaque côté de la rue St-Alphonse sur Rte 170	Dans les flots des bretelles			
Signalisation lumineuse	Feux sur potence, intersection 6 ^e Rang et Rte 170	Nul	Feux sur potence, intersection rue St-Alphonse et Rte 170	Clignotant intersection Rte 170 et Rte 169			

Note : Le tronçon 170-01-367 correspond selon l'ancienne codification de 1984 au tronçon 01-Section 363 (chaînages 5+274 à 10+066).

D:\Tableaux et figures\Tabl-2.1_Parametres_Route170.xls|Feuil1

Tableau 2.2
Paramètres géométriques
ROUTE 169 - Tronçon 01 - Sections 131 et 161

Secteur	5	6	7	8
Tronçon	169- 01-131	169 01-161	169- 01-161	169- 01-161
Chaînage au début (repère)	0+000 4° Rang Sinaï (170 ouest)	0+000 Route 170 est	1+800 5° Rang	3+908 157 m avant rue St-Alphonse
Chaînage à la fin (repère)	0+780 Route 170 est	1+800 5° Rang	3+908 157 m avant rue St-Alphonse	4+226 6° Rang
Longueur	0,78 km	1,8 km	2,108 km	0,318 km
Largeur moyenne				
- Voie de circulation	3,6	3,5	3,5	3,5
- Chaussée	7,2	7,1	7,1	14,6
- Accotement est	3,4 à 1,6 pavé; 1,8 gravier	1,8 pavé; 2,0 gravier	1,5 pavé; 2,5 gravier	0,5 à 0,7 pavé
- Accotement ouest	1,6 pavé; 1,8 gravier	1,8 pavé; 2,0 gravier	1,9 pavé; 2,0 gravier	0,5 à 0,7 pavé
Terrain	Plat	Plat	Plat	Plat
Milieu environnant	Rural	Rural	Rural	Urbain
Vitesse de base moyenne	97 km/h	100 km/h	100 km/h	100 km/h
Vitesse affichée	90 km/h	90 km/h	90 km/h	70 km/h
Longueur de la particularité (km)				
- 2 voies non divisées	0,78	1,8	2,1	Zone de transition passant de 2 voies non divisées à 3 voies non divisées puis à 4 voies non divisées sur ±0,085 km pour suivre en 4 voies non divisées sur 0,233 m
- Voie aux. direction nord	Accès bretelle - 170 Est			
- Voie aux. direction sud	0,12	(Îlot de peinture) 0,17		
% interdiction de dépassement				
- Direction nord	100%	33%	42%	0%
- Direction sud	100%	25%	33%	0%
% visibilité à 450 m	88%	68%	68%	100%
Caractéristiques du secteur	- Marquage de chaussée pour voie protégée pour virage à gauche - Accès bretelle direction nord - Bordure à droite sur derniers 90 mètres.	- Marquage de chaussée pour voie protégée pour virage à gauche à l'intersection Rte 169 et Rte 170 - Très agricole sans boisé.	- Plusieurs secteurs en remblai avec glissière ± 600 m de long - Très agricole et petit boisé.	- Début de la zone urbaine - Bordure.
Longueur pente critique	0	0	0	0
Nombre de courbes sous standard	0	0	0	0
Largeur de l'emprise en mètres	± 33 m (moyen)	± 36 m (moyen)	± 32 m	Entre 25 et 32 m
Drainage	Fossé Largeur : 1 m	Fossé Largeur : 1 m	Fossé Largeur : 1 m	Réseau pluvial avec puisard
Pente talus intérieure	1,5 horizontal/1 vertical et 2 horizontal/1 vertical	2 horizontal/1 vertical	2 horizontal/1 vertical	---
Éclairage routier	0,78 km	0,12 km (intersection Rte 169 et Rte 170)	Non	Oui
Signalisation lumineuse	Clignotant intersection Rte 169 et Rg Sinaï	Clignotant intersection Rte 169 et Rte 170	Non	Non

La géométrie des carrefours majeurs, soit celle du carrefour 170 Est/6^e Rang et 170 Est/route Saint-Alphonse, est montrée aux annexes 2.8 et 2.9 et l'aménagement de ces carrefours est conforme aux normes (*annexes 1.4 et 1.5*).

2.2.4.3 Profil en long

Sur toute la partie du tronçon étudié, le profil est passablement plat (moins de 3 %), soit inférieur à la pente souhaitable de 4 % et à la pente maximale de 7 %, recommandées pour une route nationale (*annexe 1.6*).

2.2.4.4 Profil en travers

Pour une route nationale en milieu rural avec un débit supérieur à 2000 véhicules (DJMA), la largeur de la chaussée devrait être de 3,7 mètres par voie pour un tronçon à deux (2) voies contiguës (*annexe 1.7*).

La largeur des voies des secteurs 1, 2 et 4 varie de 3,5 à 3,75 mètres, le secteur 4 étant légèrement sous standard avec 3,5 mètres.

Le secteur 3 est considéré un milieu suburbain. La largeur minimale pour une voie en milieu urbain est de 3,5 mètres (*annexe 1.8*) et ce secteur a une largeur de 3,9 mètres pour le côté nord et de 3,6 mètres pour le côté sud; la norme est donc respectée.

2.2.4.5 Accotements

Selon la norme pour cette classe de route, la largeur des accotements devrait être de 3 mètres pour les tronçons à deux (2) voies contiguës (*annexe 1.7*) et il est souhaitable qu'ils soient pavés sur une largeur minimale de 1,5 mètres (*référence 8, page I-5-8*).

Pour le secteur 1, l'accotement a une largeur de 3,8 mètres, alors que pour le secteur 4, il est de 3 mètres. Pour le secteur 2, elle varie de 5,2 à 3,6 mètres. La norme est donc respectée.

Pour le secteur 3 en milieu suburbain, la largeur de l'accotement est de 2 mètres. Cette largeur est conforme aux exigences (0,5 à 1,0 mètre) (*annexe 1.8*).

2.2.4.6 Drainage

Selon la norme, les fossés devraient avoir une pente extérieure de 4H : 1V (*annexe 1.7*). Les fossés des secteurs 1, 2 et 4 ont une pente extérieure de 2H : 1V; donc la norme n'est pas respectée. Sur une partie du secteur 2, les fossés sont canalisés et pour le secteur 3 suburbain, le drainage se fait par un réseau pluvial.

2.2.4.7 Bordures et trottoirs

À l'exception des îlots aux intersections de la route 169 et du 6^e Rang, on retrouve des bordures et/ou des trottoirs seulement dans le secteur 3. Le trottoir débute à l'intersection de la rue Normandie, côté sud de la chaussée sur une longueur d'environ 110 mètres en direction ouest. Les bordures parcourent la zone suburbaine. Elles débutent à la rue de la Coopérative et se terminent à environ 100 mètres à l'ouest de la route Saint-Alphonse.

2.2.4.8 Signalisation et éclairage

Dans le secteur 1, l'intersection du 6^e Rang a été réaménagée à l'automne 2001 et est maintenant contrôlée par des feux de circulation sur potence. Le secteur 2 a des feux au passage à niveau de la voie ferrée. De plus, dans le secteur 3, il y a trois (3) intersections munies de panneaux d'arrêt, dont la rue de la Coopérative, la rue Normandie et la rue 4-H. L'intersection de la route Saint-Alphonse est munie, depuis le réaménagement de l'an 2000, de feux de circulation sur potence. Le secteur 4 a un feu clignotant à l'intersection de la route 169. Considérant que le débit de circulation est élevé à cette intersection, ce type de feu ne permet pas d'assurer la sécurité des usagers.

Toutes les intersections sont éclairées, à l'exception du 7^e Rang.

2.2.4.9 Accès

Les secteurs 1 et 4 présentent peu ou pas d'accès, alors que les secteurs 2 et 3 comptent beaucoup d'accès résidentiels, commerciaux et industriels. Ces derniers entraînent des mouvements d'entrées et sorties à une fréquence plus élevée que les entrées résidentielles. De plus, le secteur 3 (zone suburbaine) est caractérisé par des panneaux publicitaires surdimensionnés. Cependant, le réaménagement effectué en 2000 permet la gestion et le contrôle des accès de façon adéquate pour le secteur 3. Dans le

secteur 2, en plus des mouvements importants aux commerces et industries, l'insécurité est augmentée dans ce secteur par la problématique de visibilité dans les courbes en «S».

2.2.5 Description des tronçons 169-01-131 et 169-01-161

2.2.5.1 Courbes horizontales

Les deux (2) tronçons étudiés (169-01-131 et 169-01-161) peuvent être considérés comme rectilignes.

2.2.5.2 Voies et carrefours

Tous les secteurs étudiés sont à deux (2) voies non divisées, à l'exception de particularités à proximité de certains carrefours et quelques mètres avant l'intersection de la route Saint-Alphonse (secteur 8) où débute la chaussée à quatre (4) voies non divisées (chaînage 3+908).

La géométrie des carrefours majeurs, soit celle des carrefours 170 Est/route 169 et du carrefour 170 Ouest/route 169, est présentée aux annexes 2.10 et 2.11.

Pour celui de la route 169/170 Est, la voie centrale en direction ouest permet un stockage important, mais pourrait être insuffisante compte tenu de la faible capacité de virage à gauche à l'intersection de la route 169.

2.2.5.3 Profil en long

Le profil en long des tronçons 169-01-131 et 169-01-161 est passablement plat (3 % et moins) et inférieur aux normes.

Pour le secteur 7 en direction sud (vers Hébertville), aux chaînages 1+850 et 3+088, le profil existant ne permet pas d'avoir de visibilité au dépassement à 450 mètres (visibilité de 0 % et 5 %). La même condition (visibilité 0 %) se retrouve en direction nord, au chaînage 3+724, toujours dans le secteur 7.

2.2.5.4 Profil en travers

La largeur des voies du secteur 5 est de 3,6 mètres et, pour les secteurs 6 et 7, de 3,5 mètres. Donc, la largeur des voies est légèrement sous les standards de la norme, qui est de 3,7 mètres pour cette classe de route (*annexe 1.7*).

Pour le secteur 8, la largeur des voies est de 3,5 mètres, ce qui représente la norme qui recommande des voies de 3,5 mètres pour une route nationale à 4 voies contiguës en milieu urbain (*annexe 1.9*).

2.2.5.5 Accotements

Selon les normes, la largeur des accotements devrait être de 3 mètres pour les tronçons à deux (2) voies contiguës (*annexe 1.7*) et il est souhaitable qu'ils soient pavés sur une largeur minimale de 1,5 mètre.

Dans le secteur 5, la largeur de l'accotement du côté est varie de 3,4 à 5,2 mètres et du côté ouest, elle est de 3,6 mètres. Pour le secteur 6, l'accotement est de 3,8 mètres pour le côté est et ouest, et pour le secteur 7; il est de 4 mètres pour le coté est et de 3,9 mètres pour le côté ouest. Donc, la norme est respectée sur toutes les sections.

Selon les normes pour une chaussée à 4 voies contiguës en milieu urbain (*annexe 1.9*), la largeur des accotements devrait varier entre 0,5 à 1 mètre (pavé). Le secteur 8, qui correspond à cette géométrie, respecte ces normes avec des accotements qui ont une largeur de $\pm 0,7$ mètre.

2.2.5.6 Drainage

Selon les normes, les fossés devraient avoir une pente extérieure de 4H:1V (*annexe 1.7*).

Une partie des fossés du secteur 5 ont une pente extérieure de 1,5H:1V. L'autre partie du secteur 5 ainsi que les secteurs 6 et 7 ont une pente extérieure de 2H:1V. La norme n'est donc pas respectée.

Le secteur 8 est drainé par un réseau pluvial (avec puisard).

2.2.5.7 Bordures et trottoirs

On retrouve des bordures tout au long du secteur 8 (en zone urbaine), dans une partie du secteur 7 ainsi qu'à l'intersection de la route 170 Est.

2.2.5.8 Signalisation et éclairage

Dans le secteur 5, à l'intersection des routes 169 et 170 Ouest (rang Sinaï), un feu clignotant jaune est aménagé pour indiquer aux usagers des routes qu'ils doivent ralentir avant de traverser l'intersection, de même qu'à l'intersection de la route 170 Est dans les secteurs 5 et 6.

Les intersections de la route 170 Ouest et 170 Est sont éclairées, ainsi que l'ensemble du secteur 8.

2.2.5.9 Accès

Les secteurs 5, 6 et 7 en milieu rural sont en nonaccès.

2.2.6 Synthèse

À partir des constatations décrites précédemment, les éléments suivants sont considérés non conformes pour ces classes de route :

- Le feu clignotant à l'intersection des routes 170 Est et 169 ne permet pas de gérer les priorités dans ce carrefour;
- sur la route 170 (secteur 2), un problème de visibilité dans les courbes est causé par le fait que le secteur est commercial avec beaucoup d'accès non contrôlés et la traverse d'un passage à niveau surélevé;
- les îlots de marquage sur la route 169 à l'intersection de la route 170 Est ne forment pas des aménagements visuels fiables en périodes nocturne et hivernale, surtout pour cette zone de poudrerie;
- tous les secteurs étudiés où l'on retrouve des fossés sur les routes 169 et 170 ont des pentes inférieures à 4H : 1V. Ceci a un impact majeur sur la gravité des accidents.

D'autres non-conformités, mais de moindre impact, sont également soulignées :

- sur la route 170, la largeur des voies dans le secteur 4 est de 3,5 mètres plutôt que de 3,7 mètres;
- sur la route 170, secteur 2, l'accotement a une largeur de 1,9 mètre et de 2,5 mètres plutôt que de 3 mètres;
- sur la route 169, la largeur des voies du secteur 5 est de 3,6 mètres, alors que pour les secteurs 6 et 7, elle est de 3,5 mètres plutôt que de 3,7 mètres.

2.3 ÉTAT ET ENTRETIEN DES ROUTES

Le comportement des chaussées et la problématique d'entretien des principales routes existantes dans la zone d'étude, soit sur la route 170 Est, la route 169 et le 6^e Rang, ont été évalués sommairement, afin de prendre en considération ces éléments dans l'analyse des problématiques de transport et l'évaluation des solutions à envisager pour corriger la situation.

L'analyse est cependant basée sur une quantité limitée de données et peut ne pas représenter l'ensemble de la problématique de ces tronçons.

2.3.1 État de la chaussée des routes 170 Est et 169 et du 6^e Rang

Peu de données sont disponibles sur l'évaluation (dégradation, causes) et la variation (été/hiver) du comportement des chaussées des routes 170 et 169 dans les secteurs sous étude. Le jugement sur l'état actuel sur ces chaussées s'appuie sur les éléments suivants :

- Données de dégradation 2000 (IRI et ornière) fournies par le Ministère;
- relevé visuel sommaire selon le relevé vidéo (fourni par le Ministère) et selon notre visite sur le terrain.

Le tableau suivant présente la condition pour les divers secteurs des routes 170 et 169. Soulignons que pour le secteur 3 de la route 170, les relevés de dégradation ont probablement été réalisés avant la réfection de la chaussée en 2000. Ces données ne sont donc pas considérées dans l'analyse.

L'annexe 5.1 présente pour l'indice de rugosité internationale (IRI), les seuils d'intervention et de reconstruction selon le Ministère ainsi que l'abaque d'évaluation tel que défini par la Banque Mondiale. L'annexe 5.2 présente l'évaluation des mesures

d'orniérage selon le *Manuel d'identification des dégradations des chaussées flexibles* du Ministère.

Tableau 2.3 – État de la chaussée, route 170 Est et route 169

Secteur	IRI ⁽¹⁾			Ornière (mm)			État de la chaussée (relevés visuels)
	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	
ROUTE 170 EST							
1	1,7	1,0	3,0	10,6	3,3	18,6	<ul style="list-style-type: none"> • Fissures longitudinales, multiples et transversales nombreuses et assez ouvertes; • Présence d'ornières importantes (parfois > 30 mm).
2	2,5	1,2	5,7	6,9	3,2	12,1	<ul style="list-style-type: none"> • Bon état; • Fissure longitudinale.
3*	2,8	2,3	3,5	9,5	6	14,4	<ul style="list-style-type: none"> • Bon état; • Réfection récente.
4	2,4	1,9	4	10,3	6,2	12,7	<ul style="list-style-type: none"> • Bon état général; • Présence d'ornières fréquente (fissures sur 200 derniers mètres).
ROUTE 169							
5	2,1	1,2	4,3	5,4	1,8	7,9	<ul style="list-style-type: none"> • Présence d'ornières faible; • Peu de fissures.
6	1,6	1,1	2,1	7,4	1,7	10,0	<ul style="list-style-type: none"> • Présence d'ornières faible; • Fissures transversales aux 10 mètres; • Carrelage et fissures multiples dans l'accotement.
7	1,9	1,1	2,7	8,8	1,1	12,7	<ul style="list-style-type: none"> • Présence d'ornières faible (grand rayon); • Fissures transversales aux 10 mètres; • Quelques lézardes.
8	2,2	1,8	2,6	4,7	4,4	4,9	

(1) Annexe 5.1 – Seuil d'intervention IRI > 2,5; seuil de reconstruction IRI > 4,0.

* Relevés IRI et ornière effectués probablement avant la réfection de la chaussée en 2000.

2.3.1.1 Route 170 Est

Selon les résultats pour la route 170, les valeurs moyennes d'IRI varient de 1,7 à 2,5 avec des valeurs maximales de 5,7 (secteur 2). La profondeur moyenne des ornières varie de 6,9 à 10,6 mm avec des valeurs maximales de 18,6 (secteur 1). Selon les relevés visuels, ces ornières sont à grands rayons et sont probablement causées par la sollicitation élevée du trafic lourd. Le secteur 1 présente également le plus de dégradations au niveau de la fissuration (fissures longitudinales, transversales et multiples parfois assez ouvertes). Ces dégradations peuvent être causées par l'effet

combiné de la circulation lourde, une infrastructure gélive, le retrait thermique et le vieillissement de la chaussée. Ainsi, de manière générale, la route 170 Est présente, à l'exception du secteur 3, un niveau de dégradation de sévérité variant de faible à moyen. Selon les critères de gestion du Ministère pour l'IRI, les secteurs 2 et 4 ont atteint le seuil d'intervention (valeur moyenne) et des travaux pourraient être requis à court ou moyen terme (tout dépendant de la progression des dégradations) pour maintenir un niveau de service acceptable.

2.3.1.2 Route 169

Pour la route 169, les résultats montrent que les valeurs moyennes d'IRI varient de 1,6 à 2,2 avec des valeurs maximales de 4,3 (secteur 5). La profondeur moyenne des ornières varie de 4,7 à 8,8 mm avec une valeur maximale de 12,7 (secteur 7). Selon les relevés visuels, ces ornières sont également à grands rayons, donc probablement causées par la sollicitation élevée du trafic lourd. De manière générale, la chaussée présente une fissuration transversale de sévérité faible à moyenne. Ainsi, de manière générale, la route 169 présente un niveau de dégradation de sévérité généralement faible et selon les critères du Ministère pour l'IRI, les divers secteurs n'ont pas encore atteint les seuils d'intervention.

2.3.1.3 6^e Rang

Pour le 6^e Rang, une étude a été réalisée en avril 1994 par le Service des chaussées du Ministère. Selon cette étude, le comportement de la chaussée est affecté principalement par trois (3) types de dégradation, soit :

- des fissures transversales sévères;
- des effets du gel dans les secteurs en déblai dans le roc;
- des comportements différentiels au droit des ponceaux.

Les interventions recommandées impliquent la correction du drainage et une réfection majeure par retraitement en place de la chaussée et la reconstruction locale de courts secteurs. Bien que la structure de chaussée présente une déficience importante, une couche d'usure a cependant été réalisée en 2001, afin d'améliorer la qualité de roulement et retarder la mise en œuvre des interventions majeures. Un réaménagement de l'intersection avec la route 170 Est était également en cours de réalisation lors de la rédaction de ce rapport.

2.3.2 Entretien

Selon les commentaires de M. Alain Guay, contremaître général à l'entretien pour le Ministère, la route 170 Est présente, entre la municipalité de Saint-Bruno jusqu'à l'intersection avec la route 169 (secteur 4), des problèmes de drainage et d'écoulement d'eau. Ce secteur a un profil passablement plat et les fossés de décharge sont insuffisants, ne permettant pas d'évacuer adéquatement l'eau des fossés latéraux. La présence d'ornières limite également l'écoulement des eaux à la surface de la chaussée.

De manière générale, pour les routes 169 et 170, et le 6^e Rang, les secteurs où les accotements ne sont pas pavés adéquatement, entraînent également des problèmes au niveau de l'entretien.

De plus, le problème régional de poudrierie a un impact important sur l'entretien hivernal. Ce problème est particulièrement important pour la route 169 et le 6^e Rang qui sont localisés en travers des vents dominants. Selon les informations recueillies dans le *Plan de transport* du Ministère (voir carte à l'annexe 5.3), la route 169 dans le secteur sous étude ainsi qu'une partie du 6^e Rang sont des zones de poudrierie avec des accumulations importantes de neige (plus de 2 m). Toujours selon cette source, les précipitations moyennes de neige sont d'environ 250 cm/année (données 1961 à 1990).

2.4 PROBLÉMATIQUE DES DÉPLACEMENTS

La présente section fait un portrait assez complet des éléments qui peuvent influencer sur le réseau routier régional et son utilisation. Ainsi, seront analysés particulièrement les déplacements, les caractéristiques de la circulation, la sécurité et l'offre et la demande en transport.

2.4.1 Génération des déplacements

2.4.1.1 Évolution et projections démographiques

Évolution démographique

Selon les informations tirées du *Schéma d'aménagement révisé* de la MRC de Lac-Saint-Jean-Est, la population globale de la MRC aurait connu depuis plus d'une quinzaine d'années, une baisse de sa population, particulièrement associée à l'exode des jeunes.

L'évolution démographique passée de la MRC pour la période s'étendant de 1971 à 1996 a démontré un bilan migratoire négatif. Bien que la population ait connu une augmentation entre 1961 et 1981, elle est depuis en perte, en raison d'une population vieillissante et de moins en moins de naissances (1,6 enfant par couple). À l'image de la MRC, la ville d'Alma et les municipalités de Delisle et de Saint-Bruno sont, entre autres, avec quelques municipalités rurales contiguës à Alma, celles qui ont connu entre 1961 et 1981, une augmentation de leur population. Par contre, les municipalités formant la couronne de la MRC, ont connu une baisse de leurs effectifs.

Ainsi, d'après les divers recensements fédéraux depuis 1961, la population d'Alma, principal pôle de la MRC, est passée de 22 111 personnes en 1961 à quelque 26 127 personnes en 1996, soit une variation globale de 18,16 %. Par contre, entre 1981 et 1991, il faut souligner que la Ville a perdu 421 habitants et qu'entre 1981 et 1996, cette perte était globalement un peu moins que 1 % (-0,74 %).

Durant cette même période (1981-1996), les trois (3) municipalités périphériques à la ville d'Alma, à savoir Saint-Bruno, Delisle et Saint-Gédéon, ont connu, pour leur part, une augmentation de leur population. Ce fait s'explique principalement par le rôle de banlieues qu'elles jouent par rapport à Alma. Cette période a servi à consolider ces banlieues.

Dans le cas précis de la municipalité de Saint-Bruno, la population est passée de 2 226 qu'elle était en 1961 à 2 422 en 1996. Ce dernier compte est toutefois mis en doute, puisque des erreurs ont été relevées dans le recensement de 1996 pour Saint-Bruno. En conséquence, il est possible que la population ait été sous-estimée. Si l'on considère la

période de 1961 à 1991, on peut remarquer que la population s'est accrue de 402 habitants, soit une croissance globale de l'ordre de 18 %. La période de 1971 à 1981 a été certainement la plus importante en termes de croissance pour Saint-Bruno, puisque 334 nouveaux habitants s'y sont installés (14,8 % de la croissance globale). La dernière période représentative pour Saint-Bruno (1986-1991) montre toutefois un taux relativement faible de croissance de la population (1,4 %).

Le tableau 2.4 présente l'évolution de la population pour la ville d'Alma et la municipalité de Saint-Bruno, mises en parallèle avec la croissance notée sur le territoire de la MRC de Lac-Saint-Jean-Est et l'ensemble de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean.

Tableau 2.4 - Évolution de la population pour la période de 1961 à 1996

Recensements	Alma	Saint-Bruno	MRC de Lac-Saint-Jean-Est	Région du Saguenay-Lac-Saint-Jean
1961	22 111	2 226	48 681	253 665
1971	24 956	2 246	49 470	257 917
1981	26 322	2 580	52 495	283 733
1986	25 923	2 590	52 049	283 529
1991	25 910	2 628	51 946	286 159
1996	26 127	2 422*	52 401	286 649

* Erreurs relevées

Source: Schéma d'aménagement révisé de la MRC de Lac-Saint-Jean-Est (2001).

À la lumière de ce tableau, il appert que la population totale de la MRC stagne depuis 1981, alors que pour l'ensemble de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, ce phénomène perdure depuis 1991.

Selon les données consultées, il semble bien que les plus grandes pertes de population se sont concentrées dans les groupes représentés par les jeunes (groupes d'âges de 20-24 ans et 25-29 ans), alors que la population âgée de plus de 65 ans a plus que doublé durant la période de 1971 et 1996.

Projections démographiques

La MRC de Lac-Saint-Jean-Est, dans le cadre de la révision de son *Schéma d'aménagement*, a établi des projections démographiques sur son territoire pour différents horizons de planification, à savoir 2001, 2006 et 2011. Ces hypothèses de projection avaient pour base les taux migratoires enregistrés et les ménages au cours de la période de 1991 à 1996. Tel que précisé, les taux utilisés ont été appliqués de façon constante pour les divers horizons choisis.

Tableau 2.5 - Projections démographiques sur le territoire de la MRC (1996-2011)

Année	Population
1996	52 390
2001	51 661
2006	50 610
2011	49 586

Considérant la tendance passée, il appert donc, selon la projection linéaire qui a été réalisée, que la population totale sur le territoire de la MRC diminuera d'ici 2011, et on peut présumer que cette tendance se poursuivra bien au-delà de cet horizon de planification. Dans le même courant, la ville d'Alma connaîtra également soit une stabilisation démographique ou une légère baisse.

À l'inverse, le nombre de ménages devrait quant à lui, continuer à augmenter, en raison du changement important dans la structure même des ménages. Selon les projections du nombre de ménages, celui-ci devrait passer de 18 660 en 1996 à quelque 20 196 en 2011.

Bien que des facteurs externes puissent intervenir dans les projections démographiques établies (à l'exemple de la nouvelle usine d'Alcan), il est fort peu probable que la population nouvelle entraînera automatiquement une hausse de la population significative dans le milieu concerné par le projet et par le fait même, une augmentation du trafic de transit sur les deux axes à l'étude. C'est davantage l'augmentation du nombre de ménages qui aura un effet direct sur l'augmentation de la circulation. Il faut toutefois préciser que dans le temps, la fragmentation des ménages atteindra un seuil, à partir duquel la circulation ne sera plus influencée.

2.4.1.2 Générateurs de déplacements actuels et prévisibles

À l'intérieur de la zone d'étude, il existe quelques générateurs de déplacements sur les deux axes à l'étude, mais il faut convenir que les principaux générateurs sont localisés en dehors de cette zone d'étude (*voir figure 2.1*). Les axes routiers à l'étude servent davantage comme axes de transit vers ces générateurs. Au nombre de ces générateurs, il faut évidemment mentionner les grandes industries, tels Alcan et Abitibi-Consolidated, les divers parcs industriels localisés à Alma et certaines municipalités situées dans sa couronne nord, les nombreuses entreprises de transport sur le territoire, les pôles et équipements touristiques présents en grand nombre sur le territoire, et enfin d'autres types de générateurs.

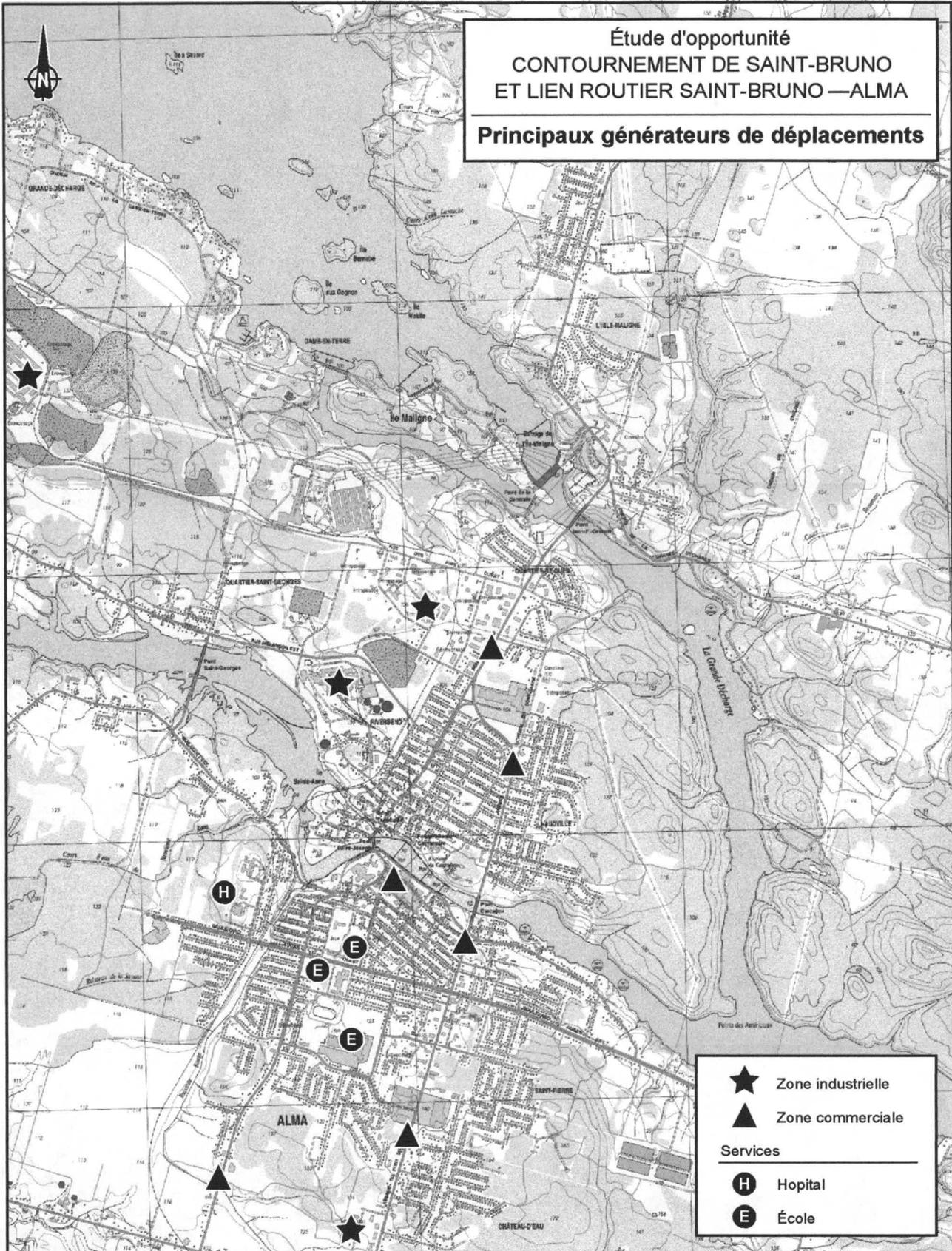
Les grandes industries, principalement localisées à Alma, génèrent actuellement passablement de transport. Ce transport est associé d'une part à l'approvisionnement des usines en matières premières de toutes sortes et en biens et services, et d'autre part, à la circulation des employés de ces mêmes usines qui, pour plusieurs, proviennent en partie des banlieues d'Alma, mais également du Saguenay et des autres villes du Lac-Saint-Jean. Périphériquement à ces grandes industries, sont présentes des entreprises de plus petite envergure, généralement implantées dans les parcs ou les zones industrielles, et qui, elles aussi, sont génératrices de déplacements sur le réseau routier local et régional.

Que ce soit pour le transport des matières premières acheminées aux usines (copeaux, bois d'œuvre), matériaux, marchandises diverses, ou encore l'accès aux pôles touristiques et commerciaux à Alma, les axes routiers de la zone à l'étude sont fortement sollicités pour le transport en général.

Parmi les facteurs contribuant au fort taux de sollicitation du réseau routier de la zone d'étude et de l'ensemble de la région du Lac-Saint-Jean, figure celui du transport en commun. De fait, il n'existe présentement aucun transport en commun dans ces secteurs, ce qui a donc pour effet direct une utilisation prédominante et fréquente de l'automobile par les résidents de ces régions pour leurs divers déplacements (travail, loisirs, magasins, etc.). Cet état de fait entraîne, par conséquent, un achalandage plus accentué sur le réseau routier qu'ailleurs où un tel type de service en commun est présent.

Étude d'opportunité
 CONTOURNEMENT DE SAINT-BRUNO
 ET LIEN ROUTIER SAINT-BRUNO —ALMA

Principaux générateurs de déplacements



Sources:
 Carte topographique 22 D 12-200-0102, 2001, échelle 1 : 20 000;
 - Schéma d'aménagement MRC de Lac-Saint-Jean-Est, 2001.



Janvier 2002

Projet no 20-3672-008

Figure 2.1

2.4.1.3 Orientations d'aménagement et projets

Dans le cadre de son *Schéma d'aménagement révisé* adopté le 4 juillet 2001, la MRC de Lac-Saint-Jean-Est a identifié de grandes orientations d'aménagement, en vue d'assurer son développement social et économique.

Ces orientations ont été définies en fonction de sept (7) grands thèmes que sont l'agriculture, la forêt, le tourisme, la villégiature, l'industrie, le milieu urbain et finalement, l'environnement. Pour chacun de ces thèmes, la MRC s'est fixé des objectifs spécifiques, en plus des objectifs généraux de développement visés par la révision du schéma d'aménagement.

Au nombre de ces objectifs généraux qui touchent tant les élus municipaux et régionaux que les intervenants particuliers, citons particulièrement cet objectif qui prend, dans le présent cas, toute son importance: «L'objectif central de la révision du schéma d'aménagement est donc d'intégrer à l'aménagement du territoire les perspectives relatives au développement socioéconomique et le tout, dans un respect de l'environnement».

Compte tenu du contexte du projet actuellement sous étude, certains thèmes, tels l'agriculture, le milieu urbain et l'industrie, sont particulièrement importants quant aux orientations et actions privilégiées par les instances régionales.

Au plan agricole, l'orientation de développement et d'aménagement privilégiée est celle d'accroître l'utilisation, la protection et la mise en valeur du milieu rural et des terres agricoles dans une perspective de développement durable. Pour ce faire, certains objectifs cités sont notamment de garantir la vocation agricole à long terme des milieux agricoles dynamiques et de maintenir l'intégrité du territoire rural en protégeant ses composantes (bâties, paysages, végétation et terres en culture). L'atteinte de ces objectifs passe par divers moyens d'action, tels restreindre les activités et usages autres qu'agricoles en zone agricole, effectuer une caractérisation de la zone agricole afin d'assurer un développement cohérent et la pérennité de l'agriculture sur le territoire de la MRC.

Au niveau urbain, la MRC a défini plusieurs orientations, à savoir :

- concentrer le développement urbain à l'intérieur des périmètres urbains définis;
- maintenir le rôle de la ville d'Alma comme centre régional de commerces, d'institutions, de services et de culture;
- renforcer le rôle des quinze (15) noyaux de municipalité comme centres locaux de commerces, de services, d'institutions et de culture.

Enfin, les orientations de la MRC au niveau industriel visent notamment à consolider les aires industrielles en place sur le territoire de la MRC et à identifier un nouveau site industriel destiné à la grande industrie au sein de la ville-centre.

Pour atteindre de telles orientations, divers objectifs ont été également énoncés dont les suivants:

- offrir des espaces mieux pourvus en termes de dessertes d'infrastructures routières, gazières, ferroviaires et hydroélectriques;
- répondre favorablement au développement de l'activité industrielle;
- favoriser le développement des zones à croissance industrielle (grappes industrielles), en vue d'accroître la position stratégique de la MRC.

Parmi les moyens d'actions cités, il est mentionné particulièrement ceux de :

- développer le parc industriel du secteur sud (Hébertville, Hébertville-Station, Saint-Bruno, Métabetchouan-Lac-à-la-Croix, Saint-Gédéon) et celui du secteur nord (L'Ascension, Lamarche et Labrecque);
- identifier une nouvelle aire destinée à la grande industrie sur le territoire et s'assurer que l'on permette l'expansion de ce secteur à long terme.

Au cours des dernières décennies tout particulièrement, on a assisté, pour une foule de facteurs (prix des habitations, taxes, etc.), à la croissance du développement résidentiel dans les municipalités rurales situées en périphérie du pôle régional que constitue la ville d'Alma. Indirectement, ces municipalités agricoles sont devenues des banlieues résidentielles d'Alma, générant par le fait même des mouvements de circulation plus importants entre le lieu de résidence et le lieu de travail sur certains axes routiers, dont les routes 169 et 170. La municipalité de Saint-Bruno présente ce phénomène par les nouveaux secteurs résidentiels qui s'y sont développés. Selon les données compilées

des dernières années (1995 à 1999), le nombre de nouvelles constructions résidentielles dans le périmètre urbain de Saint-Bruno a été en moyenne de 5 par année, alors qu'en secteur rural, ce nombre variait de 1 à 5. Globalement, il s'y est construit entre 6 et 9 nouvelles résidences par année.

Outre le développement compris à l'intérieur des périmètres urbains définis dans le cadre du *Schéma*, on observe également un développement dit périurbain (hors périmètre), le plus souvent localisé dans les zones agricoles. La route Saint-Alphonse et le 6^e Rang sont d'ailleurs des exemples observables du développement périurbain à Saint-Bruno. Selon les évaluations faites par la MRC, l'espace résidentiel aménageable à Saint-Bruno serait suffisant pour répondre à la demande de la prochaine décennie, 145 terrains étant disponibles.

Sur le plan commercial et industriel, la municipalité de Saint-Bruno dispose de plusieurs zones potentielles de développement. Une zone industrielle est située sur un lot du 5^e Rang, où près de 30 terrains pourraient être aménagés. Selon la MRC, la construction de l'autoroute 70 entre Saint-Bruno et La Baie devrait favoriser le développement de cette zone. Par ailleurs, à proximité du garage municipal, le long de la route 170, au sud de la Municipalité, un vaste terrain est disponible mais présente des contraintes d'aménagement. Enfin, un troisième secteur localisé près des bassins d'épuration de la Municipalité pourrait être développé à ces fins. Précisons que la municipalité de Saint-Bruno a démontré un intérêt à développer le parc industriel du secteur sud (entre Hébertville et Hébertville-Station).

En termes de projets majeurs dans la région, mentionnons l'éventuelle réutilisation des installations de l'aluminerie de l'Alcan, par une autre entreprise de transformation de l'aluminium, qui pourrait influencer sur le transport.

2.4.2 Caractéristiques de la circulation

La circulation sur les routes 169 et 170 dans la zone d'étude a été analysée afin d'établir les caractéristiques des débits de circulation selon leur variation annuelle, journalière, horaire et de pointe.

De plus, les déplacements des usagers sur les routes 169 et 170 sont analysés à partir de l'enquête Origine-Destination réalisée à l'été 2001 aux limites de la municipalité de Saint-Bruno.

2.4.2.1 Débits journaliers moyens annuels et estivaux

L'évolution des débits de circulation annuels (DJMA) et estivaux (DJME) depuis les 20 dernières années est évaluée à partir des données du compteur permanent (no 170500) situé sur la route 170, à un kilomètre à l'ouest de l'intersection avec le 8^e Rang (Secteur 1, voir carte 2.1) et selon les cartes de *Diagramme d'écoulement de circulation* publié par le Ministère. Soulignons que les données de ces cartes fournissent seulement une estimation des débits qui peuvent parfois être imprécis.

Le tableau 2.6 permet de souligner les informations suivantes:

Route 170

- Selon les données du compteur, le DJMA est passé de 4481 à 7100 véhicules/jour entre 1982 et 1996, soit une augmentation annuelle de 3,3 % en moyenne sur la route 170 (secteur 1). Un accroissement important du DJMA est observé depuis 1996, soit une augmentation annuelle moyenne de 8,4 % (7100 à 9800 véh./j).
- Selon les données disponibles en 1995 et 1996 des cartes de *Diagramme d'écoulement*, il y a une réduction moyenne de 6 % du DJMA (7200 à 6800 véh./j) sur la route 170, entre l'entrée est de la municipalité de Saint-Bruno (secteur 1) et l'entrée ouest (avant l'intersection avec la route 169, secteur 4). Cette réduction peut être due à la déviation de la circulation vers le 6^e Rang ou par la circulation s'arrêtant à Saint-Bruno. Soulignons que les données de l'enquête Origine-Destination effectuée en 2001 montrent que 31 % de toute la circulation sur la route 170 Est passent par le 6^e Rang (voir 2.4.2.7).

Route 169

- Pour le secteur 6, entre 1982 et 1996, le DJMA a augmenté annuellement de 2,7 %, (5425 à 7900 véhicules/jour).
- Entre 1992 et 1996, le DJMA sur le secteur 5 est en moyenne de 8730 véh./j, soit environ 19 % plus élevé que celui du secteur 6 (7363 véh./j). En 1992, le DJME du secteur 5 (10170 véh./j) était 40 % plus élevé que celui du secteur 6 (7230 véh./j).

Tableau 2.6
ÉVOLUTION DES DJMA ET DJME SUR LES ROUTES 169 ET 170

ANNÉE	ROUTE 170 - SECTEUR 1				ROUTE 170 - SECTEUR 4		ROUTE 169 - SECTEUR 5		ROUTE 169 - SECTEUR 6	
	Compteur 170500		Diagramme d'écoulement		Diagramme d'écoulement		Diagramme d'écoulement		Diagramme d'écoulement	
	DJMA	DJME	DJMA	DJME	DJMA	DJME	DJMA	DJME	DJMA	DJME
1979	---	---	5226	6278			---	---	6800	8030
			3,7%	3,8%					-6,7%	-8,0%
1982	4481	---	5800	7000			---	---	5425	6100
	6,0%		0,9%	1,3%					3,1%	2,2%
1988	6100	---	6110	7544			---	---	6450	6910
	4,1%		3,9%	2,5%					2,7%	5,9%
1990	6600	7900	6590	7920			---	---	6800	7720
	-0,8%	1,3%	-0,7%	1,1%					-0,8%	-3,2%
1992	6500	8100	6500	8100			8490	10170	6690	7230
	4,1%	3,7%	4,1%				1,2%		4,0%	
1995	7300	9000	7300	---	6900	---	8800	---	7500	---
	-2,7%	-5,6%	-2,7%		-2,9%		1,1%		5,3%	
1996	7100	8500	7100	---	6700	---	8900	---	7900	---
	10,6%	10,6%								
1998	8600	10300	---	---	---	---	---	---	---	---
	7,0%	1,0%								
2000	9800	10500	---	---	---	---	---	---	---	---

D:\Tableaux et figures\Tabl-2.6_Evolut_DJMA-DJME_169-170.xls\Feuil1

Note : Voir la carte 2.1 pour la localisation des secteurs
% = Taux d'évolution annuel

- Également entre 1992 et 1996, l'accroissement sur le secteur 6 est d'en moyenne 4,3 %/année, comparativement à 1,2 %/année pour le secteur 5. Selon ces données, l'accroissement de la circulation vers Alma serait plus grand que celui des destinations au sud du Lac.

2.4.2.2 Capacité et niveau de service actuel aux carrefours

La capacité et le niveau de service des routes 169 et 170 sont limités majoritairement par les carrefours, qu'ils soient signalisés par des feux de circulation ou contrôlés par des arrêts. L'évaluation de la circulation aux principaux carrefours a été effectuée avec le logiciel SIDRA selon l'heure de pointe pour le DJMA 2001.

Une évaluation de la problématique de ces carrefours est présentée dans cette section. Pour chaque intersection, un tableau présente les mouvements, le débit à l'heure de pointe, le niveau de service, ainsi que le degré de saturation. Les résultats d'analyses sont également présentés sur la carte 2.3. Soulignons que la géométrie des carrefours est présentée aux annexes 2.8 à 2.11.

Carrefour de la route 170 Est et de la route 169

Ce carrefour en «T», dont la branche du T est la route 170 Est, est contrôlé par un arrêt sur la route 170 pour les virages à gauche. Une bretelle permet les virages à droite, sans arrêt, sur la route 169 vers Alma. Ce carrefour a actuellement un niveau de service global C (*tableau 2.7*).

Les principaux problèmes observés sont :

- **Approche est** : Le virage à gauche est au niveau de service E et représente le mouvement le plus difficile et le plus pénalisant du carrefour. Le virage à droite est au niveau de service A.
- **Approche nord** : Le mouvement tout droit est au niveau de service A. Toutefois, ce mouvement est souvent perturbé par la circulation lourde virant à gauche en provenance de la 170 Est et par les véhicules en attente sur la 169 Nord et virant à gauche sur la 170 Est. Ce dernier mouvement est au niveau de service C. La voie d'accumulation de ce virage devrait être allongée et préférablement protégée par un îlot dur (à réévaluer selon la problématique d'enneigement à cet endroit).

Étude d'opportunité
 CONTOURNEMENT DE SAINT-BRUNO
 ET LIEN ROUTIER SAINT-BRUNO—ALMA

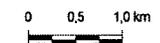
Niveau de service et
 volume de circulation aux carrefours
 - Heure de pointe du DJMA 2001 -

----- Limite de la zone d'étude

Carrefour à l'étude

- 1 ○ Localisation du carrefour
- ┌ Mouvement
- 100 Nombre de véhicules léger
- (10) Nombre de véhicules lourds
- Ⓟ Niveau de service
- Ⓟ Mouvement
- Ⓟ Approche
- Ⓟ Carrefour

Échelle 1 : 50 000



Note:
 La géométrie des carrefours est montrée en annexe 2.8 à 2.11.

Source:
 Carte de base: Saint-Bruno, M 93030, MRC de Lac-Saint-Jean-Est
 échelle 1 : 50 000.

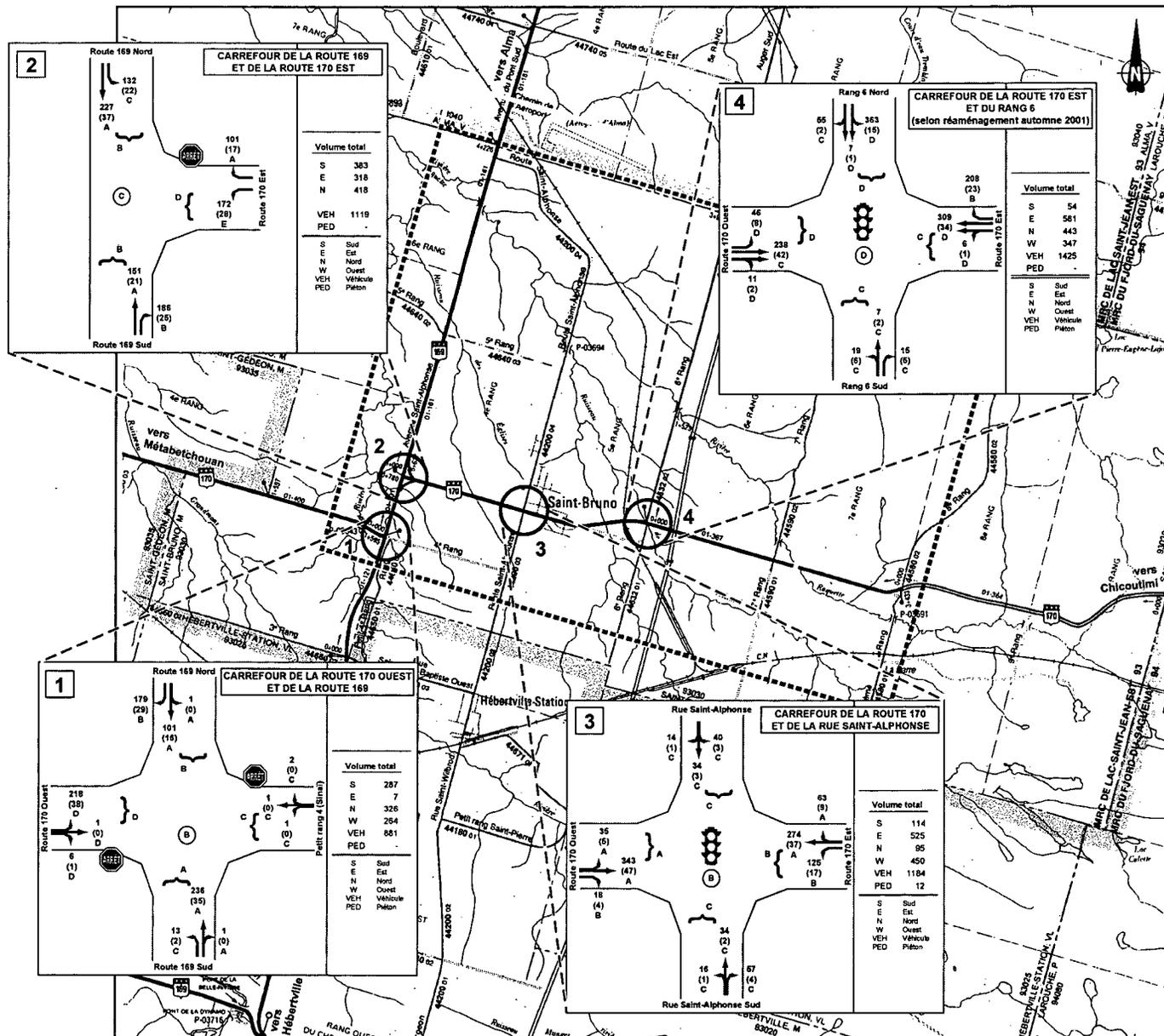
Québec Ministère des Transports du Québec
 Direction du Saguenay—Lac-Saint-Jean—
 Chibougamau

Réalisé par:

 Gagniel-BPR

Cartographie: Danielle Bédard Cartographe

Janvier 2002 Projet no 20-3672-008 **Carte 2.3**



- **Approche sud** : Le mouvement tout droit est au niveau de service A. Toutefois, ce mouvement est régulièrement perturbé par les véhicules virant à droite. Comme mesure de correction, on devrait allonger la voie de décélération du virage à droite. Le niveau de service du virage à droite est B.

Les nombreuses perturbations causées par les deux virages à gauche sont sources de délais et compromettent sérieusement la sécurité du carrefour. Les vitesses d'approche sont élevées et les intervalles entre les véhicules sont rares et courts. Le mécanisme de contrôle utilisé pour gérer les priorités au carrefour est insuffisant et est incapable de créer des intervalles sur la route 169.

Tableau 2.7 - Conditions actuelles au carrefour de la route 170 Est et de la route 169

Approche	Mouvement	Nombre de voies	Heure de pointe		
			Débit véh./h (camions)	Niveau de service	Degré de saturation
Nord	Virage à gauche	1 vg	132(22)	C	0.147
	Tout droit	1 td	227 (37)	A	0.158
	Tous mouvements	2	418	B	0.158
Sud	Tout droit	1 td	151 (21)	A	0.102
	Virage à droite	1 vd (flot)	186 (25)	B	0.188
	Tous mouvements	2	383	B	0.188
	Virage à gauche	1 vg	172 (28)	E	0.722
Est	Virage à droite	1 vd (flot)	101 (17)	A	0.062
	Tous mouvements	2	318	D	0.722
	Global		1119	C	0.722

Carrefour de la route 170 Est et du 6^e Rang

Ce carrefour en croix comporte sur la route 170 des voies de virage à droite pour le 6^e Rang Nord et Sud. Le 6^e Rang a été réaménagé à l'automne 2001 et est contrôlé par des feux de circulation. Ce carrefour a actuellement un niveau de service global D (tableau 2.8). Le fonctionnement est très satisfaisant. Les feux lumineux installés à ce carrefour sont de type adaptatif, le cycle maximal est de 70 secondes. Le choix s'est porté sur un système à trois (3) phases. L'annexe 2.12 présente les phases du cycle des feux. Soulignons qu'avant le réaménagement en 2001, le niveau de service global du carrefour était à F.

Tableau 2.8 - Conditions actuelles au carrefour de la route 170 Est et du 6^e Rang

Approche	Mouvement	Nombre de voies	Heure de pointe		
			Débit véh./h (camions)	Niveau de service	Degré de saturation
Nord	Virage à gauche	1 vg & td	363 (15)	D	0.726
	Tout droit		7 (1)	D	0.727
	Virage à droite	1 vd & td	55 (2)	C	0.291
	Tous mouvements	2	443	D	0.727
Sud	Virage à gauche		19 (6)	C	0.070
	Tout droit	1 td & vg	7 (2)	C	0.070
	Virage à droite	1 vd	15 (5)	C	0.146
	Tous mouvements	2	54	C	0.146
Est	Virage à gauche	1 vg & td	6 (1)	D	0.678
	Tout droit	1td	309 (34)	D	0.672
	Virage à droite	1vd	208 (23)	B	0.678
	Tous mouvements	3	581	C	0.678
Ouest	Virage à gauche	1 vg	46 (8)	D	0.246
	Tout droit	1 td	238 (42)	C	0.560
	Virage à droite	1 vd & td	11 (2)	D	0.117
	Tous mouvements	3	347	D	0.560
Global			1425	D	0.727

Carrefour de la route 170 Ouest et de la route 169

Ce carrefour en croix a, sur la route 169, une voie de virage à droite (approche nord) et une voie de virage à gauche (approche sud) pour la 170 Ouest. L'approche est (petit 4^e Rang) donne accès à un kiosque d'information touristique. La route 170 Ouest et le petit 4^e Rang sont contrôlés par des arrêts. Ce carrefour a actuellement un niveau de service global B (*tableau 2.9*). Seule l'approche ouest est à un niveau de service D.

Le mouvement de virage à gauche en provenance de la route 170 Ouest (approche ouest) est l'élément pénalisant pour le type de géométrie en place et les mécanismes de contrôle de la circulation, qui accordent la priorité aux mouvements de la route 169.

Tableau 2.9 - Conditions actuelles au carrefour de la route 170 Ouest et de la route 169

Approche	Mouvement	Nombre de voies	Heure de pointe		
			Débit veh./h (camions)	Niveau de Service	Degré de saturation
Nord	Virage à gauche		1 (0)	A	0.094
	Tout droit	1 td & vg	101 (16)	A	0.094
	Virage à droite	1 vd	179 (29)	B	0.186
	Tous mouvements	2	326	B	0.186
Sud	Virage à gauche	1 vg	13 (2)	C	0.020
	Tout droit	1 td & vd	236 (35)	A	0.211
	Virage à droite		1 (0)	A	0.211
	Tous mouvements	2	287	A	0.211
Est	Virage à gauche	vg	1 (0)	C	0.023
	Tout droit	1 td	1 (0)	C	0.023
	Virage à droite	vd	2 (0)	C	0.023
	Tous mouvements	1	7	C	0.023
Ouest	Virage à gauche	vg	218 (38)	D	1.091
	Tout droit	1 td	1 (0)	D	1.091
	Virage à droite	vd	6 (1)	D	1.091
	Tous mouvements	1	264	D	1.091
Global			881	B	1.125

Carrefour de la route 170 et de la route Saint-Alphonse

Ce carrefour en croix a, sur la route 170, une voie de virage à gauche (approche Est) et une voie de virage à droite (approche Ouest) pour la route Saint-Alphonse Sud. L'intersection est contrôlée par des feux de circulation. Les feux lumineux installés à ce carrefour sont de type adaptatif, le cycle maximal est de 70 secondes. Le choix s'est porté sur un système à trois (3) phases. La première est réservée à la circulation de la route 170, la seconde à la route Saint-Alphonse et la troisième consiste à protéger le virage à gauche sur la route 170 en provenance de l'est. Il s'agit d'un vert avancé qui précède la phase A. En fonction de l'évolution de la circulation, il est facile de modifier les paramètres de ce système pour répondre aux contraintes futures. L'annexe 2.1 présente les phases du cycle des feux.

Ce carrefour a actuellement un niveau de service global B (tableau 2.10). Même si le niveau de service est très bon, certaines anomalies seront abordées dans le chapitre de l'insécurité (voir 2.5.1), concernant la géométrie de ce carrefour.

Tableau 2.10 - Conditions actuelles au carrefour de la route 170 et de la route Saint-Alphonse

Approche	Mouvement	Nombre de voies	Heure de pointe		
			Débit veh./h (camions)	Niveau de Service	Degré de saturation
Nord	Virage à gauche	vg	40(3)	C	0.302
	Tout droit	1 td	34 (3)	C	0.302
	Virage à droite	vd	14 (1)	C	0.303
	Tous mouvements	1	95	C	0.303
Sud	Virage à gauche	vg	16 (1)	C	0.355
	Tout droit	1 td	34 (2)	C	0.355
	Virage à droite	vd	57 (4)	C	0.355
	Tous mouvements	1	114	C	0.355
Est	Virage à gauche	1 vg	125 (17)	B	0.272
	Tout droit	1 td & vd	274 (37)	A	0.428
	Virage à droite		63 (9)	A	0.428
	Tous mouvements	2	525	B	0.428
Ouest	Virage à gauche		35 (5)	A	0.498
	Tout droit	1 td & vg	343 (47)	A	0.498
	Virage à droite	1 vd	18 (4)	B	0.030
	Tous mouvements	2	450	A	0.498
Global			1184	B	0.498

2.4.2.3 Capacité et niveau de service sur la route 170

L'évaluation de la capacité et du niveau de service sur les divers secteurs de la route 170 a été effectuée selon les données du compteur permanent (no 170500) situé à 1 kilomètre à l'ouest du 8^e Rang et selon les comptages réalisés par le Ministère. La géométrie de la route et les pourcentages d'interdiction de dépassement dans ces secteurs sont présentés au tableau 2.1. Le pourcentage de camions est d'environ 16 %.

Le tableau suivant montre, selon les caractéristiques géométriques et les caractéristiques de circulation, les résultats du calcul des niveaux de service selon le logiciel HCS.

Cette route étant à caractère touristique, on privilégiera la 30^e heure comme heure de design.

Tableau 2.11 - Niveau de service actuel (2001) selon le volume de circulation par secteur sur la route 170 Est

Secteurs	DJMA	30 ^e heure	Niveau de service	Volume/Capacité
1	9800	1204	D	0.42
2	8909	1095	E *	0.39
3	11851	1456	E *	0.84
4	9040	1111	D	0.39

* Niveau de service faible (L'évaluation avec HCS en milieu urbain est questionnable).

Selon ces résultats, les sections courantes de ce tronçon ont atteint un niveau de service assez faible (D ou E). Soulignons que, pour les secteurs 2 et 3, le calcul du niveau de service avec HCS, en milieu urbain, est questionnable puisque le niveau de service est inférieur à celui calculé au carrefour 170 Est/Saint-Alphonse (calcul selon SIDRA plus fiable en milieu urbain). De plus, ce niveau de saturation pour ces secteurs n'a pas été observé lors de notre visite.

2.4.2.4 Capacité et niveau de service sur la route 169

L'étude du lien routier Alma-Saint-Bruno nécessite l'évaluation de la capacité et du niveau de service actuel sur la route 169. Cependant, aucun compteur permanent n'est disponible sur le tronçon de la zone à l'étude.

Pour l'évaluation des niveaux de service sur les divers secteurs entre la 170 Ouest et la limite sud d'Alma, les débits de la 30^e heure (route à caractère touristique) ont été estimés à partir des comptages réalisés par le Ministère. En période de pointe, le pourcentage de camions est d'environ 14 %.

Le tableau suivant montre, selon les caractéristiques géométriques et les caractéristiques de circulation (*tableau 2.2*), les résultats du calcul des niveaux de service selon le logiciel HCS. Selon ces résultats, le niveau de service est faible pour les secteurs 5, 6 et 7 mais très bon pour le secteur 8.

Tableau 2.12 - Niveau de service actuel (2001) selon le volume de circulation par secteur sur la route 169

Secteur	DJMA	30 ^e heure	Niveau de service	Volume/Capacité
5	10450	1284	D	0.46
6 et 7	8800	1081	D	0.38
8	16360	2010	B	

2.4.2.5 Profil des débits horaires

La figure 2.2 présente, selon les données de comptage disponibles, la variation des débits horaires moyens durant les jours ouvrables sur la route 169, la route 170 Est ainsi qu'aux intersections 170 Est/Saint-Alphonse, 169/170 Est et 169/170 Ouest.

Selon ces résultats, on constate que la circulation sur la route 170 Est, jusqu'à Saint-Bruno (intersection 170 Est/Saint-Alphonse) est marquée par un achalandage important en période de pointe du soir, soit entre 16 h et 18 h et avec une moindre importance le matin entre 7 h et 9 h. Ceci est typique d'une route à caractère urbain.

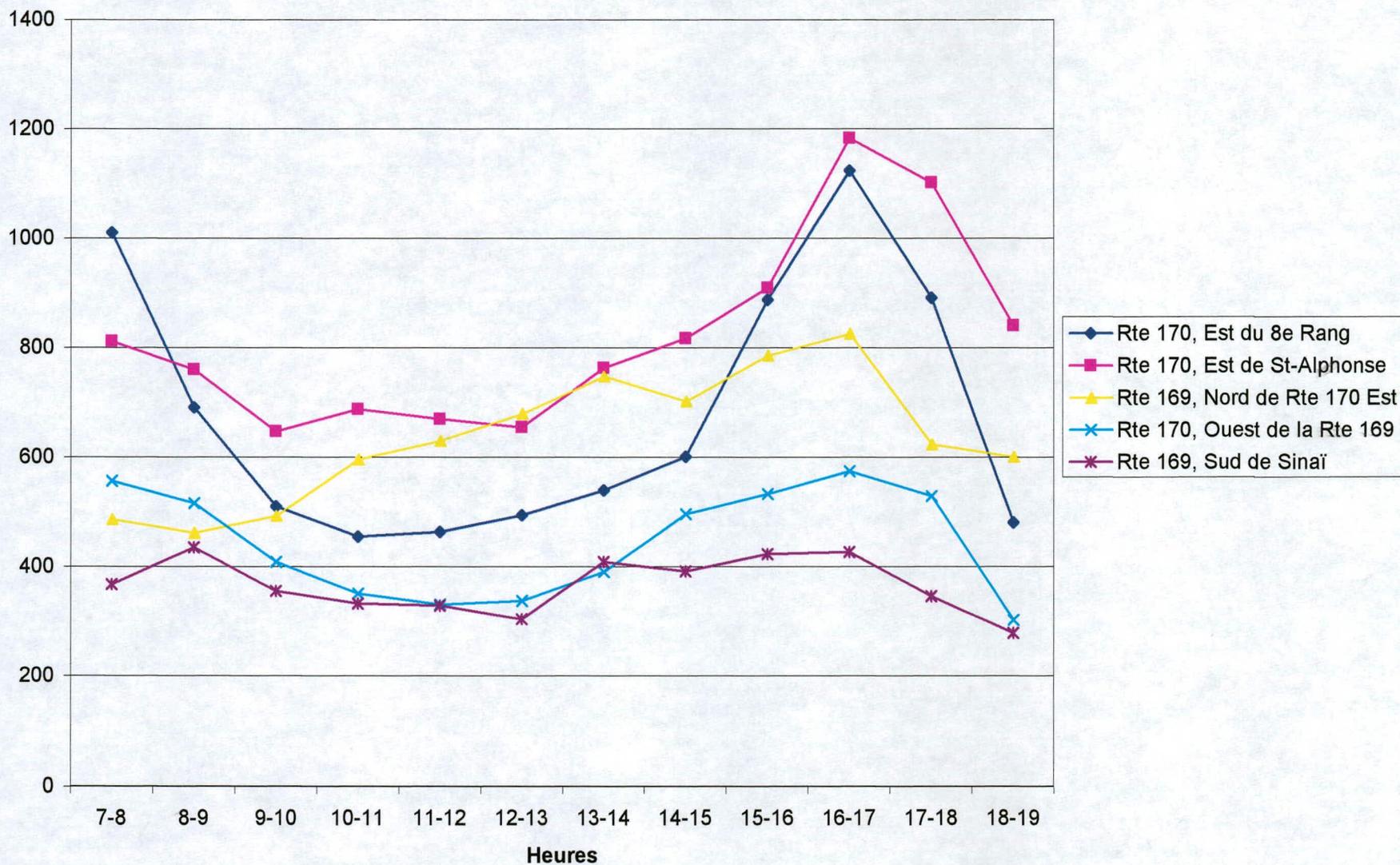
La variation de la circulation sur la route 169 semble caractérisée par un comportement particulier selon le tronçon analysé, soit :

- Au sud de la route 170 Ouest, il y a peu de variation horaire dans la période d'analyse, soit de 7h00 à 19h00, ce qui est typique d'une route de transit à caractère rural.
- Entre la route 170 Ouest et la route 170 Est, il y a un achalandage plus marqué et similaire aux heures de pointe du matin et du soir.
- Au nord de la route 170 Est, l'achalandage progresse de manière presque constante du matin jusqu'au soir. Ce phénomène est dû probablement à la convergence sur ce tronçon des divers types (variations urbaines et rurales) de circulation.

2.4.2.6 Variations journalières et mensuelles

Le compteur permanent de circulation sur la route 170 a servi à établir les variations moyennes journalières et mensuelles des débits de circulation sur la route 170 Est (*annexes 2.2 et 2.3*). Selon ces résultats, on constate que la vocation de la route 170 Est est plus représentative d'une route urbaine ou suburbaine. Sa vocation touristique semble moins marquée.

Figure 2.2 - Répartition horaire du DJME 2001 sur les routes 169 et 170



Aucune donnée n'est disponible pour évaluer les variations journalières et mensuelles de la circulation sur la route 169.

2.4.2.7 Enquête Origine-Destination

Les diagrammes d'écoulement de la circulation ne fournissent pas une indication précise de l'origine et de la destination des usagers. De façon à permettre l'assignation de la circulation sur le territoire desservi par les tronçons de route traversant la zone d'étude, une enquête fut réalisée auprès des usagers entre le 12 et le 21 juin 2001.

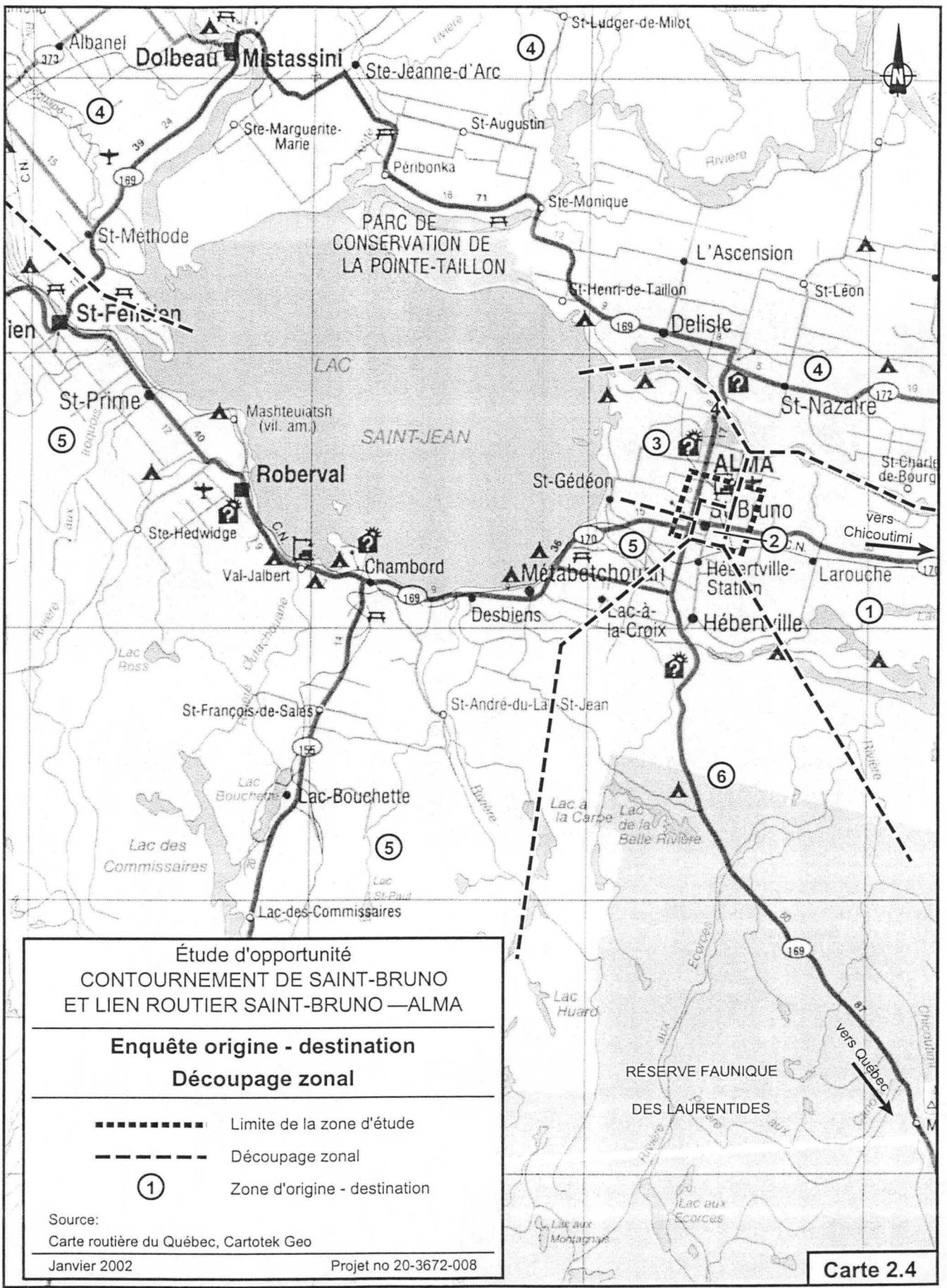
Dans la présente étude, trois (3) postes d'interview furent jugés nécessaires pour obtenir le portrait global des déplacements dans la zone d'étude. Deux (2) postes furent installés sur la route 170 à l'est du 6^e Rang pour la circulation en direction ouest, les 12 et 19 juin 2001, et pour la direction est les 13 et 20 juin 2001. Un troisième poste fut installé sur la route 169 en direction sud, au nord du carrefour de la route 170 Est, les 14 et 21 juin 2001.

Les informations obtenues sur la route relativement à l'origine et la destination des déplacements, furent compilées dans une matrice composée de vingt (20) zones. La ville d'Alma a été découpée en dix (10) zones. Pour les fins de la présente étude, un regroupement des zones a permis de limiter à six (6) générateurs, les déplacements étudiés.

La carte 2.4 montre le découpage zonal du territoire desservi, subdivisé selon les six (6) zones évaluées :

- Zone 1 : Chicoutimi-Jonquière-La Baie (région est du Saguenay-Lac-Saint-Jean);
- Zone 2 : Saint-Bruno;
- Zone 3 : Alma (au sud de la rivière Saguenay et au nord de Saint-Bruno);
- Zone 4 : Nord du Lac-Saint-Jean (région au nord de la rivière Saguenay à Alma et au nord de Saint-Félicien);
- Zone 5 : Sud du Lac-Saint-Jean (région au sud de Saint-Bruno et au sud de Saint-Félicien);
- Zone 6 : Réserve faunique des Laurentides (région au sud du Saguenay-Lac-Saint-Jean, secteur d'Hébertville et région de Québec).

L'annexe 3.0 présente le questionnaire de l'enquête.



Dans le but de simplifier la compréhension des résultats de l'enquête pour les fins de cette étude (Évaluation du besoin du contournement Saint-Bruno et du lien routier La Baie-Alma), il s'est avéré préférable après l'analyse sommaire des données, de présenter seulement les informations recueillies aux postes 1 et 2.

Le tableau 2.13 présente la synthèse de la compilation des résultats d'enquêtes des postes 1 et 2. Les cartes 2.5.1 à 2.5.4 illustrent également ces résultats. L'échantillonnage obtenu lors de l'enquête est de 4632 entrevues (postes 1 et 2), soit près de 42 % du DJME évalué en 2001. La répartition de l'échantillonnage selon le type de véhicules correspond à 92 % de véhicules légers et 8 % de véhicules lourds.

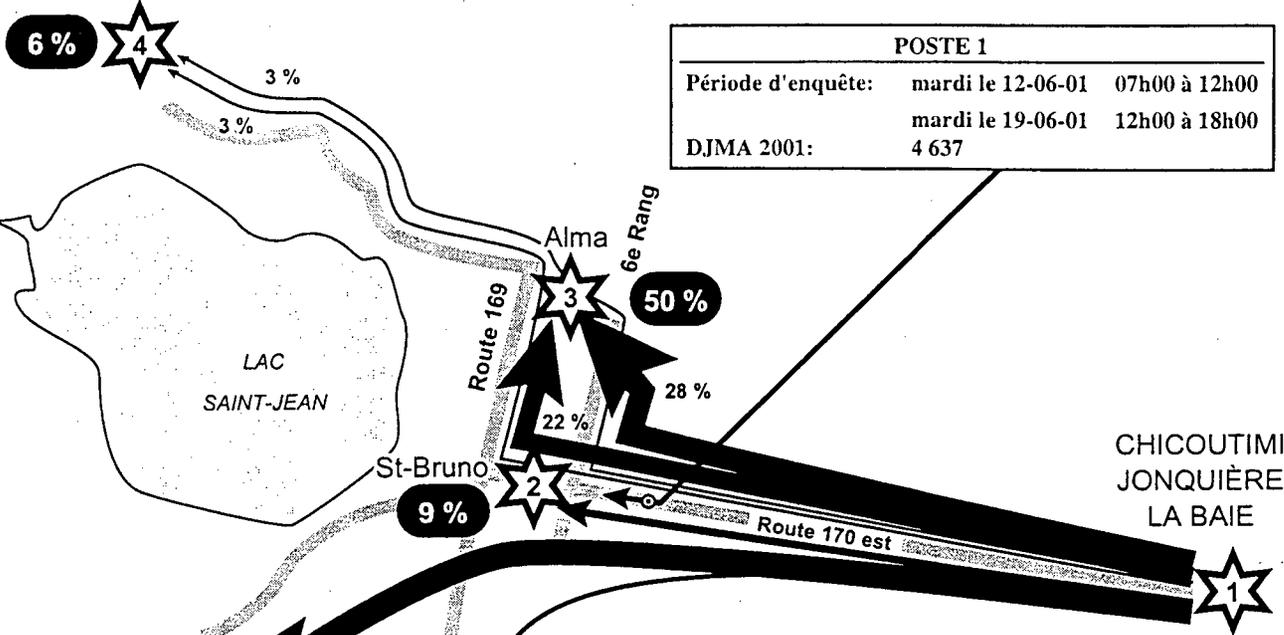
L'analyse des données de l'enquête pour le poste 1 (cartes 2.5.1 et 2.5.2) permet de constater que pour les véhicules originant des régions de l'est du Saguenay-Lac-Saint-Jean (Chicoutimi-Jonquière-La Baie), 56 % de tous les véhicules se dirigent vers Alma (50 %) et le nord du Lac-Saint-Jean (6 %) et 56 % des véhicules lourds vont également dans ces directions (Alma 42 %, nord du Lac 14 %). Les véhicules empruntent soit le 6^e Rang (31 %) ou soit la route 169 (25 %). De par l'obligation de la signalisation, les véhicules lourds transitent majoritairement par la route 169 via Saint-Bruno (48 % vs 8 % pour le 6^e Rang).

Toujours selon cette origine, 44 % de tous les véhicules empruntent la route 170 via Saint-Bruno, soit 9 % qui vont à Saint-Bruno, alors que 35 % se dirigent vers le sud du Lac-Saint-Jean (30 %) et vers la Réserve faunique des Laurentides (5 %). Les véhicules lourds transitent eux à 44 % sur ce trajet, soit vers Saint-Bruno (8 %), le sud du Lac-Saint-Jean (28 %) et vers la Réserve faunique des Laurentides (8 %), incluant le secteur d'Hébertville et la région de Québec.

Selon l'analyse des données du poste 2 pour les véhicules originant des diverses zones à destination des régions de l'est du Saguenay-Lac-Saint-Jean (Chicoutimi-Jonquière-La Baie), on constate que les résultats sont, à peu de chose près, similaires. À l'exception cependant, de la circulation des véhicules lourds où l'on constate que ceux originant d'Alma (35 %) et le nord du Lac (9 %) représentent 44 % des origines comparativement à 56 % des destinations, tel que mentionné précédemment. Ceci vient probablement du fait de la séquence de livraisons des véhicules commerciaux qui fait qu'ils ne reviennent pas à leur origine et empruntent un autre parcours.



NORD DU LAC



POSTE 1		
Période d'enquête:	mardi le 12-06-01	07h00 à 12h00
	mardi le 19-06-01	12h00 à 18h00
DJMA 2001:	4 637	

30 % SUD DU LAC

Étude d'opportunité
CONTOURNEMENT DE SAINT-BRUNO
ET LIEN ROUTIER SAINT-BRUNO —ALMA

**Provenance et destination de la
circulation sur la route 170 direction Ouest
- Tous véhicules / Poste 1 -**

Destination ← Origine

⊙ Poste d'enquête no 1

51 % Pourcentage d'achalandage

Zone d'origine - destination

Révision Avril 2002 Projet no 20-3672-008

5 %
RÉSERVE FAUNIQUE
DES LAURENTIDES



NORD DU LAC

14 %



12 %

LAC SAINT-JEAN

Route 169

Alma

6e Rang



42 %

6 %

St-Bruno

8 %



Route 170 est

CHICOUTIMI
JONQUIÈRE
LA BAIE



28 %



SUD DU LAC



8 %

RÉSERVE FAUNIQUE
DES LAURENTIDES

POSTE 1	
Période d'enquête:	mardi le 12-06-01 07h00 à 12h00 mardi le 19-06-01 12h00 à 18h00
DJMA 2001:	649

Étude d'opportunité
CONTOURNEMENT DE SAINT-BRUNO
ET LIEN ROUTIER SAINT-BRUNO —ALMA

Provenance et destination de la
circulation sur la route 170 direction Ouest
- Véhicules lourds / Poste 1 -

Destination ← Origine

⊙ Poste d'enquête no 1

42 % Pourcentage d'achalandage

★ Zone d'origine - destination

Révision Avril 2002 Projet no 20-3672-008



NORD DU LAC

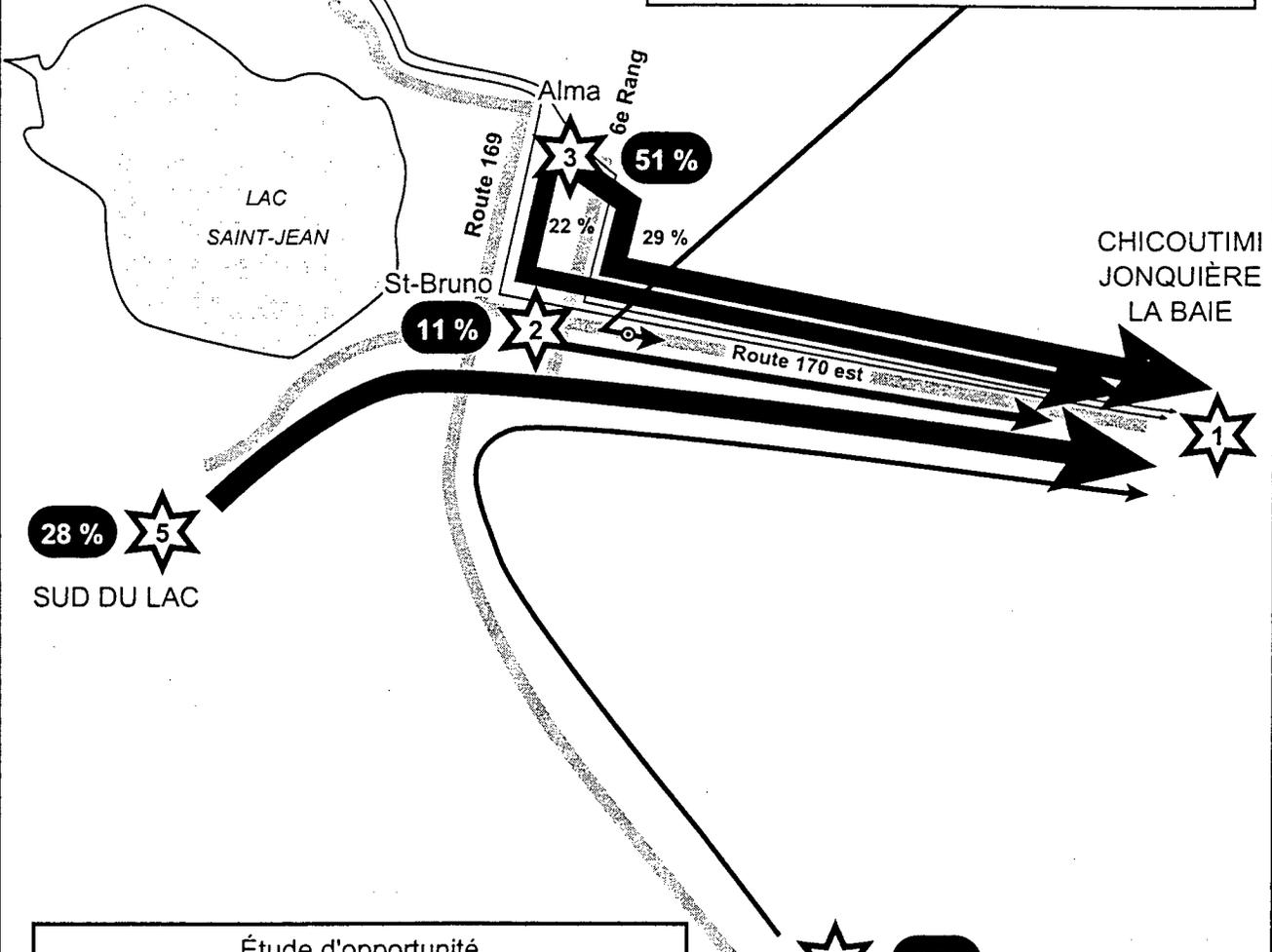
4 %

2 %

28 %

SUD DU LAC

POSTE 2	
Période d'enquête:	mercredi le 13-06-01 07h00 à 12h00
	mercredi le 20-06-01 12h00 à 18h00
DJMA 2001:	4 657



Étude d'opportunité
CONTOURNEMENT DE SAINT-BRUNO
ET LIEN ROUTIER SAINT-BRUNO —ALMA

**Provenance et destination de la
circulation sur la route 170 direction Est
- Tous véhicules / Poste 2 -**

Destination ← Origine

⊙ Poste d'enquête no 2

51 % Pourcentage d'achalandage

Zone d'origine - destination

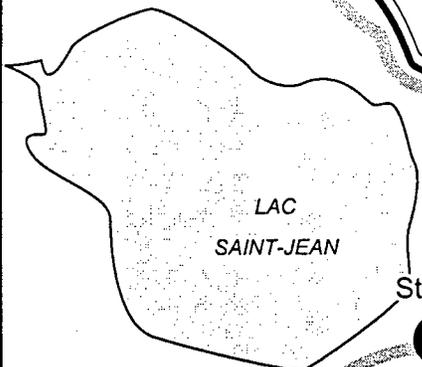
Révision Avril 2002 Projet no 20-3672-008



NORD DU LAC

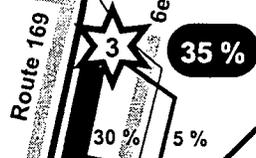


POSTE 2		
Période d'enquête:	mercredi le 13-06-01	07h00 à 12h00
	mercredi le 20-06-01	12h00 à 18h00
DJMA 2001:	652 (14%)	



LAC SAINT-JEAN

Alma 6e Rang



St-Bruno



Route 170 est

CHICOUTIMI
JONQUIÈRE
LA BAIE



SUD DU LAC



Étude d'opportunité
CONTOURNEMENT DE SAINT-BRUNO
ET LIEN ROUTIER SAINT-BRUNO —ALMA

**Provenance et destination de la
circulation sur la route 170 direction Est
- Véhicules lourds / Poste 2 -**

Destination ← Origine

⊙ Poste d'enquête no 2

34 % Pourcentage d'achalandage

★ Zone d'origine - destination

Révision Avril 2002 Projet no 20-3672-008

Ainsi, selon ces résultats, on peut conclure que le plus gros générateur de circulation automobile sur la route 170 est la ville d'Alma. Actuellement plus de 69 % de la circulation (tous les véhicules) transite par Saint-Bruno, soit 25 % vers Alma et le nord du Lac et 44 % vers Saint-Bruno et le sud du Lac. Le pourcentage de véhicules lourds, compte tenu de la signalisation en place (route de transit obligatoire pour camions) sur la route 170, s'élève à environ 14%.

Ainsi, les zones comprises au sud du Lac-Saint-Jean et de la Réserve faunique des Laurentides devront être prises en compte dans l'analyse du projet de contournement de Saint-Bruno, puisqu'elles sont des générateurs importants de circulation à destination des régions de l'est du Saguenay-Lac-Saint-Jean (Chicoutimi-Jonquière-La Baie).

Tableau 2.13 - Synthèse de l'enquête Origine-Destination pour les postes 1 et 2

Tous les véhicules – Poste 1					
Origine	Destination				
Chicoutimi- Jonquière- LaBaie (1)	Saint-Bruno (2)	Alma (3)	Nord du Lac (4)	Sud du Lac (5)	Réserve faunique des Laurentides (6)
4637	398	2355	265	1394	225
100 %	9 %	50 %	6 %	30 %	5 %
Véhicules lourds – Poste 1					
Origine	Destination				
Chicoutimi- Jonquière- LaBaie (1)	Saint-Bruno (2)	Alma (3)	Nord du Lac (4)	Sud du Lac (5)	Réserve faunique des Laurentides (6)
423	34	177	61	120	32
100 %	8 %	42 %	14 %	28 %	8 %
Tous les véhicules – Poste 2					
Destination	Origine				
Chicoutimi- Jonquière- LaBaie (1)	Saint-Bruno (2)	Alma (3)	Nord du Lac (4)	Sud du Lac (5)	Réserve faunique des Laurentides (6)
4657	500	2379	187	1324	267
100 %	11 %	51 %	4 %	28 %	6 %
Véhicules lourds – Poste 2					
Destination	Origine				
Chicoutimi- Jonquière- LaBaie (1)	Saint-Bruno (2)	Alma (3)	Nord du Lac (4)	Sud du Lac (5)	Réserve faunique des Laurentides (6)
342	46	117	31	111	38
100 %	13 %	35 %	9 %	32 %	11 %

(Zones selon carte 2.4).

Note : Réserve faunique des Laurentides inclut la circulation vers le secteur Hébertville et la région de Québec.

2.5 ANALYSE DE L'INSÉCURITÉ ROUTIÈRE

Les divers carrefours des routes 170 et 169 rencontrés dans la zone d'étude ont été analysés, afin de déterminer le niveau d'insécurité à ces endroits critiques pour la circulation. L'emplacement des accidents hors intersection a également été évalué pour les divers secteurs.

2.5.1 Insécurité aux carrefours

La compilation des données d'accidents fournies par le Ministère pour les années 1997, 1998 et 1999, permet de faire ressortir les carrefours les plus problématiques tant au niveau du nombre des accidents que des divers types particulièrement dangereux de collisions.

Le tableau suivant présente l'ordre d'importance (selon le nombre d'accidents) des carrefours ayant un nombre d'accidents significatifs pour faire l'objet d'une analyse plus complète. Les autres carrefours rencontrés ne présentent pas un nombre suffisant d'accidents (tableau 2.15) pour être analysés.

Dans le tableau 2.14, le taux d'accidents calculé avec l'aide des véhicules entrant est comparé au taux moyen obtenu de l'étude des sites de Transports Québec (1996). Soulignons que le taux d'accident indiqué pour les intersections route 170 Est/169, route 170 Ouest/169, route 170 Est/Saint-Alphonse et route 170 Est/6^e Rang correspond à celui avant le réaménagement des intersections effectué respectivement en 1999, 1999, 2000 et 2001. Les travaux sur l'intersection 170 Est/Saint-Alphonse font suite à l'identification de ce site comme potentiellement problématique au niveau de la sécurité dans le *Plan de transport* du Ministère en juin 2000.

Tableau 2.14 - Taux d'accidents par carrefour (Dossier d'accidents de 1997, 1998 et 1999)

Intersections	DJMA entrant	Nbre d'accidents	Taux d'acc.	Taux d'acc. pondéré selon la gravité	Taux moyen	Taux critique*	2TM-Tc
Rte 170 Ouest / 169 (Réaménagement en 1999)	10800	23	1.945 **	5.792	1.38	1.776	0.984
Rte 170 Est / 169 (Réaménagement en 1999)	13500	17	1.150 **	2.165	0.80	1.075	0.5252
Rte 170 Est/ St-Alphonse (Réaménagement en 2000)	12300	15	1.114 **	2.561	1.38	1.749	1.011
Rte 169 Nord / 5 ^e Rang		10			1.38		
Rte 170 Est/ 6 ^e Rang (Réaménagement en 2001)	14900	8	0.490 **	2.053	1.38	1.712	1.048

* Niveau de confiance de 85 %.

** Taux avant le réaménagement des intersections et la pose de feux de circulation sur Saint-Alphonse et le 6^e Rang.

L'analyse spécifique de ces cinq (5) principaux carrefours est présentée ci-dessous et la synthèse des schémas d'accidents est montrée à la carte 2.6. L'annexe 4 présente également les schémas d'accidents avec, pour chaque type d'accident, la date et l'heure exacte où chaque événement s'est produit.

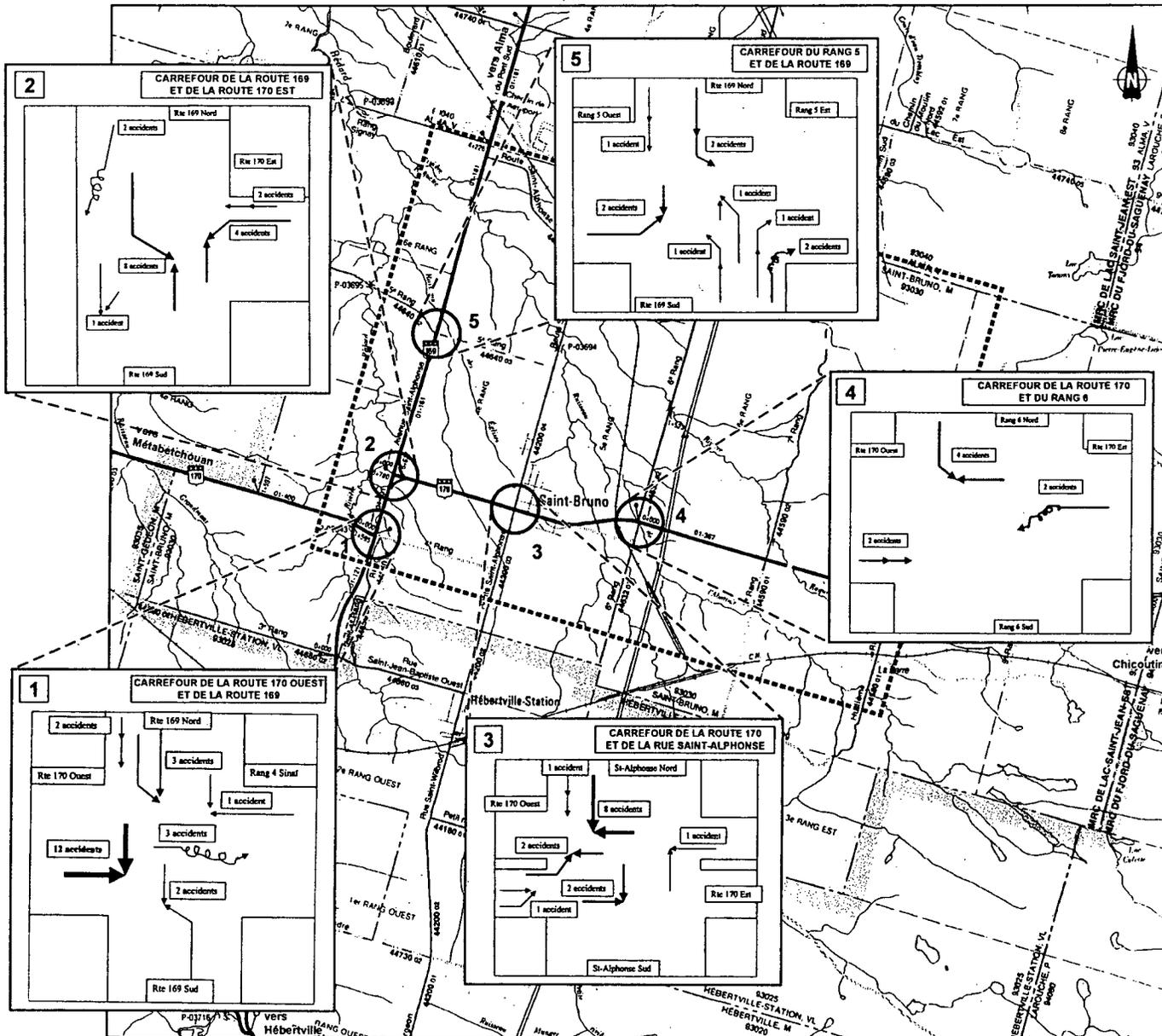
Le tableau 2.15 présente une synthèse de la problématique d'insécurité selon le moment des accidents (heure, jour, saison) pour tous les carrefours. Les annexes 4.6-1 à 4.6-9 fournissent une représentation plus complète de la relation entre la gravité, la typologie et le moment des accidents.

Tableau 2.15 – Moment des accidents pour les carrefours étudiés

Description du carrefour	Hiver	Nocturne	Vendredi/Samedi	Total
Route 170 Ouest / route 169 *	9	11	9	23
Route 170 Est / route 169 *	6	3	7	17
Route 170 Est / Saint-Alphonse *	6	5	4	15
Route 169 / 5 ^e Rang Nord	7	5	5	10
Route 170 Est / 6 ^e Rang *	3	2	1	8
Route 169 / Saint-Alphonse *	1		1	4
Route 170 Est / rue de Coopérative	2		1	2
Route 170 Est / rue 4-H	1		1	2
Route 170 Est / 7 ^e Rang	1			1
Route 169 / 6 ^e Rang				1
Route 170 Est / 8 ^e Rang				0
Total	36 (43 %)	26 (31 %)	29 (35 %)	83

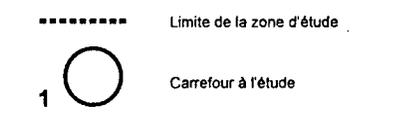
* Accidents avant les récents réaménagements.

Selon ce tableau, le carrefour de la route 170 Ouest/169 est le plus problématique, et ce, en toute circonstance et principalement la nuit. La plupart des carrefours sur la route 169 sont légèrement plus problématiques en hiver. Soulignons cependant que cette analyse sommaire ne reflète pas la condition actuelle des carrefours qui ont été réaménagés. Une compilation et une analyse des accidents après 1999 seraient requises pour évaluer principalement les carrefours de la route 170 Ouest/169 et de la route 170 Est/169.



Étude d'opportunité
 CONTOURNEMENT DE SAINT-BRUNO
 ET LIEN ROUTIER SAINT-BRUNO—ALMA

Schéma d'accidents aux carrefours



Note:
 Les accidents sur la route 169, le rang Saint-Alphonse et sur le rang 6 sont survenus avant leurs réaménagements effectués respectivement en 1999, en 2000 et en 2001.

Source:
 Carte de base: Saint-Bruno, M 93030, MRC de Lac-Saint-Jean-Est
 échelle 1 : 50 000.

Québec Ministère des Transports du Québec
 Direction du Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau

Réalisé par: Génivel-BPR

Cartographie: Danielle Bédard Cartographie

2.5.2 Carrefour de la route 170 Ouest et de la route 169

La compilation des accidents pour les années 1997, 1998 et 1999 fait ressortir ce carrefour comme le plus problématique, tant au niveau du nombre des accidents que du type, particulièrement dangereux de ces collisions. Le réaménagement effectué en 1999 et les corrections au niveau de l'éclairage ont probablement réduit le nombre d'accidents. Selon les compilations d'accidents disponibles avant ce réaménagement, le mouvement le plus représenté est le flot de circulation allant d'ouest en est sur la route 170 et voulant tourner à gauche sur la route 169 direction nord. Douze (12) collisions se sont produites avec les véhicules en provenance du nord sur la route 169. Les causes probables de ce type d'accidents sont :

- a) niveau de service D sur ce mouvement (fort volume de circulation en fonction de la géométrie et des autres mouvements);
- b) éclairage déficient;
- c) grande vitesse en approche sur la route 169;
- d) absence d'intervalle suffisant pour traverser la chaussée.

Les mouvements en provenance de la route 169 Nord et se dirigeant vers le petit 4^e Rang (Sinai) pour atteindre le kiosque d'information touristique ont produit trois (3) accidents, dont les causes possibles sont :

- a) mauvaise signalisation du kiosque d'information touristique;
- b) décélération dans la voie rapide et sans protection (absence de voie de virage protégée).

Les mouvements en provenance de la route 169 Sud et virant à gauche sur la route 170 Ouest ont produit deux (2) accidents en 1997 et 1998, dont les causes possibles sont :

- a) éclairage déficient;
- b) vitesse rapide des véhicules circulant nord-sud sur la 169;
- c) fort volume de circulation en provenance du nord et de l'ouest;
- d) absence d'intervalle suffisant pour traverser la chaussée.

La grande majorité des accidents dans ce carrefour sont des collisions à angle de près de 90 degrés entre des véhicules ayant la priorité sur la route 169 et des véhicules démarrant après avoir fait un arrêt pour effectuer un virage à gauche. Les solutions

proposées devront éliminer la possibilité de collision à angle droit, soit par un mécanisme de contrôle qui gère les priorités dans le carrefour ou par une géométrie ayant le même effet. Si on ne peut éliminer les virages à gauche par une géométrie particulière, on devra construire un îlot de protection pour diminuer la possibilité de collision par l'arrière. Dans ce carrefour, le choix de la géométrie aura un impact déterminant sur la sécurité des automobilistes et la capacité de l'intersection (niveau de service).

2.5.3 Carrefour de la route 169 et de la route 170 Est

Avant le réaménagement de ce carrefour en 1999 et la correction des déficiences au niveau de l'éclairage, dix-sept (17) accidents furent compilés, dont huit (8) sont dus au mouvement en provenance de la route 169 Nord et voulant effectuer un virage à gauche pour rejoindre la route 170 Est. Les causes probables de cette situation sont :

- a) fort volume de circulation en provenance du nord et effectuant un virage à gauche. Ce mouvement entre en conflit avec un fort volume de circulation en provenance de l'est et du sud;
- b) l'absence de voie de virage protégée avant le réaménagement en 1999, incite les automobilistes à forcer le virage pour éviter la collision par l'arrière;
- c) absence d'intervalle suffisant pour traverser la chaussée;
- d) grande vitesse des véhicules en provenance du sud.

Le mouvement de circulation en provenance de l'est sur la 170 et virant à gauche sur la 169 Sud a produit cinq (5) accidents. Les causes probables sont :

- a) ce mouvement est au niveau de service E;
- b) absence d'intervalle suffisant pour traverser la chaussée;
- c) grande vitesse des véhicules en provenance du sud.

La grande majorité des accidents dans ce carrefour sont des collisions à angle droit entre des véhicules ayant la priorité sur la route 169 et des véhicules démarrant après avoir fait un arrêt pour effectuer un virage à gauche. Les solutions proposées devront permettre de gérer les priorités et d'améliorer le niveau de service de l'approche est. La géométrie choisie devrait permettre d'éliminer les virages à gauche. Actuellement, la voie de virage à gauche est délimitée par du marquage sur la chaussée (îlot de peinture). Ce type d'aménagement a été retenu pour éviter les problèmes d'enneigement (vents

transversaux dominants). Cependant, ce type d'aménagement ne fournit pas toujours (nuit, hiver) une protection adéquate comparativement à un îlot dur. Dans ce carrefour également, le choix de la géométrie aura un impact déterminant sur la sécurité des usagers de la route et sur la capacité de l'intersection.

2.5.4 Carrefour de la route 170 et de la route Saint-Alphonse

Dans ce carrefour, quinze (15) accidents furent compilés, dont treize (13) sont des accidents à angle droit. L'installation récente de feux lumineux a fait disparaître la possibilité de collision sur douze (12) de ces accidents. Le mouvement de virage à gauche en provenance de la 170 Ouest et se dirigeant vers la route Saint-Alphonse Nord a déjà produit deux (2) accidents. Avec l'installation des feux, la possibilité de collision de ce type demeure. Une mesure de correction pourrait être l'ajout d'une phase exclusive de virage à gauche pour la route 170, avec géométrie appropriée. Toutefois, cette modification aura un impact négatif sur le niveau de service du carrefour. Deux (2) méthodes de traitement des virages à gauche sur la route 170 furent utilisées; dans les deux cas, le mouvement de virage à gauche est non protégé. Une attention particulière à la géométrie combinée à l'usage des feux devra permettre une optimisation de l'aspect sécurité dans cette intersection.

2.5.5 Carrefour de la route 169 Nord et du 5^e Rang

Dans ce carrefour, dix (10) accidents furent analysés. Les mouvements les plus problématiques sont les deux virages à gauche sur la 169 permettant l'accès au 5^e Rang. Il s'agit de quatre (4) collisions par l'arrière. Deux (2) autres collisions par l'arrière furent notées, l'une sur le virage à droite en provenance du sud et l'autre sur le mouvement tout droit en provenance du nord. Les causes probables de ces collisions sont :

- a) vitesse d'opération élevée sur la route 169;
- b) absence de voie de virage à gauche protégée par des îlots durs (ce type d'îlot peut cependant entraîner des problèmes d'enneigement compte tenu des vents dominants);
- c) éclairage déficient.

Le mouvement de virage à gauche en provenance du 5^e Rang Ouest et se dirigeant vers le nord sur la 169 a provoqué deux (2) accidents. Les causes probables sont :

- a) absence d'intervalle dans la circulation nord-sud;
- b) fort volume de circulation sur la route 169;
- c) grande vitesse sur la route 169.

Une modification à la géométrie de ce carrefour devrait permettre la protection des virages à gauche sur la 169 et favoriser la traversée en deux étapes pour les mouvements tout droit et à gauche sur le 5^e Rang.

2.5.6 Carrefour de la route 170 et du 6^e Rang

Dans ce carrefour, huit (8) accidents furent analysés. Le mouvement problématique provient du nord sur le 6^e Rang et se dirige vers l'est sur la route 170. Ce mouvement représente 50 % des accidents de l'intersection. Les causes probables sont :

- a) ce mouvement est important;
- b) grande vitesse des véhicules circulant vers l'ouest sur la route 170;
- c) absence d'intervalle dans la circulation sur la 170;
- d) traversée très longue non protégée.

Les quatre (4) autres accidents sont deux collisions par l'arrière et deux pertes de contrôle. Trois (3) se sont produits en période hivernale et pourraient être reliés à l'état de la chaussée.

La géométrie fut modifiée à l'automne 2001 et devrait permettre de corriger la majorité des problèmes rencontrés.

2.5.7 Insécurité dans les sections courantes

L'analyse de l'insécurité (taux d'accidents vs taux critique) dans les sections courantes des divers secteurs des routes 170 Est et 169 est présentée au tableau 2.16. Les taux d'accidents sont utilisés particulièrement pour attirer l'attention sur une problématique de sécurité. Le taux pondéré permet d'inclure une valeur numérique à la gravité des accidents dans le secteur. Le taux moyen et le taux critique associent la géométrie du secteur à des secteurs semblables et permettent de comparer leur taux d'accidents. Si le taux d'accidents d'un secteur est inférieur au taux moyen, au taux critique et à deux fois le taux moyen moins le taux critique, on considère ce secteur comme sécuritaire.

Tableau 2.16 - Taux d'accidents par secteur (sections courantes) pour les routes 169 et 170 Est

Routes	Secteurs	Accidents 1999	Taux d'accidents	Taux pondéré	Taux moyen	Taux critique	2Tm-TC
170 Est	1	6	0.3388	0.3388	1.03	1.3081	0.7518
	2	7	0.6992	0.8675	2.31	2.8314	1.7885
	3	14	1.8529	2.1838	3.38	4.1391	2.6208
	4	2	0.1383	0.1383	1.03	1.3411	0.7188
169	5	2	0.2240	0.5041	1.03	1.4379	0.6220
	6 + 7	8	0.2128	0.7982	1.03	1.2148	0.8451
	8	12	2.1064	4.4762	2.31	3.0574	1.5625

Le secteur 8 présente un problème de sécurité. Le taux d'accidents est supérieur à deux (2) fois le taux moyen moins le taux critique. Une étude plus poussée sera nécessaire pour identifier les causes et les correctifs appropriés.

2.5.8 La vitesse

Deux (2) études de vitesse ont été réalisées sur la route 170. La première étude couvrait la zone comprise entre la route Saint-Alphonse et la rue de la Coopérative. Les résultats ont permis de constater que 85 % des automobilistes adoptaient une vitesse inférieure à 66 km/h. La vitesse la plus pratiquée sur ce tronçon est 56 km/h. La plage de vitesse qui regroupe le plus grand nombre d'automobilistes est située entre 47 et 68 km/h. Le choix des vitesses de confort adoptées par les automobilistes sur cette route est conforme au choix de la vitesse légale mise en place sur cette artère.

La deuxième étude fut effectuée dans la zone comprise entre la voie ferrée et la rue de la Coopérative. L'étude montre que 85 % des automobilistes circulent à une vitesse inférieure à 80 km/h. La vitesse la plus pratiquée est 77 km/h. La plage de 20 km/h qui comprend le plus d'automobilistes est située entre 62 et 82 km/h. Les vitesses de confort adoptées par 55 % des usagers de la route 170 sur ce tronçon sont supérieures à la vitesse légale de 70 km/h.

2.6 PRÉVISIONS À COURT, MOYEN ET LONG TERMES

Les prévisions des déplacements sur les routes 169 et 170 Est ont été évaluées à partir de l'historique de l'évolution de la circulation selon les données des compteurs

permanents (sur la route 170 Est et sur la 169 au nord de la 170 Est). Les prévisions ont été établies selon les horizons de 5, 10 et 20 ans.

- L'évaluation de la capacité et des niveaux de service aux carrefours principaux a également été évaluée selon les heures de pointe pour les DJMA projetés dans les horizons de 5, 10 et 20 ans.

Soulignons que les calculs de capacité se basent sur les caractéristiques géométriques de la route et des carrefours actuels.

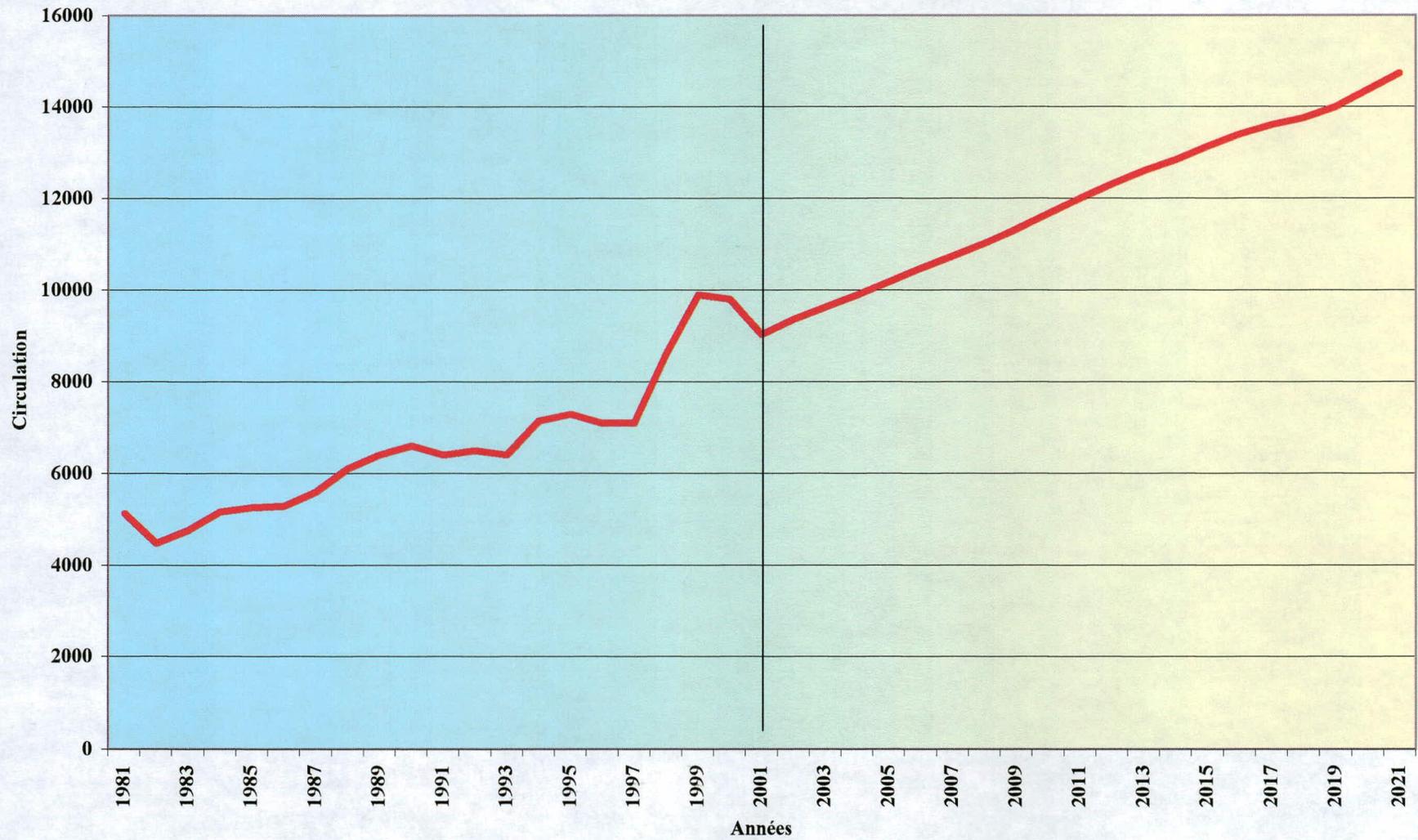
2.6.1 Évolution de la circulation sur la route 170 Est

L'évolution de la circulation sur la route 170 est estimée en utilisant la méthode traditionnelle des régressions linéaires. Les résultats sont présentés au tableau suivant et sur la figure 2.3. La progression future est évaluée à 2,45 % en moyenne par année.

Tableau 2.17 - Prévisions de la circulation route 170 Est

Secteurs	DJMA	30 ^e heure	Niveau de service	Volume/Capacité
Année 2006				
1	10473	1287	D	0.45
2	9521	1170	E	0.41
3	12665	1556	E	0.90
4	9661	1187	D	0.42
Année 2011				
1	12005	1475	D	0.52
2	10914	1341	E	0.47
3	14517	1784	F	1.03
4	11074	1361	D	0.48
Année 2016				
1	12907	1586	E	0.56
2	11733	1442	E	0.51
3	15608	1918	F	1.00
4	11906	1463	E	0.51
Année 2021				
1	14729	1810	E	0.63
2	13390	1645	E	0.58
3	17812	2188	F	1.27
4	13587	1669	E	0.59

Figure 2.3 - Évolution et projection du DJMA sur la route 170
Secteur 1



Le niveau de service E sera atteint en 2021 pour les secteurs 1 et 4, ce qui justifie le prolongement de la chaussée à 4 voies divisées à moyen terme pour corriger cette situation. Selon l'étude du *Plan de transport* du Ministère, le niveau de service E est également prévu en 2016 sur ce tronçon. Soulignons à nouveau que le niveau de service calculé avec HCS pour les secteurs 2 et 3 (milieu urbain) est questionnable et selon les résultats pour le carrefour 170 Est/Saint-Alphonse, on peut considérer que le niveau de service serait très bon jusqu'en 2021.

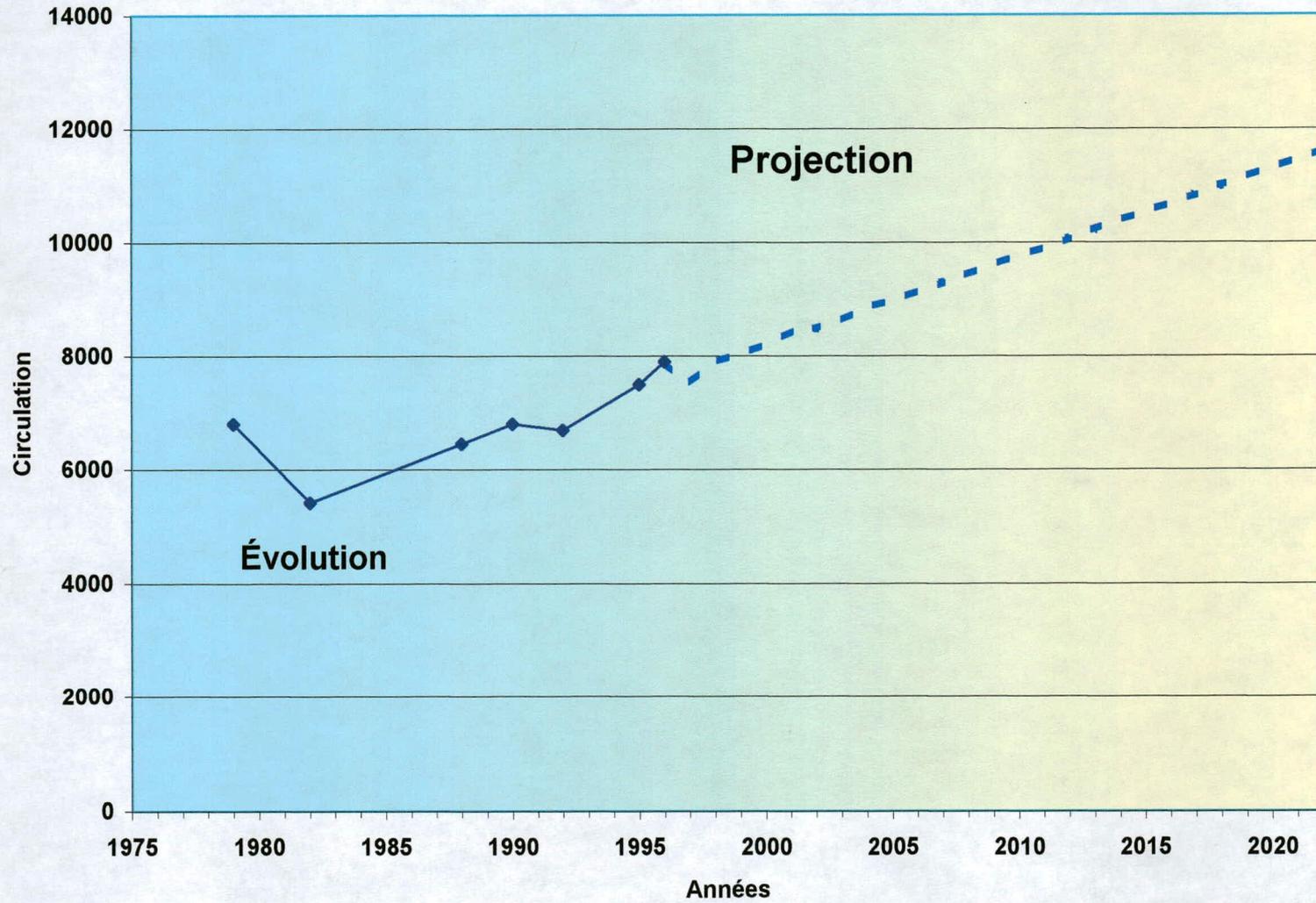
2.6.2 Évolution de la circulation sur la route 169

L'évolution de la circulation sur la route 169 est estimée en utilisant la méthode traditionnelle des régressions linéaires. Les résultats sont présentés au tableau suivant et sur la figure 2.4. La progression future est évaluée à 1,31 % en moyenne par année entre 2001 et 2021.

Tableau 2.18 - Prévisions de la circulation route 169 au nord de la route 170 Est

Secteurs	DJMA	30 ^e heure	Niveau de service	Volume/Capacité
Année 2006				
5	11640	1430	E	0.51
6 et 7	9802	1204	D	0.43
8	18223	2239	B	
Année 2011				
5	12619	1550	E	0.55
6 et 7	10627	1306	D	0.47
8	19756	2427	B	
Année 2016				
5	13609	1672	E	0.64
6 et 7	11460	1408	D	0.54
8	21306	2618	B	
Année 2021				
5	14607	1795	E	0.64
6 et 7	12301	1511	E	0.54
8	22868	2809	B	

Figure 2.4 : Évolution et projection du DJMA sur la route 169



Le niveau de service aura atteint E en 2006 pour le secteur 5 et en 2021 pour les secteurs 6 et 7, ce qui justifie l'aménagement d'une chaussée à quatre (4) voies divisées à moyen terme sur le secteur 5 pour corriger cette situation. Selon l'étude du *Plan de transport* du Ministère, le niveau de service E est prévu en 2016 sur ces secteurs. Soulignons que le secteur 8 avec une chaussée à 4 voies contiguës a un très bon niveau de service jusqu'en 2021.

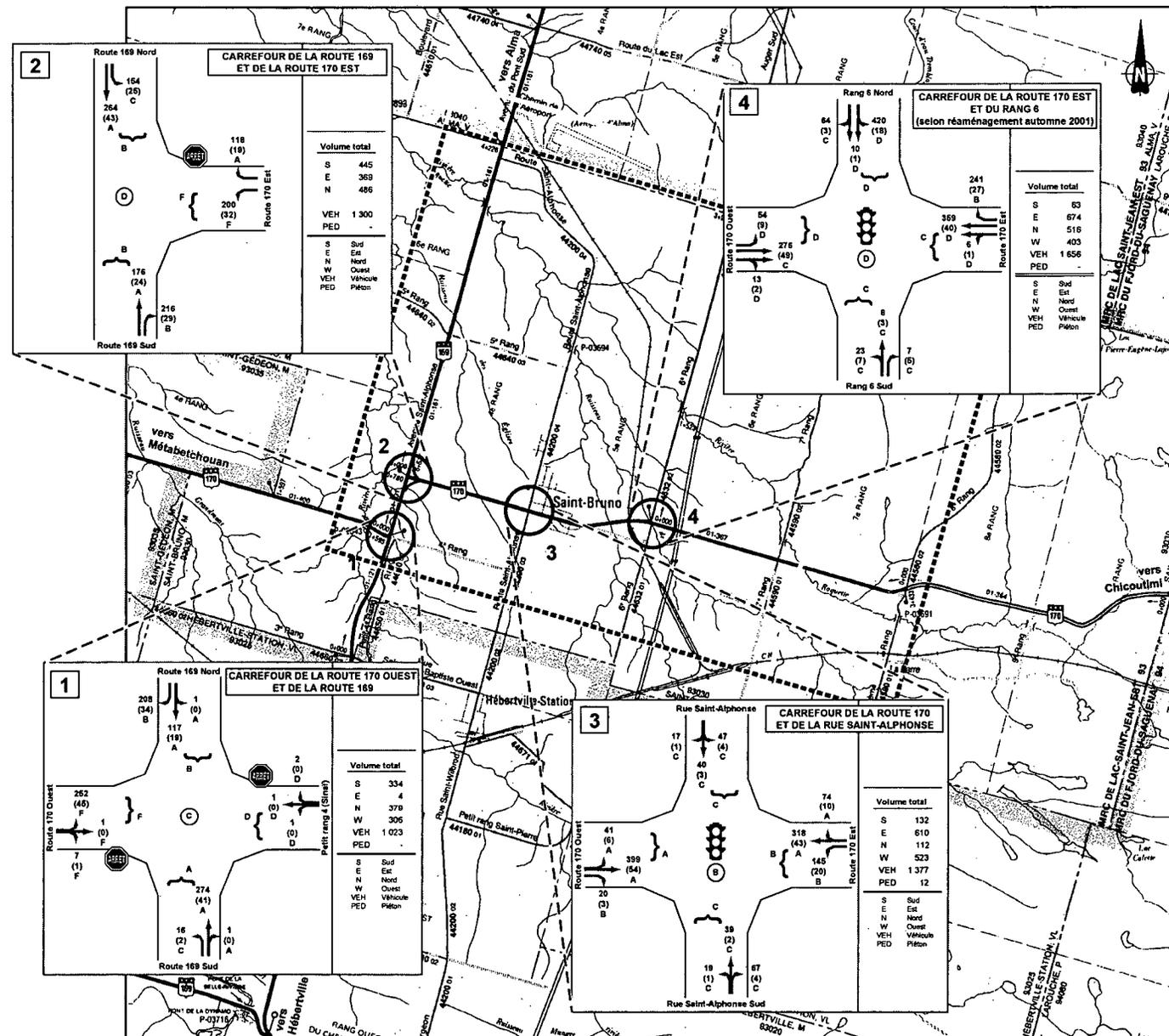
2.6.3 Évolution de la circulation aux carrefours

L'évolution de la circulation aux carrefours majeurs dans la zone d'étude a été évaluée selon les débits prévus aux heures de pointe pour les DJMA en 2006, 2011 et 2021. Le tableau suivant donne la synthèse des niveaux de service globaux des carrefours. Les cartes 2.7.1 à 2.7.3 et les tableaux des annexes 2.4 à 2.7 montrent les résultats détaillés par mouvement.

Tableau 2.19 - Prévisions de la circulation aux carrefours majeurs

Carrefours	Niveaux de service, heure de pointe du DJMA			
	2001	2006	2011	2021
Route 170 Est et 169	C	D	F	F
Route 170 Est et 6 ^e Rang	D	D	E	F
Route 170 Ouest et 169	B	C	F	F
Route 170 Est et route Saint-Alphonse	B	B	B	C

À l'exception du carrefour de la route 170/Saint-Alphonse dont le niveau de service est très bon jusqu'en 2021, les carrefours sont problématiques à partir de 2011.



Étude d'opportunité
 CONTOURNEMENT DE SAINT-BRUNO
 ET LIEN ROUTIER SAINT-BRUNO—ALMA

Niveau de service et
 volume de circulation aux carrefours
 - Heure de pointe du DJMA 2006 -

----- Limite de la zone d'étude

Carrefour à l'étude

- 1 ○ Localisation du carrefour
- ┌ Mouvement
- 100 Nombre de véhicules léger
- (10) Nombre de véhicules lourds
- Niveau de service
- B ┌ Mouvement
- B { Approche
- ⊙ Carrefour

Échelle 1 : 50 000
 0 0.5 1,0 km

Note:
 La géométrie des carrefours est montrée en annexe 2.8 à 2.11.

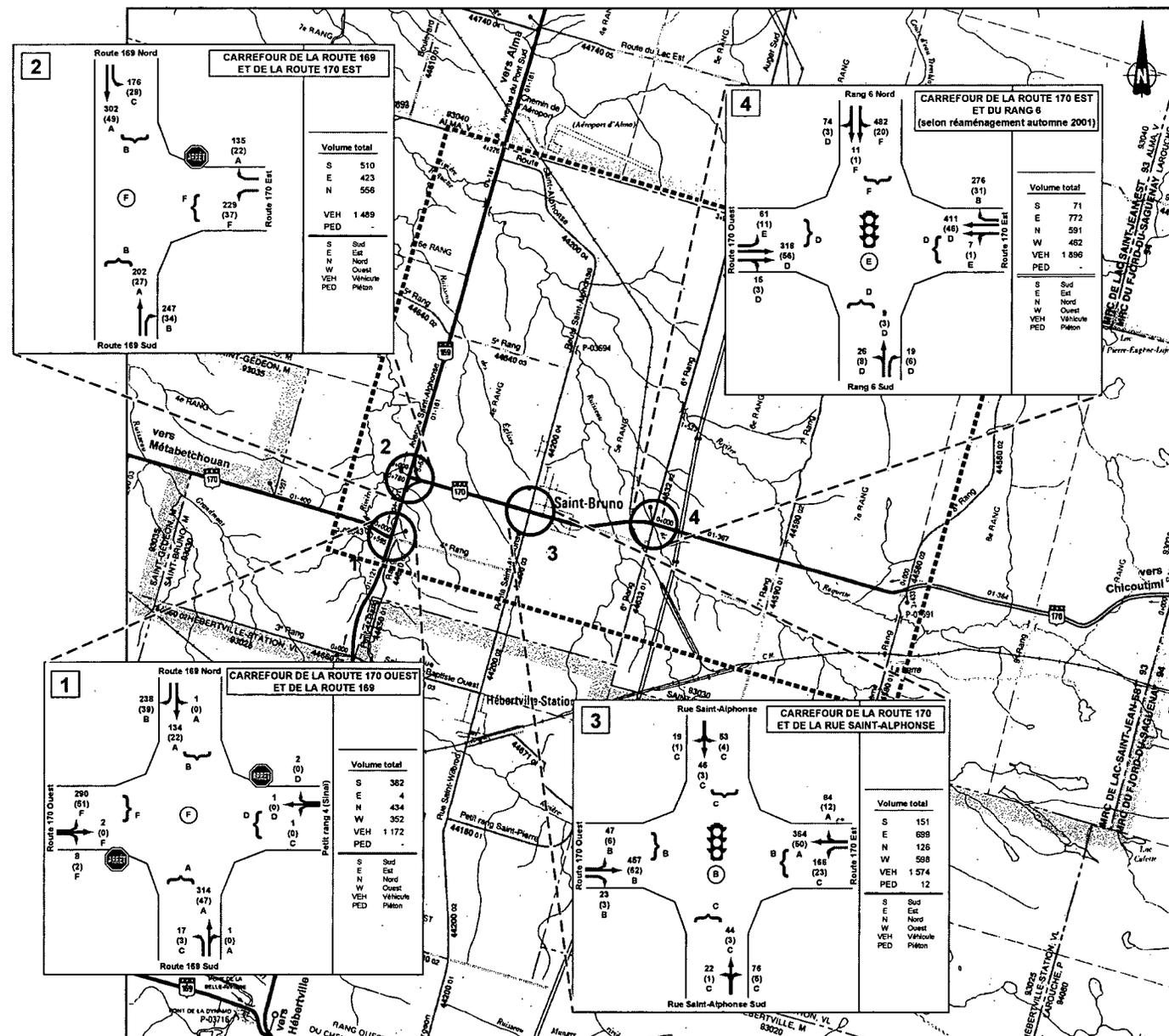
Source:
 Carte de base: Saint-Bruno, M 93030, MRC de Lac-Saint-Jean-Est
 échelle 1 : 50 000.

Québec Ministère des Transports du Québec
 Direction du Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau

Réalisé par:
 BPR
 Génivel-BPR

Cartographie: Danielle Bédard Cartographe

Janvier 2002 Projet no 20-3672-008 **Carte 2.7.1**



Étude d'opportunité
 CONTOURNEMENT DE SAINT-BRUNO
 ET LIEN ROUTIER SAINT-BRUNO—ALMA

**Niveau de service et
 volume de circulation aux carrefours**
 - Heure de pointe du DJMA 2011 -

----- Limite de la zone d'étude

Carrefour à l'étude

- 1 Localisation du carrefour
- └ Mouvement
- 100 Nombre de véhicules léger
- (10) Nombre de véhicules lourds
- a Niveau de service
- └ Mouvement
- { Approche
- ⊙ Carrefour

Échelle 1 : 50 000
 0 0,5 1,0 km

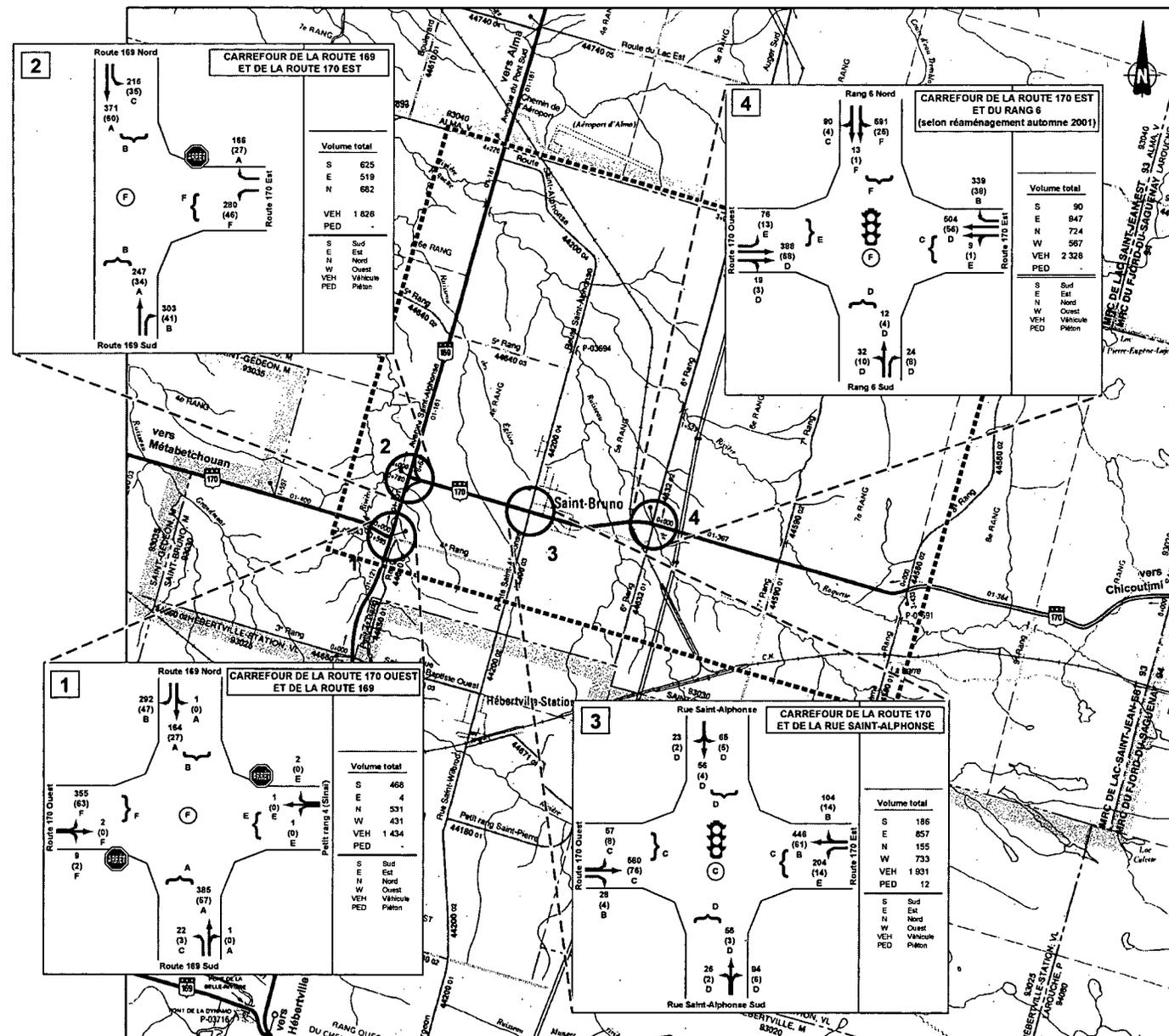
Note:
 La géométrie des carrefours est montrée en annexe 2.8 à 2.11.

Source:
 Carte de base: Saint-Bruno, M 93030, MRC de Lac-Saint-Jean-Est
 échelle 1 : 50 000.

Québec Ministère des Transports du Québec
 Direction du Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau

Réalisé par: Gönivel-BPR

Cartographie: Danielle Bédard Cartographe



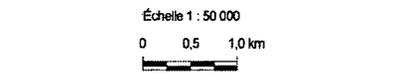
Étude d'opportunité
**CONTOURNEMENT DE SAINT-BRUNO
 ET LIEN ROUTIER SAINT-BRUNO—ALMA**

**Niveau de service et
 volume de circulation aux carrefours**
 - Heure de pointe du DJMA 2021 -

----- Limite de la zone d'étude

Carrefour à l'étude

- 1 ○ Localisation du carrefour
- ↖ Mouvement
- 100 Nombre de véhicules léger
- (10) Nombre de véhicules lourds
- S Niveau de service
- ↗ Mouvement
- ↘ Approche
- Carrefour



Note:
 La géométrie des carrefours est montrée en annexe 2.8 à 2.11.

Source:
 Carte de base: Saint-Bruno, M 93030, MRC de Lac-Saint-Jean-Est
 échelle 1 : 50 000.

Québec Ministère des Transports du Québec
 Direction du Saguenay—Lac-Saint-Jean—
 Chibougamau

Réalisé par:

 Génivel-BPR

Cartographie: *Danielle Bédard Cartographe*

3. PROBLÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE

3.1 CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU BIOPHYSIQUE

3.1.1 Géomorphologie et dépôts de surface

Dans la zone d'étude, le socle rocheux est constitué principalement de roches ordoviciennes caractérisées par des calcaires et des schistes argileux. Le socle affleure à quelques endroits, tel qu'indiqué sur la *carte 3.1*. Ces affleurements rocheux prennent la forme de petites montagnes généralement boisées et de faible superficie. Il s'agit là des seuls éléments constituant un relief positif dans la zone d'étude.

La roche de fond est recouverte par des dépôts marins caractérisés par les argiles de la mer de Laflamme. Selon Lasalle (1966), ces argiles sont en général grises, silteuses, légèrement calcaireuses et massives. L'épaisseur de ces dépôts est variable et peut atteindre plusieurs mètres par endroits.

Dans le cadre de la réalisation du projet, les nombreuses zones d'affleurement rocheux présentes ne s'avèrent pas des zones de contraintes, puisqu'elles peuvent constituer une source importante de matériaux de remblai pour certains autres secteurs du projet. Leur utilisation limiterait grandement l'importation de matériel d'emprunt de d'autres secteurs de la région et permettrait d'éviter le plus possible les terres agricoles.

3.1.2 Hydrographie

Le ruisseau de l'Abattoir est la composante principale du réseau hydrographique dans la zone d'étude. Cependant, mentionnons qu'il ne s'agit pas d'une rivière d'importance en termes de débit et que la surface drainée dans le secteur à l'étude est d'environ 24,2 km², ce qui est très faible. Le réseau d'écoulement est de forme dendritique avec la présence de plusieurs ruisseaux intermittents et un ravinement intense du chenal d'écoulement. Cela est caractéristique des cours d'eau qui se développent dans les plaines argileuses comme celle du lac Saint-Jean.

Dans le cadre de l'étude, le réseau hydrographique ne constitue pas une contrainte majeure. Cependant, les zones de ravinement observées le long des cours d'eau constituent des zones sensibles et à risques pour les glissements de terrain.

Étude d'opportunité
 CONTOURNEMENT DE SAINT-BRUNO
 ET LIEN ROUTIER SAINT-BRUNO—ALMA

Milieu biophysique et
 humain

-  Boisé
-  Cours d'eau
-  Cours d'eau intermittent
-  Zone humide
-  Aflurements rocheux
-  Localisation de zone de glissement de terrain
-  Zone de ravinement
-  Secteur résidentiel bâti
-  Secteur commercial / industriel bâti
-  Secteur agricole
-  Ligne de transport d'énergie électrique
-  Gazoduc
-  Poste Gaz Métropolitain
-  Sentier de motoneige régional
-  Lieu d'élimination de résidus ligneux
-  Cimetière d'automobiles
-  Point de mesure du niveau sonore
-  Tracés proposés
- Limite
-  Zone d'étude
-  Bassin versant

Sources:
 - Carte topographique 22D05-200-0202, MRN, échelle 1 : 20 000;
 - Schéma d'aménagement révisé, MRC de Lac-Saint-Jean-Est, mars 2001.

Québec  Ministère des Transports du Québec
 Direction du Saguenay—Lac-Saint-Jean—
 Chibougamau

Réalisé par:



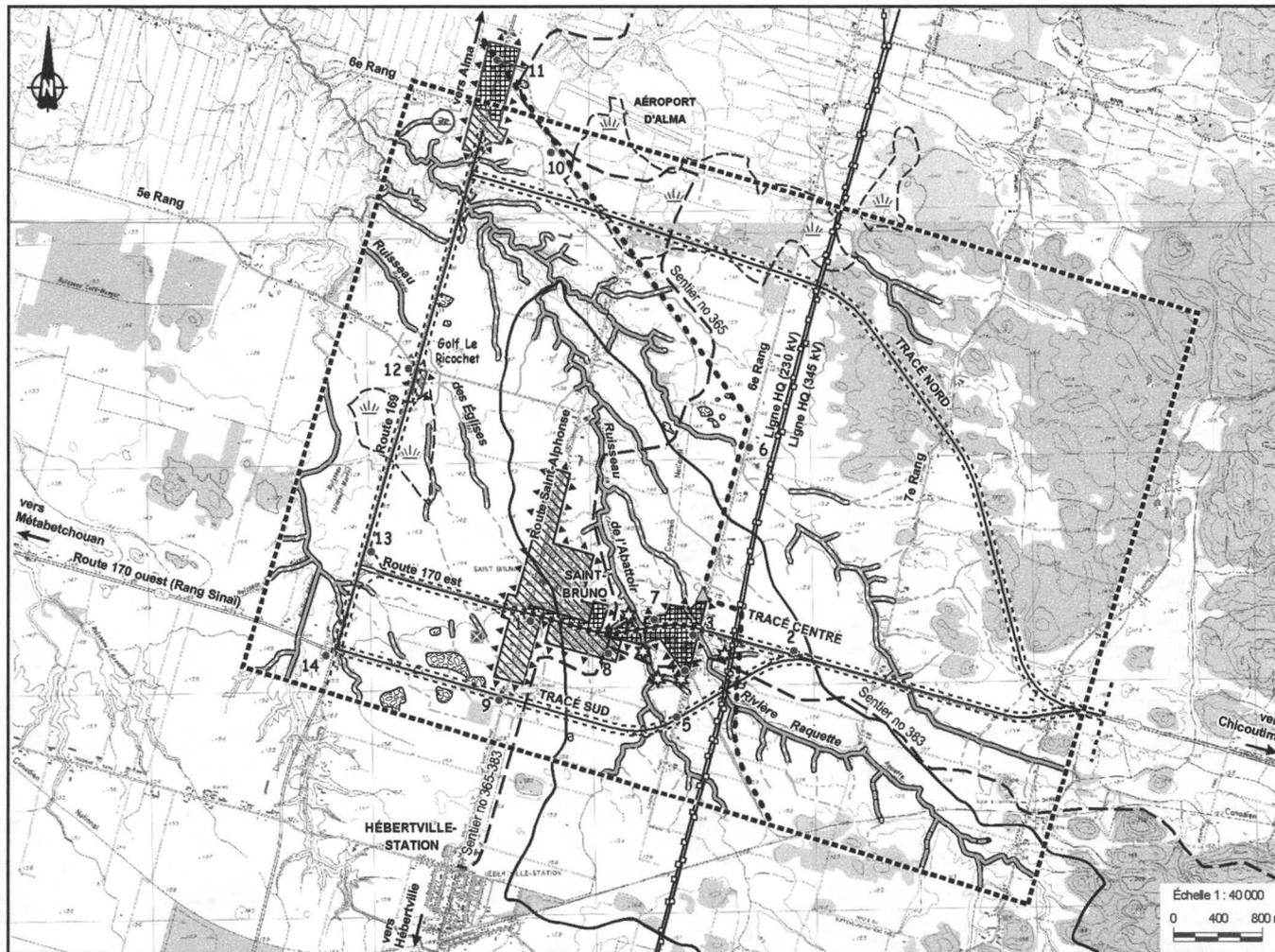
Génivel-BPR

Cartographie: *Danielle Bédard Cartographe*

Janvier 2002

Projet no 20-3672-008

Carte 3.1



3.1.3 Topographie et relief

Le relief du terrain à l'étude présente un aspect relativement plat, caractéristique d'une plaine argileuse, avec la présence de quelques buttes rocheuses de faible élévation. Le terrain présente une pente uniforme d'environ 0.5 % en direction nord-ouest. L'élévation du terrain est d'environ 130 mètres au-dessus du niveau de la mer dans la partie nord de la zone d'étude et d'environ 150 mètres dans sa partie sud. Les ruisseaux présentant un fort ravinement forment des cicatrices dans l'uniformité du relief. La carte 3.1 localise les principaux secteurs de ravinement.

3.1.4 Stabilité des talus et zones à risques

Dans le secteur à l'étude, les zones d'instabilité de talus sont essentiellement liées au réseau hydrographique. Les pluies abondantes et le ruissellement vers les cours d'eau engendrent une action érosive et un surcreusement du lit des cours d'eau. Cette érosion du lit est parfois de nature à créer des conditions d'instabilité de talus par la modification de la géométrie des talus.

Dans la zone d'étude, cinq (5) glissements de terrain localisés principalement dans l'axe du ruisseau de l'Abattoir, ont été répertoriés par le Service de géotechnique du ministère des Transports du Québec, suite aux événements de juillet 1996 (*voir carte 3.1*). Selon nos observations, il s'agit de glissements rotationnels peu profonds avec une faible rétrogression du sommet du talus.

3.1.5 Couvert forestier et végétation

L'ensemble de la zone d'étude est caractérisée par une affectation agricole. Des zones boisées sont retrouvées au nord et au nord-est du secteur étudié. Entre les 6^e et 7^e Rangs, soit au nord du ruisseau Rouge, on retrouve un milieu forestier de milieu sec. Les feuillus en régénération et les résineux avec peupleraie caractérisent cette portion de territoire. Un autre secteur situé dans le 6^e Rang, soit entre la route Saint-Alphonse et l'aéroport d'Alma, est caractérisé par la présence de peupleraies et de résineux (pessière, mélèzerin) sur un sol généralement humide et organique.

3.1.6 Qualité des sols

La zone d'étude se situe dans les basses terres du lac Saint-Jean. Les sols agricoles s'y sont principalement développés dans des sédiments marins ou lacustro-marins d'origine post-glaciaire.

En pédologie, la *série* de sols constitue un des niveaux inférieurs de la classification et regroupe des sols aux propriétés similaires. Les séries qui ont été développées dans le même matériau originel et qui ne se distinguent que par leur position dans le paysage font partie de la même *caténa* de drainage. Dans la zone d'étude, on retrouve deux principales caténa de drainage, qui ont évolué dans des matériaux différents (Raymond et al., 1965).

Caténa des argiles calcaires - Dépôts marins

- Série Larouche (Lr), argile; topographie vallonnée; drainage bon à modérément bon.
- Série Chicoutimi, (Ch) argile; topographie horizontale à subhorizontale, drainage imparfait à mauvais.
- Série Hébertville (Hé), argile; topographie faiblement déprimée; drainage mauvais à très mauvais.

Caténa des limons sur argile - Dépôts lacustro-marins

- Série Taillon (Tl), loam; topographie vallonnée; drainage bon.
- Série Alma (Am), loam; topographie subhorizontale; drainage imparfait.
- Série Taché (Tc), loam; topographie déprimée; drainage mauvais à très mauvais.

Tous ces sols ont en général un très bon potentiel agricole. Les sols en terrain plat ne sont en général limités que par leurs conditions naturelles de drainage et des superficies importantes de ces sols bénéficient de drains souterrains. Les séries en position haute (ex : séries Lr, Tl) sont souvent associées aux zones ravinées des principaux cours d'eau qui coulent du sud-est vers le nord-ouest (rivière Raquette, ruisseaux de l'Abattoir et des Églises, rivière Bédard). Ces sols sont sensibles à l'érosion hydrique de par leur texture limoneuse et leur position en pente.

La carte du potentiel agricole des sols couvrant la zone d'étude est présentée à la figure 3.1. On y constate que la majorité des sols en terrain plat sont de classe 2 ou 3, c'est-à-dire de très bonnes terres agricoles. Les unités cartographiques associées aux

ravins sont plutôt dominées par des sols de classe 5 et sont limitées par leur topographie et leurs risques d'érosion.

3.1.7 Milieu faunique

Dans la zone étudiée, aucun site d'intérêt au plan écologique n'est identifié. Aucun habitat faunique particulier (ravage, aire de nidification, frayère) n'est recensé. Par ailleurs, le secteur ne comporte aucune mention d'espèces floristiques ou animales menacées ou vulnérables répertoriées (*Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec*).

Quelques cours d'eau traversent la zone d'étude. Le territoire est occupé en majeure partie par le bassin de drainage de la rivière Bédard. Les espèces de poissons déjà répertoriées dans ce bassin sont les suivantes :

- omble de fontaine (un seul individu sur 72 captures)
- meunier noir
- meunier rouge
- mulot perlé
- outouche
- perchaude
- épinoche à cinq épines
- naseux des rapides.

Une évaluation de ce cours d'eau par le ministère de l'Environnement et de la Faune en 1991, montre que la qualité des eaux de ce ruisseau est qualifiée de mauvaise. En 2001, la qualité des eaux serait similaire (*com. Personnelle, M. Marc Valentine, FAPAQ*). En conséquence, on peut croire qu'en général, cette rivière offre un potentiel très restreint pour le maintien des communautés de poissons. Certains groupes (*ZIP-Saguenay*) se sont récemment intéressés à la restauration de ce cours d'eau. Toutefois, le secteur visé par le projet n'a pas fait l'objet de travaux d'aménagements notables. Il n'y a aucune donnée disponible relativement à la présence de frayères dans les tronçons des cours d'eau qui sont dans la zone d'étude.

Figure 3.1 – Potentiel agricole

3.2 CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU HUMAIN

3.2.1 Occupation du sol actuelle et future

Tel qu'illustré sur la carte 3.1, la zone d'étude compte trois (3) grands types d'utilisation du sol, à savoir une utilisation agricole (la presque totalité de la zone d'étude), une utilisation résidentielle principalement concentrée dans le noyau de la municipalité (axe 169 et route Saint-Alphonse), et finalement, une utilisation commerciale et industrielle concentrée le long de la route 170 à l'est du périmètre urbain de Saint-Bruno et à l'extrémité nord-ouest de la zone d'étude, à l'entrée sud de la ville d'Alma.

Les secteurs agricoles de la zone d'étude se caractérisent par un habitat dispersé, associé le plus souvent à des exploitations agricoles.

Les abords de la route 169, entre le 6^e Rang et la route Saint-Alphonse, présentent un caractère relativement commercial et industriel, mis à part la présence d'un développement résidentiel de faible densité, présent à peu de distance à l'est de l'intersection 169/route Saint-Alphonse. Plusieurs commerces de détail sont présents dans ce tronçon de la route, dont certains sont directement reliés à l'automobile (postes d'essence) et à la circulation de transit (restaurants). Dans la portion à l'est, de part et d'autre de la voie ferrée, se concentrent davantage des activités industrielles légères nécessitant des aires extérieures plus vastes (exemple : vendeur de roulottes, entrepreneur, machinerie agricole, meunerie, fromagerie, usine de congélation, garage municipal, vendeur de matériaux, etc.). Tel que précisé auparavant, ce secteur est affecté à cette fin et selon le *Schéma*, les zones d'expansion industrielle sont attenantes aux zones existantes, notamment en prolongement vers le nord entre le ruisseau de l'Abattoir et la voie ferrée, et vers l'ouest, entre le ruisseau de l'Abattoir et les secteurs résidentiels existants.

Les zones d'expansion résidentielle se concentrent, quant à elles, dans la portion nord du périmètre urbain, entre le ruisseau de l'Abattoir et le développement résidentiel existant.

À l'extrémité nord-ouest de la zone d'étude, la fonction commerciale localisée en bordure de la route 169 est également bien représentée. On y retrouve notamment, des

dépôts d'huile à chauffage, poste de Gaz Métropolitain, commerces de pièces automobiles, etc., de même que l'aéroport d'Alma.

Sur la route Saint-Alphonse (secteur au sud de l'intersection avec la route 170), on retrouve mêlés aux habitations, quelques commerces de détail et entreprises. À ce titre, mentionnons un vendeur de matériaux (briques), un magasin de surplus, une cour d'entreposage de rebuts métalliques, etc. Du côté nord de l'intersection, se greffe autour de l'église, un milieu résidentiel et institutionnel. Précisons que la place de l'Église constitue un site d'intérêt culturel.

3.2.2 Activités agricoles

La zone d'étude fait partie du secteur de la plaine d'Hébertville, qui couvre essentiellement les municipalités d'Hébertville, Hébertville-Station, Saint-Bruno, Saint-Gédéon et Métabetchouan dans la MRC de Lac-Saint-Jean-Est (2000). Sur le plan de l'activité agricole, ce secteur est un des plus dynamiques de la MRC.

Dans la MRC, 40 % du territoire municipalisé est occupé par l'agriculture, ce qui représentait 41 280 hectares cultivés en 1997. Plus de 70 % des superficies en culture sont occupées par des fourrages et des pâturages. La partie sud de ce territoire, qui inclut le secteur à l'étude, comprend plus de 80 % des fermes laitières de la MRC, alors que 80 % de ces terres sont drainées artificiellement. L'agriculture dans la zone d'étude est donc dynamique et très orientée vers la production laitière. On y retrouve donc principalement des prairies, des pâturages et des céréales.

3.2.3 Activités économiques

Tel que précisé ci-haut, la zone d'étude se distingue avant tout par son caractère agricole. En 1995, on comptait sur le territoire de la municipalité de Saint-Bruno, environ 59 fermes. Autour de cette activité économique de base, le secteur de la transformation bioalimentaire a pris également une place prépondérante et en ce sens, la ville d'Alma et la municipalité de Saint-Bruno accueillent le plus d'entreprises dans ce secteur. L'industrie de fabrication repose particulièrement sur les industries reliées à l'abattage et la transformation de la viande, sur la fabrication d'aliments pour animaux, sur les boulangeries, les fruits et légumes congelés et le lait de consommation. L'usine de congélation de Saint-Bruno, Meunerie Nutrinor (Alma et Saint-Bruno) et

Distribution BTL à Alma, sont les plus importants employeurs du secteur de la transformation bioalimentaire. Les autres activités commerciales peuvent par ailleurs être considérées marginales, en tant qu'activité économique dans la zone d'étude.

Par contre, pour certains commerces (postes d'essence, restaurants), l'axe routier de la 170 joue un rôle primordial, de par l'achalandage qu'elle supporte. Il en est également un peu de même pour le secteur industriel qui est à la fois facilement desservi par la route 170 et la voie ferrée.

3.2.4 Infrastructures et équipements

La zone d'étude compte plusieurs infrastructures et équipements, dont quelques-uns ont déjà fait l'objet d'une description. Parmi les plus importants à mentionner, citons :

- deux (2) axes ferroviaires importants, l'un d'orientation nord-ouest-sud-est et l'autre d'orientation est-ouest;
- un aéroport (Alma);
- deux (2) lignes de transport d'énergie à haute tension (230 et 345 kV), d'orientation sud-nord;
- un gazoduc (Gaz Métropolitain), parallèle sur certaines portions à la voie ferrée, aux lignes de transport d'énergie, au 6^e Rang et à la route 169;
- deux (2) postes de Gaz Métropolitain (l'un à Alma sur le chemin d'accès à l'aéroport et l'autre à Saint-Bruno sur le 6^e Rang);
- un lieu d'élimination de résidus ligneux au sud-ouest de l'intersection 170/route Saint-Alphonse;
- une piste de motoneige;
- les étangs d'épuration de la municipalité de Saint-Bruno.

Ces différents équipements et infrastructures sont illustrés sur la carte 3.1.

3.2.5 Paysage, patrimoine bâti et archéologique

Le relief de la zone d'étude est généralement doux et prend la forme d'une plaine ondulée et fortement ravinée que percent des buttes et quelques collines. En ce qui concerne la protection des paysages, la zone d'étude ne fait pas partie des perspectives visuelles identifiées par la MRC et que celle-ci entend protéger. Il en va de même pour les corridors boisés et les corridors visuels. La carte 3.2 présente des plans d'ensemble des paysages de la zone d'étude.

Le secteur à l'étude ne comporte pas de site d'intérêt historique ou archéologique. Toutefois, un site à caractère culturel est identifié dans le *Schéma d'aménagement* de la MRC. La place de l'Église de la municipalité de Saint-Bruno, comme l'ensemble des églises et des places de l'église sont reconnues pour leur rôle et leur caractère central dans la dynamique des communautés. Compte tenu qu'elles sont au cœur du développement des communautés et qu'elles sont à l'origine de la configuration géographique des municipalités, le *Schéma* de la MRC considère ces sites comme des territoires d'intérêt particulier au niveau culturel.

3.2.6 Climat sonore

Lors de la visite de terrain effectuée en septembre 2001, un relevé des niveaux de bruit (mesures instantanées) a été réalisé en quatorze (14) points répartis dans la zone d'étude. Ces points de mesure ont principalement été déterminés en fonction des problématiques présentes dans le milieu, soit le réseau routier actuel (intersections existantes, etc.), l'occupation actuelle du sol (zones résidentielles, milieux agricoles) et des secteurs pouvant faire l'objet éventuellement de solutions à analyser.

L'objectif de tels relevés des niveaux de bruit était de caractériser sommairement le milieu ambiant actuel et de donner une image plus précise de la zone d'étude. La carte 3.1 illustre la localisation de ces différents points de mesure, alors que les résultats des mesures prises à ce moment sont résumés dans le tableau suivant. Rappelons qu'aucune modélisation n'a été prévue dans le cadre du présent mandat.

Carte 3.2 – Paysages du secteur à l'étude

Tableau 3.1 - Niveaux sonores ponctuels mesurés

Point de mesure	Caractéristiques	Niveau mesuré dB(A)
1	Route 170 (près de l'intersection de la route Saint-Alphonse (plat)) Niveau sans mouvement de circulation Niveau avec circulation Maximum (camion)	60 68-75 90
2	Secteur agricole le long de la route 170 à l'est (plat) Minimal atteint Pointe au passage d'un camion Variation des mesures	60 96 65-85
3	Intersection 6^e Rang/Route 170 (plat) Minimum Maximum	62,4 80
4	Près de la meunerie et de la voie ferrée (plat) Variation des mesures	68-70
5	Le long du 6^e Rang au sud (secteur agricole) (plat) Variation des mesures	47,8-50,9
6	Le long du 6^e Rang au nord Minimum atteint Maximum Moyenne de mesures	55 85 60-72 (venteux)
7	Le long de la Route 170, secteur commercial/résidentiel, à l'entrée Est de la municipalité Minimum Moyenne Pointe	70 76-77 90
8	Au sud d'un développement résidentiel dans Saint-Bruno Variation du bruit Pointe	53,6 - 59 65
9	Secteur agricole - Route Saint-Alphonse Minimum Moyenne Pointe (passage de voiture)	58,4 60-62 70-72
10	Route Saint-Alphonse (Au nord près de l'aéroport) Minimum Moyenne Pointe	55,2 59-61 65-67
11	Route 169 (près de la voie ferrée au nord) Minimum Moyenne Pointe (passage camion)	63,5 78-83 96
12	Intersection 169/5^e Rang Minimum Moyenne Pointe (passage camion)	63-65 71-74 84,6
13	Intersection 169/170 (en provenance de Saint-Bruno) Minimum Moyenne Pointe (passage camion)	63,5 81-85 102,2
14	Intersection 169/170 (direction ouest) Minimum Moyenne Pointe (passage camion)	65 77-83 90+

Le constat général de l'ensemble des résultats est à l'effet que les niveaux de bruit sont généralement très élevés sur les axes routiers principaux (routes 169 et 170), où l'on retrouve un volume de circulation lourd important. Les niveaux de bruit se situent autour de 80 dB(A) sur la route 169, avec des pointes élevées lors de passages de camions, entre autres. Sur la route 170, les niveaux sont généralement supérieurs à 65 dB(A); là aussi, les pointes sont élevées aux passages de camions.

Dans les milieux plus agricoles (rangs particulièrement), les niveaux de bruit sont généralement plus faibles. Ils se maintiennent dans des niveaux de l'ordre de 50 dB(A). À l'intérieur du noyau urbanisé de Saint-Bruno, les niveaux de bruit sont variables, selon la proximité de l'axe de la route 170. Les secteurs développés près de l'axe subissent donc des niveaux élevés dus aux forts débits de circulation sur cet axe. Les secteurs résidentiels plus périphériques à la route 170 (ex. : point 8) présentent des niveaux de l'ordre de 55 dB(A).

4. SYNTHÈSE DES PROBLÉMATIQUES ET AVENUES DE SOLUTION

4.1 SYNTHÈSE DES PROBLÉMATIQUES

4.1.1 Problématique du tronçon routier

L'évaluation de la conformité géométrique des divers tronçons a permis de constater certaines déficiences sur les aménagements routiers. Certaines de ces déficiences ont des impacts importants au niveau de la sécurité des usagers, soit :

- Malgré les améliorations effectuées en 1999, la gestion des conflits avec un feu clignotant aux carrefours des routes 170 Est/169 et 170 Ouest/169 est jugée non sécuritaire, compte tenu des volumes de circulation importants sur ces routes et des vitesses praticables élevées. Ce type de gestion ne permet pas de fournir les délais suffisants au mouvement de virage à gauche.
- Sur la route 170 Est, le secteur 2 est commercial avec beaucoup d'accès non contrôlés. Un problème de visibilité des mouvements aux entrées et sorties est accentué dans les courbes horizontales et par la présence d'un passage à niveau surélevé.

- Les îlots de marquage sur la 169 à l'intersection de la 170 Est et 170 Ouest ne forment pas des aménagements visuels fiables, principalement en période nocturne et hivernale, surtout pour cette zone de poudrerie.
- Les pentes des fossés sont inférieures aux normes, ceci pouvant augmenter la gravité des accidents.

D'autres non-conformités mais de moindre impact ont également été soulignées, soit le fait que la largeur des voies et des accotements est parfois légèrement inférieure aux normes.

L'évaluation de l'état de la chaussée des routes 169 et 170 ne montre pas de déficience majeure nécessitant une intervention d'urgence ou affectant de façon notable la sécurité des usagers.

La problématique régionale de poudrerie peut être une cause d'insécurité des usagers et nécessite un entretien hivernal plus intensif. Cependant, cette problématique demeure complète pour l'implantation de tout tracé éventuel. La mise en place d'une chaussée à 4 voies divisées a cependant l'avantage d'éliminer les risques de collisions frontales.

4.1.2 Problématique des déplacements

4.1.2.1 Évolution des générateurs de déplacement

La population globale de la MRC de Lac-Saint-Jean-Est a connu de manière générale au cours des dernières décennies, une baisse de sa population, particulièrement associée au phénomène d'exode des jeunes hors de la région. Par contre, certaines municipalités périphériques à la ville d'Alma, telles Saint-Bruno, Delisle et Saint-Gédéon, connaissent une croissance de leur population due notamment au rôle de banlieues qu'elles ont joué par rapport à la ville d'Alma.

Les projections linéaires effectuées par la MRC dans le cadre de son *Schéma* montrent que la population totale sur le territoire de la MRC diminuera d'ici 2011, et il est présumé que cette tendance se poursuivra bien au-delà de cet horizon de planification.

De même, il est prévu que la ville d'Alma connaîtra soit une stabilisation démographique ou une légère baisse. Par contre, à l'inverse, le nombre de ménages devrait continuer à augmenter, en raison du changement important dans la structure même des ménages. Toutefois, la fragmentation des ménages ne pourra faire augmenter indéfiniment le nombre de déplacements. Un seuil sera atteint à moyen terme par rapport à ce facteur.

Bien que des facteurs externes puissent intervenir dans les projections démographiques établies, telles l'implantation de nouveaux projets industriels majeurs, la mise en place de nouveaux parcs industriels, il est fort peu probable que la population nouvelle générée par ces facteurs externes entraînera automatiquement une hausse significative de la population dans le milieu concerné par le projet et par le fait même, une augmentation du trafic de transit sur les deux (2) axes à l'étude.

Les principaux générateurs de déplacements sont localisés en dehors de la zone d'étude et les axes routiers à l'étude servent davantage comme axes de transit vers ces générateurs que sont les grandes industries (Alcan et Abitibi-Consolidated), les divers parcs industriels localisés à Alma et certaines municipalités situées au nord, les nombreuses entreprises de transport, les pôles et équipements touristiques présents en grand nombre sur le territoire, et enfin d'autres types de générateurs (entreprises de plus petite envergure).

4.1.2.2 Caractéristiques de la circulation

Depuis les vingt (20) dernières années, la circulation sur la route 170 Est est passée d'environ 5500 véhicules par jour (DJMA) en 1981 à 9300 véh./j en 2001, soit une augmentation d'environ 69 %. Pour la route 169 au nord de la route 170 Est, la circulation est passée de 5900 véh./j à 8600 véh./j, soit une augmentation d'environ 46 %.

L'augmentation moins importante de la circulation sur la route 169 vient grandement du fait qu'un bon volume de circulation (automobiles) transite vers Alma et le nord du Lac par le 6^e Rang, soit environ 31 % selon l'enquête Origine-Destination. Cette

déviations permet aux automobilistes d'atteindre plus rapidement le secteur centre et nord d'Alma et d'éviter de traverser Saint-Bruno et l'entrée sud d'Alma contrôlée par des feux de circulation.

Selon l'enquête O-D, on constate également que 56 % de toute la circulation sur la route 170 Est se dirige vers Alma et le nord du Lac via la 169 (25 %) et le 6^e Rang (31 %), 9 % s'arrêtent à Saint-Bruno, 30 % vont vers le sud du Lac et 5 % vers la région de Québec. La circulation lourde, qui représente environ 10 % de toute la circulation en 2001, se dirige à 56 % vers Alma et le nord du Lac via la route 169, 8 % s'arrête à Saint-Bruno, 28 % vont vers le sud du Lac et 8 % vers la région de Québec.

La circulation inverse à destination de la région de l'est du Saguenay-Lac-Saint-Jean est à peu de chose près similaire, à l'exception de la circulation lourde où le pourcentage originant d'Alma et du nord du Lac est moins important (44 %) que celui s'y dirigeant (56 %). Ceci vient probablement de la séquence de livraison des véhicules commerciaux qui fait qu'ils ne reviennent pas à leur origine.

4.1.2.3 Capacité et niveau de service

La géométrie actuelle sur la route 170 Est et la route 169 permet encore actuellement de circuler avec des niveaux de service acceptables, soit un niveau de service D, durant les périodes de pointe du matin et du soir qui sont particulièrement marquées sur la route 170. Selon l'évolution de la circulation projetée sur ces deux artères, les niveaux de service de la plupart des secteurs seront à E à moyen terme (2011) ou long terme (2021). Cette situation justifie le prolongement de la chaussée à 4 voies divisées sur la route 170 Est ainsi que sur la route 169. Le besoin et le moment de construire sont cependant reliés à l'évolution réelle de la circulation qu'il faudra suivre.

L'évaluation de la circulation aux carrefours montre que ceux de la route 170 Est/169, de la route 170 Ouest/169 et de la 170 Est/6^e Rang atteignent un niveau de service de F à moyen terme (2011). Ceci démontre pour les intersections 170 Ouest/169 et 170 Est/169 qu'une modification de la géométrie et des mécanismes de contrôle s'impose pour redonner à ces carrefours un niveau de service acceptable. De plus, les conflits et perturbations engendrés par le mécanisme de contrôle actuel sont sources de délais et compromettent sérieusement la sécurité des usagers. Ceci justifie également

une intervention importante à ces carrefours, si l'évolution réelle de la circulation est telle que les prévisions.

4.1.2.4 Insécurité routière

Selon les données d'accidents de 1997 à 1999, l'insécurité routière sur les tronçons à l'étude réside principalement dans la problématique de la gestion de la circulation aux principaux carrefours, soit ceux de la route 170 Est/ 169 et de la route 170 Ouest/ 169. Avant leur réaménagement en 1999, ces carrefours présentaient des taux d'accidents supérieurs au taux critique et présentaient divers types d'accidents particulièrement dangereux. Les causes probables semblent dues principalement au système de contrôle actuel, au niveau de service D ou E dans les mouvements les plus critiques, à la grande vitesse des véhicules aux approches et à certaines déficiences au niveau de la géométrie (compte tenu des volumes de circulation) et possiblement de l'éclairage (intersection 170 Ouest). Cette situation ne pourra que s'aggraver avec l'augmentation des volumes de circulation prévus à moyen terme. La solution à envisager devra permettre de gérer adéquatement les priorités et d'améliorer le niveau de service.

Les zones de poudrierie ont également un impact sur la sécurité des usagers. Les données disponibles à ce sujet semblent montrer qu'un peu plus d'accidents se produisent en période hivernale.

4.1.3 Problématique environnementale

L'analyse des diverses composantes des milieux biophysique et humain a permis de faire ressortir les éléments jugés problématiques à la réalisation d'un projet routier.

Au plan agricole, le potentiel agricole très élevé des sols, l'homogénéité et le dynamisme agricole actuel qui marquent la zone d'étude, l'impact potentiel sur les possibilités d'utilisation des sols à des fins de culture et d'élevage, notamment en raison des difficultés d'accès pour la machinerie et les animaux, ainsi que la zone agricole, sont autant de contraintes significatives limitant la mise en place d'un projet routier.

Dans la partie plus urbanisée de Saint-Bruno, l'occupation riveraine de la route 170 par des commerces et des résidences est relativement importante et ceux-ci pourraient subir les inconvénients d'un achalandage accru de la circulation (bruit, poussières, etc.), en

plus des possibilités d'expropriation. Les résultats de l'analyse du climat sonore ont par ailleurs démontré que les niveaux sonores instantanés sont déjà élevés, en raison du volume de circulation lourde important, les niveaux se situant généralement au-dessus de 65 dB(A) avec des pointes occasionnelles de l'ordre de 85 à 96 dB(A). En milieu agricole toutefois, les niveaux sont actuellement beaucoup plus faibles.

Enfin, l'intégration d'une infrastructure routière en milieu agricole constitue un élément majeur, considérant la position de la MRC quant à l'intégrité du milieu agricole, notamment le paysage agricole.

4.2 SOLUTIONS ENVISAGEABLES

Depuis 1999, le Ministère a réalisé plusieurs travaux de réaménagement aux principaux carrefours (routes 170 Ouest/169, 170 Est/169, 170 Est/route Saint-Alphonse et 170 Est/ 6^e Rang). À court terme, ces travaux devraient avoir amélioré passablement la sécurité sur ces tronçons de route.

Cependant, à moyen terme, d'autres interventions seront requises pour solutionner les diverses problématiques soulevées, notamment en termes de capacité. Deux (2) solutions sont envisageables :

- l'élargissement et l'amélioration du lien routier dans les axes actuels des routes 170 Est et 169;
- la construction d'une voie de contournement de Saint-Bruno avec une chaussée à 4 voies divisées.

4.2.1 Élargissement et amélioration du lien routier dans les axes actuels

À moyen terme, les interventions envisageables pour améliorer la circulation sont :

- La mise en place de feux de circulation aux intersections de la route 170 Est/ 169 et de la route 170 Ouest/ 169. Afin d'augmenter la capacité du carrefour pour les virages présentant les mouvements les plus importants, l'aménagement d'une voie de virage additionnelle est requis. La mise en place d'une géométrie particulière peut également remplacer avantageusement les feux.
- L'aménagement d'une chaussée à 4 voies contiguës dans les secteurs urbains et d'une chaussée à 4 voies divisées dans les secteurs ruraux sur la route 170 Est et la

route 169, semble envisageable dans le corridor actuel, mais dans le cas de la 170 Est, des expropriations seront probablement requises au centre de la municipalité de Saint-Bruno.

- L'amélioration de la géométrie de la chaussée du 6^e Rang (élargissement des voies, élargissement et pavage des accotements, correction des déficiences structurales qui réduisent considérablement la qualité de roulement en période hivernale). Cette route sera probablement davantage sollicitée après la mise en place de feux de circulation additionnels aux intersections de la route 170 Est/169 et de la route 170 Ouest/169.

Cette solution a l'avantage de limiter l'impact sur le milieu agricole, mais génère un impact important sur le milieu humain (sécurité des piétons, bruit, poussières, expropriation).

4.2.2 Construction d'une voie de contournement

Les interventions envisagées dans l'axe actuel semblent solutionner une partie de la problématique, mais ne règlent pas tous les problèmes de sécurité; l'efficacité demeure tout de même limitée et entraîne généralement l'allongement des temps de parcours lorsque les carrefours sont gérés par des feux de circulation. De manière générale, la mise en place de feux de circulation réduit la sévérité des accidents mais augmente le nombre d'accidents (collisions par l'arrière). Elle crée également un écoulement discontinu qui a pour effet de réduire la fluidité de la circulation. De plus, la qualité (standard) du transport est également réduite si on le compare au type d'infrastructure récemment mis en place sur la route 170 Est (chaussée séparée).

Ces éléments peuvent justifier à moyen terme la construction d'une route à chaussée séparée pour le contournement de Saint-Bruno.

Deux (2) tracés peuvent être envisagés, soit :

- Un tracé au nord de Saint-Bruno qui favorise le lien Alma-La Baie. Ce tracé implique cependant l'aménagement d'une infrastructure importante pour faciliter la circulation se dirigeant vers le sud du Lac et la région de Québec.

- Un tracé au sud de Saint-Bruno qui permet de gérer plus facilement la circulation autant pour le nord que pour le sud du Lac.

Ces tracés devraient également impliquer l'aménagement d'une chaussée à 4 voies divisées sur la route 169.

Cette solution a des impacts importants sur le milieu agricole, mais diminue ceux sur le milieu humain.

5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Les travaux sur les intersections présentant un taux d'accidents supérieur au taux critique d'accidents ont été récemment réalisés par le Ministère et la capacité est généralement suffisante pour les volumes de circulation actuelle sur les tronçons de la route 169 et 170 Est. Ainsi, peu ou pas de travaux sont requis à court terme. Cependant, une nouvelle évaluation des taux d'accidents est requise pour les carrefours 170 Est/169 et 170 Ouest/169, afin de s'assurer que les correctifs (réaménagements) sont adéquats. De plus, un suivi de l'évolution de la circulation est également requis pour valider les prévisions et pour planifier adéquatement les interventions.

Selon la présente étude, il sera cependant requis d'envisager des améliorations pour augmenter davantage la sécurité et la capacité des tronçons routiers des routes 169 et 170 Est qui desservent la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean.

Ces améliorations peuvent être effectuées sur les corridors actuels, mais cette solution ne semble pas à prime abord la plus efficace et souhaitable par les usagers. La construction d'une chaussée pour le contournement (nord ou sud) de Saint-Bruno, bien que plus fonctionnelle au niveau de la circulation, engendre probablement des impacts négatifs importants au niveau de l'agriculture.

L'évaluation plus précise des solutions envisagées et leur comparaison entre elles devrait permettre d'identifier clairement laquelle est optimale, en considérant les paramètres représentatifs tant aux niveaux technique, économique, social et environnemental.

RÉFÉRENCES

1. *Plan de transport Saguenay-Lac-Saint-Jean*. Diagnostic régional des transports. Ministère des Transports du Québec. Juin 2000. Mise à jour août 2000.
2. MRC de Lac-Saint-Jean-Est. *Schéma d'aménagement révisé*. 11 chapitres + annexes. Mars 2001.
3. Raymond, R., Mailloux, A. et A. Dubé. *Pédologie de la région du Lac-Saint-Jean*. Division des sols. Ministère de l'Agriculture et de la Colonisation. Bulletin technique no 11. 157 p. + annexes. 1965.
4. Robitaille, A, et J-P Saucier. *Paysages régionaux du Québec méridional*. Les Publications du Québec. 1998.
5. *Inventaire, capacité-courbes-pentes des routes du Québec*. Direction du Saguenay-Lac-Saint-Jean-Est. Alma. Rapport 1995.
6. *Inventaire des infrastructures de transports, extraction d'éléments par section et chaînages*. Ministère des Transports du Québec. *Inventaire route 170* en date du 22 septembre 2000. *Inventaire route 169* en date du 10 juillet 1998.
7. *Détail des mouvements des sous-routes* entre le 1^{er} janvier 1990 et le 10 juillet 2001. Ministère des Transports du Québec.
8. *Normes de conception routière*. Tome 1. Publications du Québec.
9. *Plans de construction : Réaménagement des intersections*. Routes 169-170 Ouest (vers Saint-Gédéon) et routes 169-170 Ouest (vers Saint-Bruno). 9 feuillets. Ministère des Transports du Québec. 1994.
10. *Plans de construction : Réaménagement intersection 169-170 Est*. 4 feuillets (aménagement), 8 feuillets (éclairage). Ministère des Transports du Québec. 1999.
11. *Plans de construction : Réaménagement intersection 170/Saint-Alphonse*. 8 feuillets (aménagement), 3 feuillets (feux de circulation). Ministère des Transports du Québec. 2000.

ANNEXE 1

Normes de référence – Conformité géométrique



CLASSIFICATION
FONCTIONNELLE

Tome

I

Chapitre

1

Page

3

Date

93 09 15

NORME

Directeur général adjoint
Infrastructures et technologies

Jean-Pierre Tremblay, Ing.

1.1 Introduction

Le Ministère des Transports éprouve, depuis de nombreuses années, le besoin d'améliorer ses outils de gestion du réseau routier. Ainsi, il a développé un système de classification des routes qui se veut à la base de la gestion courante du réseau dont il a la responsabilité, soit la classification fonctionnelle.

1.2 Objectifs de la classification fonctionnelle

Le premier objectif de la classification fonctionnelle est de constituer un outil de gestion et de planification qui facilitera l'élaboration et la mise en œuvre de politiques de transports. C'est en se basant sur la fonction d'une route que l'on a divisé le réseau routier en classes distinctes regroupant des routes de caractéristiques fonctionnelles identiques.

Ce système ne remet cependant pas en cause l'existence d'autres outils de gestion qui peuvent être complémentaires.

En plus, cette classification des routes permet d'uniformiser et de rationaliser les interventions à faire sur le réseau (construction, entretien...) en tenant compte de la classe de la route, donc de l'importance de celle-ci dans l'ensemble du réseau routier.

1.3 La classification fonctionnelle

Essentiellement, la classification fonctionnelle est une hiérarchisation des routes à partir de leurs fonctions respectives. Cette hiérarchisation est établie d'après des critères démographiques et socio-économiques définis. Elle rejoint ainsi les systèmes de classification routière des autres provinces canadiennes et des États-Unis.

À l'exception du réseau autoroutier pour lequel le design est l'élément le plus important, c'est toujours la fonction de la route qui détermine sa classe. D'autres facteurs, tels le

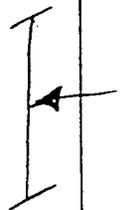
volume ou le type de circulation, peuvent contribuer à caractériser davantage une classe de route sans toutefois la déterminer. Le volume de circulation ou la qualité d'une route peuvent également être utilisés comme critères dans le choix des axes routiers privilégiés.

Le tableau 1.3-1 résume le cadre de classification pour l'ensemble du réseau routier en identifiant les principales fonctions pour chacune des grandes classes.

Tableau 1.3-1
Classification fonctionnelle
du réseau routier

Cadre de classification

<p>Le réseau autoroutier Regroupe l'ensemble des infrastructures autoroutières</p>
<p>Le réseau national Rassemble essentiellement les routes interrégionales et celles qui relient entre elles les agglomérations principales (généralement plus de 25 000 habitants).</p>
<p>Le réseau régional Fait le lien entre les agglomérations secondaires (généralement de 5 000 à 25 000 habitants) et entre celles-ci et les agglomérations principales.</p>
<p>Le réseau collecteur Relie les petites agglomérations (moins de 5 000 habitants) à celles qui sont plus importantes.</p>
<p>Le réseau local Permet de relier les petites agglomérations entre elles et d'accéder à la propriété.</p>
<p>Le réseau d'accès aux ressources Mène à des zones d'exploitation forestière ou minière, à des chantiers hydroélectriques ou à des zones de récréation et de conservation sous juridiction gouvernementale.</p>





Tome

I

Chapitre

1

Page

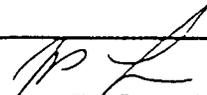
10

Date

93 09 15

CLASSIFICATION FONCTIONNELLE

 Directeur général adjoint
 Infrastructures et technologies


 Jean-Pierre Tremblay, Ing.

NORME

Tableau 1.5-2

Routes nationales en milieu rural et urbain

CARACTÉRISTIQUES	RURAL	URBAIN
Circulation	Mouvements de circulation prioritaires	Mouvements de circulation prioritaires
Accès aux propriétés	Nouveau corridor : aucun accès Route existante : accès limités dans le but de protéger la vocation première de circulation	Nouveau corridor : aucun accès Route existante : accès limités dans le but de protéger la vocation première de circulation
Débit de circulation	500 à 15 000 véhicules par jour	5 000 à 30 000 véhicules par jour
Écoulement de circulation	Ininterrompu, sauf aux feux de circulation	Ininterrompu, sauf aux feux de circulation
Vitesse de base	80 à 110 km/h	50 à 80 km/h
Vitesse de marche moyenne (écoulement ininterrompu)	60 à 100 km/h	50 à 70 km/h
Types de véhicules	Tout type, jusqu'à 20 % de camions	Tout type, jusqu'à 20 % de camions
Raccordements habituels	Autoroutes, routes nationales, régionales et collectrices	Autoroutes, routes nationales, régionales collectrices et artères urbaines*

- * Les artères urbaines sont des routes non classées par le Ministère et appartenant aux municipalités mais dont l'importance a un impact direct sur tout développement du réseau. En règle générale, les caractéristiques d'une artère urbaine sont les mêmes que celle d'une route nationale.



TRACÉ ET PROFIL

NORME

Directeur général adjoint
infrastructures et technologies

J.P. Tremblay
Jean-Pierre Tremblay, Ing.

Tome

I

Chapitre

6

Page

5

Date

93 09 15

Tableau 6.3-3

Rayons de courbure (en mètres) souhaitables dans le tracé en plan en milieu rural et urbain à haute vitesse

Angle de déflexion	Vitesse de base en km/h						
	60	70	80	90	100	110	120
0°-00'-0°-30'	Aucune courbe n'est requise						
0°-30'-10°	Utiliser une longueur minimale de courbure de 350 m						
10° - 15°	1750	1750	1750	1750	1750	2000	2500
15° - 20°	1200	1200	1200	1500	1500	1750	2000
20° - 25°	1000	1000	1000	1200	1200	1500	1750
25° - 30°	800	850	900	1000	1100	1200	1500
30° - 35°	700	750	800	850	900	1000	1200
35° - 40°	650	675	700	750	800	900	1000
40° - 50°	550	575	600	650	700	750	900
50° - 60°	450	475	500	550	600	650	$R_{min} = 750$
60° - 70°	350	400	450	475	500	$R_{min} = 580$	
70° - 80°	300	325	350	400	$R_{min} = 450$		
80° - 90°	250	275	300	$R_{min} = 340$			
90° - 100°	220	235	$R_{min} = 250$				
100° - 130°	200	$R_{min} = 190$					

Rayons minimums en milieu rural et urbain à haute vitesse

Vitesse	f	0.06+f	Rayon (m)
50	0,16	0,22	90
55	0,16	0,22	110
60	0,15	0,21	130
65	0,15	0,21	160
70	0,15	0,21	190
75	0,14	0,20	220
80	0,14	0,20	250
85	0,13	0,19	290
90	0,13	0,19	340
95	0,12	0,18	390
100	0,12	0,18	450
105	0,11	0,17	510
110	0,10	0,16	580

Rayons minimums en milieu urbain à basse vitesse

Vitesse	f	0.06+f	Rayon(m)
30	0,31	0,37	20
35	0,28	0,34	30
40	0,25	0,31	40
45	0,23	0,29	50
50	0,21	0,28	75
55	0,20	0,26	90
60	0,18	0,25	120
65	0,18	0,24	140
70	0,17	0,23	170



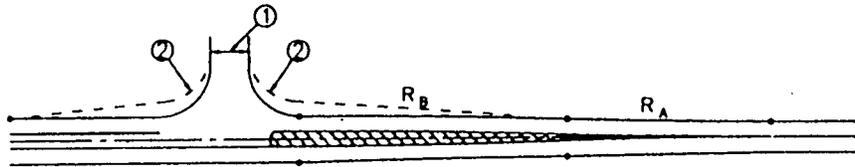
NORME

CARREFOURS PLANS

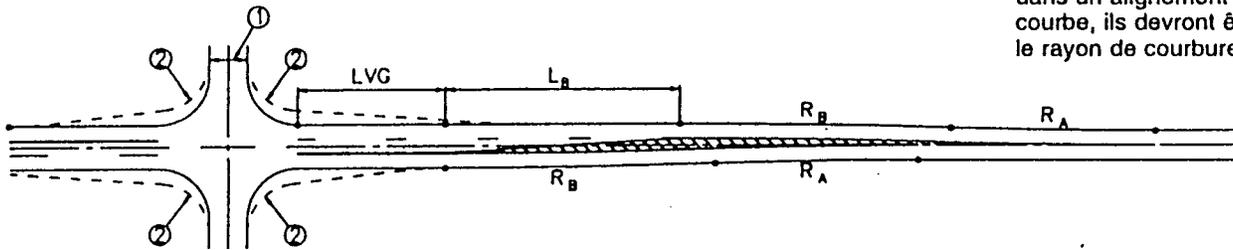
Directeur général adjoint
Infrastructures et technologies

Jean-Pierre Tremblay, Ing.

A. Carrefour majeur en «T» – Marquage : Tourner à gauche



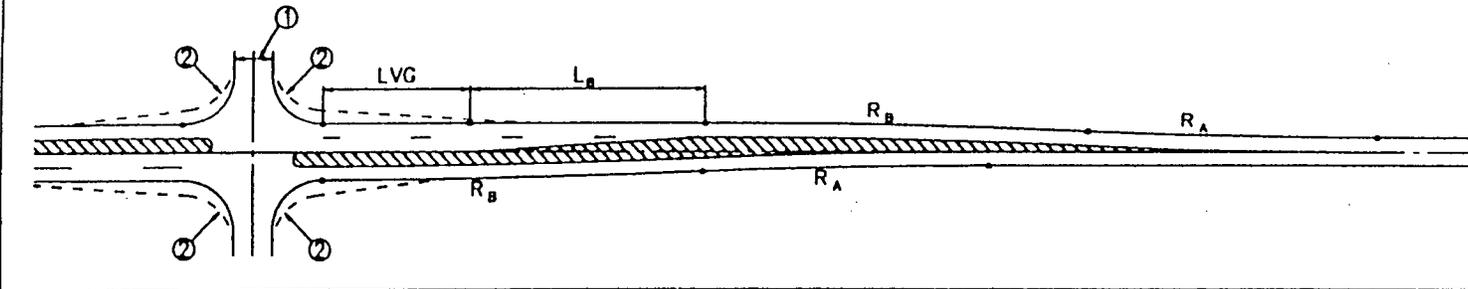
B. Carrefour majeur en croix – Marquage : Tourner à gauche *



Vitesse de base (km/h)	60	80	100
R_A (m) ^②	1500	2000	4000
R_B (m) ^②	2000	3000	5000
LVG (m)	Voir figure 8.8-4 (LV)		
L_B (m)	55	70	85

③ Les rayons présentés ici sont valables dans un alignement droit. Dans une courbe, ils devront être ajustés selon le rayon de courbure.

* En milieu rural et périurbain, là où une étude de sécurité démontrerait un trop grand risque de collision frontale au carrefour, un aménagement avec terre-plein physique ou l'aménagement ci-dessous, où les voies de virage à gauche ne se font pas face, peuvent être utilisés. Cet aménagement est cependant déconseillé lorsque s'y sont déjà produites des collisions à angle droit; une attention particulière doit être portée à la visibilité.



- ① La largeur de la voie secondaire passe de 9 à 11 m en présence de bordures.
- ② Le traitement des rayons (rayon simple, asphaltage d'accotements, biseaux, rayons composés, etc.) doit être étudié cas par cas selon les critères présentés pour chacun.

Figure 8.8-3
Carrefour majeur en «T» et en croix

Date
96 05 09

Page
19

Chapitre
8

Tome
I



Tome

I

Chapitre

8

Page

18

Date

96 05 09

CARREFOURS PLANS

Directeur général adjoint
Infrastructures et technologies

Jean-Pierre Tremblay, Ing.

NORME

- 3- L'aménagement d'un carrefour mineur en «T» ou en croix, ou l'utilisation de rayons composés.

Généralement, on envisage ce type d'aménagement (dans les cas où le DJMA sur la route secondaire est supérieur à 500) pour éviter l'empiètement des véhicules dans la voie inverse de circulation à l'occasion des manoeuvres de virage à droite. On doit donc identifier le type de véhicule représentatif que l'on s'attend de retrouver à ce carrefour et vérifier si les manoeuvres de virage se font sans empiètement ou avec peu d'empiètement.

Ces aménagements sont donc utiles là où il y a empiètement sur l'accotement ou, encore, là où il y a des problèmes d'entretien.

L'utilisation des rayons composés peut aussi être envisagée (voir section 8.7).

- 4- L'aménagement d'un carrefour majeur en «T» et en croix.

La figure 8.8-3 présente ces aménagements. Ils ne sont justifiables que par la «justification des voies de virage à gauche» (section 8.8.2).

- 5- L'aménagement de voies de virage à droite.

Des voies de virage à droite peuvent être ajoutées aux aménagements précédents en leur donnant les géométries présentées à la figure 8.8-4 :

- Les voies de virage à droite ne doivent pas être utilisées là où l'on pourrait être porté

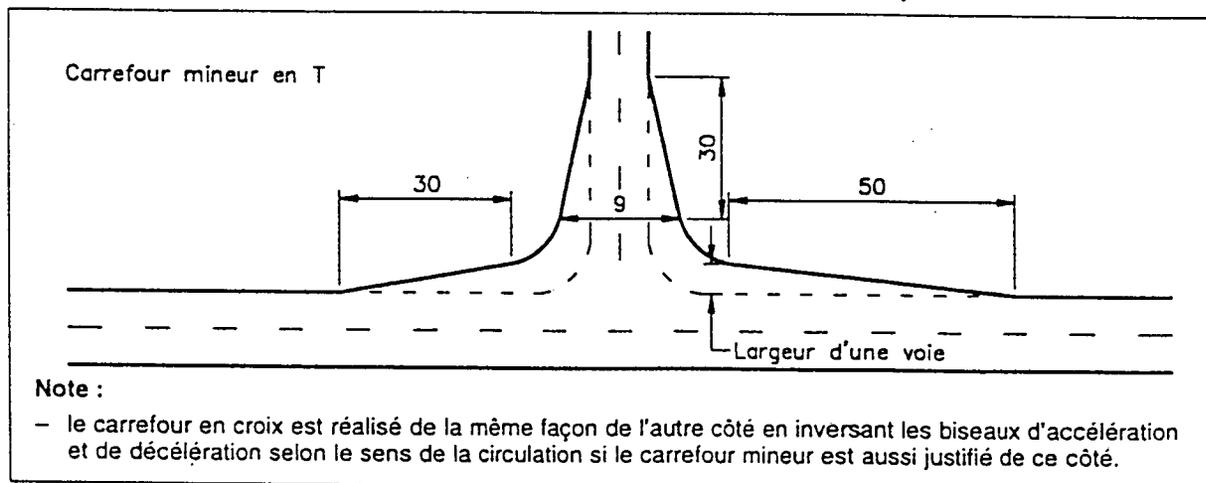


Figure 8.8-2

Carrefour mineur en «T» ou en croix

Vitesse de base (km/h)	Pente %	60	80	100
		LV	LV	LV
Descendante	$0 \leq P < 3$	35	60	85
	$3 \leq P < 5$	55	85	120
	$5 \leq P$	70	110	150
Ascendante	$0 \leq P < 3$	35	60	85
	$3 \leq P < 5$	25	45	65
	$5 \leq P$	15	30	50
		55	70	85

Figure 8.8-4

Voie de virage à droite



Tome

I

Chapitre

6

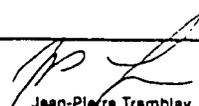
Page

12

Date

93 09 15

TRACÉ ET PROFIL

Directeur général adjoint
Infrastructures et technologies
Jean-Pierre Tremblay, ing.

NORME

6.4 Profil en long

Le profil en long est la représentation des pentes et des changements de pentes de la chaussée suivant le tracé en plan.

Les tangentes ou les pentes sont reliées entre elles par des courbes.

Le profil en long est soumis à la topographie des lieux traversés par la route.

6.4.1 Pentes

Quelle que soit la catégorie de la route étudiée, il est toujours souhaitable de rechercher les pentes les plus douces; l'uniformité de la vitesse praticable des diverses classes de véhicules circulant sur la route est alors plus facile à conserver et contribue à une économie de carburant.

En terrain valonneux, les pentes douces exigent des déblais et des remblais importants.

En terrain montagneux, l'objectif est poursuivi en s'efforçant de suivre les contours naturels du terrain; malgré tout, il est souvent difficile et même impossible d'obtenir les pentes souhaitables.

En règle générale, lorsque l'on a une dénivellation importante à franchir, il est préférable de situer les pentes les plus raides au bas de la montée.

Il faut s'efforcer de respecter les données du tableau 6.4-1, même si les conditions des lieux font qu'il est difficile de respecter ces maximums.

Pour de courtes distances (moins de 150 m), les pentes peuvent être plus raides de 1 % (de la valeur maximale) pour les routes autres que les routes locales. Pour les routes locales, la pente peut excéder de 2 % le maximum de la norme, surtout si les débits de circulation sont très faibles (en général inférieur à 500 de D.J.M.A.).

Note :

Le principe des pentes douces doit toujours être retenu. Cependant le nombre et la locali-

sation des accès peut compliquer son application.

Tableau 6.4-1

Pentes maximales selon les classes de routes

Classes de routes	Pente	
	Souhaitable	Maximale
Autoroute : ascendante	3 %	5 %
descendante	5 %	7 %
Route nationale en milieu rural	4 %	7 %
Route régionale en milieu rural	4 %	7 %
Route locale et collectrice	4 %	10 %

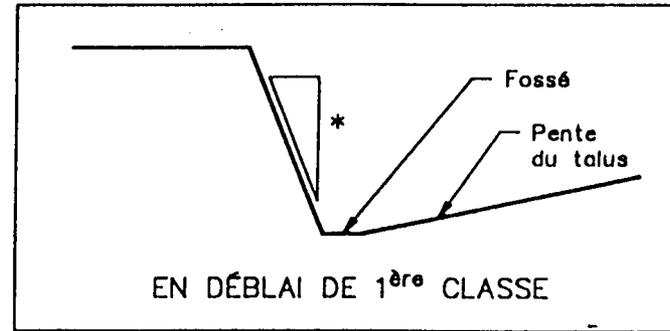
6.4.2 Courbes de profil en long

Le but de ces courbes est d'amener un changement progressif d'une pente à l'autre. Leur forme est parabolique. Le tableau 6.4-2 montre les minimums à utiliser, en angle saillant (avec crête) ou en angle rentrant (avec creux), pour le profil en long suivant la vitesse de base choisie.

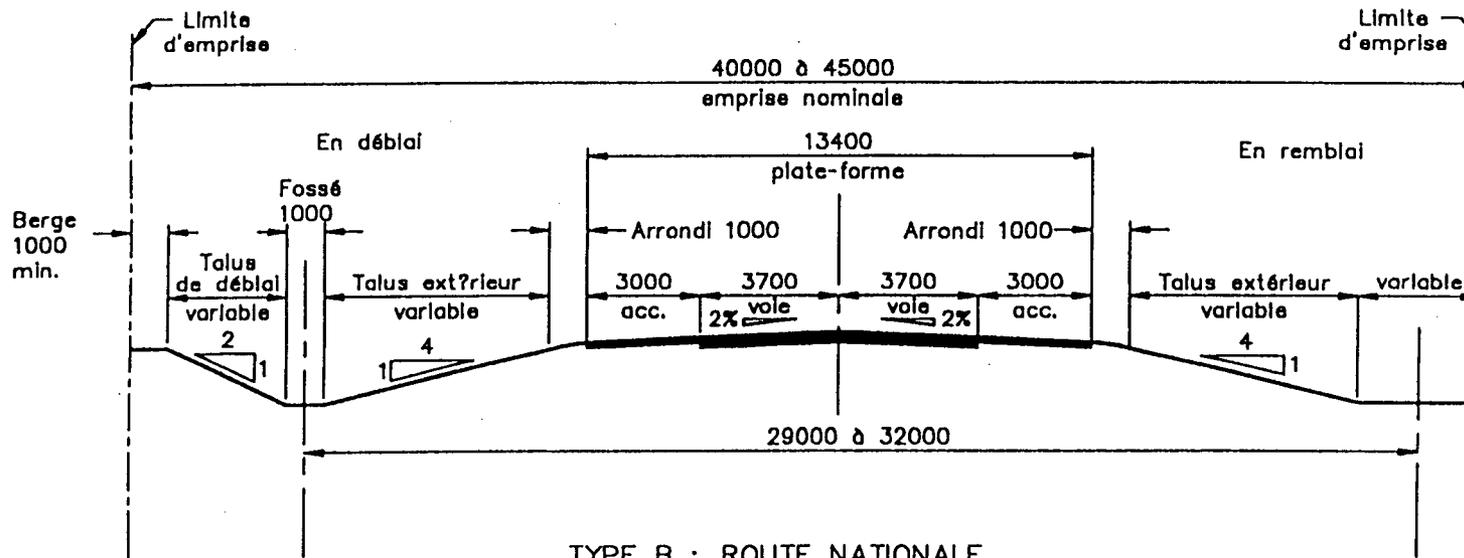
Pour des motifs de sécurité, la dimension des courbes de profil en long doit respecter les conditions minimales de visibilité à l'arrêt et assurer un écoulement normal des eaux de surface de la chaussée. C'est le cas dans une zone convexe, ou en point haut (avec crête). Dans une zone concave, ou en point bas (avec creux), la distance de visibilité produite par le faisceau des phares de l'automobile détermine la courbe la plus adaptée. Cette distance est sensiblement la même que celle de la visibilité à l'arrêt.

Sur une chaussée éclairée, en point bas (avec creux), une longueur de courbe plus courte (environ 75 % de la longueur normale) peut être utilisée tout en procurant la sécurité recherchée.

ROUTE NATIONALE D.J.M.A. > 2000



EN DÉBLAI DE 1^{ère} CLASSE



TYPE B : ROUTE NATIONALE

* Pour les déblais de 1^{ère} classe se référer au Tome II - *Construction routière*, chapitre 1 «Terrassement».

Notes :

- lorsque l'on prévoit une glissière de sécurité, une surlargeur de 1,3 m est requise en surlargeur à l'accotement;
- les cotes sont en millimètres.

Date
96 05 09

Chapitre
5

Numero
002

Tome
1

Directeur général adjoint
Infrastructures et technologies

Jean-Pierre Tremblay, Ing.

PROFIL EN TRAVERS EN MILIEU
RURAL (TYPE B)

DESSIN NORMALISÉ

NORME



Gouvernement du QUÉBEC
Ministère
des Transports

ANNEXE 1.7

Tome 1
Chapitre 5
Numéro 010
Date 93 09 15

DESSIN NORMALISÉ

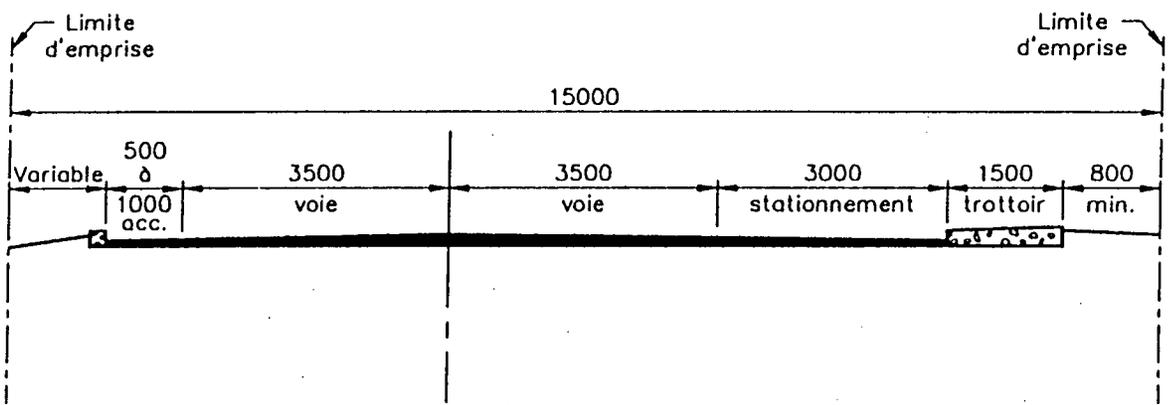
**ROUTE NATIONALE OU RÉGIONALE
À DEUX VOIES CONTIGÜES
EN MILIEU URBAIN**

Directeur général adjoint
Infrastructures et technologies
Jean-Pierre Tremblay, Ing.

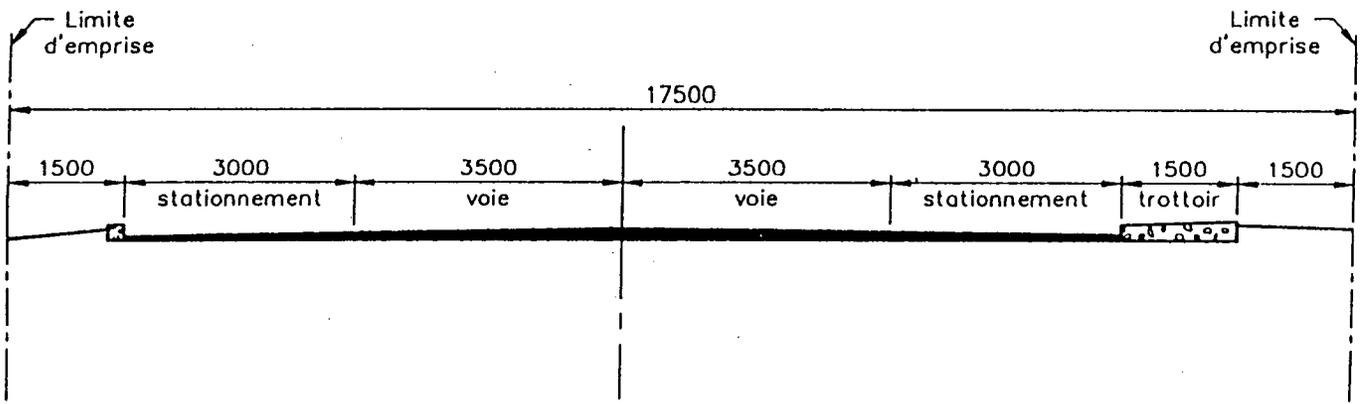


Gouvernement du Québec
Ministère
des Transports

NORME



A. DEUX VOIES AVEC STATIONNEMENT D'UN CÔTÉ



B. DEUX VOIES AVEC STATIONNEMENT DES DEUX CÔTÉS

Note :
- les cotes sont en millimètres.



NORME

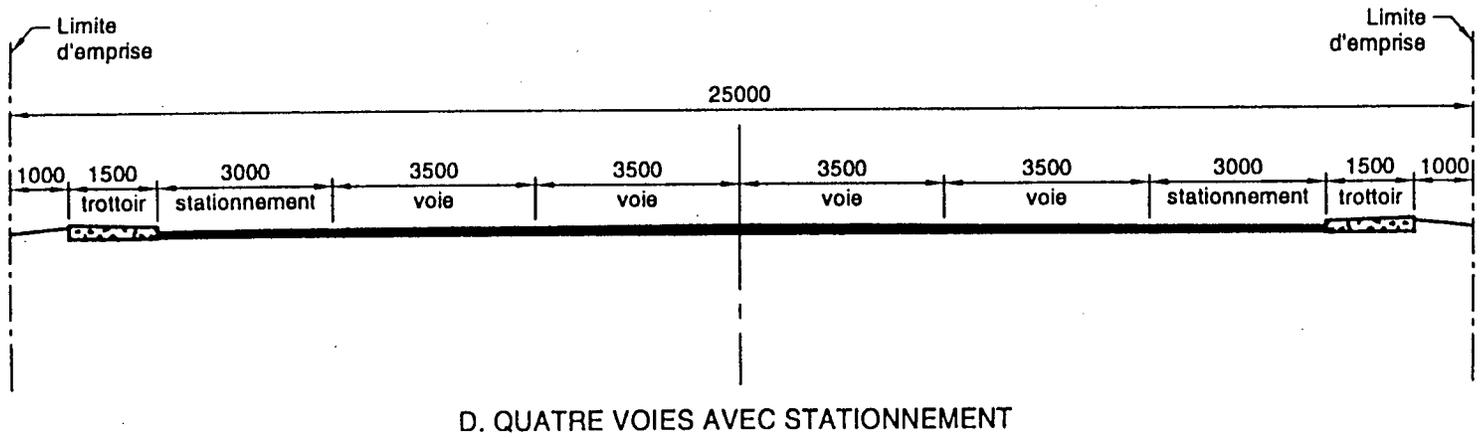
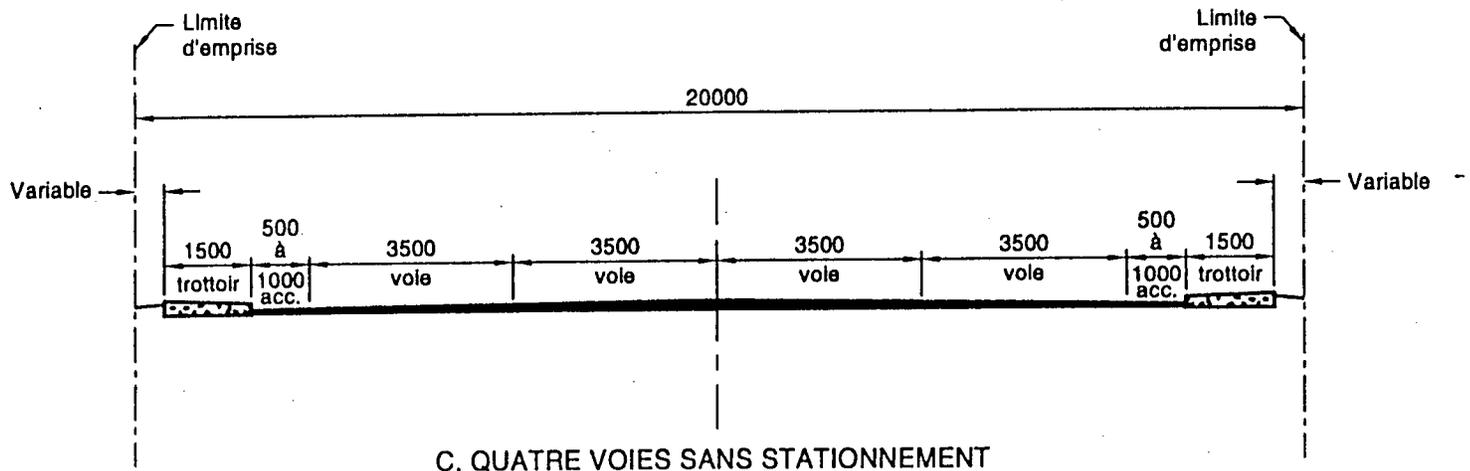
DESSIN NORMALISÉ

**ROUTE NATIONALE OU RÉGIONALE
À QUATRE VOIES CONTIGUËS
EN MILIEU URBAIN**

Sous-ministre adjointe
Direction générale des
infrastructures et des technologies
Arpe-Marie Lacherc, Ing., M. Ing.

ANNEXE 1.9

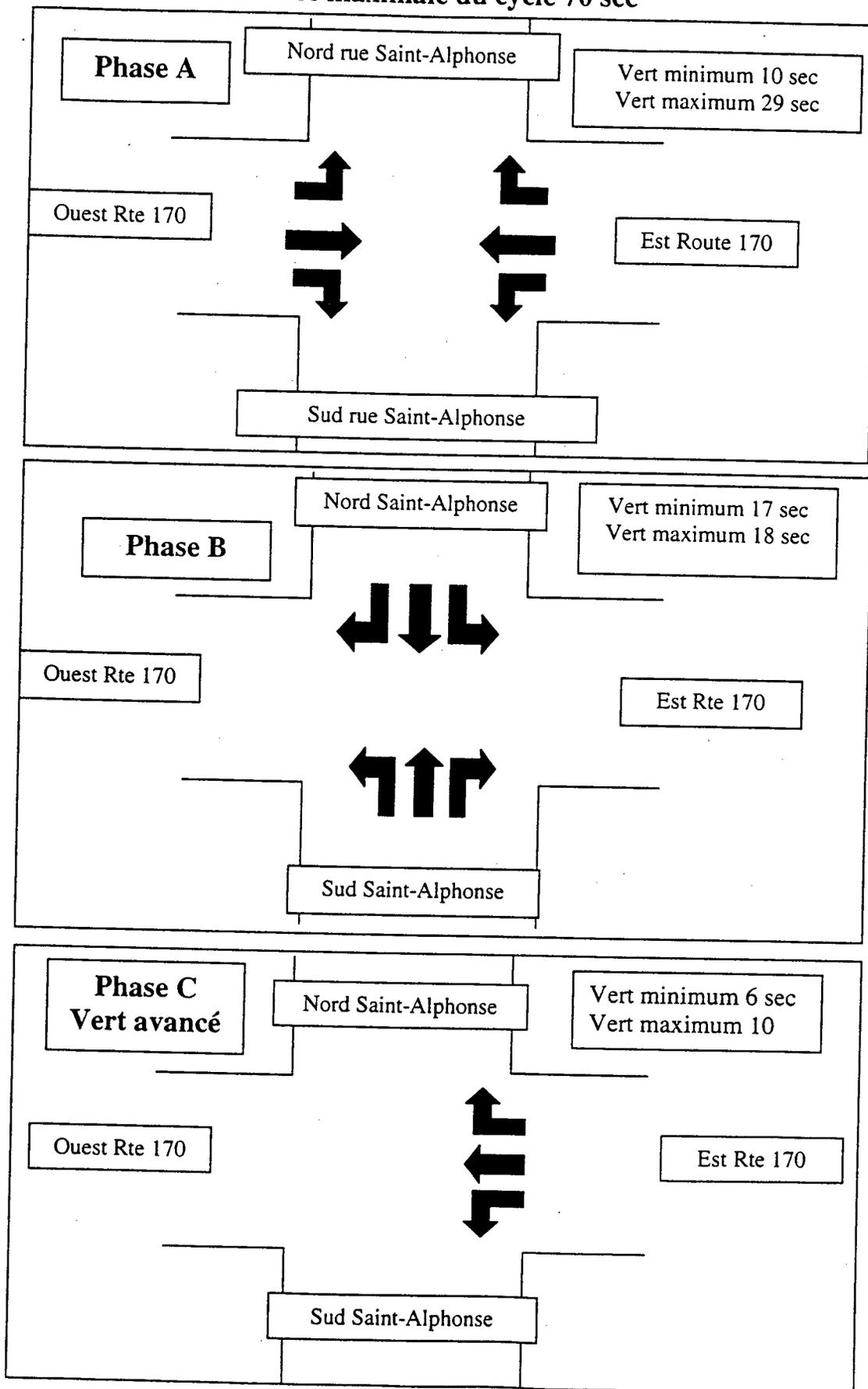
Tome 1
Chapitre 5
Numéro 011
Date 2001 04 15



- Notes :**
- les voies de stationnement ne sont pas recommandées pour les routes affichées à des vitesses de 60 km/h et plus;
 - les pentes transversales de la chaussée peuvent varier de 2 à 3 % :
 - utiliser des pentes transversales de 2 % dans la plupart des cas;
 - utiliser des pentes transversales de 3 % dans les cas exceptionnels, lorsque le drainage le requiert ou pour faciliter le raccordement avec des éléments existants;
 - les cotes sont en millimètres.

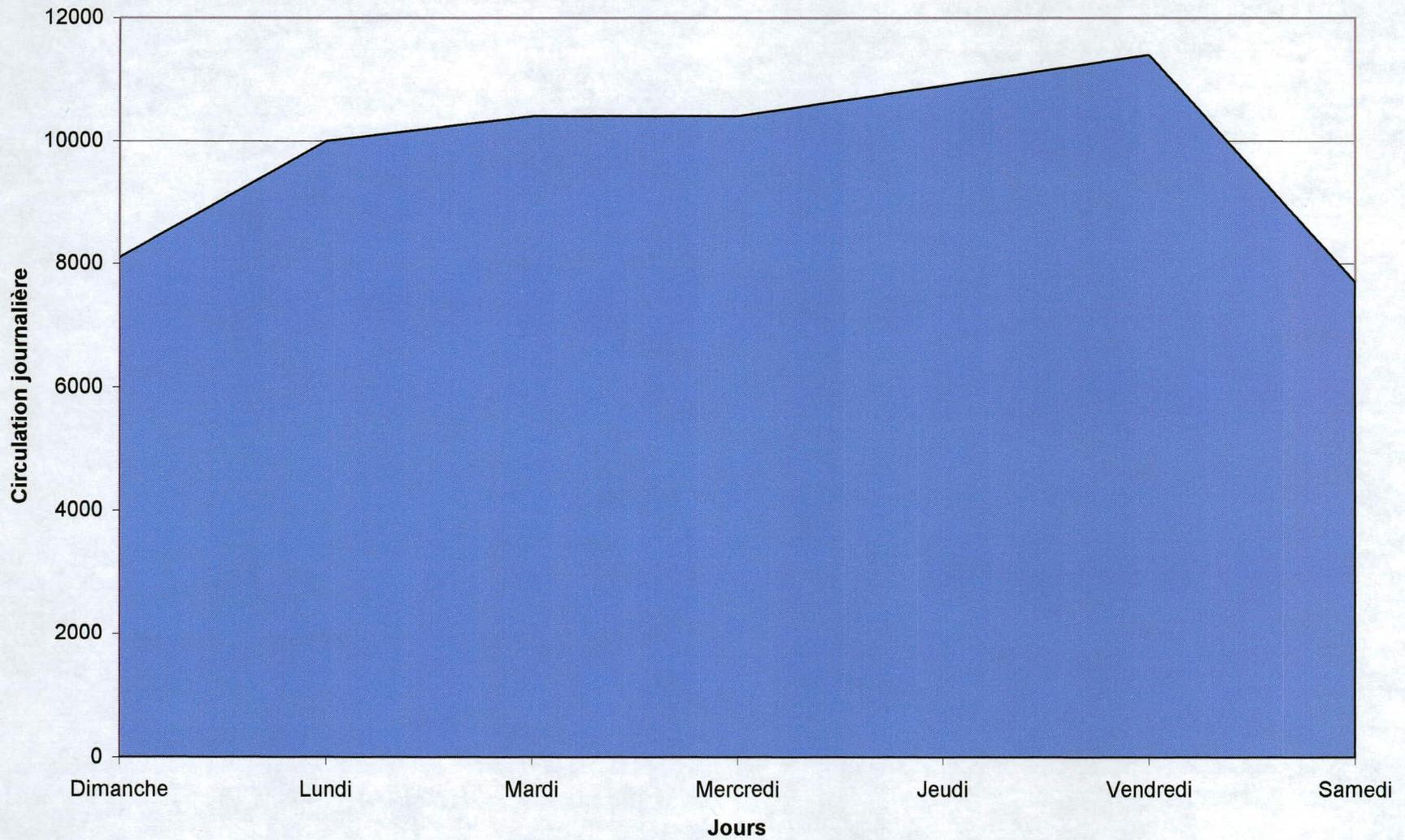
ANNEXE 2
Circulation

ANNEXE 2.1
Feux lumineux
Carrefour de la route 170 et rue Saint-Alphonse
Durée maximale du cycle 70 sec



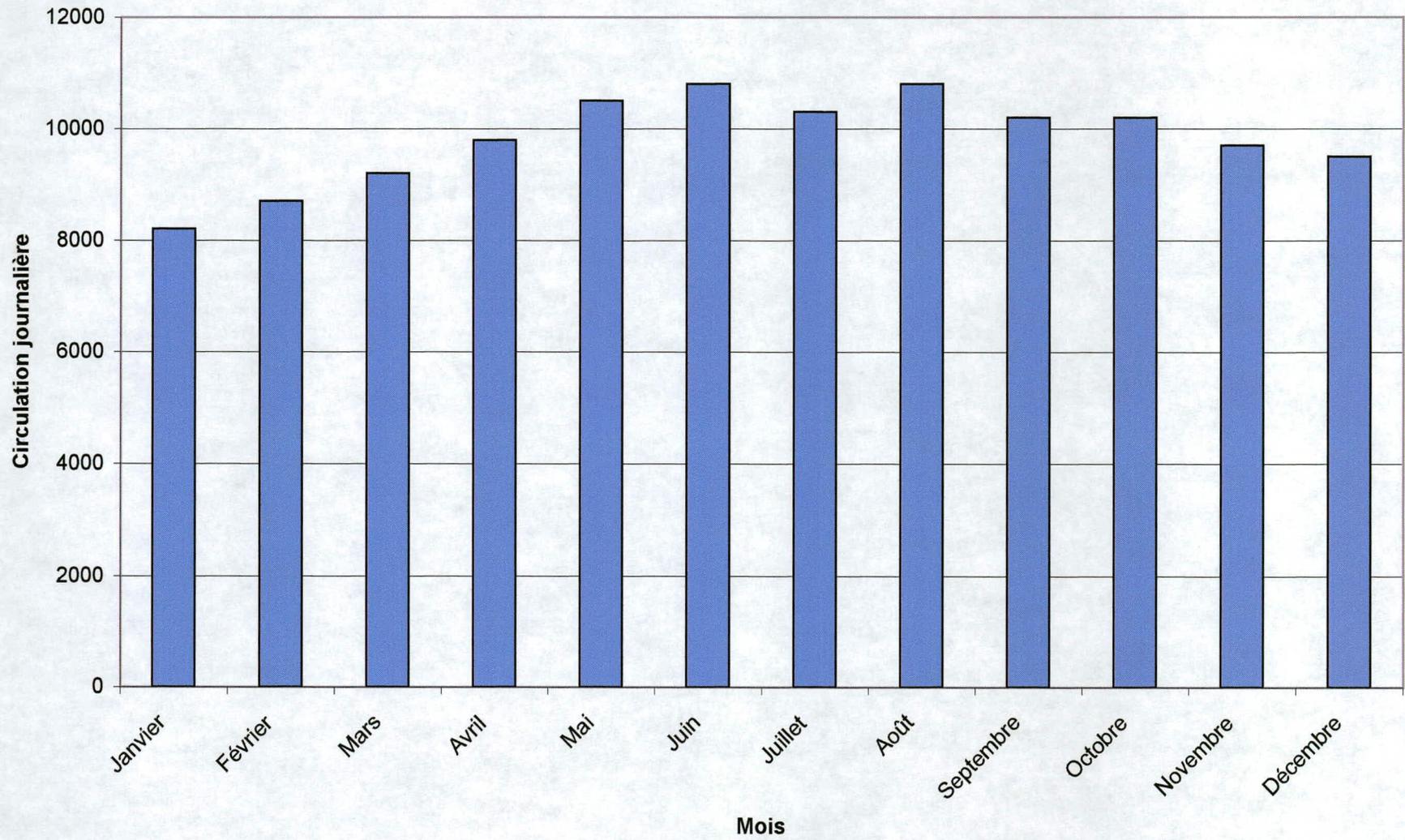
ANNEXE 2.2

Variation journalière de la circulation sur la route 170 à l'ouest du 8e Rang



ANNEXE 2.3

Variation mensuelle de la circulation sur la route 170 à l'ouest du 8e Rang



ANNEXE 2.4

Prévision de la circulation au carrefour de la route 170 et de la rue Saint-Alphonse

Approche	Mouvement	Nombre de voies	Heure de pointe (DJMA 2006)			Heure de pointe (DJMA 2011)			Heure de pointe (DJMA 2021)		
			Débit véh./h (camions)	Niveau de service	Degré de saturation	Débit véh./h (camions)	Niveau de service	Degré de saturation	Débit véh./h (camions)	Niveau de service	Degré de saturation
Nord	Virage à gauche	vg	47 (4)	C	0.356	53 (4)	C	0.349	65 (5)	D	0.415
	Tout droit	1 td	40 (3)	C	0.356	46 (3)	C	0.349	56 (4)	D	0.415
	Virage à droite	vd	17 (1)	C	0.356	19 (1)	C	0.349	23 (2)	D	0.416
	Tous mouvements	1	112	C	0.356	126	C	0.349	155	D	0.416
Sud	Virage à gauche	vg	19 (1)	C	0.404	22 (1)	C	0.408	26 (2)	D	0.483
	Tout droit	1 td	39 (2)	C	0.404	44 (3)	C	0.408	55 (3)	D	0.483
	Virage à droite	vd	67 (4)	C	0.404	76 (5)	C	0.408	94 (6)	D	0.483
	Tous mouvements	1	132	C	0.404	151	C	0.408	186	D	0.483
Est	Virage à gauche	1 vg	145 (20)	B	0.347	166 (23)	C	0.496	204 (14)	E	0.849
	Tout droit	1 td & vd	318 (43)	A	0.480	364 (50)	A	0.528	446 (61)	B	0.597
	Virage à droite		74 (10)	A	0.480	84 (12)	A	0.528	104 (14)	B	0.598
	Tous mouvements	2	610	B	0.480	699	B	0.528	857	C	0.849
Ouest	Virage à gauche		41 (6)	A	0.571	47 (6)	B	0.649	57 (8)	C	0.786
	Tout droit	1 td & vg	399 (54)	A	0.571	457 (62)	B	0.649	560 (76)	C	0.787
	Virage à droite	1 vd	20 (3)	B	0.036	23 (3)	B	0.045	28 (4)	B	0.066
	Tous mouvements	2	523	A	0.571	598	B	0.649	733	C	0.787
Global			1377	B	0.571	1574	B	0.649	1931	C	0.849

ANNEXE 2.5

Prévision de la circulation au carrefour de la route 170 Ouest et de la route 169

Approche	Mouvement	Nombre de voies	Heure de pointe (DJMA 2006)			Heure de pointe (DJMA 2011)			Heure de pointe (DJMA 2021)		
			Débit véh./h (camions)	Niveau de service	Degré de saturation	Débit véh./h (camions)	Niveau de service	Degré de saturation	Débit véh./h (camions)	Niveau de service	Degré de saturation
Nord	Virage à gauche		1 (0)	A	0.083	1 (0)	A	0.091	1 (0)	A	0.111
	Tout droit	1 td & vg	117 (19)	A	0.083	134 (22)	A	0.095	164 (27)	A	0.116
	Virage à droite	1 vd	208 (34)	B	0.165	238 (39)	B	0.188	292 (47)	B	0.230
	Tous mouvements	2	379	B	0.165	434	B	0.188	531	B	0.230
Sud	Virage à gauche	1 vg	16 (2)	C	0.017	17 (3)	C	0.020	22 (3)	C	0.027
	Tout droit	1 td & vg	274(41)	A	0.188	314 (47)	A	0.215	385 (57)	A	0.263
	Virage à droite		1 (0)	A	0.200	1 (0)	A	0.200	1 (0)	A	0.250
	Tous mouvements	2	334	A	0.200	382	A	0.215	468	A	0.263
Est	Virage à gauche	vg	1 (0)	D	0.013	1 (0)	C	0.016	1 (0)	E	0.022
	Tout droit	1 td	1 (0)	D	0.013	1 (0)	D	0.016	1 (0)	E	0.022
	Virage à droite	Vd	2 (0)	D	0.013	2 (0)	D	0.016	2 (0)	E	0.022
	Tous mouvements	1	4	D	0.013	4	D	0.016	4	E	0.022
Ouest	Virage à gauche	Vg	252 (45)	F	0.911	290 (51)	F	1.221	355 (63)	F	1.963
	Tout droit	1 td	1 (0)	F	0.911	2 (0)	F	1.221	2(0)	F	1.963
	Virage à droite	vd	7 (1)	F	0.889	8 (2)	F	1.286	9 (2)	F	1.833
	Tous mouvements	1	306	F	0.911	352	F	1.286	431	F	1.963
Global			1023	C	0.911	1172	F	1.286	1434	F	1.963

ANNEXE 2.6

Prévision de la circulation au carrefour de la route 170 Est et de la route 169 Nord-Sud

Approche	Mouvement	Nombre de voies	Heure de pointe (DJMA 2006)			Heure de pointe (DJMA 2011)			Heure de pointe (DJMA 2021)		
			Débit véh./h (camions)	Niveau de service	Degré de saturation	Débit véh./h (camions)	Niveau de service	Degré de saturation	Débit véh./h (camions)	Niveau de service	Degré de saturation
Nord	Virage à gauche	1 vg	154 (25)	C	0.182	176 (29)	C	0.223	216 (35)	C	0.306
	Tout droit	1 td	264 (43)	A	0.184	302 (49)	A	0.211	371 (60)	A	0.258
	Tous mouvements	2	486	B	0.184	556	B	0.223	682	B	0.306
Sud											
	Tout droit	1 td	176 (24)	A	0.118	202 (27)	A	0.135	247(34)	A	0.166
	Virage à droite	1 vd (îlot)	216 (29)	B	0.219	247(34)	B	0.253	303(41)	B	0.312
	Tous mouvements	2	445	B	0.219	510	B	0.253	625	B	0.312
Est	Virage à gauche	1 vg	200 (32)	F	1.022	229 (37)	F	1.446	280(46)	F	2.608
	Virage à droite	1 vd (îlot)	118 (19)	A	0.072	135 (22)	A	0.083	166(27)	A	0.102
	Tous mouvements	2	369	F	1.022	423	F	1.446	519	F	2.608
Global			1300	D	1.022	1489	F	1.446	1826	F	2.608

ANNEXE 2.7

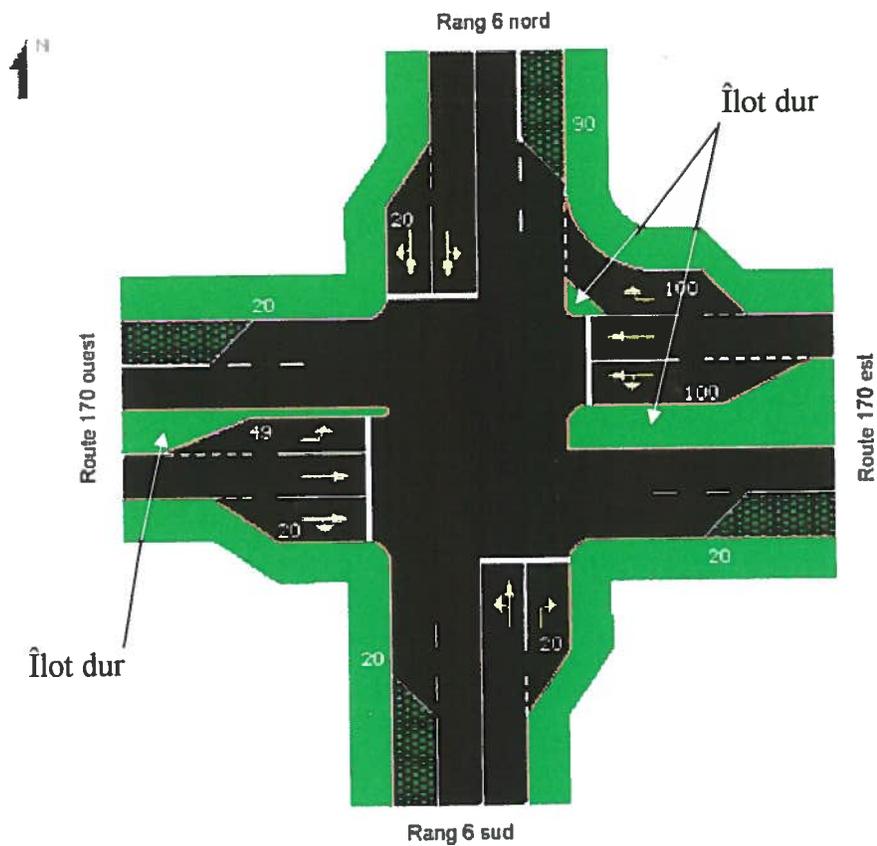
Prévision de la circulation au carrefour de la route 170 et du Rang 6

Approche	Mouvement	Nombre de voies	Heure de pointe (DJMA 2006)			Heure de pointe (DJMA 2011)			Heure de pointe (DJMA 2021)		
			Débit véh./h (camions)	Niveau de service	Degré de saturation	Débit véh./h (camions)	Niveau de service	Degré de saturation	Débit véh./h (camions)	Niveau de service	Degré de saturation
Nord	Virage à gauche	vg	420 (18)	D	0.726	482 (20)	F	0.952	591 (25)	F	1.272
	Tout droit	1 td	10 (1)	D	0.727	11 (1)	F	0.941	13 (1)	F	1.271
	Virage à droite	vd	64 (3)	C	0.291	74 (3)	D	0.599	90 (4)	C	0.140
	Tous mouvements	1	516	D	0.727	591	F	0.952	724	F	1.272
Sud	Virage à gauche	vg	23 (7)	C	0.070	26 (8)	D	0.099	32 (10)	D	0.117
	Tout droit	1 td	8 (3)	C	0.070	9 (3)	D	0.099	12 (4)	D	0.117
	Virage à droite	vd	7 (5)	C	0.146	19 (6)	D	0.304	24 (8)	D	0.388
	Tous mouvements	1	63	C	0.146	71	D	0.304	90	D	0.388
Est	Virage à gauche		6 (1)	D	0.678	7 (1)	E	1.002	9 (1)	E	0.994
	Tout droit	1 td & vg	359 (40)	D	0.672	411 (46)	D	1.00	504 (56)	D	1.000
	Virage à droite	1 vd	241 (27)	B	0.678	276 (31)	B	0.275	339 (38)	B	0.330
	Tous mouvements	2	674	C	0.678	772	D	1.002	947	C	1.000
Ouest	Virage à gauche		54 (9)	D	0.246	61 (11)	E	0.478	76 (13)	E	0.593
	Tout droit	1 td & vg	276 (49)	C	0.560	316 (56)	D	0.668	388 (68)	D	0.780
	Virage à droite	1 vd	13 (2)	D	0.117	15 (3)	D	0.238	19 (3)	D	0.267
	Tous mouvements	2	403	D	0.560	462	D	0.669	567	E	0.780
Global			1656	D	0.727	1896	E	1.002	2328	F	1.272

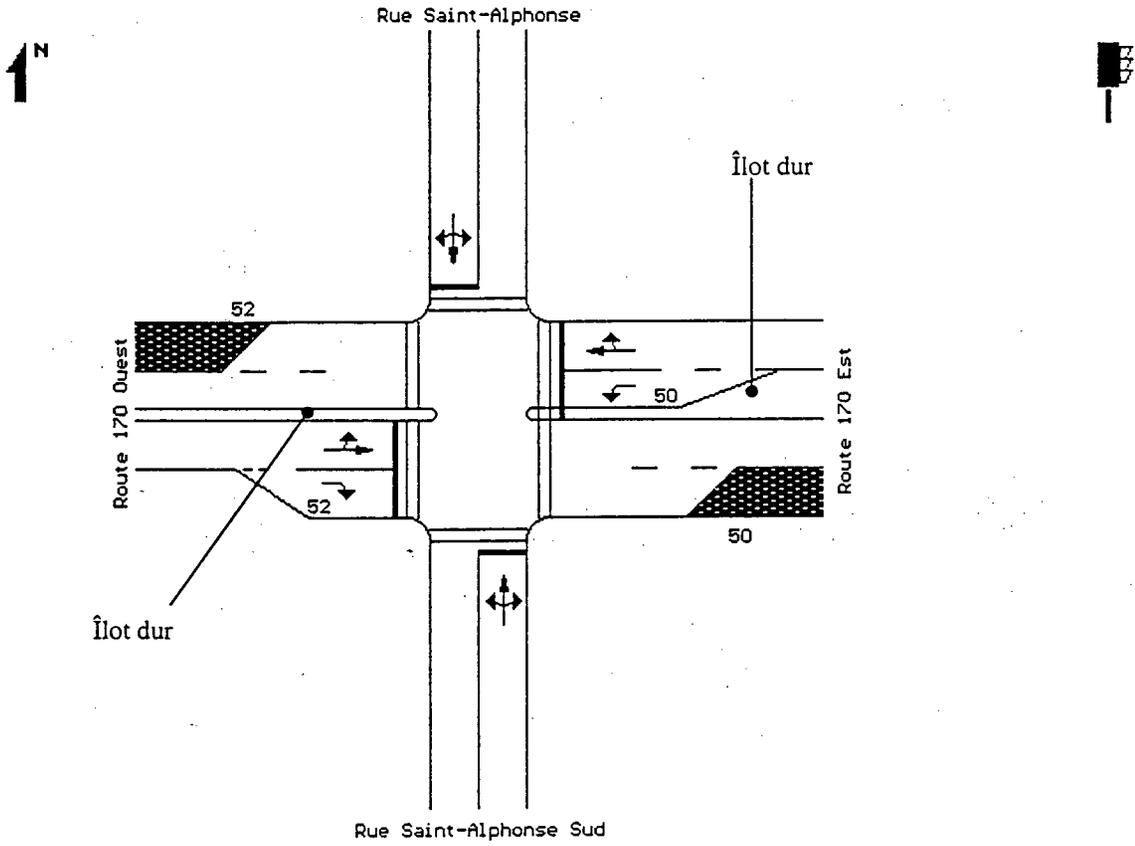
ANNEXE 2.8

Carrefour de la route 170 et du Rang 6

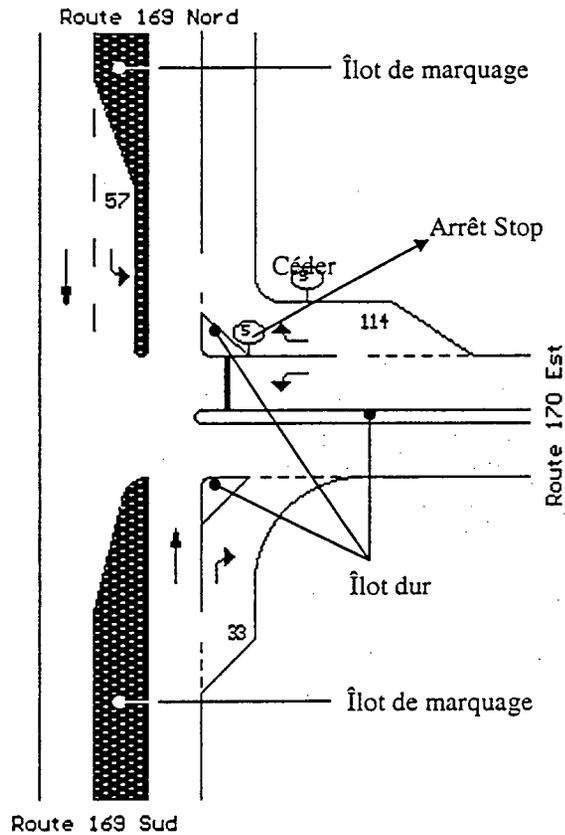
Géométrie de la circulation



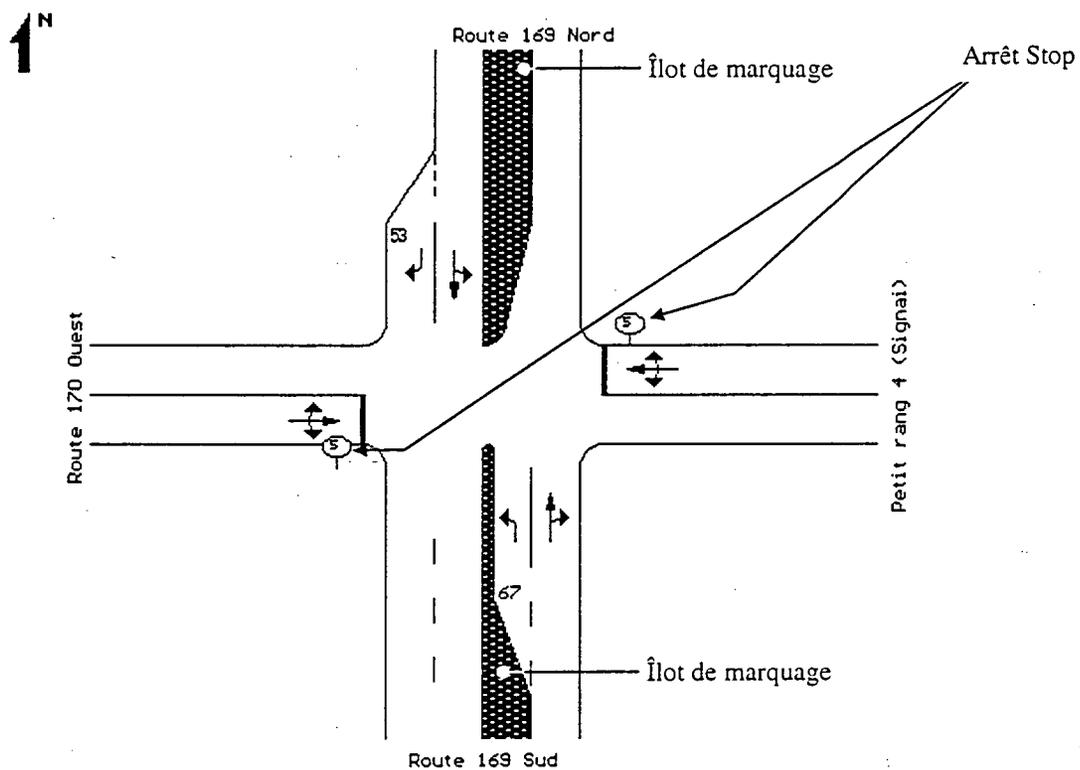
ANNEXE 2.9
Carrefour 170 et Saint-Alphonse
Géométrie de la circulation



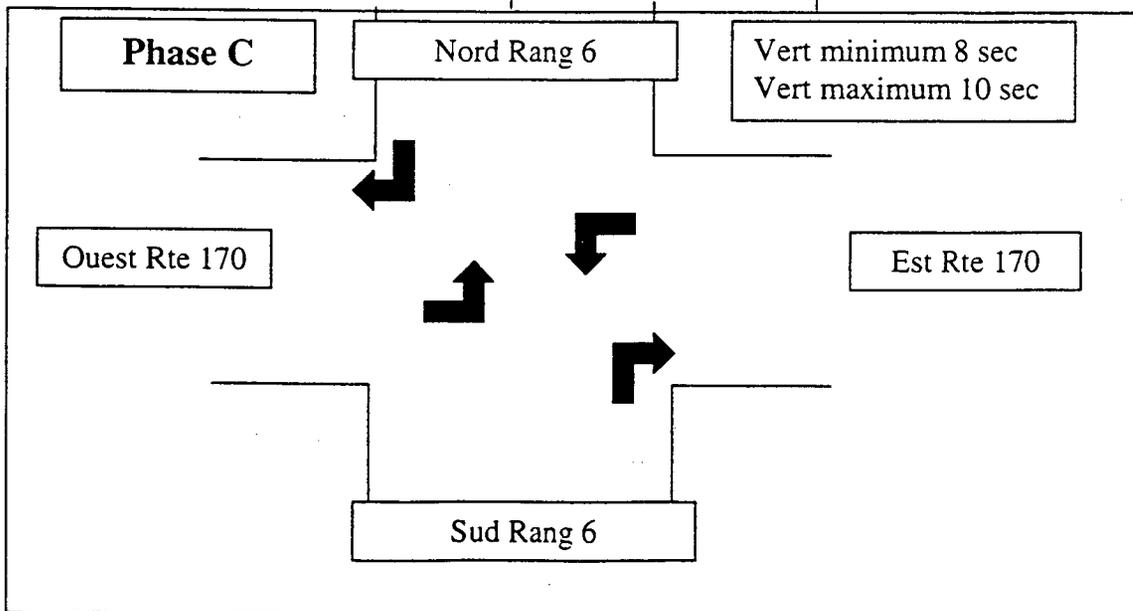
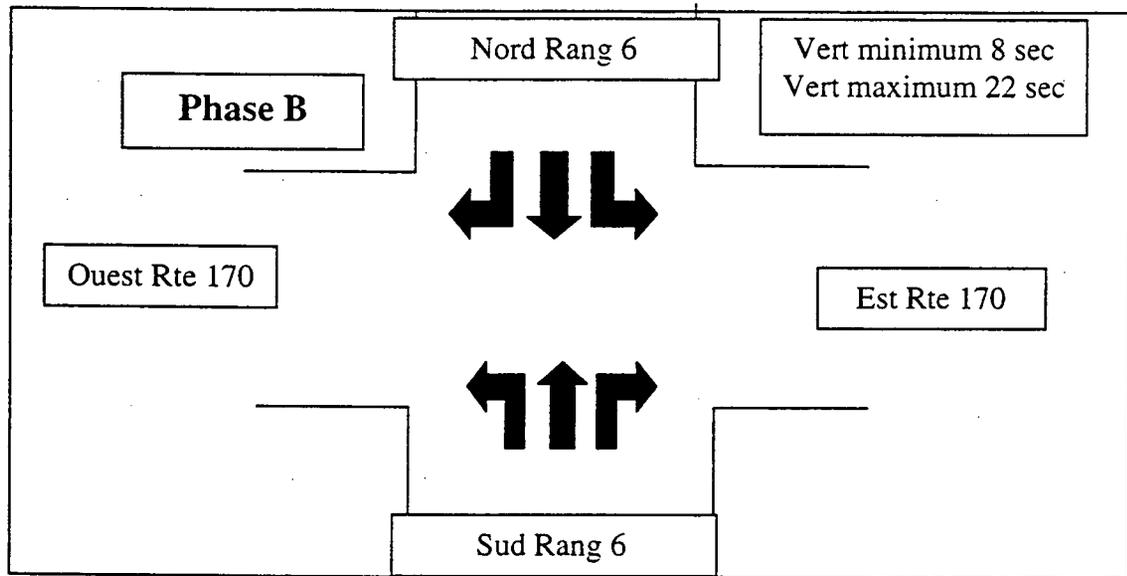
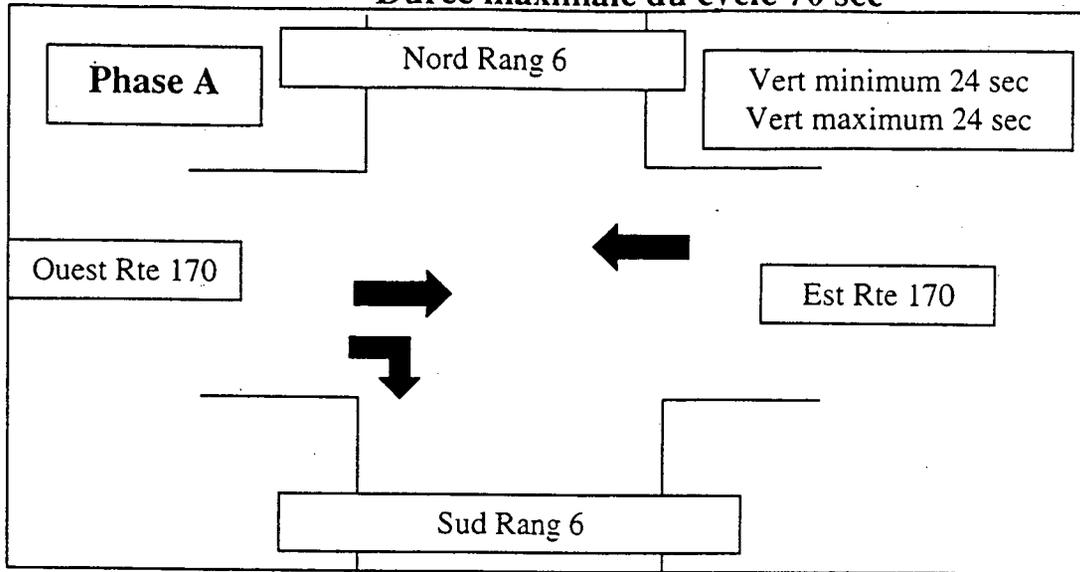
ANNEXE 2.10
Carrefour de la route 169 et 170 Est
Géométrie de la circulation



ANNEXE 2.11
Carrefour de la route 170 Ouest et de la route 169
Géométrie de la circulation



ANNEXE 2.12
Feux lumineux
Carrefour de la route 170 et Rang 6
Durée maximale du cycle 70 sec



ANNEXE 3
Formulaire d'enquête «Origine-destination»



ENQUÊTE ORIGINE ET DESTINATION

« Véhicules légers »

No. de poste : _____

Date : _____ Heure : _____ Direction : N→S E→O
 S→N O→E Intervieweur : _____

No. Interview	Nbre Occup.	ORIGINE	DESTINATION
		D'où êtes-vous parti pour votre déplacement actuel ?	Quelle est votre destination pour votre déplacement actuel ?
		Munic. : _____	Munic. : _____
		Rue : _____	Rue : _____
		C. Postal : _____	C. Postal : _____
		Secteur : _____	Secteur : _____
		Point-Repère : _____	Point-Repère : _____
		Route empruntée : <input type="checkbox"/> Route 169 (Alma) <input type="checkbox"/> Rang 6 (fromagerie) <input type="checkbox"/> Route 169 (Sud du Lac)	

TYPE DE VÉHICULE

Automobile ou fourgonnette Autobus Divers
 Automobile avec remorque Véhicule lourd
 Véhicule récréatif/motorisé Motocyclette

MOTIF

Travail - Domicile Affaires Loisirs - Tourisme
 Magasinage Études Autre

No. de poste : _____

Date : _____ Heure : _____ Direction : N→S E→O
 S→N O→E Intervieweur : _____

No. Interview	Nbre Occup.	ORIGINE	DESTINATION
		D'où êtes-vous parti pour votre déplacement actuel ?	Quelle est votre destination pour votre déplacement actuel ?
		Munic. : _____	Munic. : _____
		Rue : _____	Rue : _____
		C. Postal : _____	C. Postal : _____
		Secteur : _____	Secteur : _____
		Point-Repère : _____	Point-Repère : _____
		Route empruntée : <input type="checkbox"/> Route 169 (Alma) <input type="checkbox"/> Rang 6 (fromagerie) <input type="checkbox"/> Route 169 (Sud du Lac)	

TYPE DE VÉHICULE

Automobile ou fourgonnette Autobus Divers
 Automobile avec remorque Véhicule lourd
 Véhicule récréatif/motorisé Motocyclette

MOTIF

Travail - Domicile Affaires Loisirs - Tourisme
 Magasinage Études Autre

Vérifié par : _____

ENQUÊTE ORIGINE ET DESTINATION

« Générale Révisée »

No. de poste : _____

Date : _____ Heure : _____ Direction : N→S E→O
 S→N O→E Intervieweur : _____

No. Interview	Nbre Occup.	ORIGINE	DESTINATION
		D'où êtes-vous parti pour votre déplacement actuel ?	Quelle est votre destination pour votre déplacement actuel ?
		Munic. : _____	Munic. : _____
		Rue : _____	Rue : _____
		C. Postal : _____	C. Postal : _____
		Secteur : _____	Secteur : _____
		Point-Repère : _____	Point-Repère : _____

TYPE DE VÉHICULE

<input type="checkbox"/> Automobile ou fourgonnette	<input type="checkbox"/> Autobus	<input type="checkbox"/> Divers
<input type="checkbox"/> Automobile avec remorque	<input type="checkbox"/> Véhicule lourd	
<input type="checkbox"/> Véhicule récréatif/motorisé	<input type="checkbox"/> Motocyclette	

MOTIF

<input type="checkbox"/> Travail - Domicile	<input type="checkbox"/> Affaires	<input type="checkbox"/> Loisirs - Tourisme
<input type="checkbox"/> Magasinage	<input type="checkbox"/> Études	<input type="checkbox"/> Autre

No. de poste : _____

Date : _____ Heure : _____ Direction : N→S E→O
 S→N O→E Intervieweur : _____

No. Interview	Nbre Occup.	ORIGINE	DESTINATION
		D'où êtes-vous parti pour votre déplacement actuel ?	Quelle est votre destination pour votre déplacement actuel ?
		Munic. : _____	Munic. : _____
		Rue : _____	Rue : _____
		C. Postal : _____	C. Postal : _____
		Secteur : _____	Secteur : _____
		Point-Repère : _____	Point-Repère : _____

TYPE DE VÉHICULE

<input type="checkbox"/> Automobile ou fourgonnette	<input type="checkbox"/> Autobus	<input type="checkbox"/> Divers
<input type="checkbox"/> Automobile avec remorque	<input type="checkbox"/> Véhicule lourd	
<input type="checkbox"/> Véhicule récréatif/motorisé	<input type="checkbox"/> Motocyclette	

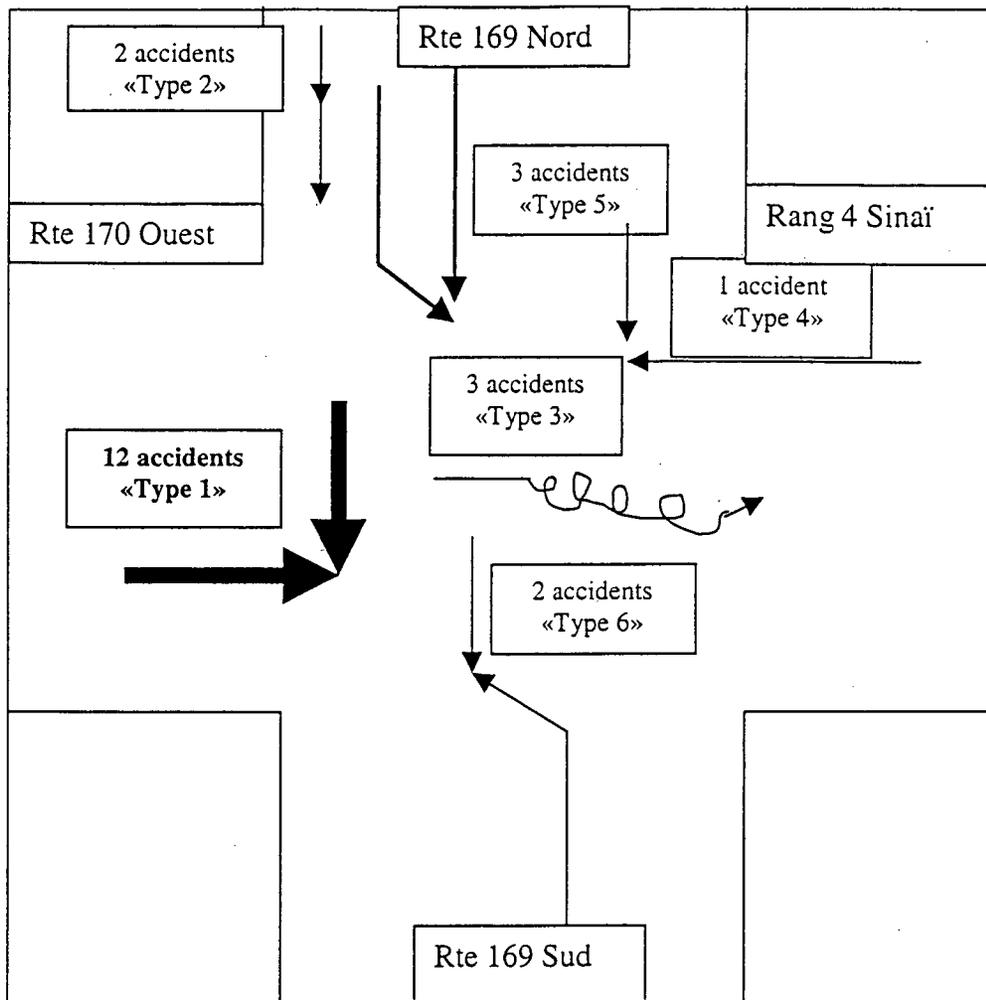
MOTIF

<input type="checkbox"/> Travail - Domicile	<input type="checkbox"/> Affaires	<input type="checkbox"/> Loisirs - Tourisme
<input type="checkbox"/> Magasinage	<input type="checkbox"/> Études	<input type="checkbox"/> Autre

Vérifié par : _____

ANNEXE 4
Insécurité

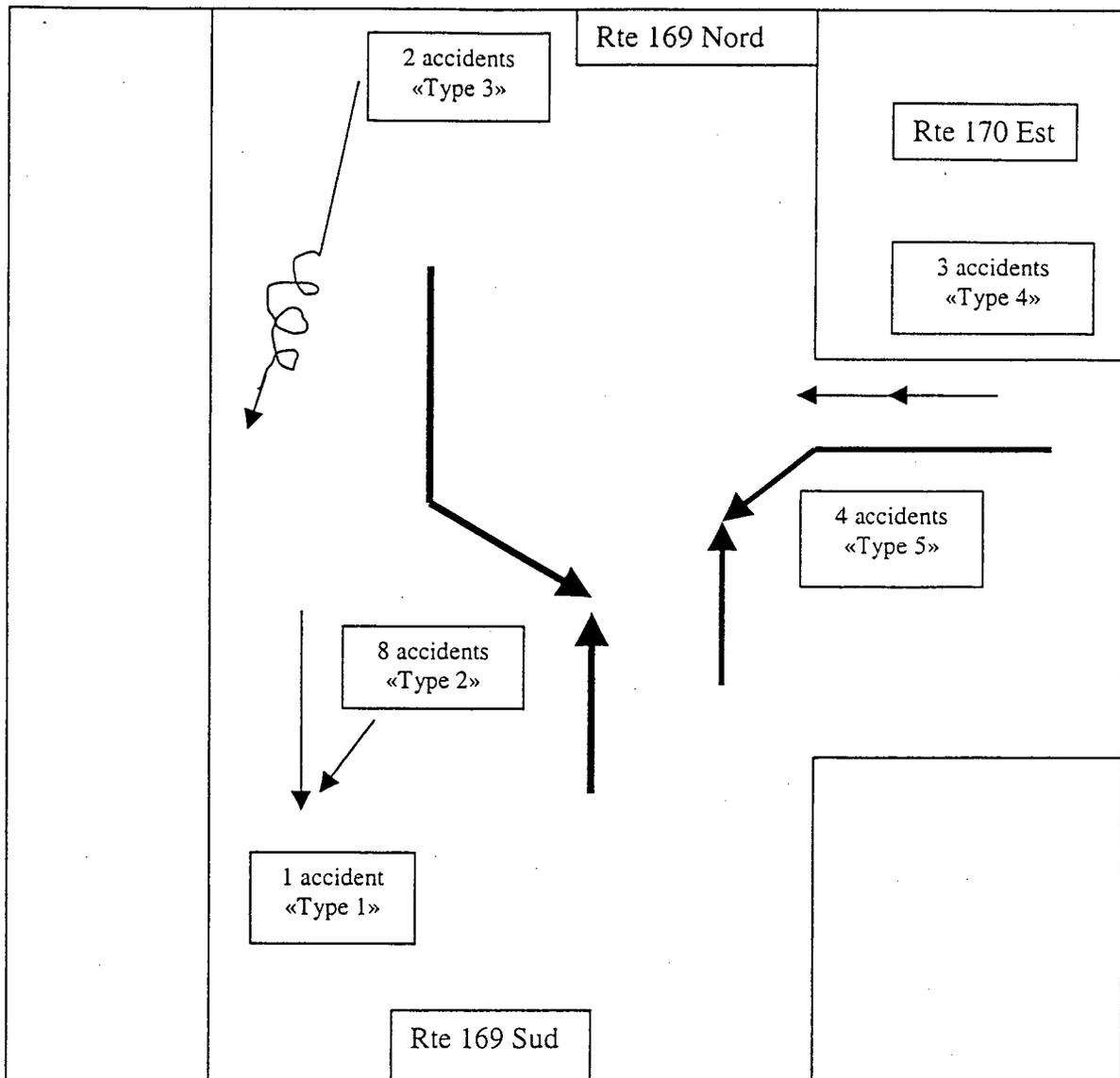
**ANNEXE 4.1 - Schéma, date et heure d'accident
Carrefour de la route 170 Ouest et de la route 169**



DESCRIPTION DES ACCIDENTS

Type 1 - Accidents	1	20 février 1997	16h00
	2	8 juillet 1997	17h15
	3	10 mars 1998	16h30
	4	7 avril 1998	14h30
	5	1 ^{er} juin 1998	21h20
	6	25 juillet 1998	9h20
	7	8 août 1998	11h10
	8	19 mars 1999	18h15
	9	15 mai 1999	10h00
	10	18 mai 1999	20h40
	11	5 juillet 1999	13h41
	12	17 septembre 1999	20h35
Type 2 - Accidents	1	5 décembre 1997	15h25
	2	21 juin 1999	15h15
Type 3 - Accidents	1	6 août 1997	15h00
	2	21 janvier 1998	6h35
	3	22 mars 1999	13h35
Type 4 - Accident	1	10 mars 1998	16h00
Type 5 - Accidents	1	14 juillet 1997	12h00
	2	8 novembre 1997	18h15
	3	16 octobre 1998	10h10
Type 6 - Accidents	1	8 février 1997	19h40
	2	3 septembre 1998	22h15

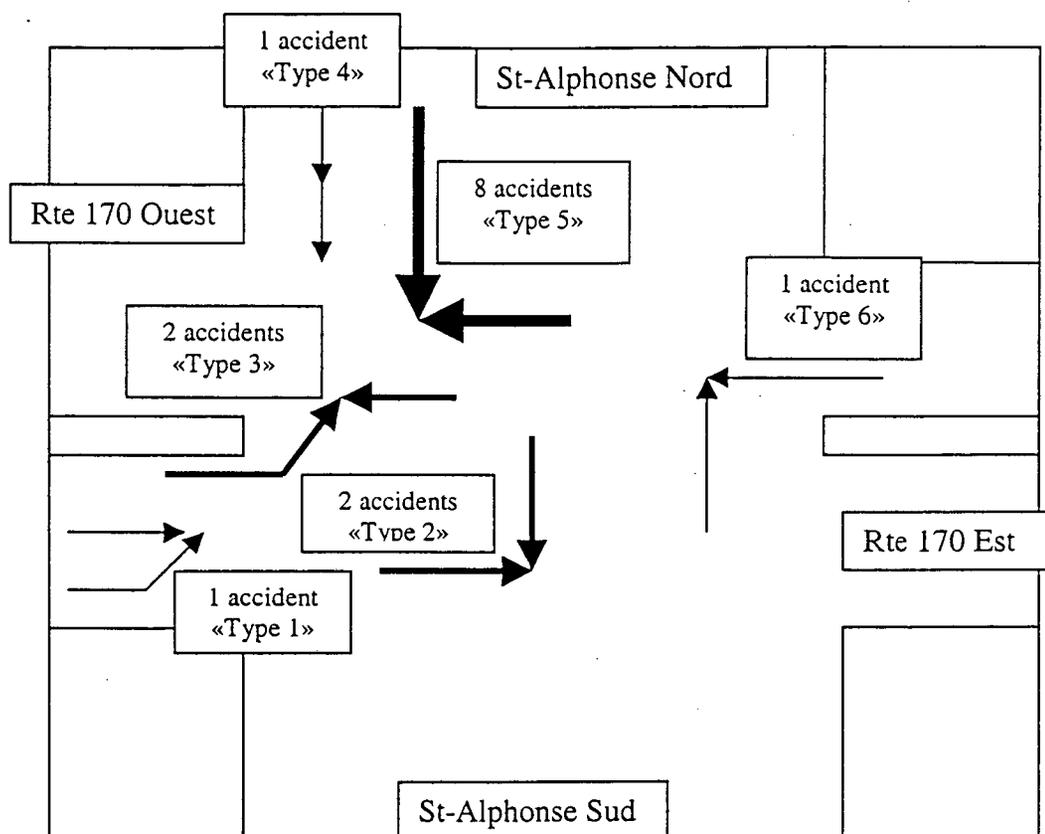
**ANNEXE 4.2 - Schéma, date et heure d'accident
Carrefour de la route 169 et de la route 170 Est**



DESCRIPTION DES ACCIDENTS

Type 1 - Accident	1	11 juin 1999	2h30
Type 2 - Accidents	1	11 janvier 1997	00h15
	2	16 avril 1997	18h10
	3	24 avril 1997	17h20
	4	19 octobre 1997	16h30
	5	30 novembre 1997	20h45
	6	29 juillet 1998	9h45
	7	21 octobre 1998	14h15
	8	12 juillet 1999	8h30
Type 3 - Accidents	1	20 décembre 1997	23h30
	2	11 juin 1999	2h30
Type 4 - Accidents	1	7 mai 1999	14h10
	2	7 juillet 1999	13h45
Type 5 - Accidents	1	17 octobre 1998	3h05
	2	16 décembre 1998	8h15
	3	27 juillet 1999	11h40
	4	3 septembre 1999	18h00

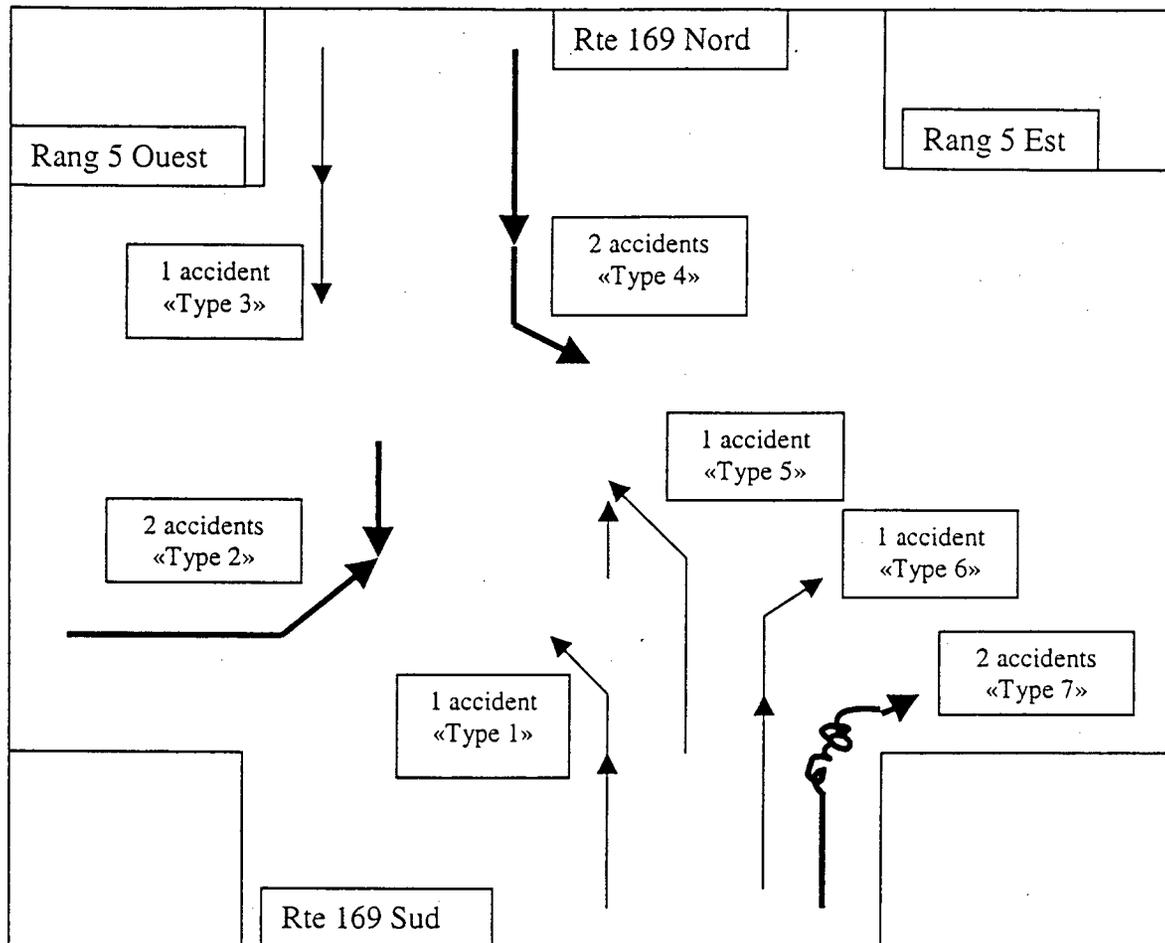
**ANNEXE 4.3 - Schéma, date et heure d'accident
Carrefour de la route 170 et de la rue Saint-Alphonse**



DESCRIPTION DES ACCIDENTS

Type 1 - Accident	1	25 septembre 1998	17h35
Type 2 - Accidents	1	9 décembre 1997	17h20
	2	15 avril 1998	11h05
Type 3 - Accidents	1	28 octobre 1996	16h30
	2	16 mai 1999	19h35
Type 4 - Accident	1	21 juillet 1999	7h20
Type 5 - Accidents	1	17 janvier 1997	19h45
	2	24 juillet 1997	18h00
	3	2 septembre 1997	14h55
	4	20 janvier 1998	19h30
	5	30 juin 1998	10h15
	6	20 avril 1998	8h15
	7	1 août 1998	6h35
	8	19 août 1998	14h55
Type 6 - Accident	1	29 novembre 1996	8h00

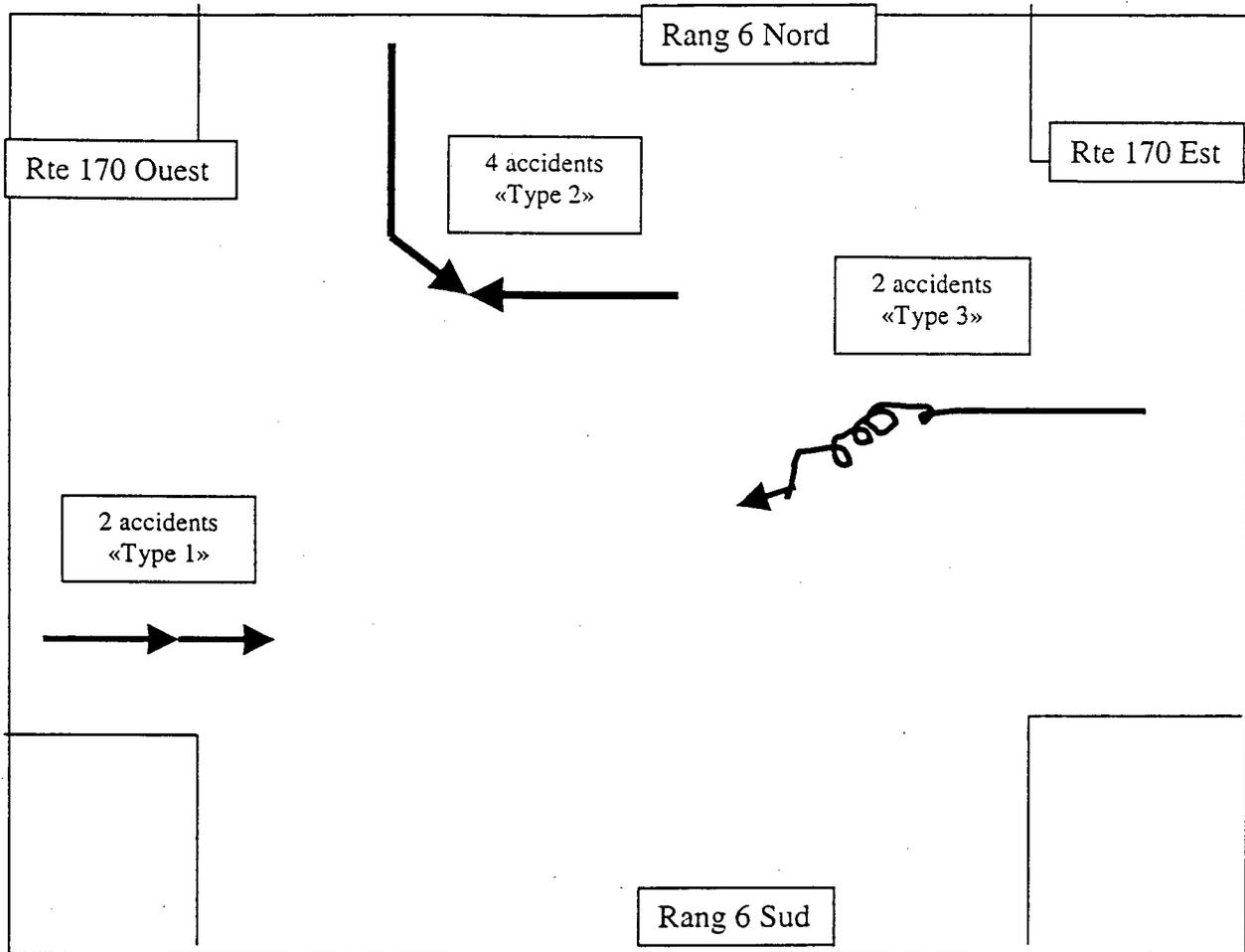
**ANNEXE 4.4 - Schéma, date et heure d'accident
Carrefour de la route 169 Nord et du Rang 5**



DESCRIPTION DES ACCIDENTS

Type 1 - Accident	1	25 juin 1999	11h00
Type 2 - Accidents	1	23 février 1997	19h35
	2	31 décembre 1997	10h00
Type 3 - Accident	1	25 janvier 1997	15h00
Type 4 - Accidents	1	17 janvier 1997	21h15
	2	20 janvier 1998	17h25
Type 5 - Accident	1	4 octobre 1997	17h10
Type 6 - Accident	1	20 juillet 1999	20h30
Type 7 - Accidents	1	6 décembre 1996	17h15
	2	8 décembre 1998	8h30

**ANNEXE 4.5 - Schéma, date et heure d'accident
Carrefour de la route 170 et du Rang 6**



DESCRIPTION DES ACCIDENTS

Type 1 - Accidents	1	25 novembre 1996	15h30
	2	24 avril 1997	16h30
Type 2 - Accidents	1	15 septembre 1997	9h10
	2	22 septembre 1997	15h50
	3	2 juin 1999	16h50
	4	29 août 1999	10h40
Type 3 - Accidents	1	5 février 1997	18h15
	2	21 mai 1998	21h00

ANNEXE 4.6-1 - Relation entre la gravité, la typologie et le moment des accidents (Secteur 1)

Année	Mois	Jour	Jour de la semaine	Heure	Tuées	Nombre de morts	Blessés graves (plus de 3 blessés)	Blessés légers	Dommmage matériel seulement	Code d'impact *	Hiver	Nuits	Fin de semaine
97	12	20	Samedi	8,05					1	10	1		1
99	7	29	Jeudi	10,00					1	88			
97	12	28	Dimanche	20,00					1	99	1	1	1
97	1	7	Mardi	10,30					1	16	1		
97	2	18	Mardi	9,00					1	16	1	1	1
96	11	30	Samedi	19,00					1		1		
				Total					6		5	2	3

Nombre des accidents

6

D:\Annexes\Annexe_4.6.xls|Sect 6*7

Code impact : Voir annexe 4.6-9

Codes 88 et 99 = Autres

ANNEXE 4.6-2+3 - Relation entre la gravité, la typologie et le moment des accidents (Secteurs 2+3)

Année	Mois	Jour	Jour de la semaine	Heure	Tués	Nombre de morts	Blessés graves (plus de 3 blessés)	Blessés légers	Dommmage matériel seulement	Code d'impact *	Hiver	Nuits	Fin de semaine
97	8	12	Mardi	10,30					1	88	1		
97	5	21	Mercredi	10,40					1	9			
97	3	6	Jeudi	12,30					1	3	1		
98	3	20	Vendredi	16,40					1	88	1		1
97	5	29	Jeudi	15,55					1	10			
97	3	12	Mercredi	7,00					1	9	1		
99	5	7	Vendredi	22,30					1	4		1	1
99	2	20	Samedi	0,30					1	88	1	1	1
99	5	12	Mercredi	15,00				1		88			
99	2	20	Samedi	20,00					1	99	1	1	1
99	3	2	Mardi	17,55					1	6	1	1	
96	10	11	Mercredi	17,00					1	10			
99	2	12	Vendredi	20,10					1	3	1	1	1
97	6	19	Jeudi	20,45				1		4			
97	11	19	Mercredi	18,05					1	99	1	1	
98	6	26	Vendredi	11,00					1	10			1
97	8	9	Samedi						1	8			1
97	6	13	Vendredi	9,15					1	99		1	1
99	8	29	Dimanche	23,00					1	99		1	1
97	7	5	Samedi	10,15					1	3			1
97	10	29	Lundi	8,50					1	3			
				Total				2	19		9	8	10

Nombre des accidents

21

D:\Annexes\Annexe_4.6.xls\Sect 6+7

Code impact : Voir annexe 4.6-9

Codes 88 et 99 = Autres

ANNEXE 4.6-4 - Relation entre la gravité, la typologie et le moment des accidents (Secteur 4)

Année	Mois	Jour	Jour de la semaine	Heure	Tuées	Nombre de morts	Blessés graves (plus de 3 blessés)	Blessés légers	Dommmage matériel seulement	Code d'impact *	Hiver	Nuits	Fin de semaine
99	7	29	Jeudi	10,1					1	88			
96	10	13	Vendredi	22,00					1	99		1	1
				Total					2			1	1

Nombre des accidents

2

D:\Annexes\Annexe_4.6.xls\Sect 6+7

Code impact : Voir annexe 4.6-9

Codes 88 et 99 = Autres

ANNEXE 4.6-5 - Relation entre la gravité, la typologie et le moment des accidents (Secteur 5)

Année	Mois	Jour	Jour de la semaine	Heure	Tuées	Nombre de morts	Blessés graves (plus de 3 blessés)	Blessés légers	Dommmage matériel seulement	Code d'impact *	Hiver	Nuits	Fin de semaine
97	1	5	Dimanche	16,20				1		3	1	1	1
99	7	24	Samedi	13,10					1	15			1
				Total				1	1		1	1	2

Nombre des accidents

2

D:\Annexes\Annexe_4.6.xls\Sect 6+7

Code impact : Voir annexe 4.6-9

Codes 88 et 99 = Autres

ANNEXE 4.6-6+7 - Relation entre la gravité, la typologie et le moment des accidents (Secteurs 6+7)

Année	Mois	Jour	Jour de la semaine	Heure	Tuées	Nombre de morts	Blessés graves (plus de 3 blessés)	Blessés légers	Dommmage matériel seulement	Code d'impact *	Hiver	Nuits	Fin de semaine
97	11	8	Samedi	17,00			1			7		1	1
98	5	27	Mercredi	13,25	1					10			
98	10	21	Lundi	14,45				1		99			
98	11	15	Dimanche	11,30					1	15	1		1
98	12	22	Mardi	9,45					1	9	1		
99	2	27	Samedi	20,30				1		88	1	1	1
99	2	21	Dimanche	9,50					1	88	1		1
99	2	10	Mercredi	7,45					1	16.	1		
				Total	1		1	2	4		5	2	4

Nombre des accidents

8

D:\Annexes\Annexe_4.6.xls\Sect 6+7

Code impact : Voir annexe 4.6-9

Codes 88 et 99 = Autres

ANNEXE 4.6-8 - Relation entre la gravité, la typologie et le moment des accidents (Secteur 8)

Année	Mois	Jour	Jour de la semaine	Heure	Tuées	Nombre de morts	Blessés graves (plus de 3 blessés)	Blessés légers	Domage matériel seulement	Code d'impact *	Hiver	Nuits	Fin de semaine
99	4	27	Mardi	11,00					1	3			
97	11	7	Vendredi	15,40					1	3			
98	11	27	Vendredi	5,25				1		4	1		1
99	4	12	Lundi	10,50					1	3	1		
97	3	7	Vendredi	17,00					1	2	1		1
97	3	4	Mardi	19,00					1	88	1	1	
99	9	6	Vendredi	13,20					1	3			1
97	3	6	Jeudi	12,30					1	3	1		
97	8	30	Samedi	17,00			1			1			1
97	6	25	Mercredi	15,07				1		4			
97	6	25	Mercredi	17,00					1	3			
98	4	17	Vendredi	16,20					1	4	1		1
99	5	26	Mercredi	18,15				1		99			
				Total			1	3	9		6	1	5

Nombre des accidents

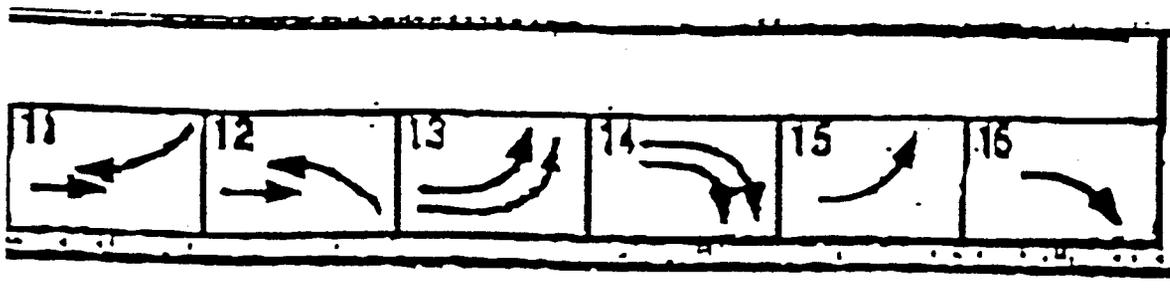
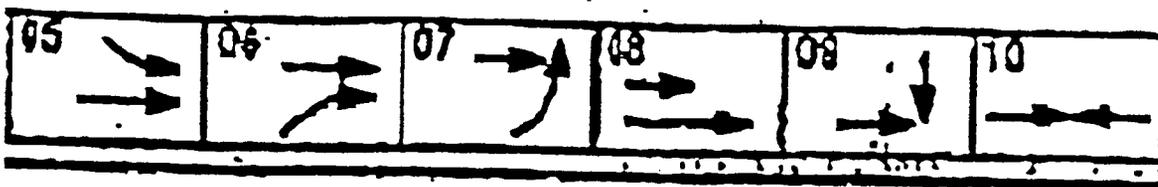
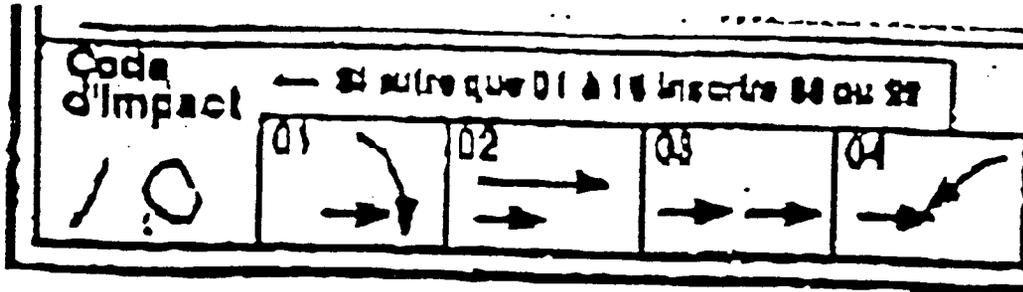
13

D:\Annexes\Annexe_4.6.xls\Sect 6+7

Code impact : Voir annexe 4.6-9

Codes 88 et 99 = Autres

ANNEXE 4.6-9 - Définition des codes d'impact



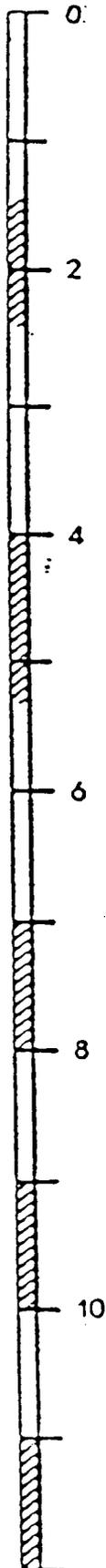
ANNEXE 5
État et entretien de la chaussée

- **Programmation annuelle** – ensemble des projets retenus pour implantation au cours de la première année de la période d'analyse couverte par le PIM de l'unité territoriale.
- **Seuil d'intervention** – valeur limite au-delà de laquelle il est généralement convenu qu'une chaussée est déficiente, et qu'une intervention est requise pour maintenir un niveau de service acceptable. Il s'agit d'une convention pouvant être utilisé comme indicateur de l'évolution réelle ou probable d'un réseau. On retrouve dans le tableau ci-dessous les valeurs des seuils d'IRI en fonction des classes de route. On y retrouve également la valeur convertie en indice de dégradation sur une échelle de 0 à 100 avec 100 représentant un uni parafit.
- **Seuil de reconstruction ou de fin de vie utile** – valeur limite d'un indice de performance au-delà de laquelle la chaussée est réputée avoir atteint la fin de sa vie utile, et requiert une intervention majeure pour lui restaurer ses qualités originelles. L'utilisateur doit définir ces seuils pour chaque indice de performance. Le tableau ci-dessous présente un exemple de ces valeurs pour l'IRI, et correspondent à celles utilisées lors des études de réfection.

CLASSE DE ROUTE	SEUILS D'INTERVENTION		SEUILS DE RECONSTRUCTION	
	IRI	IP_IRI	IRI	IP_IRI
AUTOROUTE	2,2	80	3,5	58
NATIONALE	2,5	75	4,0	50
RÉGIONALE	3,0	67	4,5	42
COLLECTRICE	3,5	58	5,0	33

06/06/00

ANNEXE 5.1-2
 Évaluation de l'uni des chaussées pavées
 selon l'Indice de rugosité internationale (IRI)
 (Source Banque Mondiale)



Roulement confortable à plus de 120 km/hre. Ondulations de la chaussée pratiquement imperceptibles à 80 km/hre entre les niveaux 1.3 et 1.8. Aucune dépression, nid-de-poule ou ondulation de courte longueur d'onde (planche à lever) ne sont perceptibles. Dépressions (2 mm/3m. Caractéristique d'un revêtement bitumineux de haute qualité (1.4 à 2.3) ou d'un traitement de surface de haute qualité (2.0 à 3.0).

Roulement confortable jusqu'à 100 ou 120 km/hre. À 80 km/hre, des mouvements modérés du véhicule ou de longues ondulations de la chaussée peuvent être ressentis. Une surface comportant des dégradations présentera quelques dépressions, rapiécages ou nids-de-poule (c.à.d. 5 à 15 mm/3m ou 10 à 20 mm/5m et 1 à 2 occurrences par 50 m) ou plusieurs nids-de-poule peu profonds (c.à.d. traitement de surface affecté d'une désintégration sévère). Une surface exempte de ces dégradations présentera de façon modérée des ondulations transversales de longue et courte longueur d'onde.

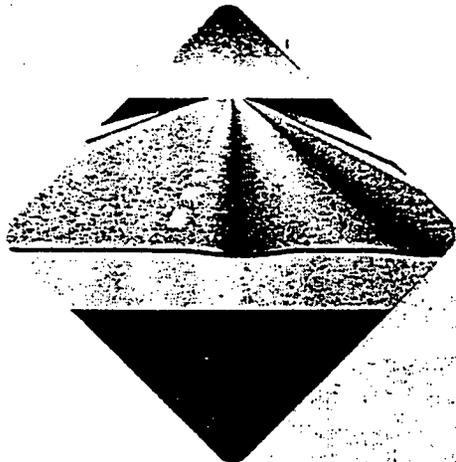
Roulement confortable jusqu'à 70 ou 90 km/hre. Présence de soubresauts et de langage fortement perceptibles. Cette condition est habituellement associée à la présence de dégradations telles que dépressions moyennes ou raboteuses, rapiécages (c.à.d. 20-40 mm/3m et de 3 à 5 occurrences par 50 m) ou nids-de-poule occasionnels (c.à.d. 1 à 3 occurrences par 50m). Une surface exempte de ces dégradations présentera d'importantes ondulations transversales de longue et de courte longueur d'onde.

Roulement confortable jusqu'à 50 ou 60 km/hre. Fréquents langage et secousses. La présence de dégradations importantes telles que de nombreux rapiécages et dépressions profondes et raboteuses (c.à.d. 20-40 mm/3 m ou 40-80 mm/5 m et 3 à 5 occurrences par 50 m) ou nids-de-poule nombreux (4 à 8 occurrences par 50 m) caractérisent cette région de l'échelle.

Nécessité de réduire la vitesse sous les 50 km/hre. Plusieurs dépressions profondes, nids-de-poule et désintégration sévère du revêtement (c.à.d. profondeur de 40 à 80 mm et de 3 à 16 occurrences par 50 m).

ANNEXE 5.2

Évaluation des causes probables de dégradation



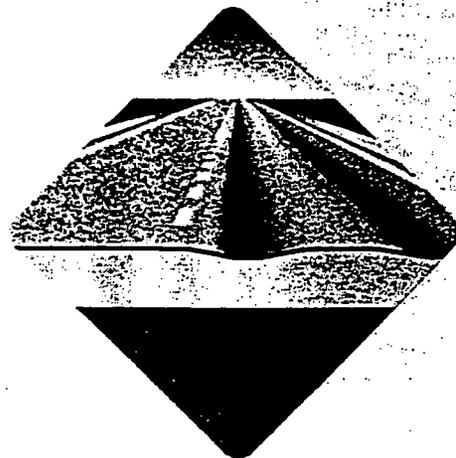
ORNIÈRE À GRAND RAYON

Description

Dépression longitudinale simple située dans les pistes de roues. La forme de la dépression correspond à celle d'une courbe parabolique très évasée.

Causes probables

- Sollicitations élevées par le trafic.
- Capacité structurale insuffisante de la chaussée.
- Manque de compactage dans les couches de gravier.
- Drainage inadéquat.

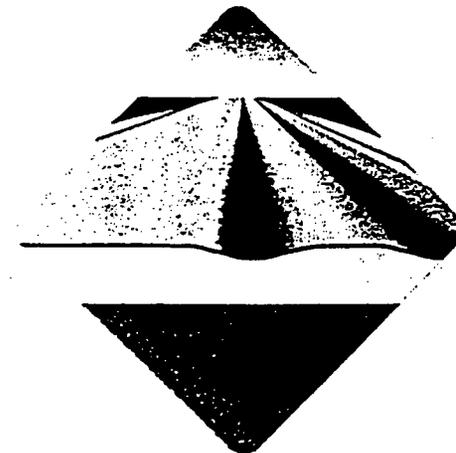


Niveau de sévérité

Faible: Profondeur de l'ornière inférieure à 10 mm.

Moyen: Profondeur de l'ornière de 10 mm à 20 mm.

Majeur: Profondeur de l'ornière supérieure à 20 mm.

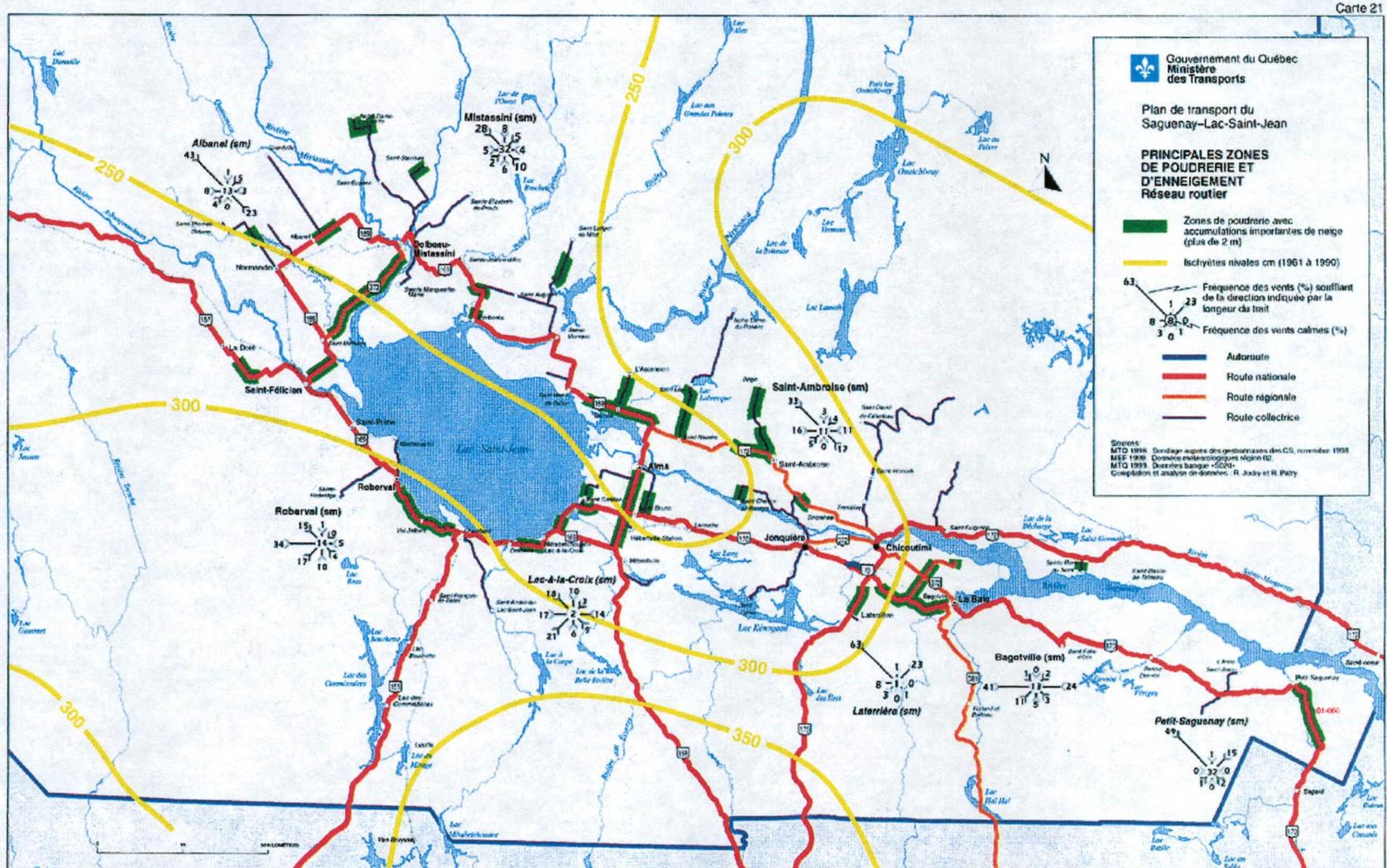


Mesure de l'étendue

Réseau: Profondeur moyenne de l'ornière, en millimètres, par secteurs successifs de 100 mètres, mesurée à l'aide d'outils à grand rendement.

Projet: Profondeur moyenne de l'ornière, en millimètres, par secteurs successifs de 100 mètres.

ANNEXE 5.3
Principales zones de poudrerie et d'enneigement
 (Source : référence 1)



MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 194 362