

Prenez note que le point 1 de la lettre ci-jointe concerne les mémoires déposés lors des consultations publiques de novembre 2000 et ont été déposés dans le présent mandat sous les cotes DA9.1 à DA9.30.

Aussi, prenez note que l'annexe 7 qui est fait mention à la fin de la lettre ci-jointe, a été déposée sous la cote DA30.

COMMISSION DE
**LA CAPITALE
NATIONALE**

Québec

Québec, le 8 décembre 2005

Monsieur William J. Cosgrove
Président de commission
Bureau d'audiences publiques sur l'environnement
Édifice Lomer-Gouin
575, rue Saint-Amable, bureau 2.10
Québec (Québec) G1R 6A6

**Objet : Projet d'aménagement de la promenade Samuel-De Champlain entre le pont
Pierre-Laporte et la côte de l'Église à Québec**

Monsieur le Président,

Pour faire suite à votre correspondance du 2 décembre dernier, il nous fait plaisir de vous transmettre les documents et réponses à la deuxième série de questions demandés par la commission du BAPE. Vous trouverez l'information présentée selon l'ordre de votre correspondance.

1. Les mémoires déposés lors des consultations publiques de novembre 2000

La commission du BAPE souhaiterait avoir accès à l'ensemble des mémoires déposés lors de cette consultation.

Vous trouverez dans la boîte prévue à cet effet, 10 copies de l'ensemble des mémoires, à l'exception de ceux transmis le lundi 21 novembre 2005.

2. Le pôle de l'aquarium et des ponts

La gestion et la conservation de ces sites d'escalade relèvent-elles aussi de la Société des parcs naturels du Québec?

Les parois où l'on pratique l'escalade chevauchent les propriétés de la Société des parcs de sciences naturelles du Québec et celles du ministère des Transports du Québec. L'escalade n'est pas une activité retenue par la Commission de la capitale nationale du Québec dans le cadre du projet de la promenade Samuel-De Champlain.

.../2

3. Les études de fluidité sur le boulevard Champlain

La commission souhaite prendre connaissance des études de fluidité menées sur la circulation du boulevard Champlain et demande qu'elles lui soient déposées.

Vous trouverez les études de fluidité en annexe 1.

4. Les carrefours giratoires et la sécurité routière

Pourriez-vous discuter et comparer, dans le contexte de la circulation actuelle et future du boulevard Champlain au droit de la côte de l'Église, la sécurité d'un carrefour avec feux de circulation avec celle d'un carrefour giratoire comme celui que vous proposez?

Vous trouverez un document en annexe 2.

5. Le carrefour giratoire de la côte de l'Église et le parc de la Jetée de Sillery

A. Q. Préciser la surface d'empiètement du carrefour giratoire sur le parc de la Jetée de Sillery.

A. R. *Le carrefour giratoire est encore en phase de design. Toutefois, la dernière version du plan, modifiée suite à certains commentaires du MTQ, se retrouve en annexe 3. La Jetée de Sillery occupe présentement une superficie de 3 510 m². La réalisation du carrefour giratoire représente un empiètement de 680 m², soit entre 18 et 20 % de la surface actuelle de la Jetée de Sillery.*

B. Q. La présence du carrefour giratoire à cet endroit est-elle susceptible de réduire ou de compromettre l'usage de l'escalier et l'accès à la grève située dans le coin nord-est du parc de la Jetée de Sillery?

B. R. *Les escaliers est et ouest situés de part et d'autre de la Jetée vont continuer à être complètement accessibles et sont maintenus pour donner accès à la grève. De plus, la CCNQ est à étudier la possibilité de replacer et d'améliorer l'encrage de l'enrochement de granit situé sur le côté ouest afin de rétablir la descente vers la grève, côté ouest.*

C. Q. Serait-il possible d'aménager le carrefour giratoire à quelques mètres plus au nord de façon à éviter tout empiètement dans le parc de la Jetée de Sillery?

C. R. *Le carrefour doit se situer dans l'alignement du boulevard existant sur lequel il est greffé. La préoccupation de conserver le carrefour le plus au nord possible sera prise en considération par la CCNQ. La localisation actuelle du carrefour giratoire est préliminaire. Des discussions sont présentement en cours avec les représentants du MTQ concernant la justification de ce type d'aménagement qui assure une réduction de vitesse dans toutes les directions. Si les résultats des discussions favorisent la réalisation du carrefour giratoire, des dispositions seront prises pour minimiser l'impact sur le parc de la Jetée de Sillery.*

6. L'îlot ralentisseur près de la côte Ross

- A. Q. Expliquer ce que signifient les paramètres Δ , R , Lc et Va .
- A. R. Δ = Angle de déflexion entre les deux tangentes d'une courbe
 R = Rayon de la courbe en mètres
 Lc = Longueur de la courbe en mètres
 Va = Vitesse affichée
- B. Q. À quel document se réfère la note « TOME V, CHAPITRE 2 » ?
- B. R. Cette note se réfère aux normes de signalisation routière du ministère des Transports Tome V, volume 1, chapitre 2 (prescription).
- C. Q. Dans l'étude d'impact, la vitesse prévue dans le secteur des ponts était de 70 km/h (PR3.1, p. 38). Doit-on comprendre que, à l'ouest de la ligne indicatrice, la vitesse du boulevard serait maintenue à 80 km/h? Si oui, pourquoi la vitesse proposée dans ce secteur a-t-elle été argumentée?
- C. R. *La situation actuelle démontre qu'à l'ouest des ponts, la vitesse affichée est de 70 km/h et qu'à partir des ponts, en direction est, et ce jusqu'à l'intersection du boulevard avec la côte du Verger, la vitesse affichée est de 80 km/h.*
La situation après les travaux proposés démontre qu'à partir des ponts, en direction est, jusqu'au début du projet, environ 1,5 km à l'ouest de l'intersection avec la côte du Verger, la vitesse affichée demeure à 80 km/h. Seul le ministère des Transports a le pouvoir de modifier la vitesse affichée.
- D. Q. Peut-on déduire de ce plan du 16 novembre 2005 que la vitesse affichée proposée à l'est de cette ligne est de 50 km/h?
- D. R. *Au moment de produire le plan dont il est fait mention (16 novembre 2005), la proposition était de réduire la vitesse affichée à 50 km/h à partir du début du projet. Suite aux pourparlers avec le ministère des Transports, il a été convenu que la vitesse affichée à l'intérieur du projet serait de 60 km/h.*
- E. Q. Quelle est la vitesse de conception des 2 courbes prévues sur la voie est à l'approche du quai Irving?
- E. R. *La vitesse de conception des courbes de l'auto-exécutoire est la même que la vitesse affichée, soit 60 km/h.*
- F. Q. L'îlot ralentisseur proposé est sensé suppléer au rôle de ralentissement du carrefour giratoire initialement prévu dans ce secteur. Les deux courbes illustrées visent à réduire la vitesse des véhicules en provenance de la zone des ponts à l'approche du quai Irving. Que proposez-vous en contrepartie pour réduire la vitesse des véhicules circulant en direction opposée, c'est-à-dire venant de l'est vers le carrefour du quai Irving?

- F. R. *Suivant les aménagements proposés, un carrefour giratoire est prévu à l'intersection du boulevard avec la côte de l'Église. C'est donc dire que la vitesse des véhicules en partance du carrefour giratoire en direction ouest sera pratiquement nulle. Il n'est pas prévu d'aménagement supplémentaire sur la portion du boulevard couverte par le projet. Il est à noter que la vitesse affichée en direction ouest sera de 60 km/h sur cette portion du boulevard.*

Q. Les stationnements en bordure du boulevard

- A. Q. Quel plan présente la localisation proposée?
- A. R. *C'est le plan DA27 qui représente la situation projetée. En effet, c'est bien deux aires de stationnement qui seront créées dans ce secteur.*
- B. Q. La capacité de stationnement est-elle la même dans les deux cas?
- B. R. *La capacité d'accueil totale des stationnements complémentaires de la station Victoria est de 100 cases.*

Q. Le projet d'un réseau de sentiers pédestres

- A. Q. Pourriez-vous préciser l'état d'avancement du réseau de sentiers et, en particulier, du tronçon de démonstration, ainsi que fournir une mise à jour du calendrier de réalisation pour le *chemin fluvial* qui parcourt la zone du projet?
- A. R. *Le document DA12 est un document de travail envers lequel la Commission de la capitale nationale du Québec n'a pris aucun engagement formel, si ce n'est la réalisation d'un tronçon en berge entre le quai Irving et la marina de Cap-Rouge. Ce tronçon qui emprunte le tracé du chemin fluvial et qui figure parmi les projets connexes de la promenade Samuel-De Champlain devrait se réaliser en 2007. En ce qui concerne le tronçon de démonstration, le calendrier de réalisation n'a pas été mis à jour, si ce n'est que la Ville a déjà prévu à son règlement le dégagement d'une bande de 8 mètres de large au sommet de la falaise pour permettre l'éventuel passage d'un sentier piéton reliant le parc du Bois-de-Coulonge au domaine Cataract.*
- B. Q. Pourriez-vous préciser le lien entre les deux démarches (CCNQ et Ville de Québec) ainsi que le rôle et la responsabilité de chacun en matière de création et d'entretien d'un réseau de sentiers et de promenades sur le territoire de la Communauté métropolitaine. Les promenades du *Plan vert, bleu et blanc* de septembre 2005 constituent-elles une version mise à jour du réseau de sentiers du document de juillet 2004?

- B. R.** *Ce document de travail produit par la CCNQ a été présenté à la Ville de Québec et à l'arrondissement de Sainte-Foy-Sillery afin que ceux-ci participent activement au développement d'un réseau de sentiers pédestres. Les promenades du Plan vert, bleu et blanc témoignent de l'étroite collaboration entre la Ville de Québec et la Commission de la capitale nationale du Québec dans ce dossier. Toutefois, outre celui de la Ville de Québec, le territoire d'intervention de la CCNQ inclut celui de la Ville de Lévis et des MRC de La Jacques-Cartier, de La Côte-de-Beaupré et de L'Île-d'Orléans.*

9. Le lien cyclable avec la haute-ville

- A. Q.** S.V.P. préciser où exactement passerait le tracé que la CCNQ propose pour gravir la falaise en vélo.
- A. R.** *Le corridor du Littoral gravira la falaise jusqu'à l'emprise de la voie ferrée du Canadien National en empruntant la coulée, dont la Commission est maintenant propriétaire, qui se trouve derrière le bâtiment administratif de la société Irving, à l'ouest de la côte Ross.*
- B. Q.** Sachant que la pente du tracé cyclable initial par l'emprise ferroviaire n'excédait pas 2 %, quelles seraient en comparaison les pentes maximales (1) d'un tracé empruntant la côte Ross et (2) du tracé à l'ouest de la côte Ross proposé par la CCNQ?
- B. R.** *En empruntant la côte Ross, la pente maximale aurait été de 10 %, mais à partir d'un remblai au pied de la falaise, un tracé sinueux qui s'engage plutôt dans la coulée «Irving» permettra de franchir la falaise avec une pente de l'ordre de 6 % sur une distance de quelque 300 mètres.*

10. Le lien entre la promenade Samuel-De Champlain et la plage Jacques-Cartier

- A. Q.** Quelle serait la largeur de cette promenade piétonne?
- A. R.** *La largeur de la promenade piétonne sera de 1,5 mètre.*
- B. Q.** Quelle serait la distance à parcourir pour les utilisateurs qui souhaitent se rendre à la plage Jacques-Cartier depuis la station Victoria en empruntant ce sentier?
- B. R.** *La distance à parcourir par les piétons entre le quai Irving et la plage Jacques-Cartier sera de 4,5 kilomètres.*
- C. Q.** Par où les cyclistes qui souhaitent se rendre à la plage Jacques-Cartier depuis la station Victoria devraient-ils passer? Et quelles seraient la longueur du trajet, les dénivelés et les pentes maximales de leur parcours?

- C. R. *Les cyclistes qui souhaitent se rendre de la station Victoria à la plage Jacques-Cartier devront gravir la falaise par la coulée, longer la voie ferrée du Canadien National jusqu'à l'avenue des Hôtels, gravir l'avenue des Hôtels jusqu'au chemin Saint-Louis, puis se diriger sur la bande cyclable le long du chemin Saint-Louis jusqu'à l'entrée de la plage Jacques-Cartier où il n'est pas autorisé de circuler à bicyclette. De la station Victoria à l'avenue des Hôtels, la distance et la pente maximale du nouveau parcours du corridor du Littoral seront respectivement de 2 kilomètres et de 6 %. La Ville de Québec, laquelle gère le réseau cyclable, ainsi que l'organisme Vélo Québec de qui relève la mise en œuvre de la Route verte, devraient être en mesure de fournir la distance et les dénivelés du trajet de la piste polyvalente entre, d'une part, l'intersection de la voie ferrée du Canadien National et l'avenue des Hôtels et, d'autre part, le chemin d'accès à la plage Jacques-Cartier.*
- D. Q. *Pourquoi proposez-vous d'aménager le lien littoral entre la promenade Samuel-De Champlain et la plage Jacques-Cartier uniquement pour les marcheurs? Compte tenu des distances en cause et du dénivelé entre la rive et la haute-ville, un lien littoral polyvalent accessible aussi aux vélos ne permettrait-il pas de desservir une clientèle familiale plus large?*
- D. R. *Il est défendu de circuler à bicyclette à la plage Jacques-Cartier. Par ailleurs, notamment en raison des crans rocheux à surmonter et du peu d'espace disponible au niveau de l'enrochement, il est techniquement impossible de réaliser une promenade qui aurait plus du double de la largeur prévue.*
- R. Les facilités pour la pratique d'activités de canot à glace
- A. Q. *Quelles sont les raisons qui amènent à privilégier le site du quai Irving comme base pour le canot à glace de préférence à tout autre site le long du boulevard Champlain? Le choix de ce site a-t-il été proposé par l'Association des coureurs en canot à glace du Québec?*
- A. R. *Selon les préoccupations émises par l'Association des coureurs en canot à glace du Québec inc. (ACCGQ) lors des consultations publiques de novembre 2000, la Commission de la capitale nationale du Québec est d'avis que l'aménagement du quai Irving, avec un bâtiment polyvalent ouvert 12 mois par année, une voie déneigée pour les remorques, une rampe amovible pour les embarcations ainsi qu'un stationnement déneigé à proximité, devrait satisfaire les adeptes du canot à glace qui utiliseront ce site. Malheureusement, le président de l'ACCGQ n'a pas répondu à l'invitation que nous lui avons transmise en octobre dernier afin de lui présenter, ainsi qu'à tous les autres organismes concernés, la promenade Samuel-De Champlain et de connaître les attentes de son organisme envers le projet.*

B. Q. Concrètement, quels sont les aménagements et facilités que la Commission de la capitale nationale propose sur le site du quai Irving pour en faire une base d'activité pour le canot à glace?

B. R. *Un bâtiment polyvalent ouvert 12 mois par année permettra d'avoir accès à des services tels toilettes, machines distributrices, salle de rencontre. Le stationnement, une fois les canots débarqués, se fera dans les aires de stationnement situées plus au nord et dont au moins une devrait être déneigée. Les équipements de mise à l'eau sont décrits au point 12.*

12. L'aire de débarquement au quai Irving (voir l'annexe 4)

A. Q. Quelle serait la distance de portage entre cette aire de débarquement et le site de mise à l'eau?

A. R. *La distance de portage sera nulle. En effet, le débarquement des canots est prévu de la façon suivante (ceci devra toutefois être validé avec les usagers) : la voie d'accès bétonnée qui longe le quai Irving sur le côté ouest sera déneigée et permettra à une voiture avec remorque de reculer jusqu'à la limite du quai. À cet endroit, une rampe amovible sera utilisée afin de glisser le canot jusqu'au niveau des glaces. Cette même rampe pourrait éventuellement être relocalisée en été pour descendre les kayaks et autres embarcations légères vers la grève située du côté est du quai Irving.*

B. Q. Quelle serait la taille de l'aire de débarquement et sa capacité d'accueil en terme du nombre de véhicules avec remorque pouvant y stationner simultanément?

B. R. *La voie de service bétonnée a 6,6 mètres de largeur et ne devrait accueillir qu'un véhicule à la fois pour des questions de sécurité. Le canot débarqué, le véhicule et sa remorque pourront se stationner dans les aires de stationnement déneigées, au nord du boulevard.*

13. Les haltes-refuges pour les activités hivernales

A. Q. Pourriez-vous préciser si ces haltes-refuges utilisables en hiver sont les mêmes que les haltes-abris aménagées à tous les 500 mètres décrites à la séance d'audience du 14 novembre?

A. R. *Les haltes-abris sont effectivement les mêmes que celles qui ont été appelées haltes-refuges le 2 novembre dernier. Elles sont constituées d'une structure avec toit, de bancs et de cloisons partielles, protégeant notamment contre le vent dominant, la pluie, le soleil.*

- B. Q.** Expliquer comment les haltes-refuges facilitent l'utilisation hivernale du site. Préciser si ces endroits seraient des abris déneigés? Couverts? protégés du vent? fermés et chauffés?
- B. R.** *Les haltes-abris ne seront pas déneigées en hiver. Elles seront couvertes d'un toit et partiellement fermées au pourtour. Elles ne seront pas chauffées.*

14. L'éclairage de la promenade

Que propose ce comité pour le projet d'aménagement de la promenade Samuel-De Champlain?

Le comité ne s'est pas encore réuni sur une proposition, le concept de l'éclairage étant encore à un niveau très préliminaire. La CCNQ et les consultants se concertent actuellement afin de définir les principes d'éclairage du projet. Par la suite, des réunions pourront avoir lieu avec nos partenaires, notamment avec le MTQ qui sera interpellé au niveau de l'entretien des équipements.

À titre indicatif, les éléments d'éclairage seront installés dans le terre-plein pour l'éclairage des chaussées. Des bollards surélevés d'environ 5 mètres de haut seront installés le long du sentier piétonnier afin de le baliser et de le rendre sécuritaire.

15. Le site archéologique au pied de la côte à Gignac

Comment la CCNQ prévoit-elle concilier la préservation de ce site avec l'aménagement proposé d'un stationnement? Les travaux de terrassement requis risquent-ils de perturber les vestiges en place?

L'utilisation du bâtiment actuel comme bâtiment de service et du site comme aire de stationnement ne constituent aucune menace par rapport au potentiel archéologique présent. En effet, les interventions prévues ne se feront qu'en surface (ex : asphaltage, lignage, etc.). De plus, nous avons demandé à un archéologue de situer l'emplacement probable des fondations de l'Hôpital, de manière à s'assurer qu'aucune excavation éventuelle ne soit effectuée dans ce secteur lors de la mise en oeuvre.

16. Le boisé Irving

- A. Q.** De quelle nature sont les mesures d'atténuation visuelle prévues à cet endroit? Combien de temps serait nécessaire pour qu'elles deviennent effectives?
- A. R.** *Il est prévu d'installer un écran architectural en bois d'environ 1,5 mètre sur la distance requise, à l'endroit le plus rapproché des habitations. Les plans ci-joints en annexe 5 permettent de localiser l'emplacement de cet écran.*
- B. Q.** Pourriez-vous valider l'échelle présentée sur les deux figures intitulées « Architecture du paysage – Boisé Irving »

- B. R. *Le document ayant été réduit afin de s'insérer dans un format 8 ½ x 11, il faut se référer à l'échelle graphique indiquée dans le coin droit du plan.*

R. L'ancien site pétrolier Irving de la côte Ross

- A. Q. *Sur le plan de la figure 2 rien n'indique qu'une couche de sol propre soit aménagée en surface bien qu'il s'agisse d'une zone récréative où les contacts directs seraient possibles. S'agit-il d'un oubli? Expliquer.*

- A. R. *Concernant l'ancien site pétrolier Irving de la côte Ross, des sols présentant des indices de contamination par des hydrocarbures ont été observés par la Ville de Québec lors de travaux de réfection sur le chemin du Foulon à proximité du site. À la lumière des informations obtenues de monsieur Normand Lévesque du Service de l'environnement de la Ville de Québec, des sols affectés par des hydrocarbures seraient présents dans la travée nord du chemin du Foulon à proximité du site de Irving. Aucun échantillon n'a été prélevé par la Ville de Québec lors de cette intervention. Une campagne d'investigation géotechnique et environnementale sera entreprise d'ici la fin décembre et ce secteur du chemin du Foulon fera l'objet d'échantillonnage des sols afin d'évaluer la qualité environnementale de ceux-ci. Des données concernant la qualité des sols aux abords de l'ancien site pétrolier de Irving devraient être disponibles d'ici la fin janvier 2006.*

En ce qui a trait la zone polyvalente, elle sera recouverte d'au moins 30 cm de sol propre (concentrations en hydrocarbures inférieures au critère générique « A » suggéré par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) pour éviter les contacts directs avec les usagers. Les endroits plus sensibles (ex. : aire de jeux) pourront être aménagés afin qu'au moins 1 m de sol propre soit mis en place dans ces secteurs.

- B. Q. *Qu'entend-on par « sols de qualité < A »? Parle-t-on de niveau de contamination <A'?*

- B. R. *Nous entendons par «sol de qualité < «A», des sols ayant des concentrations en hydrocarbures inférieures au critère générique « A » suggéré par le MDDEP.*

- C. Q. *S'agit-il de sols déjà en place ou plutôt de sols qui seraient introduits?*

- C. R. *D'après les données actuelles sur la qualité des sols présents à l'endroit de la bande de protection de 25 m, ces sols rencontrent les exigences de qualité des sols requis à cet endroit. Dans le cas où des sols affectés par des hydrocarbures en concentrations supérieures au critère générique « A » étaient présents à l'intérieur de la bande de protection, ceux-ci seront excavés et disposés selon les normes en vigueur au Québec et de nouveaux matériaux de remblai, rencontrant les exigences de qualité environnementale, seront mis en place.*

- D. Q. La coupe présentée à la figure 2 correspond-elle à la ligne pointillée de la figure 1 libellée « Coupe-type (figure2) » ou à la ligne A-A' sur le Plan clé de la figure 2 située plus à l'ouest?
- D. R. *La coupe présentée à la figure 2 de l'addenda 2 correspond à la coupe type que l'on retrouve à la figure 1. L'appellation de la coupe sera corrigée sur la figure 2 et la position de cette même coupe sera déplacée vers l'est pour correspondre à la position de la coupe type de la figure 1. Ces changements seront apportés dans une version corrigée de notre addenda 2 qui vous sera soumis au plus tard le 9 décembre 2005.*

18. La zone écologique

À la figure 1, un petit quai est illustré dans la portion est de la zone écologique. Documenter cet élément et l'utilisation qui y est prévue.

Le petit quai à l'extrémité de la promenade linéaire devrait, en réalité, être dessiné en plus court. En effet, il ne fera qu'avancer légèrement en porte-à-faux, au-dessus de l'enrochement, et ne sera pas en contact avec l'eau du fleuve. Sa principale raison d'être est de marquer au sol la trace et l'orientation d'un ancien quai. (voir l'annexe 6)

Un oubli s'étant glissé dans les documents à être transmis lors des audiences, nous vous demandons s'il est possible de le joindre en annexe 7. Il s'agit du document dont nous avons parlé le 15 novembre dernier (DT3, page 22) et qui fait référence à la programmation transmise à la Commission de la capitale nationale du Québec par l'arrondissement de Sainte-Foy-Sillery pour les terrains de soccer.

Espérant le tout à votre entière satisfaction, nous vous prions d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

La directrice du projet de la
promenade Samuel-De Champlain,




Diane Simard

Pièces jointes

PROMENADE SAMUEL-DE CHAMPLAIN

CIRCULATION

SYNTHÈSE



Michel Robitaille, ing., M. Ing.

Le 07 décembre 2005

TABLE DES MATIÈRES

Page

TABLE DES MATIÈRES	i
LISTE DES TABLEAUX	ii
LISTE DES FIGURES.....	ii
1. CARACTÉRISTIQUES DE LA CIRCULATION ACTUELLE	1
1.1 Débits de circulation.....	1
1.1.1 Débits journaliers.....	1
1.1.2 Périodes de pointe	3
1.1.3 Débits des véhicules commerciaux.....	4
1.2 Capacité actuelle (2000)	5
1.3 Vitesse pratiquée	8
1.4 Sécurité routière	11
2. PROJET D'AMÉNAGEMENT	15
2.1 Caractéristique future de la circulation sur le boulevard Champlain	15
2.1.1 Évolution future de la circulation sur le boulevard Champlain.....	15
2.1.2 Capacité et niveaux de service	16
2.1.3 Sécurité des piétons et des cyclistes.....	16
2.1.4 Accès des véhicules lourds au port de Québec	18
2.1.5 Coordination des feux de circulation	18
2.1.6 Fonctionnement du carrefour giratoire.....	20
2.1.7 Vitesse anticipée	21

LISTE DES TABLEAUX

	<i>Page</i>
Tableau 1	Type de véhicules..... 4
Tableau 2	Vitesses affichées sur le boulevard Champlain 8
Tableau 3	Vitesse moyenne pondérée et temps de parcours mesurés sur le boulevard Champlain..... 10
Tableau 4	Localisation des traverses piétonnes 17

LISTE DES FIGURES

	<i>Page</i>
Figure 1	DJMA 2000 boulevard Champlain 2
Figure 2	Variation horaire des débits carrefour côte de l'Église (comptages 12 heures octobre 2000) 4
Figure 3A	Capacité actuelle et future des carrefours 6
Figure 3B	Capacité actuelle et future des carrefours 7
Figure 4	Schéma d'accidents (partie 1 de 2) 12
Figure 4	Schéma d'accidents (partie 2 de 2) 13
Figure 5	Localisation des accidents de type « sorties de route » dans la section entre les côtes de l'Église et Gilmour (du 1 ^{er} septembre 1997 au 31 décembre 1999) 14
Figure 6	Enquête de camions..... 19
Figure 7	Fonctionnement des feux de piétons au carrefour giratoire..... 22
ANNEXE A	Séquences des mouvements (actuels et proposés) aux intersections
ANNEXE B	Calcul de capacité du giratoire
ANNEXE C	Temps et vitesses de parcours

1. CARACTÉRISTIQUES DE LA CIRCULATION ACTUELLE

1.1 Débits de circulation

1.1.1 Débits journaliers

L'année 2000 a servi de référence à l'étude du boulevard Champlain.

La figure 1 montre la répartition des DJMA sur le tronçon du boulevard Champlain à l'étude.

Dans l'ensemble, on note que le DJMA varie de 19 200 véhicules/jour à l'ouest de la côte du Verger à 19 250 véhicules/jour à l'est de la côte de l'Église et atteint un maximum d'environ 21 000 véhicules/jour au croisement avec la côte de l'Église.

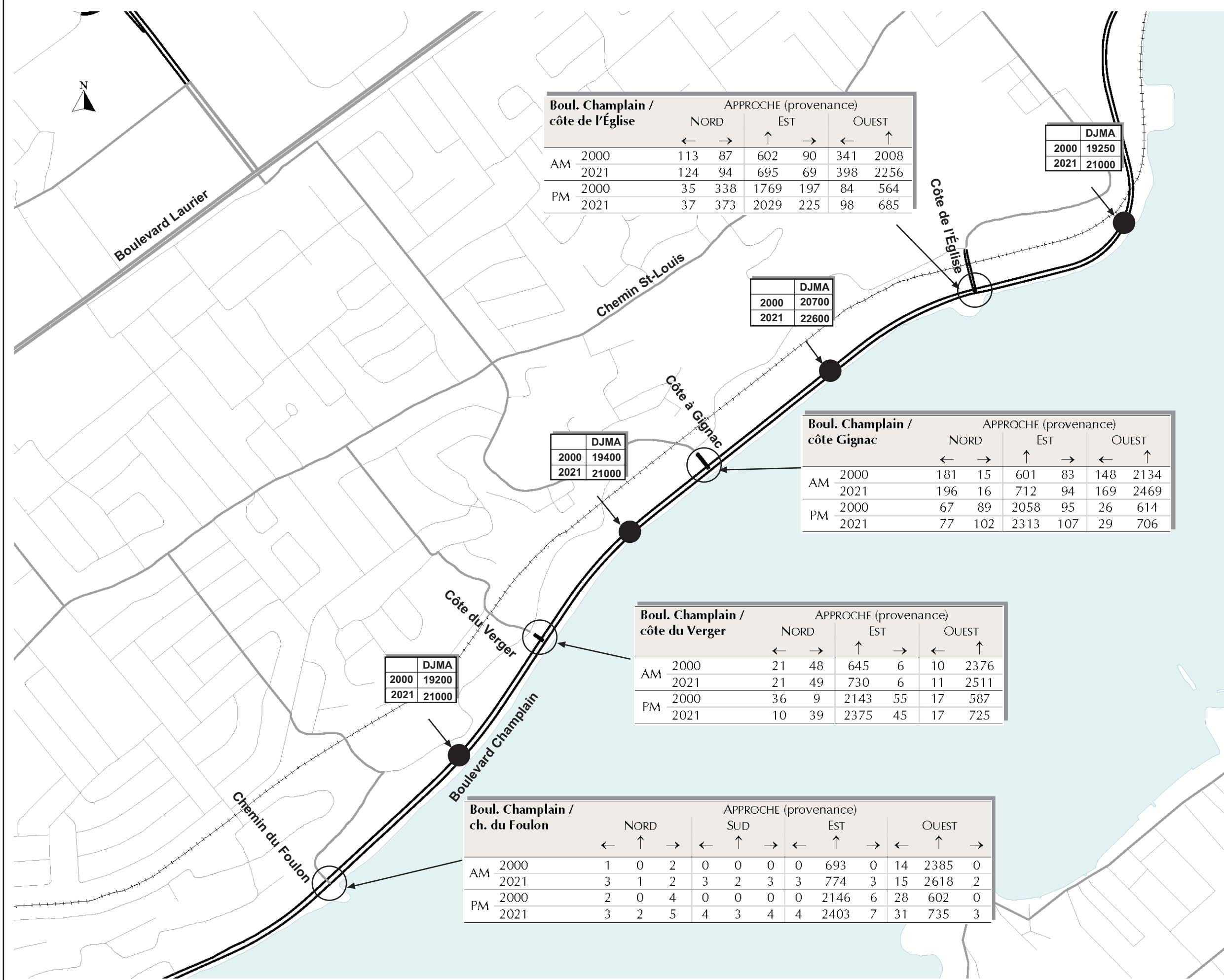
De plus, on retrouve également de forts mouvements de virage à gauche aux carrefours côte de l'Église et côte Gignac. Ces mouvements de virage à gauche doublent en nombre en période hivernale, dû à la fermeture de la côte Gilmour.

On constate également des débits plus élevés vers l'est le matin et une heure de pointe marquée entre 7 h 30 et 8 h 30, ce qui s'explique par l'entrée des employés vers les édifices à bureaux localisés dans la ville de Québec. Cette période de pointe est la plus significative aux fins des analyses de capacité.

Boulevard Champlain

Débits de circulation

Entre le chemin du Foulon et la Côte de l'Église



Boul. Champlain / côte de l'Église		APPROCHE (provenance)					
		NORD		EST		OUEST	
		←	→	↑	→	←	↑
AM	2000	113	87	602	90	341	2008
	2021	124	94	695	69	398	2256
PM	2000	35	338	1769	197	84	564
	2021	37	373	2029	225	98	685

DJMA	
2000	19250
2021	21000

DJMA	
2000	20700
2021	22600

Boul. Champlain / côte Gignac		APPROCHE (provenance)					
		NORD		EST		OUEST	
		←	→	↑	→	←	↑
AM	2000	181	15	601	83	148	2134
	2021	196	16	712	94	169	2469
PM	2000	67	89	2058	95	26	614
	2021	77	102	2313	107	29	706

DJMA	
2000	19400
2021	21000

Boul. Champlain / côte du Verger		APPROCHE (provenance)					
		NORD		EST		OUEST	
		←	→	↑	→	←	↑
AM	2000	21	48	645	6	10	2376
	2021	21	49	730	6	11	2511
PM	2000	36	9	2143	55	17	587
	2021	10	39	2375	45	17	725

DJMA	
2000	19200
2021	21000

Boul. Champlain / ch. du Foulon		APPROCHE (provenance)											
		NORD			SUD			EST			OUEST		
		←	↑	→	←	↑	→	←	↑	→	←	↑	→
AM	2000	1	0	2	0	0	0	0	693	0	14	2385	0
	2021	3	1	2	3	2	3	3	774	3	15	2618	2
PM	2000	2	0	4	0	0	0	0	2146	6	28	602	0
	2021	3	2	5	4	3	4	4	2403	7	31	735	3

Légende



-  Intersection
-  Section de route

Figure 1

Date de production: 1 novembre 2005

Projet: Q103299

Date: 01-11-2005

Préparé par: Francois Genest

Approuvé par: Michel Robitaille M, ing.



1.1.2 Périodes de pointe

Sur le boulevard Champlain, les périodes de pointe se produisent, en semaine entre 7 h et 9 h le matin et entre 16 h et 17 h en fin d'après-midi.

Le matin, on constate des débits plus élevés vers l'est et une heure de pointe marquée entre 7 h 30 et 8 h 30 (voir figure 1). En effet, on retrouve au carrefour avec la côte de l'Église à cette pointe de la journée des débits 3 fois plus élevés à l'approche « est », soit 2 350 véh./h contre 700 véh./h à l'approche « ouest ». Cette période de pointe est la plus significative aux fins des calculs de capacité.

Le soir, les débits sont plus étalés et correspondent à la sortie des employés des édifices à bureaux. À cette période, l'heure de pointe se produit entre 16 h et 17 h, et la direction « ouest » est la plus sollicitée.

Sur une période de 4 heures (2 heures de pointe du matin et de fin d'après-midi), on retrouve près de 10 000 véhicules sur ce tronçon, ce qui équivaut à près de la moitié du DJMA de la zone d'étude. Cet indicateur met en lumière une des fonctions principales du boulevard Champlain qui est de servir d'axe de transit aux travailleurs.¹

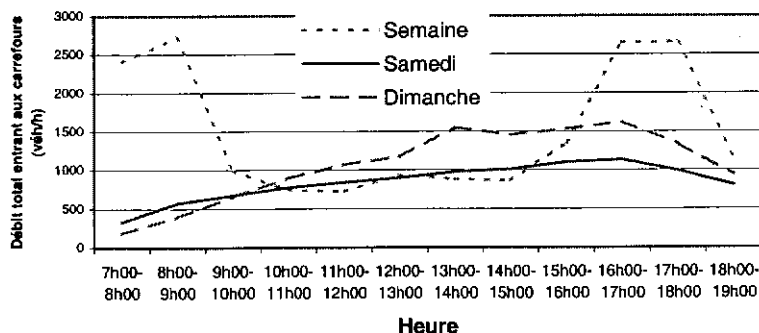
La fin de semaine, le DJMA est réduit de 40 % le samedi et de 15 % le dimanche. Le samedi, l'heure de pointe se produit entre 15 h 45 et 16 h 45 et l'on retrouve 650 véhicules/h vers l'ouest et 425 véhicules/h vers l'est. Le dimanche, l'heure de pointe arrive entre 16 h 15 et 17 h 15 dont 1 000 véhicules/h se dirigent vers l'ouest et 500 véhicules/h vers l'est.

La figure 2 illustre les variations horaires entrant au carrefour côte de l'Église entre 7 h et 19 h en semaine et en fin de semaine. Le profil des autres carrefours situé dans la zone d'étude se comporte sensiblement de la même façon.

¹ Source Étude « Boulevard Champlain Complément d'information, MTQ, novembre 2000 »

Figure 2

Variation horaire des débits carrefour côte de l'Église (comptages 12 heures octobre 2000)



1.1.3 Débits des véhicules commerciaux

Les classifications de véhicules effectuées sur le boulevard Champlain le 3 octobre 2000 et le 29 septembre 2000 sont résumées au tableau 1.

Tableau 1 Type de véhicules

TYPE DE VÉHICULES	%
Automobiles	96
Automobiles avec remorques	0,25
Véhicules récréatifs	0,1
Autobus	0,75
Camions	
1 unité – 2 essieux	0,5
1 unité – 3 et 4 essieux	0,3
2 unités	1,65
3 unités	0,05

Ces relevés indiquent de 3 % à 4 % de véhicules commerciaux (tous types de camions, autobus et véhicules lourds) dans la zone d'étude et ce pourcentage diminue entre 1 % et 1,5 % la fin de semaine.

Pour les analyses de capacité, le pourcentage de camions utilisé exclut les camions à deux essieux qui ont peu d'impact sur la circulation.

1.2 Capacité actuelle (2000)

D'après les données de comptage, le niveau de service actuel aux intersections entre les ponts et la côte de l'Église est très bonne, voire excellente, aux heures de pointe pour les automobilistes en direction « est » et « ouest » sur le boulevard Champlain. En excluant les mouvements de virage, le retard (temps passé en arrêt à un feu) ne dépasse pas 22 secondes (même en tenant compte de l'activation de phases piétonnes). En fait, il n'y a qu'à deux endroits où le retard moyen dépasse 20 secondes (niveau de service C), soient à la côte du Verger en direction est le matin et à la côte de l'Église en direction ouest l'après-midi. Il est à noter toutefois que le débit dans la direction la plus sollicitée (vers l'est le matin et vers l'ouest l'après-midi) atteint presque la capacité des intersections avec un rapport débit/capacité (D/C) supérieur à 0,9 à la côte à Gignac et à la côte du Verger.

Sur les approches secondaires et sur les voies de virage, la circulation y est généralement faible (inférieure à 200), excepté à la côte de l'Église où environ 340 véhicules se dirigent de l'ouest vers le nord le matin et en sens inverse l'après-midi. Par contre, les retards moyens sont plus élevés dû au temps de rouge très long – ou à l'attente d'un créneau, dans le cas de l'intersection du chemin du Foulon-Est qui ne dispose que d'arrêts aux approches secondaires.



Les figures 3A et 3B résume les résultats des simulations effectuées avec « le logiciel Synchro version 6.0 ». De plus, l'annexe A présente la séquence des phases actuelles et futures proposées à chaque carrefour ainsi que la définition des niveaux de service.

Boulevard Champlain

Capacité actuelle et future des carrefours

Entre le chemin du Foulon et la Côte de l'Église

Sans piéton

-  Carrefour giratoire (évaluation de la capacité avec Rodet)
-  Carrefour avec feux de circulation

1 = Situation actuelle
2 = Scénarion projection 2021

Légende

- Débits = Débits de circulation
- D/C = Débits de circulation / Capacité
- N. de S. = Niveau de service
- Retard (s) = Retard moyen en seconde
- Files (m) = Files d'attente en mètres

Figure 3A

Date de production: 2 novembre 2005

Projet: Q103299

Date: 02-11-2005

Préparé par: Francois Genest

Approuvé par: Michel Robitaille M, ing.



Caractéristiques	APPROCHES												TOTAL	
	NORD				EST				OUEST				INTER.	
	←	→	↑	→	←	→	↑	→	←	→	↑	→	1	2
Débits	113	124	87	94	602	695	90	69	341	398	2008	2256	3241	3636
D/C	0,52	0,12	0,07	--	0,29	0,3	0,06	--	0,58	--	0,78	0,74	0,74	0,43
NdS	D	A	C	--	A	A	A	--	A	--	A	A	A	A
Retard (s)	46	3	29	--	9	2	3	--	7	--	3	4	7	4
Files (m)	26	0	1	--	28	0	0	--	9	--	26	21	--	--

Caractéristiques	APPROCHES												TOTAL	
	NORD				EST				OUEST				INTER.	
	←	→	↑	→	←	→	↑	→	←	→	↑	→	1	2
Débits	181	196	15	16	601	712	83	94	148	169	2134	2469	3162	3656
D/C	0,69	0,79	0,01	0,01	0,29	0,47	0,05	0,06	0,27	0,36	0,86	0,97	0,83	0,94
NdS	D	E	C	B	A	C	B	A	A	D	A	B	A	C
Retard (s)	49	64	29	17	8	23	16	8	2	35	6	15	9	20
Files (m)	42	52	0	0	45	62	4	0	2	36	63	107	--	--

Caractéristiques	APPROCHES												TOTAL	
	NORD				EST				OUEST				INTER.	
	←	→	↑	→	←	→	↑	→	←	→	↑	→	1	2
Débits	21	21	48	49	645	730	6	6	10	11	2376	2511	3106	3328
D/C	0,16	0,22	0,03	0,03	0,27	0,28	0	0	0,02	0,13	0,86	0,92	0,81	0,88
NdS	D	E	D	D	B	A	A	A	A	E	A	A	B	A
Retard (s)	48	55	37	44	14	0	2	0	2	55	8	7	10	7
Files (m)	5	6	0	0	55	1	0	0	0	3	60	80	--	--

Caractéristiques	APPROCHES												TOTAL			
	NORD		SUD		EST				OUEST				INTER.			
	←	→	←	→	←	→	↑	→	←	→	↑	→	1	2		
Débits	1	6	0	8	0	3	693	774	0	3	14	15	2385	2620	3093	3429
D/C	0,04	0,09	0,00	0,14	--	0,11	0,22	0,28	0,00	0,00	0,02	0,26	0,76	0,93	0,76	0,88
NdS	D	E	--	E	--	E	A	A	--	A	A	E	A	B	A	A
Retard (s)	50	59	--	60	--	60	0	1	--	0	9	59	0	12	0	10
Files (m)	0	1	--	1	--	1	0	0	--	0	0	4	0	0	--	--



Débits	6	10	0	11	0	4	2146	2374	6	7	28	31	602	738	2788	3175
D/C	0,27	0,15	0,00	0,20	--	0,15	0,69	0,88	0,00	0,01	0,15	0,35	0,19	0,26	0,69	0,84
NdS	F	E	--	E	--	D	A	A	--	A	D	E	A	A	A	A
Retard (s)	205	60	--	61	--	52	0	5	--	0	25	57	0	2	1	5
Files (m)	0	1	--	2	--	1	0	0	--	0	0	8	0	0	--	--

Boulevard Champlain

Capacité actuelle et future des carrefours

Entre le chemin du Foulon et la Côte de l'Église

Avec piétons

-  Carrefour giratoire (évaluation de la capacité avec Rodet)
-  Carrefour avec feux de circulation
- 1 = Situation actuelle
- 2 = Scénario projection 2021

Légende

- Débits = Débits de circulation
- D/C = Débits de circulation / Capacité
- N. de S. = Niveau de service
- Retard (s) = Retard moyen en seconde
- Files (m) = Files d'attente en mètres

Figure 3B

Date de production: 2 novembre 2005

Projet: Q103299

Date: 02-11-2005

Préparé par: Francois Genest

Approuvé par: Michel Robitaille M, ing.



Caractéristiques	APPROCHES												TOTAL	
	NORD				EST				OUEST				INTERS.	
	←	→	↑	↓	←	→	↑	↓	←	→	↑	↓	1	2
Débits	113	124	87	94	602	695	90	69	341	398	2008	2256	3241	3636
D/C	0,61		0,06		0,38		0,06		0,56		0,84		0,81	
NdS	D		C		B		A		B		A		A	
Retard (s)	52		26		18		9		11		4		10	
Files (m)	27		0		39		0		34		21			

Caractéristiques	APPROCHES												TOTAL	
	NORD				EST				OUEST				INTERS.	
	←	→	↑	↓	←	→	↑	↓	←	→	↑	↓	1	2
Débits	181	196	15	16	601	712	83	94	148	169	2134	2469	3162	3656
D/C	0,75	0,79	0,01	0,01	0,33	0,57	0,05	0,06	0,30	0,36	0,94	1,07	0,91	1,02
NdS	E	E	C	B	A	C	A	B	A	C	C	D	B	D
Retard (s)	57	64	32	17	7	31	6	13	4	34	20	48	19	44
Files (m)	43	52	0	0	47	62	5	0	8	36	118	107		

Caractéristiques	APPROCHES												TOTAL	
	NORD				EST				OUEST				INTERS.	
	←	→	↑	↓	←	→	↑	↓	←	→	↑	↓	1	2
Débits	21	21	48	49	645	730	6	6	10	11	2376	2511	3106	3328
D/C	0,16	0,24	0,03	0,03	0,30	0,31	0,00	0,00	0,02	0,14	0,96	1,00	0,89	0,95
NdS	D	E	D	D	B	A	A	A	A	E	C	C	C	B
Retard (s)	48	56	40	45	14	1	7	0	4	57	22	22	20	18
Files (m)	5	6	0	0	65	1	0	0	0	3	60	85		

Caractéristiques	APPROCHES												TOTAL					
	NORD				SUD				EST				OUEST				TOTAL	
	←	→	↑	↓	←	→	↑	↓	←	→	↑	↓	←	→	↑	↓	1	2
Débits	1	3	0	8	0	3	693	774	0	3	14	15	2385	2620	3093	3426		
D/C	0,04	0,09	0	0,14	--	0,11	0,22	0,31	0	0,00	0,02	0,26	0,76	1,02	0,76	0,96		
NdS	F	E	--	E	--	D	A	A	--	A	A	E	A	C	C	C		
Retard (s)	50	59	--	60	--	52	0	2	--	1	9	59	0	35	0	27		
Files (m)	0	1	--	1	--	1	0	0	--	0	0	4	0	0				

1.3 Vitesse pratiquée

Des relevés de vitesse et de temps de parcours ont été effectués le 30 avril ainsi que les 1 et 2 mai 2002. Ces relevés ont été réalisés le matin de 7 h à 9 h, en période du midi de 11 h 30 à 13 h 30 et en fin d'après-midi de 15 h à 18 h, entre les rues des Retraités à l'ouest et Saint-André à l'est.

Les relevés ont été faits à l'aide d'un cueilleur automatique qui permet de mesurer le déplacement des véhicules à toutes les secondes. La technique de la voiture flottante a été utilisée lors de la réalisation de ces relevés.

Le tableau 2 présente les vitesses affichées sur le boulevard Champlain et le pourcentage de cette vitesse par rapport à l'ensemble du circuit.

Tableau 2 Vitesses affichées sur le boulevard Champlain

LOCALISATION	LONGUEUR (M)	VITESSE (KM/H)	% DU PARCOURS
Côte du Verger à l'accès au quai Irving	2 486	80	21
De la rue des Retraités au pont de Québec	1 095		
De la côte du Verger à la zone de 50 km/h à l'est de la côte Gilmour	4 860	70	49
Du panneau 50 km/h à l'est de la côte Gilmour à la rue Saint-André	3 683	50	30
Total	12 124		

Le tableau 3 présente la synthèse des résultats des relevés effectués le long de ce parcours ainsi que la carte synthèse que l'on retrouve à l'annexe B.

En direction « est », on constate que la vitesse moyenne pondérée varie peu et se situe à 65 km/h pour cette direction peu importe la période de la journée. Dans la section entre la rue des Retraités et la zone de 50 km/h à l'est de la côte Gilmour, où la vitesse affichée est de 70 km/h, on observe une vitesse moyenne plus élevée que celle affichée soit de 73 km/h. Par ailleurs, dans la zone où la vitesse affichée est de 50 km/h, la vitesse de roulement se maintient à 45 km/h. Pour l'ensemble du parcours à l'étude, c'est entre la rue des Retraités et la côte du Verger où l'on enregistre la vitesse moyenne la plus élevée soit 77 km/h, ce qui s'explique par des vitesses affichées de 70 et de 80 km/h et un profil en pente descendante dans cette direction.

Dans l'ensemble, le temps pour parcourir la longueur du circuit (12,124 km) est de 13 min 07 s à la pointe du matin, de 12 min 35 s à la période du midi et de 13 min 36 s à la pointe de fin d'après-midi. Près de la moitié du temps de parcours est dépensé dans la zone à 50 km/h qui représente seulement 30 % de la longueur totale de ce circuit.

En direction « ouest », la vitesse de parcours est sensiblement la même pour l'ensemble des périodes de la journée soit 62 km/h en moyenne. On retrouve également dans la section comprise entre la côte du Verger et la rue des Retraités la vitesse moyenne la plus élevée soit 71 km/h et qui correspond à la vitesse affichée de 70 km/h dans cette partie du boulevard Champlain. Dans la section à 50 km/h, la vitesse mesurée est voisine de celle affichée soit 47 km/h. Finalement, dans la section comprise entre la rue des Retraités et la zone de 50 km/h à l'est de la côte Gilmour où la vitesse affichée est de 70 km/h, une vitesse moyenne de 66 km/h a été mesurée pour cette direction.

Le fait que la vitesse moyenne pour l'ensemble du parcours soit inférieure à celle mesurée en direction « est » se traduit par un temps de parcours plus long. En effet, on mesure dans cette direction à la pointe du matin un temps de 14 min 13 s, à la période du midi un temps de 14 min 07 s et à la pointe de fin d'après-midi un temps de 14 min 41 s. Cet accroissement du temps de parcours s'explique principalement par une vitesse moyenne inférieure à celle affichée dans cette direction, une pente ascendante importante à l'extrémité ouest et un ralentissement causé par le fusionnement de la circulation du boulevard avec celle du pont Pierre-Laporte.

Tableau 3 Vitesse moyenne pondérée et temps de parcours mesurés sur le boulevard Champlain

PÉRIODE	RUE DES RETRAITÉS À CÔTE DU VERGER		CÔTE DU VERGER À CÔTE DE L'ÉGLISE		CÔTE DE L'ÉGLISE À CÔTE GILMOUR		CÔTE GILMOUR AU PANNEAU 50 KM/H		PANNEAU 50 KM/H À RUE SAINT-ANDRÉ		TOTAL	
	VITESSE MOYENNE PONDÉRÉE	TEMPS DE PARCOURS	VITESSE MOYENNE PONDÉRÉE	TEMPS DE PARCOURS	VITESSE MOYENNE PONDÉRÉE	TEMPS DE PARCOURS	VITESSE MOYENNE PONDÉRÉE	TEMPS DE PARCOURS	VITESSE MOYENNE PONDÉRÉE	TEMPS DE PARCOURS	VITESSE MOYENNE PONDÉRÉE TOTALE	TEMPS DE PARCOURS TOTAL
	KM/H	MM:SS	KM/H	MM:SS	KM/H	MM:SS	KM/H	MM:SS	KM/H	MM:SS	KM/H	MM:SS
Direction est												
Moyenne AM	78	02:50	75	01:25	74	02:07	72	00:33	44	06:12	65	13:07
Moyenne du midi	76	02:55	75	01:19	70	02:15	69	00:35	47	06:18	66	12:35
Moyenne PM	79	02:47	70	01:25	69	02:16	69	00:35	45	06:12	65	13:36
Direction ouest												
Moyenne AM	73	03:32	70	01:27	68	02:20	43	01:04	50	05:49	63	14:13
Moyenne du midi	69	04:22	72	01:24	68	02:17	62	00:39	46	05:27	62	14:07
Moyenne PM	72	03:10	63	01:42	69	02:16	61	00:37	45	06:19	61	14:41

1.4 Sécurité routière

Basés sur les résultats de l'étude de sécurité réalisée par le MTQ, les indicateurs de sécurité estimés permettent de conclure qu'il y a peu d'accidents sur le boulevard Champlain et que la gravité de ces accidents est généralement faible.

Ceci est confirmé par un indice de gravité moyen pour l'ensemble des sections du boulevard Champlain de 1,45, comparativement à des indices de gravités moyens de 1,92 pour une route de même classe (route nationale) sur le territoire de la direction de Québec du ministère des Transports. Cet axe est donc sécuritaire.

La figure 4 présente la localisation et la typologie des accidents survenus sur le boulevard Champlain. En examinant l'ensemble des accidents survenus sur le boulevard Champlain pour la période comprise entre le 1^{er} septembre 1997 et le 31 décembre 1999, on constate que la section comprise entre la rue du Domaine-des-Retraités et les ponts présente un taux d'accidents $T_a = 1.41$ supérieur au taux critique $T_c = 1.31$ et que 54 % (49) des accidents sont du type « sorties de route ».

Ce type d'accidents est distribué sur le tracé de la façon suivante : 38 % (18) des accidents à l'ouest du pont de Québec, 12 % (6) pour le secteur compris entre le pont de Québec et la côte de l'Église (zone d'étude) et finalement 50 % (25) pour le secteur entre la côte de l'Église et la côte Gilmour. On observe que ce type d'accidents a lieu principalement dans les sections en courbe du boulevard Champlain et à l'extérieur de la zone d'étude.

Dans le secteur à l'est de la côte de l'Église (voir figure 5) on identifie trois sites accidentogènes majeurs. Le premier se localise dans la courbe au chaînage 4+600, le deuxième se situe près de l'accès Esso et le dernier près de l'accès au Yacht Club. De plus, cinq accidents de ce type se localisent sur l'approche nord de la côte Gilmour.

Boulevard Champlain Québec/ Sainte-Foy / Sillery

Schéma d'accidents

Période: du 01-09-1997 au 31-12-1999
Durée: 852 jours

Légende

- Accident de type sortie de route
 - Accident de type collision arrière
 - Accident de type collision avec débris (glace ou roche)
 - Accident de type à angle aux intersections
 - Autres types d'accidents
- Ta = Taux d'accidents
lg = Indice de gravité
Tc = Taux critique
- = Limite de section

Notification

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

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

Indicateur de sécurité

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

$$V \times T \times L$$

$$lg = (9,5 \times (M + BG)) + (3,5 \times BL) + DMS$$

$$Tc = Tm + K \left[\frac{Tm \times 10^6}{VTL} \right]^{\frac{1}{4}} + \frac{10}{2VTL}$$

$Tm = 0,8$ pour carrefour en T
 $Tm = 1,38$ pour carrefour en +
 $Tm = 1,03$ pour route national à 80 km/h
 $K = 1,036$ niveau de confiance à 80%
 T = période (jour)
 L = longueur de route en km
 V = DJMA

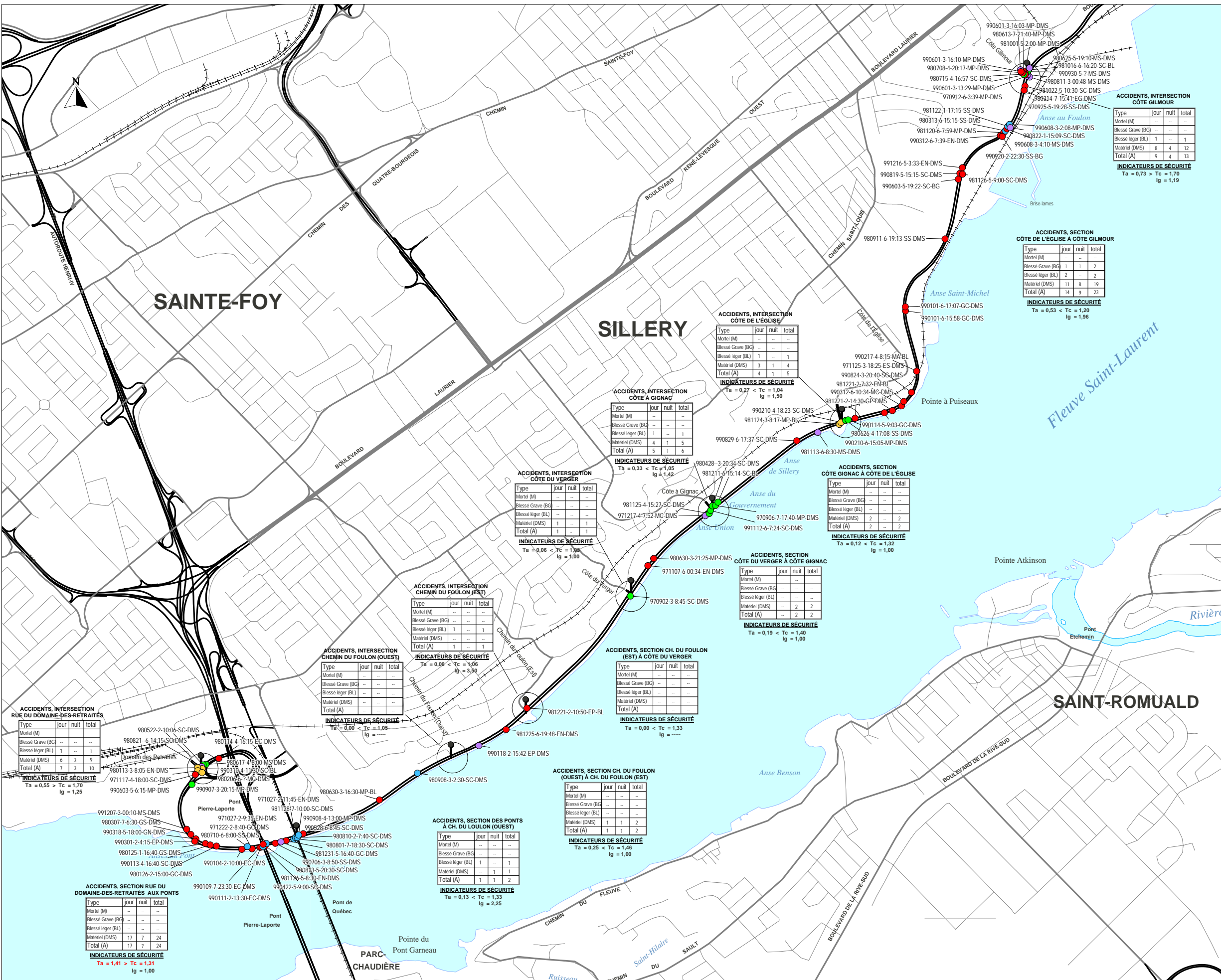
TOTAL DES ACCIDENTS

Figure 4

Type	jour	nuit	total
Mortel (M)	--	--	--
Blessé Grave (BG)	1	1	2
Blessé léger (BL)	8	--	8
Matériel (DMS)	53	28	81
Total (A)	62	29	91

Date de production: 25-10-2005

Source: Ministère des Transports Québec



Boulevard Champlain Québec/ Sainte-Foy / Sillery

Schéma d'accidents

Période: du 01-09-1997 au 31-12-1999
Durée: 852 jours

Légende

- Accident de type sortie de route
 - Accident de type collision arrière
 - Accident de type collision avec débris (glace ou roche)
 - Accident de type à angle aux intersections
 - Autres types d'accidents
- Ta = Taux d'accidents
Ig = Indice de gravité
Tc = Taux critique
- = Limite de section

Notification

Date 930110 - 4 - 17:00 - M P - BL

Gravité: Temps: Surface:

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

Indicateur de sécurité

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

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

$$Tc = T_m + K \left[\frac{T_m \times 10^6}{VTL} \right]^{\frac{1}{4}} + \frac{10}{2VTL}$$

$T_m = 0,8$ pour carrefour en T
 $T_m = 1,38$ pour carrefour en +
 $T_m = 1,03$ pour route national à 80 km/h
 $K = 1,036$ niveau de confiance à 80%
 $T =$ période (jour)
 $L =$ longueur de route en km
 $V =$ DJMA

TOTAL DES ACCIDENTS

Type	jour	nuit	total
Mortel (M)	--	--	--
Blessé Grave (BG)	1	1	2
Blessé léger (BL)	8	--	8
Matériel (DMS)	53	28	81
Total (A)	62	29	91

Date de production: 31-10-2005

Source: Ministère des Transports Québec

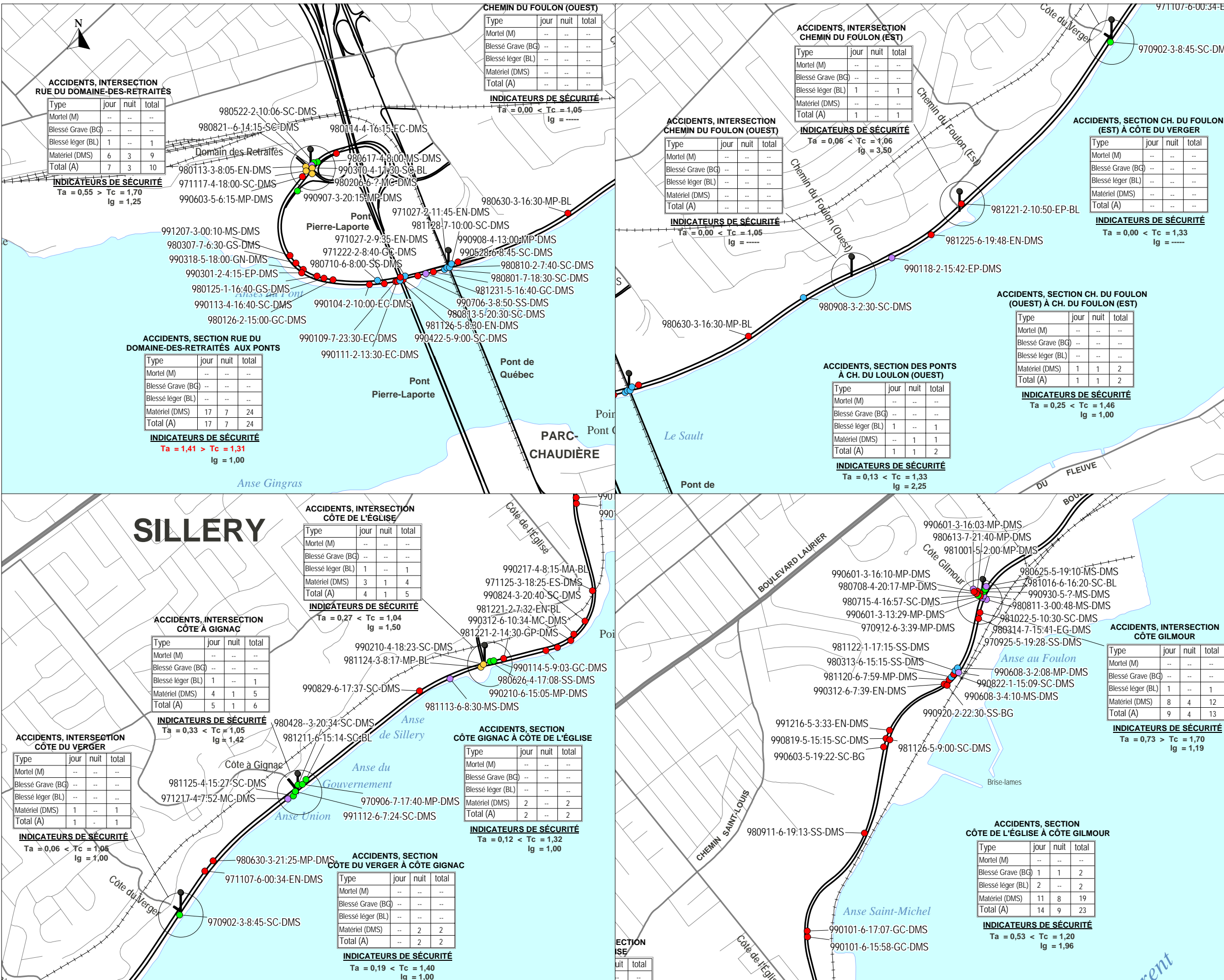
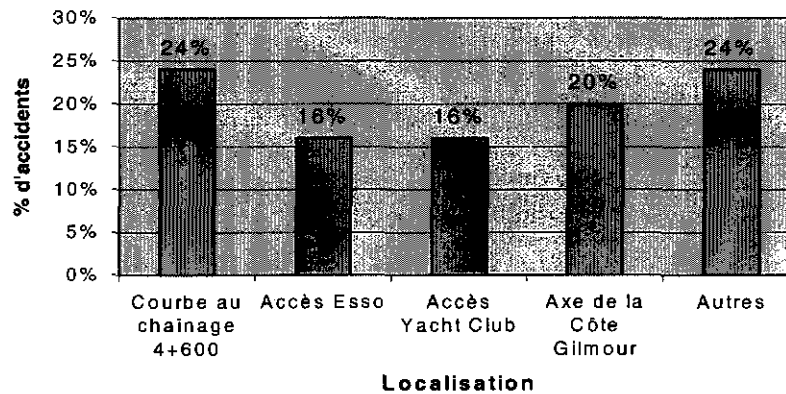


Figure 5 Localisation des accidents de type « sorties de route » dans la section entre les côtes de l'Église et Gilmour (du 1^{er} septembre 1997 au 31 décembre 1999)



On constate que la majorité des accidents de cette catégorie sont des « sorties de route » vers la droite alors que l'on retrouve quatre (4) sorties de route vers la gauche survenues aux endroits où le terre-plein central est le plus étroit, soit entre l'accès Esso et celui du Yacht Club.

On note également que 70 % de ce type d'accidents sont survenus en période hors pointe, période où le trafic est faible et que la vitesse de la circulation a tendance à augmenter sur le boulevard Champlain.

Pour ce qui des sorties de route vers la gauche, 100 % des accidents se sont produits en période hors pointe.

Finalement, 80 % de ce type d'accidents sont survenus sur une chaussée mouillée ou enneigée.

Ce type d'accidents s'avère important et la vitesse dans une géométrie sinueuse semble être une des causes. Par conséquent, la réduction de la vitesse à 50 km/h aurait tendance à réduire le nombre d'accidents de type « sorties de route », ce qui aurait pour effet d'accroître la sécurité dans les secteurs sinueux du boulevard Champlain.

2. PROJET D'AMÉNAGEMENT

2.1 Caractéristique future de la circulation sur le boulevard Champlain

2.1.1 Évolution future de la circulation sur le boulevard Champlain

Aucune donnée permet d'analyser l'évolution passée du DJMA sur le boulevard Champlain ni d'estimer la projection future de la circulation de cet axe.

Pour déterminer la projection future de la circulation sur le boulevard Champlain, nous nous sommes inspirés à la fois sur les résultats de l'étude « Déplacements des personnes dans l'agglomération de Québec scénario prévisionnel 2021 tendanciel » réalisée par le MTQ et sur l'étude « Boulevard Champlain Complément d'information, page 26, novembre 2000 » également réalisée par le MTQ.

Dans la première étude, on mentionne à la section 2.4.2 que les déplacements auto-conducteurs seront en augmentation entre 1996 et 2021, avec un sommet atteint en 2011. On indique également dans ce document que les ponts entre la Rive-Sud et la CUQ seront davantage sollicités en 2021, en période de pointe du matin. On estime alors une augmentation d'environ 4 % des déplacements automobiles durant cette période.

De plus, la 2^e étude indique à la page 26 qu'à partir des stations de comptages permanentes de la région de Québec, il est possible d'estimer l'accroissement de la circulation sur l'ensemble du réseau routier de l'agglomération de Québec. Cette croissance est estimée à 2 % annuellement.

Puisque, la circulation sur le boulevard Champlain est constituée majoritairement d'usagers dont l'origine est principalement la Rive-Sud, nous sommes d'avis que la circulation de cet axe connaîtra probablement une augmentation au cours des 20 prochaines années.

Pour les fins de ce projet, il nous apparaissait raisonnable d'utiliser un taux moyen d'accroissement annuel des débits de circulation sur le boulevard Champlain de 1 % pour les 20 prochaines années tel qu'illustré à la figure 1.

Toutefois, nous croyons qu'il serait opportun de revoir à la baisse le taux d'augmentation annuel de la circulation du boulevard Champlain étant donné que :

- Les nouveaux relevés de circulation réalisés en avril 2004 par le MTQ à l'ouest de la côte de l'Église, indiquent une stagnation des débits de circulation;
- L'accroissement du prix de l'essence;
- L'abolition probable de la contribution du gouvernement au financement des frais de stationnement des employés de l'état;
- L'amélioration de la desserte de la Rive-Sud par transport en commun.

Par conséquent, un taux d'accroissement annuel de l'ordre de 0.5 % serait plus réaliste dans le contexte actuel.

2.1.2 Capacité et niveaux de service

Avec l'augmentation des débits telle que prévue et la présence du mouvement protégé pour les piétons, on constate une dégradation du niveau de service aux intersections excluant le carrefour giratoire, et ce, malgré une gestion optimisée des feux (voir figures 3A et 3B).

Dans la direction la plus sollicitée de la pointe du matin ou d'après-midi et en tenant compte de l'activation de phases piétonnes (moins de 15 demandes par heure), le niveau de service C a été estimé en 2021. En l'absence de phases piétonnes, il est respectivement de B. Aux approches secondaires et sur les voies de virage à gauche, le niveau de service est D en 2021.

L'annexe C présente le concept du giratoire proposé à l'intersection de la côte de l'Église ainsi que les résultats des calculs de capacité du carrefour giratoire.

2.1.3 Sécurité des piétons et des cyclistes

La traversée du boulevard Champlain par les piétons et les cyclistes s'effectuera aux carrefours contrôlés par des feux de circulation où un mouvement spécifique réservé à cette clientèle est intégré au fonctionnement des systèmes de feux de circulation ainsi qu'aux traverses piétonnes aménagées entre les intersections (voir annexe A).

Afin d'accroître la sécurité de cette clientèle, des feux pour piétons accompagnés d'un décompte numérique sont prévus à ces endroits. En général, les usagers de la route nous semblent familiers avec ce mode de contrôle.

La localisation des traverses piétonnes permettra à la fois d'assurer la visibilité des feux (100 m pour une vitesse de 50 km/h) et favorisera l'utilisation optimum de ces équipements par les piétons. Le tableau 4 présente préliminairement les endroits où les piétons et cyclistes pourront traverser le boulevard Champlain en sécurité.

Tableau 4 Localisation des traverses piétonnes

LOCALISATION	MODE DE CONTRÔLE	ÉQUIPEMENT	LOCALISATION DES TRAVERSES
Chemin du Foulon-est / boul. Champlain	Feux de circulation	Feux de piétons et décompte numérique	Direction Nord-sud Approche « Est »
Traverse piétonne no 1	Feux de circulation	Feux de piétons et décompte numérique	Direction Nord-sud. Entre le chemin du Foulon-Est et la côte du Verger
Côte du Verger / boul. Champlain	Feux de circulation	Feux de piétons et décompte numérique	Direction Nord-sud Approches « est » et « ouest »
Côte Gignac / boul. Champlain	Feux de circulation	Feux de piétons et décompte numérique	Direction Nord-sud Approche « Est »
Traverse piétonne no 2	Feux de circulation	Feux de piétons et décompte numérique	Direction Nord-sud. Entre la côte Gignac et la côte de l'Église
Côte de l'Église / boul. Champlain	Carrefour Giratoire	Passage piéton avec feux de circulation	Direction Est-ouest Approche « Nord »

Lors de l'estimation du temps nécessaire à la traversée du boulevard Champlain (25 s), nous avons utilisé les caractéristiques suivantes : vitesse de marche 1,1 m/sec ce qui correspond à la vitesse de marche des enfants et personnes âgées, largeur de la traversée 20,5 m et un temps de réaction alloué aux piétons de 5 secondes.

2.1.4 Accès des véhicules lourds au port de Québec

Les accès actuels au port de Québec par le boulevard Champlain seront maintenus avec le projet de réaménagement proposé de cet axe. La figure 6 présente la destination des camions provenant du boulevard Champlain « ouest » vers les différents sites du port de Québec. L'importance des camions se dirigeant vers le port de Québec varie en fonction de la journée, des navires et des produits transportés. On remarque qu'en moyenne on a besoin entre 13 et 14 min pour atteindre la rue Saint-André et que les camions qui se dirigent vers le Bungee doivent attendre 31 min en moyenne avant d'être chargés et de quitter le port de Québec.

2.1.5 Coordination des feux de circulation

Nous avons opté pour la coordination des feux en mode adaptatif. Ce mode de fonctionnement dessert les mouvements des approches secondaires, de virages à gauche et les piétons sur appel ce qui entraîne que les feux de circulation sont presque toujours vert sur le boulevard Champlain.

Les avantages d'un tel fonctionnement sont les suivants :

- Arrêt des usagers des ponts seulement lorsqu'il y a un appel de véhicules sur les approches secondaires, les virages à gauche du mouvement principal ou de piétons;
- Les feux sont toujours verts sur la rue principale soit sur le boulevard Champlain;
- Assure la coordination progressive des feux de circulation;
- Réduit les arrêts sur l'axe principal soit sur le boulevard Champlain;
- Diminue les retards sur le boulevard Champlain;
- Augmente la capacité du boulevard Champlain.

Toutefois, certains inconvénients accompagnent ce mode de fonctionnement notamment :

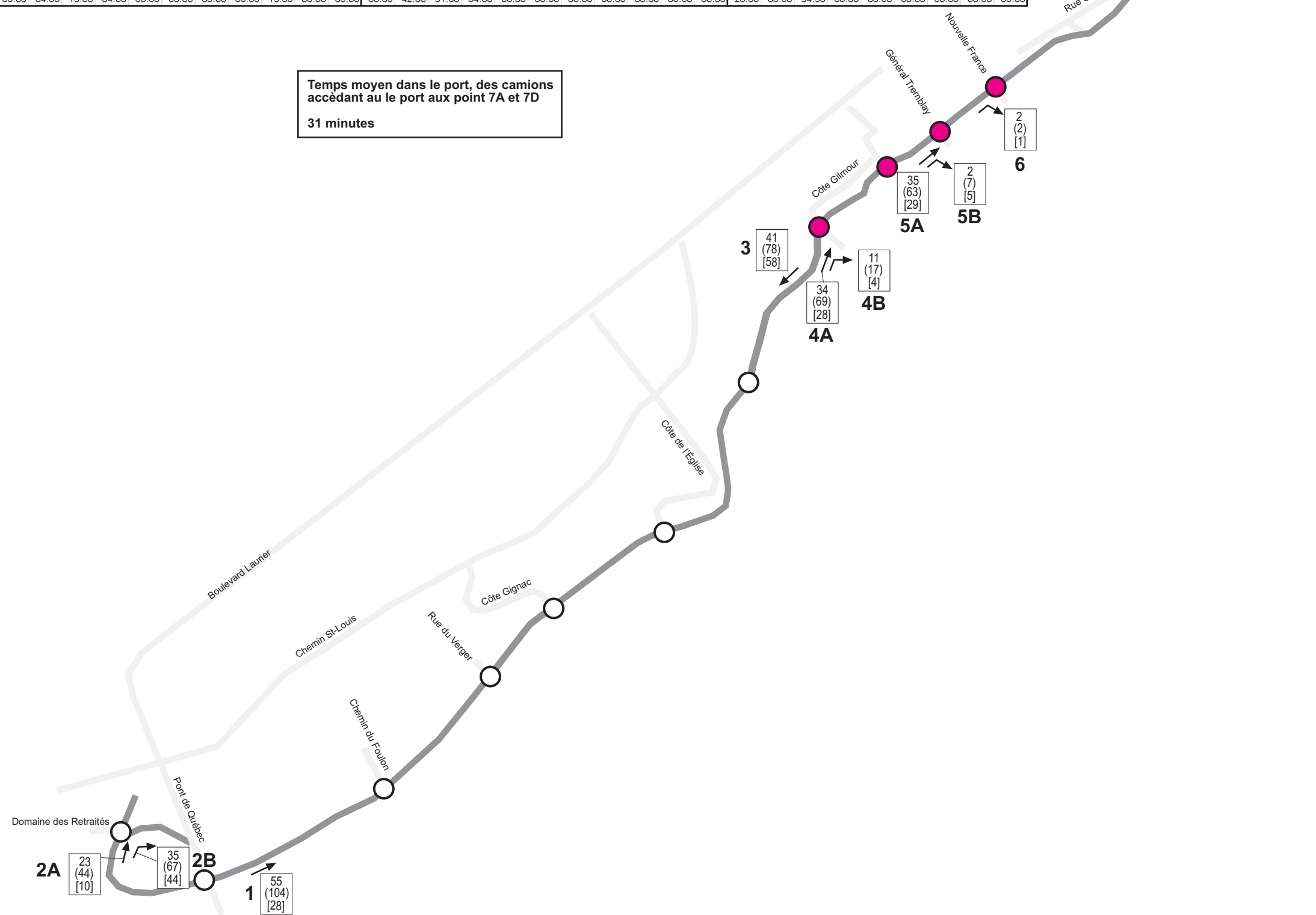
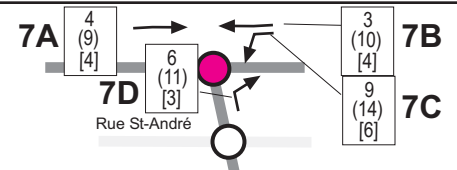
- Augmente le temps d'attente des usagers des approches secondaires;
- Augmente le temps d'attente des piétons en général;
- Devient plus difficile de contrôler la vitesse de progression des véhicules;
- Favorise des vitesses plus élevées ce qui peut nécessiter le contrôle policier pour faire respecter la vitesse.

Pairage des plaques

Associations	Période entre 7h et 10h														Période entre 10h et 15h														Période entre 15h et 18h													
	Sorties														Sorties														Sorties													
Entrées	2A	2B	3	4A	4B	5A	5B	6	7A	7D	7E	2A	2B	3	4A	4B	5A	5B	6	7A	7D	7E	2A	2B	3	4A	4B	5A	5B	7A	7E											
1	1	3	6	25	9	14	1	1	0	2	1	2	10	16	32	11	23	1	2	0	1	1	0	1	3	14	2	9	2	0	0											
3	6	5	0	9	1	5	0	1	0	1	0	6	13	0	5	0	10	0	0	0	0	0	4	6	0	1	0	0	1	0	0											
4A	1	3	6	0	0	18	1	1	0	1	0	1	8	10	0	0	28	2	2	0	0	1	0	1	2	0	0	9	2	0	1											
5A	1	5	6	4	0	0	0	0	0	3	0	0	9	12	4	0	0	0	0	0	1	0	0	3	3	1	0	0	1	0	0											
7B	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0											
7C	0	1	2	1	0	1	0	0	1	0	0	0	2	2	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0											

Temps (mm.ss)	Période entre 7h et 10h														Période entre 10h et 15h														Période entre 15h et 18h													
	Sorties														Sorties														Sorties													
Entrées	2A	2B	3	4A	4B	5A	5B	6	7A	7D	7E	2A	2B	3	4A	4B	5A	5B	6	7A	7D	7E	2A	2B	3	4A	4B	5A	5B	7A	7E											
1	31:00	20:20	51:10	29:36	09:13	51:09	12:00	07:00	00:00	25:00	22:00	50:00	46:48	24:19	21:19	06:00	43:31	09:00	08:30	00:00	16:00	22:00	00:00	58:00	04:00	06:00	07:30	08:07	08:00	00:00	00:00											
3	14:00	38:00	00:00	02:47	20:00	01:00	00:00	20:00	00:00	52:00	00:00	31:10	43:14	00:00	26:00	00:00	48:30	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	16:45	09:30	00:00	28:00	00:00	00:00	29:00	00:00	00:00											
4A	26:00	17:00	51:50	00:00	00:00	47:17	06:00	01:00	00:00	48:00	00:00	40:00	29:37	36:48	00:00	00:00	19:56	02:30	02:00	00:00	00:00	32:00	00:00	52:00	38:00	00:00	00:00	02:40	01:30	00:00	32:00											
5A	39:00	31:36	12:00	26:15	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	16:20	00:00	00:00	40:27	19:10	27:30	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	10:00	00:00	00:00	51:20	44:00	03:00	00:00	00:00	19:00	00:00	00:00											
7B	00:00	00:00	14:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	14:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	06:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	06:00	00:00											
7C	00:00	04:00	13:00	04:00	00:00	06:00	00:00	00:00	15:00	00:00	00:00	00:00	42:00	31:00	04:00	00:00	06:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	28:00	00:00	34:30	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00											

Temps moyen dans le port, des camions accédant au le port aux point 7A et 7D
31 minutes



Boulevard Champlain

Enquête de camions

Entre la rue du Domaine des Retraités et le Bassin Louise

Débits de camions recensés

999	7h à 10h
(999)	10h à 15h
[999]	15h à 19h

- Point de repère
- Accès au port

Figure 6

Date de production: 1 novembre 2005

Projet: Q103299 Date: 10-06-2005

Préparé par: Francois Genest
Approuvé par: Michel Robitaille M, ing.



2.1.6 Fonctionnement du carrefour giratoire

Dans un carrefour giratoire se sont les véhicules circulant dans les voies du giratoire qui ont la priorité de passage sur les véhicules qui désirent entrer dans le giratoire. Ces derniers doivent céder le passage et sont contrôlés par un panneau « Cédez le passage ». La circulation dans le giratoire se fait dans le sens antihoraire et tous les véhicules circulent à droite de l'îlot central. Les giratoires sont conçus pour accommoder tous les types de véhicules et le stationnement est interdit sur les voies de circulation du giratoire.

La déflexion des entrées amène les usagers à réduire leur vitesse pour négocier le giratoire, alors que la géométrie et les rayons de courbure contribuent à réduire la vitesse à l'intérieur du giratoire entre 25 et 30 km/h.

Des aménagements spéciaux favorisent certains mouvements forts importants et il arrive parfois que l'on sépare le trafic aux approches ce qui fournit aux piétons un endroit sécuritaire pour traverser l'artère en deux phases.

Les passages pour les piétons sont localisés à une distance équivalant à un multiple de véhicules lorsque la traversée des piétons n'est pas contrôlée. Cependant, des feux de piétons sont requis en raison du nombre élevé de piétons ou du nombre de voies supérieures à deux aux entrées et aux sorties. Les traverses pour piétons sont alors plus éloignées de la ligne « Cédez le passage » afin de ne pas congestionner les voies de circulation dans l'anneau.

Dans le cas qui nous intéresse, la traverse pour piétons sera localisée à l'approche « ouest » du carrefour au début de la voie de virage à gauche. De plus, pour éviter de ne pas congestionner les voies de circulation dans le giratoire, nous proposons également de contrôler la circulation venant de l'est par un feu de circulation.

Lorsqu'une demande de piétons est enregistrée, le feu localisé à l'approche « est » du carrefour giratoire passe au rouge et arrête la circulation de cette approche en premier, afin de dégager les véhicules situés entre le passage piétons et le giratoire. Environ 10 à 15 secondes plus tard, la circulation des véhicules sera arrêtée de chaque côté de la traverse piétons durant 25 secondes. Parallèlement, les usagers de l'approche « nord » pourront entrer dans le giratoire et se diriger vers Québec alors que ceux qui se destinent vers l'ouest seront arrêtés à la traverse pour piétons. Après ce temps, les feux de

circulation reviendront verts pour les véhicules. S'il y a une 2^e activation de piétons après la fin de la demande en cours, elle sera enregistrée par le contrôleur et desservie après que le temps minimum alloué aux véhicules soit complété (voir figure 7).

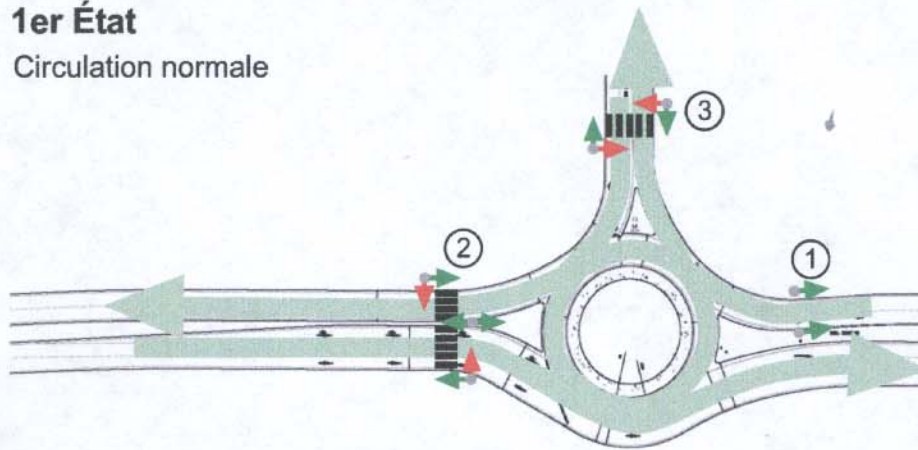
2.1.7 Vitesse anticipée

Actuellement, la vitesse moyenne pratiquée par les automobilistes sur le boulevard Champlain est de 72 km/h entre la côte du Verger et la côte Gilmour, et de 55 km/h entre la côte Gilmour et la rue Champlain. La vitesse affichée à ces endroits est respectivement de 70 et 50 km/h. En tenant compte de ces résultats, de la future limite de vitesse à 60 km/h et du fait que beaucoup d'automobilistes appliquent la règle du « 10 km/h au-dessus de la limite »², on peut anticiper une vitesse moyenne de 63 à 70 km/h sur le futur boulevard Champlain entre le quai Irving et la côte de l'Église. Le nouvel aménagement du boulevard peut avoir un effet important sur cette vitesse; il est évident que sur une route sinueuse et étroite la vitesse moyenne sera plus faible que sur une route droite et large. Par contre, cette variation de vitesse est difficile à évaluer.

² La population présume, que la police tolère un dépassement de la vitesse permise jusqu'à 10 km/h.

1er État

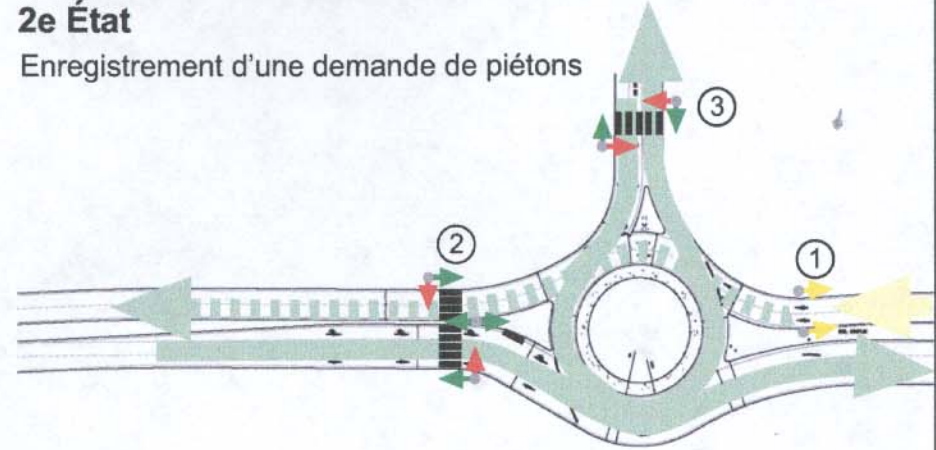
Circulation normale



- ① Les feux sont verts
- ② Les feux sont verts
- ③ Les feux sont verts

2e État

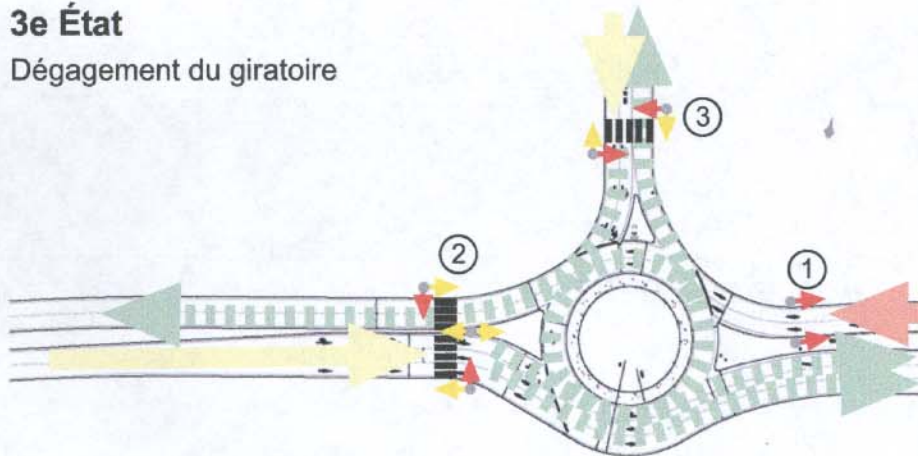
Enregistrement d'une demande de piétons



- ① Les feux deviennent jaunes
- ② Les feux sont verts
- ③ Les feux sont verts

3e État

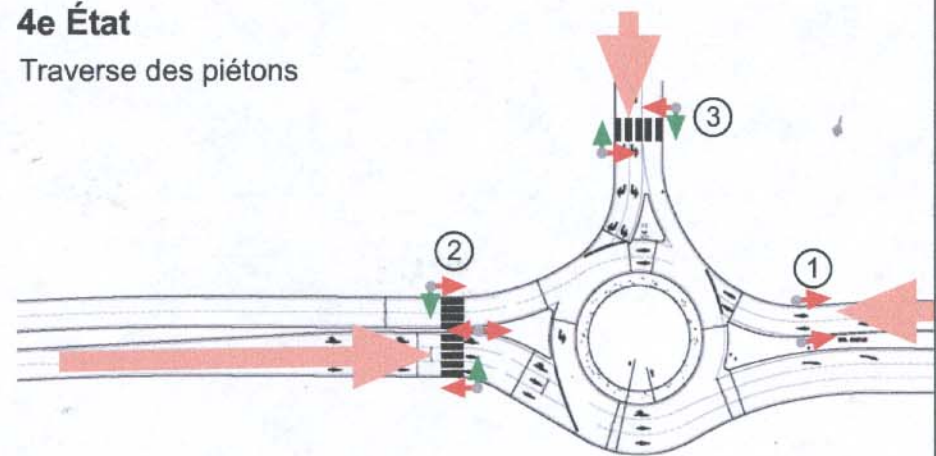
Dégagement du giratoire



- ① Les feux passent au rouge
- ② Les feux deviennent jaunes
- ③ Les feux deviennent jaunes

4e État

Traverse des piétons



- ① Les feux sont rouges
- ② Les feux sont rouges => Traverse des piétons
- ③ Les feux sont rouges => Traverse des piétons

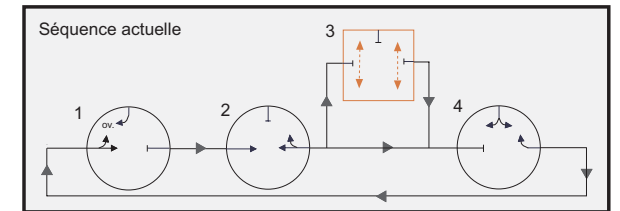
ANNEXE A
SÉQUENCES DES MOUVEMENTS (ACTUELS ET PROPOSÉS) AUX INTERSECTIONS

Boulevard Champlain

Séquences des feux de circulation

Entre le chemin du Foulon et la Côte de l'Église

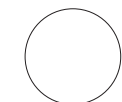
Séquence actuelle aux carrefours:
Côte du Verger, Côte à Gignac et Côte de l'Église



Légende



Phase actée



Phase à temps fixe

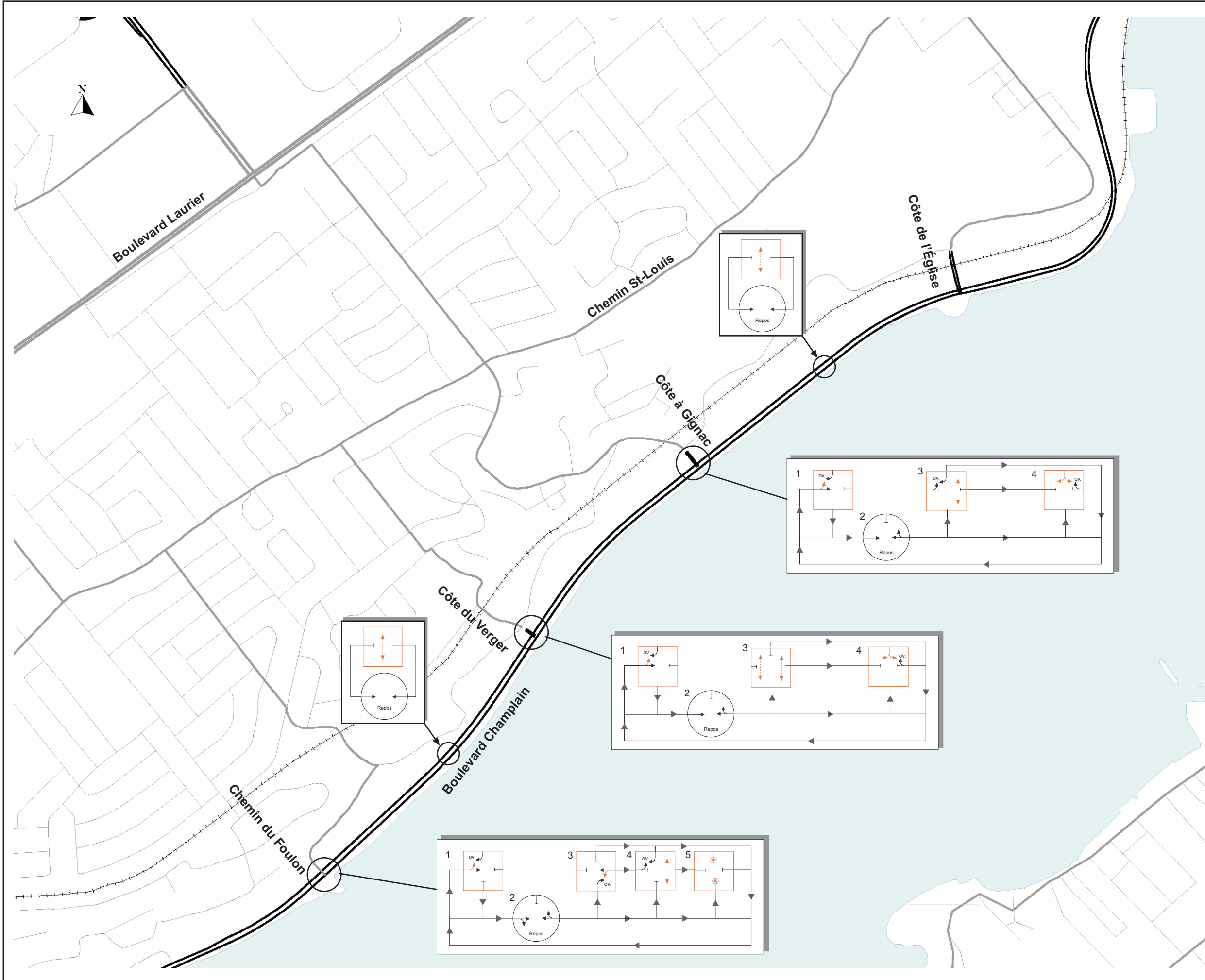
Date de production: 1 novembre 2005

Projet: Q103299

Date: 01-11-2005

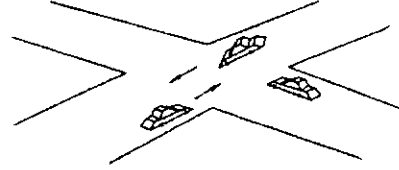

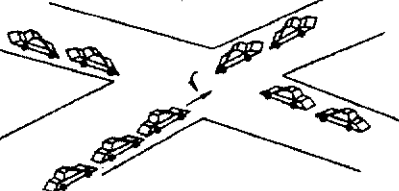
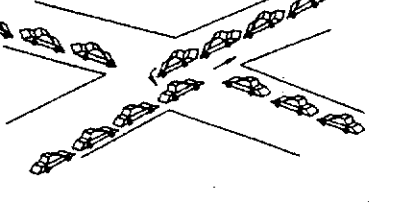
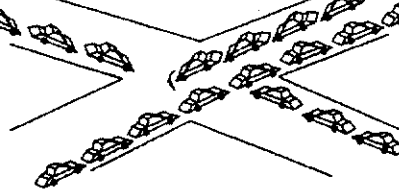
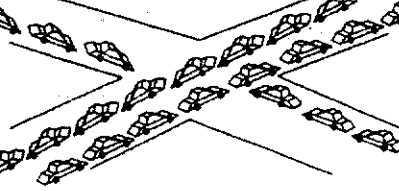
Préparé par: Francois Genest

Approuvé par: Michel Robitaille M, ing.



Définition des niveaux de service

Annexe - Définition des niveaux de service aux intersections contrôlées par des feux de circulation

Niveau de service	Description	Illustration
A	<p>Délai très court, moins de 5 secondes par véhicule. Ces conditions sont extrêmement favorables et la plupart des véhicules arrivent durant la phase verte. Des cycles de feux courts contribuent à cet état.</p> <p>La plupart des véhicules n'arrêtent pas.</p>	
B	<p>Délai moyen entre 5 et 15 secondes par véhicule. La circulation reste fluide et les cycles de feux courts contribuent à cet état.</p> <p>Plus de véhicules arrêtent qu'au niveau de service A, ce qui engendre un délai moyen légèrement plus élevé.</p>	
C	<p>Le délai moyen se situe entre 15 et 25 secondes par véhicule. Cette augmentation du délai peut résulter d'un volume de circulation plus élevé qu'aux niveaux de service précédents ou de cycles de feux plus longs.</p> <p>Le nombre de véhicules qui arrêtent est significatif même si plusieurs arrivent à passer l'intersection sans arrêter.</p>	
D	<p>Délai moyen dans la gamme de 25 à 40 secondes par véhicule. La congestion se fait sentir. Le délai moyen plus long peut résulter d'un rapport volume/capacité élevé et de cycles de feux longs.</p> <p>Plusieurs véhicules arrêtent et la proportion de véhicules qui passent sans arrêter diminue rapidement. Plusieurs cycles n'arrivent pas à écouler leurs files d'attente.</p>	
E	<p>Le délai moyen est de l'ordre de 40 à 60 secondes par véhicule. Ceci est considéré comme la limite acceptable de délai. Ce délai élevé résulte d'un rapport volume/capacité très élevé, de longues durées de cycle de feux et la congestion est forte.</p> <p>Plusieurs cycles sont déficitaires.</p>	
F	<p>Le délai moyen par véhicule dépasse 60 secondes. Ceci est considéré inacceptable par la majorité des conducteurs. Il y a sursaturation et le flot de véhicules arrivants excède la capacité de l'intersection. La majorité des cycles sont déficitaires. Un cycle trop long et/ou une inadéquation de la géométrie peuvent être la cause de cette situation.</p>	

ANNEXE B
TEMPS ET VITESSES DE PARCOURS

Domaine des Retraités au chemin du Foulon (2674 m)

Direction	Période	Durée maximum		Durée moyenne		Durée minimum		Durée future estimée	
		Temps	Vitesse	Temps	Vitesse	Temps	Vitesse	50 Km/h	70 Km/h
EST	AM	0:03:23	47	0:01:59	81	0:01:39	97	0:02:05	0:01:59
EST	PM	0:03:28	46	0:01:57	82	0:01:31	106	0:01:54	0:01:57
OUEST	AM	0:03:00	53	0:01:55	84	0:01:31	106	0:02:04	0:01:55
OUEST	PM	0:08:06	20	0:02:14	72	0:01:30	107	0:02:14	0:02:14

Du chemin du Foulon à Côte de l'Église (2521 m)

Direction	Période	Durée maximum		Durée moyenne		Durée minimum		Durée future estimée	
		Temps	Vitesse	Temps	Vitesse	Temps	Vitesse	50 Km/h	70 Km/h
EST	AM	0:06:31	23	0:02:16	67	0:01:32	99	0:03:15	0:02:48
EST	PM	0:03:54	39	0:02:04	73	0:01:30	101	0:03:11	0:02:37
OUEST	AM	0:04:10	36	0:02:08	71	0:01:32	99	0:02:36	0:02:07
OUEST	PM	0:04:02	38	0:02:08	71	0:01:34	97	0:03:02	0:02:10

De Côte de l'Église à Gilmour (2556 m)

Direction	Période	Durée maximum		Durée moyenne		Durée minimum		Durée future estimée	
		Temps	Vitesse	Temps	Vitesse	Temps	Vitesse	50 Km/h	70 Km/h
EST	AM	0:02:55	53	0:02:01	76	0:01:37	95	0:02:03	0:02:03
EST	PM	0:03:30	44	0:02:01	76	0:01:38	94	0:02:25	0:02:08
OUEST	AM	0:03:54	39	0:02:10	71	0:01:40	92	0:02:35	0:02:25
OUEST	PM	0:03:46	41	0:02:15	68	0:01:41	91	0:02:25	0:02:25

Entre Des Retraités et Gilmour, les relevés ont été effectués entre mars 2003 et le 1 juin 2005 pour la période du printemps et d'automne

De Gilmour à St-André (4352 m)

Direction	Période	Durée maximum		Durée moyenne		Durée minimum		Durée future estimée	
		Temps	Vitesse	Temps	Vitesse	Temps	Vitesse	50 Km/h	70 Km/h
EST	AM	0:18:10	14	0:07:58	33	0:04:38	56	0:07:58	0:07:58
EST	PM	0:21:25	12	0:07:18	36	0:04:26	59	0:07:18	0:07:18
OUEST	AM	0:18:13	14	0:06:53	38	0:03:57	66	0:06:53	0:06:53
OUEST	PM	0:14:54	18	0:06:35	40	0:04:12	62	0:06:35	0:06:35

Relevés effectués entre en 2002

Temps moyen total

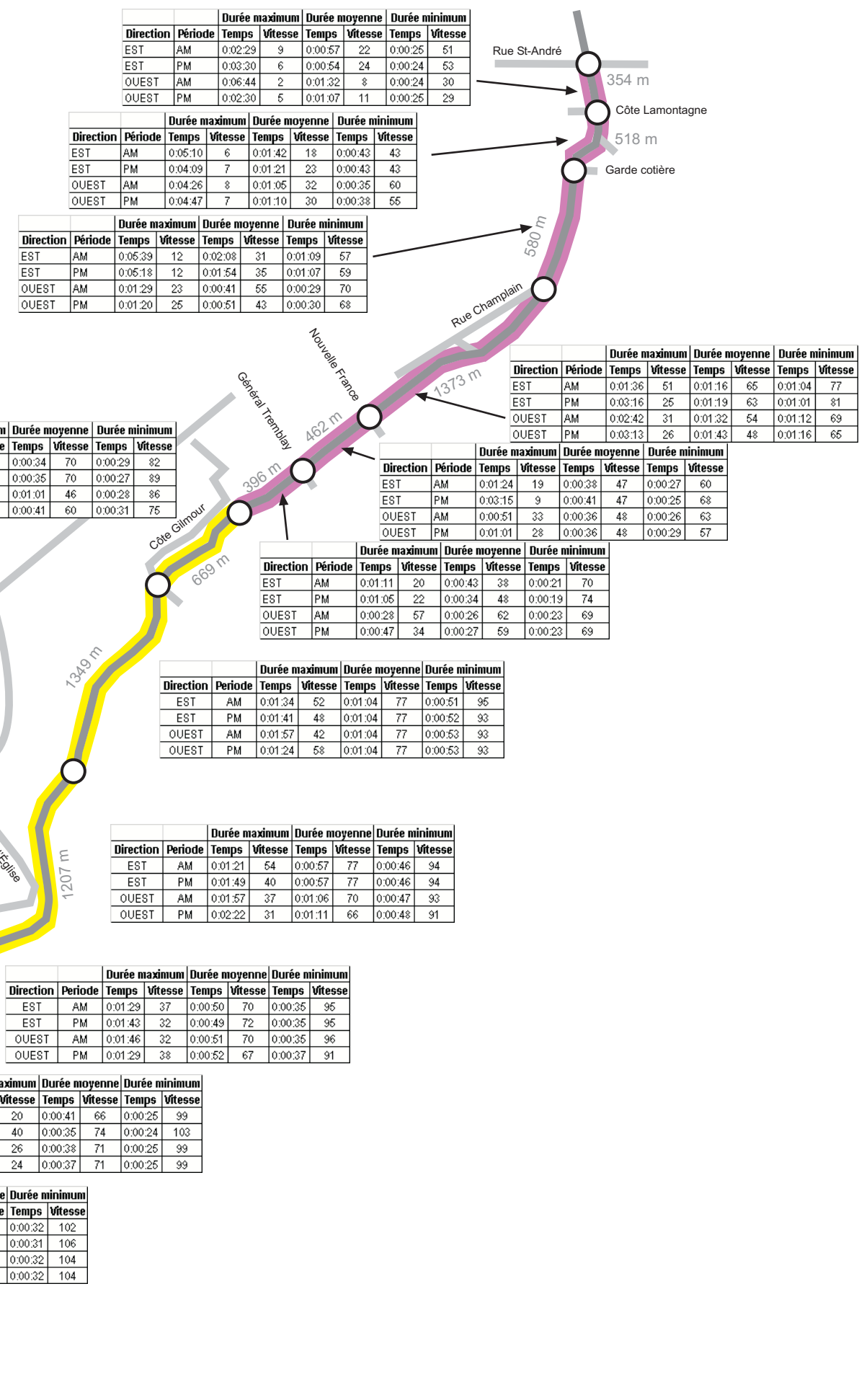
Domaine des Retraités à St-André

Direction	Période	Temps de parcours			Durée future estimée	
		Max	Moy	Min	50 Km/h	70 Km/h
EST	AM	0:30:59	0:14:14	0:09:26	0:15:21	0:14:48
EST	PM	0:32:17	0:13:20	0:09:05	0:14:48	0:14:00
OUEST	AM	0:29:17	0:13:06	0:08:40	0:14:08	0:13:20
OUEST	PM	0:30:48	0:13:12	0:08:57	0:14:16	0:13:24

Direction	Période	Durée maximum		Durée moyenne		Durée minimum	
		Temps	Vitesse	Temps	Vitesse	Temps	Vitesse
EST	AM	0:02:03	33	0:00:57	73	0:00:45	90
EST	PM	0:01:40	41	0:00:55	76	0:00:42	97
OUEST	AM	0:01:51	35	0:00:56	73	0:00:40	97
OUEST	PM	0:03:47	17	0:01:13	61	0:00:39	99

Direction	Période	Durée maximum		Durée moyenne		Durée minimum	
		Temps	Vitesse	Temps	Vitesse	Temps	Vitesse
EST	AM	0:02:58	18	0:00:45	78	0:00:32	102
EST	PM	0:01:09	48	0:00:40	84	0:00:31	106
OUEST	AM	0:00:49	68	0:00:39	87	0:00:32	104
OUEST	PM	0:00:48	69	0:00:39	86	0:00:32	104

Direction	Période	Durée maximum		Durée moyenne		Durée minimum	
		Temps	Vitesse	Temps	Vitesse	Temps	Vitesse
EST	AM	0:01:20	70	0:01:02	90	0:00:54	103
EST	PM	0:01:48	52	0:01:02	90	0:00:49	114
OUEST	AM	0:01:09	80	0:00:59	94	0:00:51	108
OUEST	PM	0:04:19	21	0:01:01	92	0:00:51	108



Boulevard Champlain

Temps et vitesses de parcours

Entre la rue du Domaine des Retraités et la rue St-André



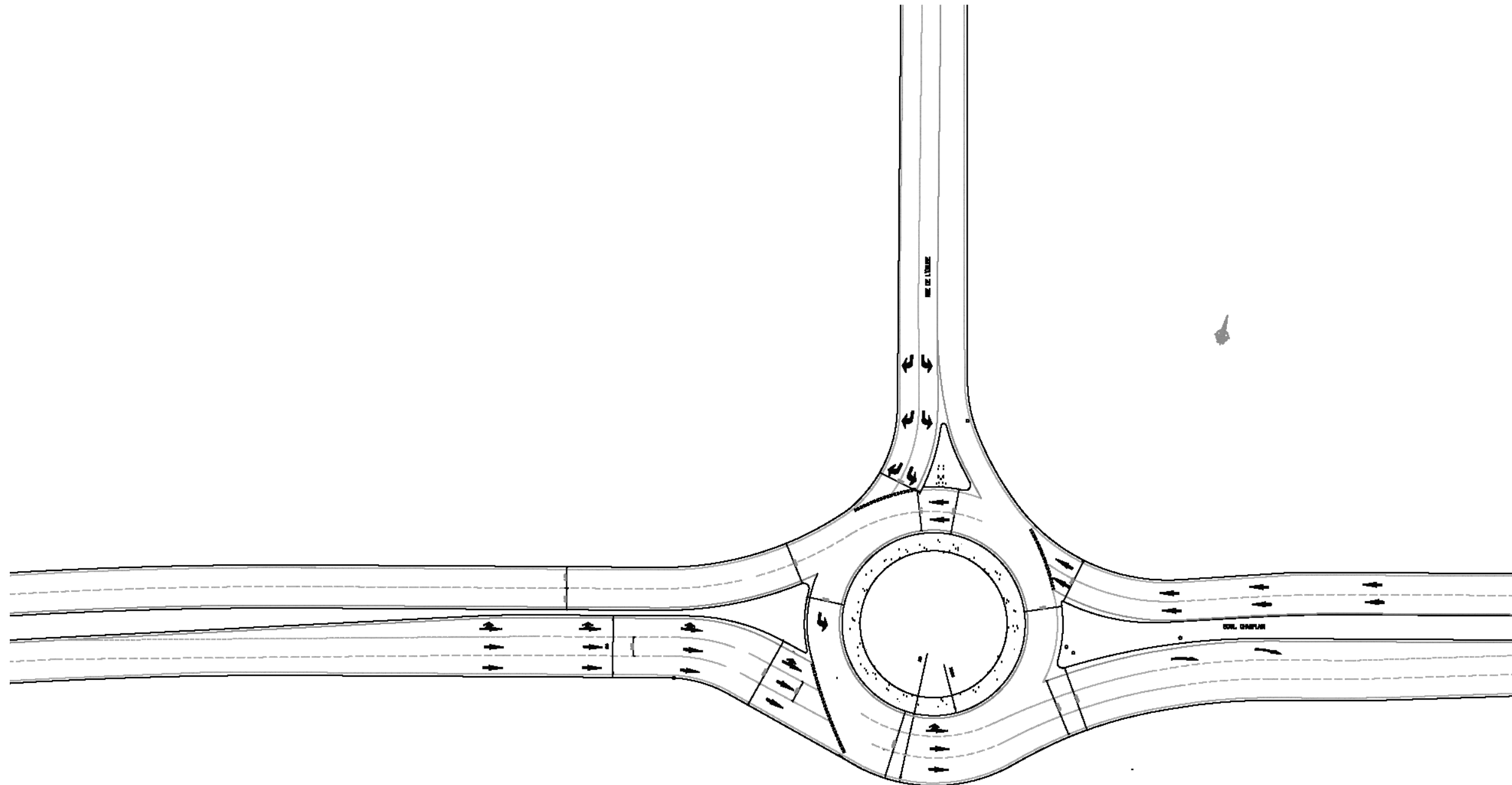
Projet: Q103299 Date: 10-06-2005

Préparé par: Francois Genest
Approuvé par: Michel Robitaille M, ing.

ANNEXE C
CALCUL DE CAPACITÉ DU GIRATOIRE
SCÉNARIO DE DEMANDE FUTURE

Boulevard Champlain

Carrefour giratoire Côte de l'Église



Légende



Date de production: 1 novembre 2005

Projet: Q103299

Date: 01-11-2005

Préparé par: Francois Genest

Approuvé par: Michel Robitaille M, ing.



Raccourci vers RODEL.BAT										
22:9:05		Q103299 CHAMPLAIN REV LENTERS OPTION 3						74		
E (m)	8.50	7.50	11.00			TIME PERIOD	min	90		
L' (m)	37.60	15.00	45.40			TIME SLICE	min	15		
V (m)	7.50	7.50	7.50			RESULTS PERIOD	min	15	75	
RAD (m)	35.00	30.00	45.00			TIME COST	\$/hr	15.00		
PHI (d)	24.50	19.00	24.00			FLOW PERIOD	min	15	75	
DIA (m)	60.00	60.00	60.00			FLOW TYPE	pcu/veh		VEH	
GRAD SEP	0	0	0			FLOW PEAK	am/op/pm		AM	
LEG NAME	PCU	FLOWS (1st exit 2nd etc...U)			FLOF	CL	FLOW RATIO			FLOW TIME
de Qc	1.03	69	695	0	1.00	50	0.75	1.125	0.75	15 45 75
eglise	1.02	94	124	0	1.00	50	0.75	1.125	0.75	15 45 75
du pont	1.03	2256	0	0	1.00	50	0.90	1.100	0.90	15 45 75
PHI outside 20-80										
FLOW	veh	764	218	2256						
CAPACITY	veh	2577	1864	3074						AVDEL s 3.6
AVE DELAY	mins	0.03	0.04	0.07						L O \$ A
MAX DELAY	mins	0.04	0.05	0.09						VEH HRS 3.3
AVE QUEUE	veh	0	0	3						COST \$ 49.2
MAX QUEUE	veh	0	0	3						
F1mode F2direct F3peak CtrlF3rev F4fact F6stats F8econ F9prnt F10run Esc										

Raccourci vers RODEL.BAT										
22:9:05		Q103299 CHAMPLAIN REV LENTERS OPTION 3						75		
E (m)	8.50	7.50	11.00			TIME PERIOD	min	90		
L' (m)	37.60	15.00	45.40			TIME SLICE	min	15		
V (m)	7.50	7.50	7.50			RESULTS PERIOD	min	15	75	
RAD (m)	35.00	30.00	45.00			TIME COST	\$/hr	15.00		
PHI (d)	24.50	19.00	24.00			FLOW PERIOD	min	15	75	
DIA (m)	60.00	60.00	60.00			FLOW TYPE	pcu/veh		VEH	
GRAD SEP	0	0	0			FLOW PEAK	am/op/pm		PM	
LEG NAME	PCU	FLOWS (1st exit 2nd etc...U)			FLOF	CL	FLOW RATIO			FLOW TIME
de Qc	1.03	225	2029	0	1.00	50	0.90	1.100	0.90	15 45 75
eglise	1.03	373	37	0	1.00	50	0.75	1.125	0.75	15 45 75
du pont	1.03	654	98	0	1.00	50	0.75	1.125	0.75	15 45 75
PHI outside 20-80										
FLOW	veh	2254	410	752						
CAPACITY	veh	2505	924	3147						AVDEL s 11.2
AVE DELAY	mins	0.25	0.12	0.02						L O \$ B
MAX DELAY	mins	0.41	0.18	0.03						VEH HRS 10.6
AVE QUEUE	veh	10	1	0						COST \$ 158.9
MAX QUEUE	veh	15	1	0						
F1mode F2direct F3peak CtrlF3rev F4fact F6stats F8econ F9prnt F10run Esc										

Raccourci vers RODEL.BAT										
22:9:05		Q103299 CHAMPLAIN REV LENTERS OPTION 4						80		
E (m)	8.00	7.50	11.00				TIME PERIOD	min	90	
L' (m)	37.60	15.00	45.40				TIME SLICE	min	15	
V (m)	7.50	7.50	7.50				RESULTS PERIOD	min	15 75	
RAD (m)	35.00	30.00	45.00				TIME COST	\$/hr	15.00	
PHI (d)	24.50	19.00	24.00				FLOW PERIOD	min	15 75	
DIA (m)	60.00	60.00	60.00				FLOW TYPE	pcu/veh	VEH	
GRAD SEP	0	0	0				FLOW PEAK	am/op/pm	AM	
LEG NAME	PCU	FLOWS (1st exit 2nd etc...U)		FLOF	CL	FLOW RATIO		FLOW TIME		
de Qc	1.03	112	723	0	1.00	50	0.75	1.125	0.75	15 45 75
eglise	1.02	107	140	0	1.00	50	0.75	1.125	0.75	15 45 75
du pont	1.03	2475	0	0	1.00	50	0.90	1.100	0.90	15 45 75
PHI outside 20-80										
FLOW	veh	895	247	2475						
CAPACITY	veh	2441	1844	3061						
AVE DELAY	mins	0.04	0.04	0.10						AVDEL s 5.0
MAX DELAY	mins	0.05	0.05	0.14						L O S A
AVE QUEUE	veh	1	0	4						VEH HRS 4.9
MAX QUEUE	veh	1	0	6						COST \$ 74.0
F1mode F2direct F3peak CtrlF3rev F4fact F6stats F8econ F9prnt F10run Esc										

Raccourci vers RODEL.BAT										
22:9:05		Q103299 CHAMPLAIN REV LENTERS OPTION 4						81		
E (m)	8.00	7.50	11.00				TIME PERIOD	min	90	
L' (m)	37.60	15.00	45.40				TIME SLICE	min	15	
V (m)	7.50	7.50	7.50				RESULTS PERIOD	min	15 75	
RAD (m)	35.00	30.00	45.00				TIME COST	\$/hr	15.00	
PHI (d)	24.50	19.00	24.00				FLOW PERIOD	min	15 75	
DIA (m)	60.00	60.00	60.00				FLOW TYPE	pcu/veh	VEH	
GRAD SEP	0	0	0				FLOW PEAK	am/op/pm	PM	
LEG NAME	PCU	FLOWS (1st exit 2nd etc...U)		FLOF	CL	FLOW RATIO		FLOW TIME		
de Qc	1.03	0	2180	0	1.00	50	0.90	1.100	0.90	15 45 75
eglise	1.03	417	43	0	1.00	50	0.75	1.125	0.75	15 45 75
du pont	1.03	695	104	0	1.00	50	0.75	1.125	0.75	15 45 75
PHI outside 20-80										
FLOW	veh	2180	460	799						
CAPACITY	veh	2368	821	3142						
AVE DELAY	mins	0.34	0.18	0.03						AVDEL s 14.6
MAX DELAY	mins	0.58	0.29	0.03						L O S B
AVE QUEUE	veh	13	1	0						VEH HRS 14.0
MAX QUEUE	veh	20	2	0						COST \$ 209.5
F1mode F2direct F3peak CtrlF3rev F4fact F6stats F8econ F9prnt F10run Esc										