



Étude de pré faisabilité portant sur le remplacement de l'actuel pont Champlain

Rapport sectoriel no 3 - La géométrie et la voirie Annexe 4 | Variantes SLR et SRB - Secteur Île des Soeurs

Contrat PJCCI No 61100

Mars 2011



Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Incorporée
The Jacques Cartier and Champlain Bridges Incorporated

Canada

Transports
Québec





Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Incorporée

The Jacques Cartier and Champlain Bridges Incorporated

Canada

Ministère
des Transports

Québec



Étude de préféabilité Remplacement de l'actuel pont Champlain

Rapport sectoriel no 3 – Annexe 4 Variantes SLR et SRB – Secteur île des Sœurs

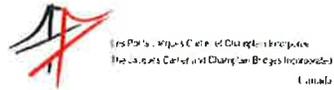
Mars 2011

CONSORTIUM BCDE



DESSAU



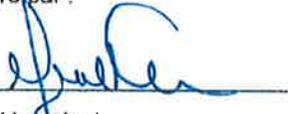


Les Ponts Jacques-Cartier et Champlain Incorporée
Ministère des Transports du Québec

Étude de préféabilité portant sur le remplacement de l'actuel pont Champlain

Rapport sectoriel no 3 – Annexe 4
Variantes SLR et SRB – Secteur île des Sœurs
Mars 2011

Préparé par :


Gérald Lavoie, ing.
No membre OIQ : 33329
Ghislain Dionne, ing., Ph.D.
No membre OIQ : 103463

Vérifié par :


Jean-Claude Therrien, ing., M.S.E.
No de membre OIQ : 16880
Chargé de projet

Ont collaboré :
Munzer Hassan, ing. Ph.D
Marlène Abdo, ing.
Karène Poitras-Lafrance, ing.jr.

Consortium BCDE
1060, rue University, bureau 600
Montréal (Québec) Canada H3B 4V3
Téléphone : 514.281.1010
Télécopieur : 514.281.1060

CT 61100

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES.....	II
1. INTRODUCTION	1
2. CONDITIONS ACTUELLES	1
3. DESCRIPTION DES VARIANTES.....	2
3.1VARIANTE SLR	2
3.1.1 Géométrie	2
3.1.2 Ouvrages d’art.....	5
3.2VARIANTE SRB.....	8
3.2.1 Géométrie	8
3.2.2 Ouvrages d’art.....	10
4. ESTIMATION DES COÛTS	12
5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	13
ANNEXE 4.1	16

TABLEAU

Tableau 3.1.1 Fréquences naturelles de premier ordre.....	7
Tableau 3.2.1 Variantes de structures retenues pour un SRB sur le pont de l’île des Sœurs.....	11
Tableau 4.1 Estimation des coûts d’immobilisation (M\$ ₂₀₁₀).....	13

FIGURES

Figure 3.1.1 Concept architectural de la station Panama	4
Figure 3.1.2 Raccordement du pont de l’île des Sœurs à l’autoroute actuelle (Variante SLR).....	5
Figure 3.2.1 Raccordement du pont de l’île des Sœurs à l’autoroute actuelle (variante SRB).....	10
Figure 5.1 Variante SLR adaptée temporairement aux autobus	15

Propriété et confidentialité

« Ce document d'ingénierie est l'œuvre du consortium BCDE et est protégé par la loi. Ce rapport est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite de Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Incorporée et du ministère des Transports du Québec. »

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS

No de révision	Date	Description de la modification et/ou de l'émission
00	2011-03-31	Émission - Rapport final

1. INTRODUCTION

La présente annexe a pour objectif d'évaluer la préfaisabilité technique d'un lien réservé au transport collectif qui permettrait de raccorder l'île des Sœurs à l'île de Montréal et ce, dans la continuité de l'aménagement qui serait prévu sur le nouveau pont Champlain. Pour ce faire, les caractéristiques géométriques de l'autoroute sur l'île des Sœurs seront ajustées en fonction des configurations projetées pour le remplacement des ponts Champlain et de l'île des Sœurs en vue de permettre l'implantation éventuelle d'un lien pour un Système Léger sur Rail (SLR) ou pour un Service Rapide par Bus (SRB) jusqu'au centre-ville de Montréal.

Aussi, pour la variante SLR, sera sommairement évaluée la faisabilité technique de construire une station avec terminus et stationnement sur l'île des Sœurs, de façon à relier cette station au réseau routier et au service de transport en commun de la Société de transport de Montréal (STM) desservant l'île des Sœurs. Par ailleurs, pour la variante SRB, on examinera la possibilité d'offrir un accès aux autobus de la STM à partir de l'île des Sœurs. Finalement, une estimation des coûts sera produite pour chaque variante.

Pour la réalisation de ce mandat, les recommandations formulées dans le rapport d'avant-projet de l'Agence métropolitaine de transport (AMT) de juin 2004 portant sur l'implantation du SLR dans l'axe de l'autoroute 10 entre la Rive-Sud et le centre-ville de Montréal seront considérées.

2. CONDITIONS ACTUELLES

L'infrastructure autoroutière sur le pont Champlain et dans le secteur de l'île des Sœurs est à trois (3) voies de circulation par direction jusqu'à la hauteur de la sortie 60 sur l'île de Montréal (sortie Verdun / rue Wellington) avec un terre-plein de largeur variable sur l'île des Sœurs dans lequel on retrouve un bâtiment qui constituait l'ancien poste de péage.

Le pont de l'île des Sœurs qui relie cette île à l'île de Montréal comporte un tablier d'une longueur de 470 mètres et d'une largeur de 28,6 mètres. De part et d'autre de ce pont, on retrouve à très faible distance des entrées et sorties dont la longueur des voies de décélération et d'accélération sont relativement courtes.

Pour la desserte en transport collectif, une voie réservée unidirectionnelle à contresens est aménagée sur le pont Champlain en périodes de pointe pour les autobus desservant la Rive-Sud. Bien que celle-ci ait été mise en place en 1978 de manière temporaire, elle est encore en service et son achalandage n'a pas cessé d'augmenter, faisant du pont Champlain un axe de transport collectif très stratégique.

En période de pointe du matin, cette voie réservée à contresens se termine sur l'île des Sœurs et les autobus s'insèrent dans les voies de circulation régulières pour atteindre la sortie 60 (Verdun /

Rue Wellington). En période de pointe du soir, les autobus rejoignent la voie réservée grâce à un feu de circulation sur l'autoroute 15, opéré en mode manuel à la hauteur de l'échangeur Wellington. Ce feu de circulation, qui aurait dû -- comme la voie réservée -- être temporaire, était une solution adaptée à la situation de l'époque, à savoir un achalandage relativement plus faible. L'autoroute fonctionnant dorénavant à pleine capacité, cet aménagement est de moins en moins efficace et extrêmement contraignant pour la circulation autoroutière.

La voie réservée est identifiée par du marquage au sol et des panneaux de signalisation, en plus d'être délimitée par d'innombrables cônes qui sont posés au début et retirés à la fin de chaque période de pointe.

3. DESCRIPTION DES VARIANTES

3.1 VARIANTE SLR

3.1.1 Géométrie

Les caractéristiques géométriques pour établir le réaménagement de l'autoroute dans le secteur de l'île des Sœurs sont basées sur une vitesse de conception de 100 km/h, comme pour le pont Champlain. Aussi, pour l'étude de la variante SLR, il a été convenu avec le représentant de PJCCI de retenir l'hypothèse que le nouveau pont de l'île des Sœurs serait reconstruit au même endroit que le pont actuel mais avec un profil en travers quelque peu différent. Également, la configuration proposée pour l'autoroute doit permettre d'intégrer au maximum les aménagements routiers récemment réalisés ou à venir sur l'île des Sœurs.

Quant aux paramètres de conception utilisés pour le tracé SLR, ils sont principalement basés sur ceux précisés dans le rapport d'avant-projet de l'AMT de juin 2004 portant sur l'implantation du SLR dans l'axe de l'autoroute 10 entre la Rive-Sud et le centre-ville de Montréal.

Il est à noter que la géométrie proposée doit tenir compte du fait que le pont de l'île des Sœurs sera reconstruit avant le futur pont Champlain et donc, qu'il faudra raccorder temporairement le nouveau pont de l'île des Sœurs à la géométrie actuelle de l'autoroute à ses deux extrémités.

Les composantes géométriques de la variante SLR sont montrées sur les feuillets 04 à 11 du plan 61100-03P1, joints à l'annexe 4.1.

3.1.1.1 Profil en travers

Tel qu'indiqué sur les feuillets 10 et 11 du plan 61100-03P1, le profil en travers de l'autoroute dans le secteur de l'île des Sœurs, incluant le pont de l'île des Sœurs, comporte deux chaussées de trois voies de circulation par direction de 3,7 mètres et des accotements de 1,3 mètre à gauche et de 2,0 mètres à droite. De plus, sur le pont de l'île des Sœurs, une glissière médiane de type New Jersey de 0,675 mètre sépare les deux chaussées et une piste cyclable de 3 mètres est juxtaposée du côté

amont. Finalement, le terre-plein central sur l'île des Sœurs est de largeur variable afin d'assurer la transition entre le profil en travers proposé pour le nouveau pont Champlain et celui du pont de l'île des Sœurs, et de permettre l'aménagement d'une station SLR.

Les caractéristiques rattachées au profil en travers du SLR ont été définies en considérant la possibilité que cette infrastructure puisse être utilisée dans une première étape par des autobus, comme pour le pont Champlain. Pour cette raison, la largeur minimale suggérée entre les parapets est de 10 mètres, largeur qui correspond à celle retenue pour l'aménagement permanent de la voie réservée aux autobus dans le terre-plein central de l'autoroute 10 à Brossard; advenant que le projet SLR soit lancé avant la construction de cette nouvelle infrastructure, cette largeur de 10 m pourra être réduite aux besoins propres au SLR.

Le profil en travers proposé dans le secteur de la station SLR est d'une largeur d'environ 19 mètres pour permettre l'aménagement de ladite station. Les voies ferrées sont situées de part et d'autre d'un quai central, aménagement qui est similaire à celui proposé pour la station Panama au centre de l'autoroute 10 dans le rapport synthèse de l'AMT de février 2007. L'accès à cette station au centre de l'autoroute serait assuré par un tunnel aménagé sous les voies de circulation avec escaliers et ascenseur aux extrémités du quai tel que montré sur la vue en plan du feuillet 07 et sur la coupe « Station SLR » du feuillet 11 du plan 61100-03P1. Les aménagements propres à cette station SLR seraient, comme pour toutes les autres stations proposées dans l'étude AMT ci-devant citée, adaptées aux personnes à mobilité réduite.

À titre indicatif uniquement, puisque le développement de cet élément ne fait pas partie du présent mandat, un terminus pour les autobus de la STM ainsi qu'un stationnement incitatif pourraient être aménagés au sud de l'autoroute, tel que montré sur le feuillet 07. Quant au concept architectural de la station de l'île des Sœurs, il pourrait être semblable à celui proposé pour la station Panama, tel que montré sur la Figure 3.1.1. Toutefois, pour la station Île-des-Sœurs, la dénivellation entre le profil en long de l'autoroute et celui du SLR serait beaucoup plus marquée, comme il sera expliqué ci-après pour la composante profil en long.

Figure 3.1.1 Concept architectural de la station Panama



Source : Études d'avant-projet d'un système léger sur rail (SLR)

3.1.1.2 Tracé en plan

Le tronçon de l'autoroute sur l'île des Sœurs constitue une zone de transition entre les futurs ponts Champlain et de l'île des Sœurs tout en permettant l'implantation de la station SLR.

Pour cette raison, le tracé de l'autoroute à cet endroit a été élaboré de façon à obtenir un alignement droit sur un court segment pour permettre l'implantation dans son terre-plein central de la station SLR, dont le quai nécessite une longueur de 90 mètres. Aussi, le tracé de l'autoroute a été conçu en utilisant des courbes circulaires d'au moins 5 000 mètres afin d'éviter des dévers.

Pour ce qui est du tracé du SLR, l'axe des voies ferrées emprunterait des corridors distincts tel que proposé pour le nouveau pont Champlain et ce, jusqu'à la station SLR. Par la suite, les axes de ces voies se rapprocheraient pour devenir contigus et passer au-dessus de la chaussée de l'autoroute direction ouest, traverser le fleuve et rejoindre le tracé proposé dans l'étude d'avant-projet de l'AMT de juin 2004.

3.1.1.3 Profil en long

Le profil en long de l'autoroute comporte des pentes relativement douces comme montrées au feuillet 08 du plan 61100-03P1. Il est contraint par le profil des différentes bretelles d'entrée et de sortie récemment construites sur l'île des Sœurs et qui doivent être conservées, de même que par le profil proposé pour le nouveau pont Champlain. De plus, il a fallu considérer que le profil du futur

Le pont de l'île des Sœurs serait rehaussé d'environ 1 mètre au droit des culées par rapport au profil du pont existant pour des raisons structurales.

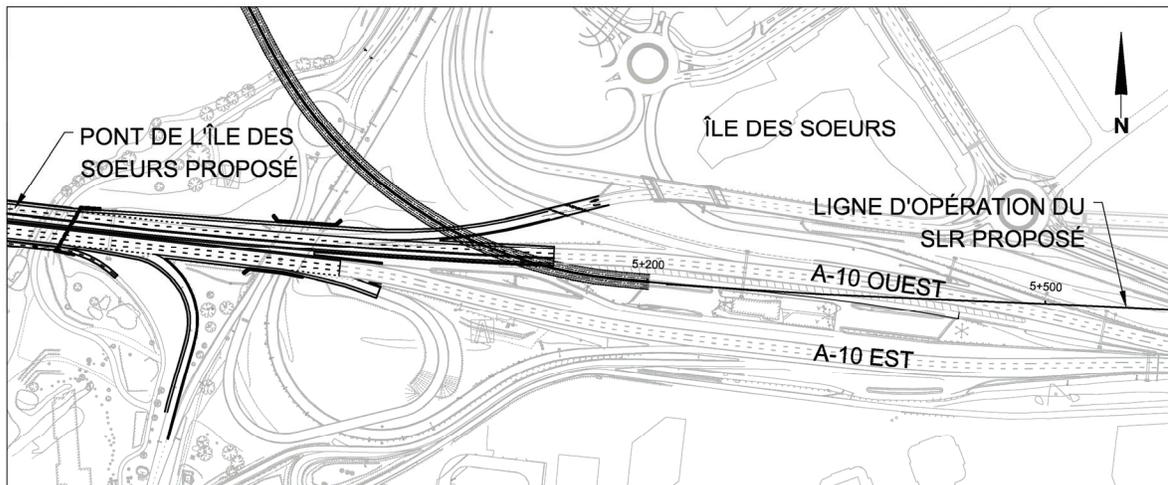
Le profil en long du SLR, montré sur le feuillet 09, épouse quant à lui le profil du pont Champlain jusqu'à son arrivée sur l'île des Sœurs où une pente inférieure à celle du profil de l'autoroute permet de rester plus élevé pour atteindre la station où la pente est nulle. Le profil du SLR doit ensuite remonter puisqu'il doit traverser la chaussée de l'autoroute, direction ouest, en passant au-dessus de celle-ci. Une fois traversé le fleuve, le profil rejoint celui proposé dans l'étude de l'AMT (2004). La principale contrainte du profil du SLR se situe dans le secteur où le tracé du SLR traverse la bretelle d'accès provenant de l'île des Sœurs pour accéder à l'autoroute en direction ouest. Il est à noter que la possibilité de traverser la chaussée de l'autoroute en tunnel a été écartée en raison du manque d'espace disponible pour atteindre la structure qui traverse le fleuve St-Laurent.

Dans le secteur de la station SLR, des murs de soutènement sont prévus de part et d'autre entre le chainage 5+360 et la culée du futur pont Champlain en raison de la dénivellée entre l'autoroute et le SLR. Par la suite, le tracé du SLR est en structure aérienne entre les chainages 4+490 et 5+360.

3.1.1.4 Raccordement temporaire

Comme il est prévu que le pont de l'île des Sœurs sera construit avant le pont Champlain, on a indiqué sur la Figure 3.1.2 l'endroit où le raccordement temporaire à l'autoroute actuelle sur l'île des Sœurs pourrait s'effectuer sans pénaliser l'implantation future de la solution SLR qui pourrait emprunter ultimement le nouveau pont Champlain.

Figure 3.1.2 Raccordement du pont de l'île des Sœurs à l'autoroute actuelle (Variante SLR)



3.1.2 Ouvrages d'art

3.1.2.1 Critères et hypothèses de conception

Les nouvelles structures de pont dédiées au SLR seront dimensionnées pour rencontrer les exigences de la norme CAN/CSA-S6-06 avec les précisions et ajouts ci-après :

CT 61100

ÉTUDE DE PRÉFAISABILITÉ PORTANT SUR LE REMPLACEMENT DE L'ACTUEL PONT CHAMPLAIN

03 LA GÉOMÉTRIE ET LA VOIRIE- ANNEXE 4

► **Surcharge :**

En plus de la surcharge routière spécifiée dans la norme S6-06, les surcharges proposées par l'étude d'avant-projet préliminaire intitulées « Implantation d'un système léger sur rail dans l'axe de l'autoroute 10/centre-ville (Montréal)-Développement des plans et devis préliminaires » de l'AMT en date du 1^{er} juin 2004 (ver.2).

► **Importance sismique : pont de secours;**

► **Soffite du pont à respecter au dessus du fleuve Saint-Laurent :**

- Le soffite à respecter est dicté par le pont de l'île des Sœurs qui se trouve en amont du tracé projeté du SLR. Le soffite actuel de ce pont étant à l'élévation 16,42 m (selon les plans du pont existant) et une réserve de 1 m étant souhaitable, le soffite minimum à respecter au-dessus du fleuve Saint-Laurent est donc fixé à l'élévation 17,42 m.

► **Section transversale :** la section transversale est telle que définie au feuillet 10 du plan 61100-03P1.

► **Contrôle de la résonance :** la fréquence naturelle du tablier doit être plus petite que 1 Hertz et plus grande que 3,75 Hertz, telle que définie dans l'étude d'avant-projet préliminaire de l'AMT citée ci-haut.

3.1.2.2 Contraintes et limites de l'étude

Les contraintes rencontrées dans le cadre de la présente étude de préféabilité sont principalement reliées aux obstacles à franchir et au respect des critères de fréquence dictés dans le rapport d'étude d'avant-projet préliminaire de l'AMT de juin 2004.

Les analyses préliminaires montrent que le respect de l'exigence des fréquences naturelles du premier ordre du tablier est difficile à respecter. En fait, pour l'option **A**, les fréquences minimales établies sont de l'ordre de 2,75 Hertz. Pour l'option **B**, les fréquences sont situées à l'extérieur de la plage 1,05 - 2,75 Hertz. Le Tableau 3.1.1 résume les plages de fréquences pour chaque option. Les options proposées sont montrées sur les feuillets 12 à 15 du plan 61100-03P1 qui est joint à l'annexe 4.1.

Dans le cas des ponts A2 et B2, le franchissement de l'autoroute 10 impose une portée de 60 mètres minimum ce qui donne une fréquence maximale de l'ordre de 2,75 Hertz et par conséquent ne rencontre pas l'exigence de fréquence supérieure à 3,75 Hertz. Lors des études d'avant projet, il sera possible de modifier le type de structure (cadre rigide ou autres) à cet endroit pour satisfaire cette exigence.

Tableau 3.1.1 Fréquences naturelles de premier ordre

PONT	FRÉQUENCE
Option «A»	> 2,75 Hertz
▶ Pont A1	> 3,0 Hertz
▶ Pont A2	> 2,75 Hertz
▶ Pont A3	> 3,0 Hertz
▶ Pont A4	> 3,0 Hertz
▶ Pont A5	> 3,0 Hertz
▶ Pont A6	> 3,0 Hertz
Option «B»	< 1,05 Hertz et > 2,75 Hertz
▶ Pont B1	> 3,0 Hertz
▶ Pont B2	> 2,75 Hertz
▶ Pont B3	> 3,0 Hertz
▶ Pont B4	< 1,05 Hertz
▶ Pont B5	> 3,0 Hertz

Pour remédier à cette situation et étant donné que l'ajout de pilier dans ce secteur pour réduire la portée n'est pas envisageable, la seule solution était d'imposer une limite à la plage de fréquence du matériel roulant.

A l'exception du pont B4, une fréquence supérieure à 3,0 Hertz est facilement respectée sans toutefois répondre à l'exigence d'être supérieure à 3,75 Hertz. Cette exigence requiert l'utilisation de tablier plus profond ou l'ajout de piliers pour réduire les portées ce qui ne peut être partout possible.

Dans le cas du pont B4, les travées proposées ont une fréquence de l'ordre de 1,05 Hertz. Cette solution présente l'avantage de réduire le nombre de piliers dans la rivière et donc, de limiter l'empiétement de l'ouvrage dans l'habitat de poissons.

3.1.2.3 Présentation de la structure

La structure proposée pour recevoir le SLR est de type dalle en béton armé sur poutres caisson en acier.

Les structures proposées sont montrées sur les feuillets 12 à 15 du plan 61100-03P1 qui est joint à l'annexe 4.1.

La dalle en béton armé a une épaisseur de 225 mm et repose sur des poutres caissons dont la hauteur varie entre 2 et 4 m selon les portées.

La longueur totale du pont est estimée à 870 mètres (soit du chainage 5+360 au chainage 4+490).

Deux scénarios de répartition de travées ont été analysés :

► Option A : le pont est divisé en six structures dont la répartition des travées est comme suit :

- Pont A1 : quatre travées : 35+45+45+35 = 160 m (chainage 5+360)
- Pont A2 : quatre travées : 36+40+60+40 = 176 m
- Pont A3 : quatre travées : 43+50+43+38 = 174 m
- Pont A4 : quatre travées : 40+45+45+40 = 170 m
- Pont A5 : trois travées : 38+44+38 = 120 m
- Pont A6 : deux travées : 2x35 m = 70 m

► Option B : le pont est divisé en cinq structures dont la répartition des travées est comme suit :

- Pont B1 : quatre travées : 35+45+45+35 = 160 m (chainage 5+360)
- Pont B2 : quatre travées : 36+40+60+40 = 176 m
- Pont B3 : quatre travées : 43+50+43+38 = 174 m
- Pont B4 : trois travées : 80+90+80 = 250 m
- Pont B5 : trois travées : 40+2x35 = 110 m

Les ponts A1 et B1 sont constitués de deux structures séparées dont la largeur entre parapets est de 5 mètres.

3.2 VARIANTE SRB

3.2.1 Géométrie

Pour la variante du Service Rapide par Bus (SRB), on retient la même vitesse de conception pour l'autoroute que la variante SLR, soit 100 km/h. Toutefois, pour le pont de l'île des Sœurs, c'est le scénario B, développé dans le cadre de services portant sur le remplacement de l'actuel pont de l'île des Sœurs, qui a été retenu. Dans la présentation du scénario B, on se limitera pour la présente étude à décrire les principaux éléments qui ont été élaborés en regard de l'implantation du lien réservé aux autobus.

Pour répondre à ce besoin, le scénario B prévoit un espace réservé en site propre pour les autobus dans l'axe de l'autoroute; cet espace débiterait à environ 300 mètres à l'ouest de l'actuel pont Champlain pour se terminer une fois franchi le pont de l'île des Sœurs. Par la suite, la voie réservée aux autobus passerait sous la chaussée de l'autoroute, direction ouest, et sous la chaussée de la bretelle de sortie pour la rue Wellington et l'A-10 Est/Centre-ville. Toutefois, pour la présente étude, on va tenir compte de la configuration proposée pour le remplacement de l'actuel pont Champlain, requérant ainsi certains ajustements à la géométrie du scénario B sur l'île des Sœurs.

Donc, pour implanter ce lien, ce scénario implique, en plus des travaux de chaussée, une reconstruction du pont de l'île des Sœurs comportant deux tabliers, dont un espace de 6,5 mètres dans chaque direction réservé exclusivement aux autobus, tout comme pour le pont Champlain. En plus du pont de l'île des Sœurs, deux ponts d'étagement au-dessus du boulevard de l'île des Sœurs/Autoroute Bonaventure seraient à reconstruire, comportant également un espace en site propre de 6,5 mètres pour l'implantation des voies réservées. Pour terminer, ce scénario nécessite la construction de deux passages inférieurs (tunnels) sous la chaussée de l'autoroute, direction ouest et de la bretelle de sortie pour la rue Wellington et l'A-10 Est/Centre-ville, ce qui permet d'éliminer le feu de circulation que l'on retrouve présentement sur l'autoroute.

Pour permettre l'accès des autobus de la STM à la voie réservée, une rampe d'accès bidirectionnelle est proposée au centre de l'autoroute à partir du boulevard René-Lévesque, d'une largeur minimum de 7,0 mètres; une intersection en T avec le boulevard René-Lévesque assurera l'ensemble des mouvements aux autobus grâce à des mesures prioritaires.

Les caractéristiques géométriques de la variante SRB sont présentées aux feuillets 16 à 20 du plan 61100-03P1, joints à l'annexe 4.1.

3.2.1.1 Profil en travers

Le profil en travers de l'autoroute sur l'île des Sœurs et sur le pont de l'île des Sœurs est semblable à celui proposé pour le pont Champlain. Il comporte, en plus d'un espace réservé exclusivement aux autobus en site propre, trois voies de circulation par direction dont la largeur est de 3,7 mètres, et des accotements de 1,3 mètres à gauche et 2 mètres à droite. De plus, ce profil en travers prévoit l'aménagement d'une piste cyclable sur chaque tablier. Les différentes coupes transversales de cette variante sont présentées au feuillet 20.

3.2.1.2 Tracé en plan

Le tracé de l'autoroute pour cette variante est prévu de façon à permettre l'aménagement d'une rampe d'accès bidirectionnelle pour les autobus de la STM à partir du boulevard René-Lévesque pour accéder à la voie réservée en site propre située au centre de l'autoroute. Afin de permettre la mise en place de cette rampe d'accès d'une largeur minimum de 7,0 mètres, le tracé de la chaussée de l'autoroute direction est (rive-sud) proposé dans l'étude portant sur le remplacement de l'actuel pont Champlain doit être légèrement décalé vers le sud pour élargir le terre-plein central. Le tracé des deux (2) chaussées de l'autoroute sur l'île des Sœurs consiste donc en une transition entre les profils en travers du futur pont Champlain et du futur pont de l'île des Sœurs (scénario B), tout en permettant l'aménagement de cette rampe.

Le tracé SRB, qui suit le même tracé que l'autoroute, quitte le terre-plein de celle-ci sur l'île de Montréal en passant sous la chaussée de l'autoroute direction ouest, et sous celle de la bretelle de sortie pour la rue Wellington et l'A-10 Est/Centre-ville, pour se raccorder ensuite aux bretelles

d'échanges entre l'autoroute Bonaventure et l'autoroute 15 (A-20), tel que montré sur le feuillet 17 du plan 61100-03P1.

3.2.1.3 Profil en long

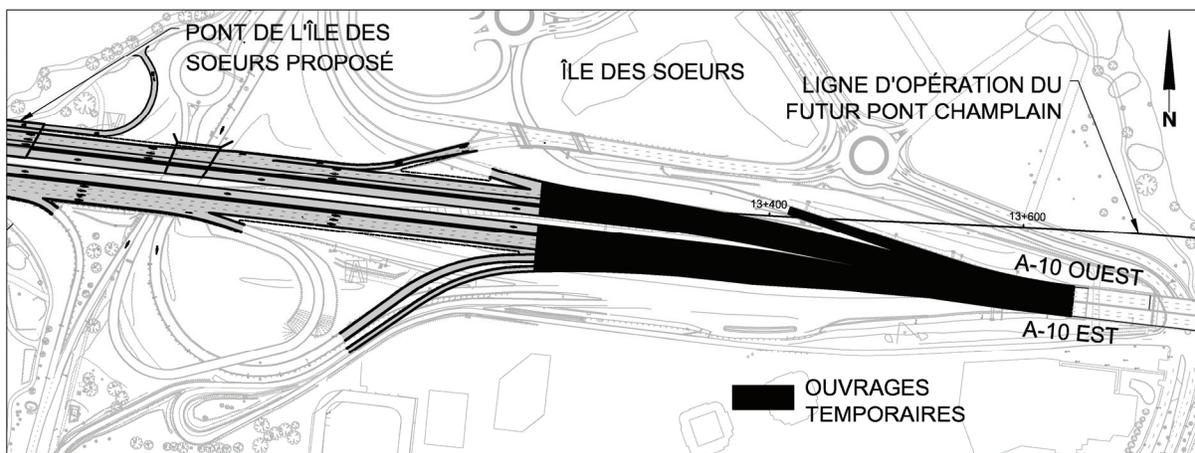
Le profil en long de l'autoroute pour la variante SRB est identique à celui proposé pour l'autoroute dans la variante SLR. Il épouse celui de l'autoroute pour ensuite passer sous la chaussée de l'autoroute, direction ouest, et sous celle de la bretelle de sortie pour la rue Wellington et l'A-10 Est/Centre-ville après avoir traversé le pont de l'île de Sœurs. Finalement, le profil du SRB se raccorde aux bretelles reliant l'autoroute Bonaventure à l'autoroute 15 (A-20).

Le profil de la rampe d'accès de la STM raccordée au boulevard René-Lévesque sur l'île des Sœurs est montré sur le feuillet 19.

3.2.1.4 Raccordement temporaire

Comme il est prévu que le pont de l'île des Sœurs sera reconstruit avant le pont Champlain, on a indiqué à la Figure 3.2.1 l'endroit approximatif où un raccordement temporaire pour la solution SRB pourrait s'effectuer pour donner la continuité avec l'axe du pont Champlain actuel sans pénaliser l'implantation future de la solution SRB qui pourrait emprunter le nouveau pont Champlain.

Figure 3.2.1 Raccordement du pont de l'île des Sœurs à l'autoroute actuelle (variante SRB)



3.2.2 Ouvrages d'art

Pour la réalisation de la variante SRB, plusieurs structures doivent être construites en plus du pont de l'île des Sœurs, soit :

- Murs de soutènement pour la rampe d'accès des autobus de la STM ;
- Ponts d'étagement au-dessus du boulevard de l'Île-des-Sœurs ;
- Tunnel sous la chaussée de l'autoroute, direction ouest ;

- Tunnel sous la chaussée de la bretelle de sortie pour la rue Wellington et l'A10-Est/Centre-ville ;
- Murs de soutènement dans le secteur des tunnels pour permettre l'aménagement du lien SRB.

Sauf pour les murs de soutènement de la rampe d'accès pour les autobus de la STM, tous les autres ouvrages d'art nécessaires à la réalisation de la variante SRB ont déjà été analysés et prévus dans le cadre du développement du scénario B portant sur le remplacement du pont de l'île des Sœurs.

Pour le pont de l'île des Sœurs, différents types de structures ont déjà été étudiées pour le compte de PJCCI. Pour les fins de la présente étude et des estimations, le Tableau 3.2.1 présente les deux variantes de structures retenues.

Tableau 3.2.1 Variantes de structures retenues pour un SRB sur le pont de l'île des Sœurs

TYPE DE STRUCT.		DESCRIPTION	COUPE TYPIQUE	AVANTAGES
Moyenne portée	Pont de type dalle sur poutres en acier	Un pilier sur 2 est supprimé : 6 travées de 78 m		<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de piliers en rivière réduit à 5 ; • Construction Standard; • Inspection et entretien facile • Coût moins élevé.
	Pont de type dalle sur poutres caisson en acier	Un pilier sur 2 est supprimé : 6 travées de 78 m		<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de piliers en rivière réduit à 5.

4. ESTIMATION DES COÛTS

Puisque la présente étude concerne uniquement la faisabilité technique du lien dédié au transport collectif, les coûts reliés spécifiquement à l'implantation de ce lien ont été estimés pour fins de comparaison et ce, pour les ouvrages situés à l'ouest de la culée du futur pont Champlain (îles des Sœurs et Montréal).

Plus précisément, pour la variante SLR, seuls les ouvrages suivants sont estimés :

- La structure pour permettre la traversée du fleuve entre l'île des Sœurs et l'île de Montréal (4 200 \$/m²);
- Les murs de soutènement de part et d'autre de la station SLR (800\$/m.l.);
- Le remblayage à l'intérieur des murs de soutènement dans le secteur de la station SLR jusqu'au niveau du rail (20 \$/m³).

Pour la variante SRB, les coûts unitaires proviennent de l'étude de préfaisabilité portant sur le remplacement de l'actuel pont de l'île des Sœurs. Un prorata des superficies des structures a été effectué pour déterminer le coût de l'aménagement des voies réservées dédié au SRB. De plus, le coût des différentes structures telles que les murs de soutènement sur l'île de Montréal, les deux tunnels et le pont d'étagement au-dessus du boulevard de l'île des Sœurs proviennent également de cette étude, sauf pour les murs de soutènement de la rampe d'accès STM qui a été estimé et ajouté au montant des ouvrages d'art. Pour l'item « Chaussée », le prix moyen proposé dans l'étude citée ci-haut a été utilisé pour évaluer le coût de cet ouvrage.

Il est à remarquer que la réalisation de la variante SRB nécessite l'excavation de sols contaminés sur l'île de Montréal qui sont estimés à environ 100 000 m³ pour la construction des tunnels destinés au transport en commun. Dans le cadre de l'étude portant sur le remplacement du pont de l'île des Sœurs (scénario B), le coût relié à la gestion des sols contaminés est évalué à environ 9 M\$, coût qui s'ajoute à ceux indiqués dans le Tableau 4.1.

Dans le cadre d'une étude de préfaisabilité, les coûts estimés comprennent une marge d'incertitude reliée au niveau de détails des aménagements proposés. Donc, à cette étape d'avancement du projet, un pourcentage de contingence de 25 % est considéré pour le coût des travaux (estimation de niveau D). L'estimation des coûts d'immobilisation en dollars de 2010 présentée dans le Tableau 4.1 exclut les coûts de la station et des autres équipements reliés au SLR, ceux du terminus/stationnement, de même que les honoraires professionnels et les taxes applicables.

Tableau 4.1 Estimation des coûts d'immobilisation (M\$₂₀₁₀)

Items	Variante SLR (M\$)		Variante SRB (M\$)	
	Pont de type dalle sur poutres caisson en acier	Pont de type dalle sur poutre en acier	Pont de type dalle sur poutre en acier	Pont de type poutres caisson en acier
Chaussée	0.2	7.1	7.1	7.1
Ouvrages d'art	44.0	35.7	38.4	38.4
Sous-total	44.2	42.8	45.5	45.5
Contingence (25%)	11.0	10.7	11.4	11.4
Total	55.2	53.5	56.9	56.9

5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

La présente étude complémentaire au volet «Géométrie et voirie», constituant l'annexe 4 du rapport sectoriel no 3 portant sur le remplacement de l'actuel pont Champlain, a permis d'évaluer la faisabilité technique de deux variantes pour l'implantation d'un lien en site propre qui serait réservé au transport collectif entre la Rive-Sud et l'île de Montréal et ce, dans la continuité de l'aménagement qui serait prévu sur l'île des Sœurs, à savoir :

- Variante SLR (système léger sur rail) qui quitterait le terre-plein central de l'autoroute sur l'île des Sœurs pour passer au-dessus de la chaussée de l'autoroute en direction ouest, et se raccorder au tracé déjà annoncé dans l'étude d'avant-projet de l'AMT une fois arrivé sur l'île de Montréal. Aussi, cette variante comporterait une station sur l'île des Sœurs.
- Variante SRB (service rapide par bus) qui serait dans le terre-plein de l'autoroute depuis le pont Champlain jusqu'à un point situé immédiatement à l'ouest du pont de l'île des Sœurs ; de là, son tracé quitterait le centre de l'autoroute en passant sous sa chaussée direction ouest, puis sous la chaussée de la bretelle de sortie «rue Wellington/Centre-ville», de façon à éliminer le feu de circulation actuel, pour finalement se raccorder aux bretelles existantes assurant les échanges avec le centre-ville de Montréal. Cette variante permet en outre aux autobus de la STM l'accès au réseau routier de l'île des Sœurs.

Les différentes analyses effectuées ont permis d'élaborer ces deux variantes en intégrant les ouvrages déjà réalisés ou à venir sur l'île des Sœurs et de conclure à leur faisabilité technique.

Pour la variante SLR et sa station Île des Sœurs, il sera aussi possible d'aménager du côté sud de l'autoroute, au droit de l'ancien poste de péage, un stationnement incitatif et un terminus pour les autobus de la STM desservant l'île des Sœurs. Le lien entre le terminus/stationnement et la station SLR serait assuré par un tunnel sous les chaussées de l'autoroute. Tel qu'indiqué à la section 3.1.1

de ce rapport, cette solution a l'avantage de pouvoir être utilisée par les autobus dans une première étape, comme pour le pont Champlain.

Toutefois, pour cette variante, des contraintes structurales ont été identifiées pour la section du pont qui traverse la chaussée de l'autoroute dont la portée est de 60 mètres, tel qu'indiqué à la section 3.1.2.2 du présent rapport, imposant une limite à la plage de fréquence du matériel roulant. À la lumière de projets SLR récemment implantés en Amérique du Nord et considérant la proximité de la station Île-des-Sœurs de l'endroit problématique, il sera avantageux de revoir ce critère de fréquence dans le cadre des études d'avant-projet.

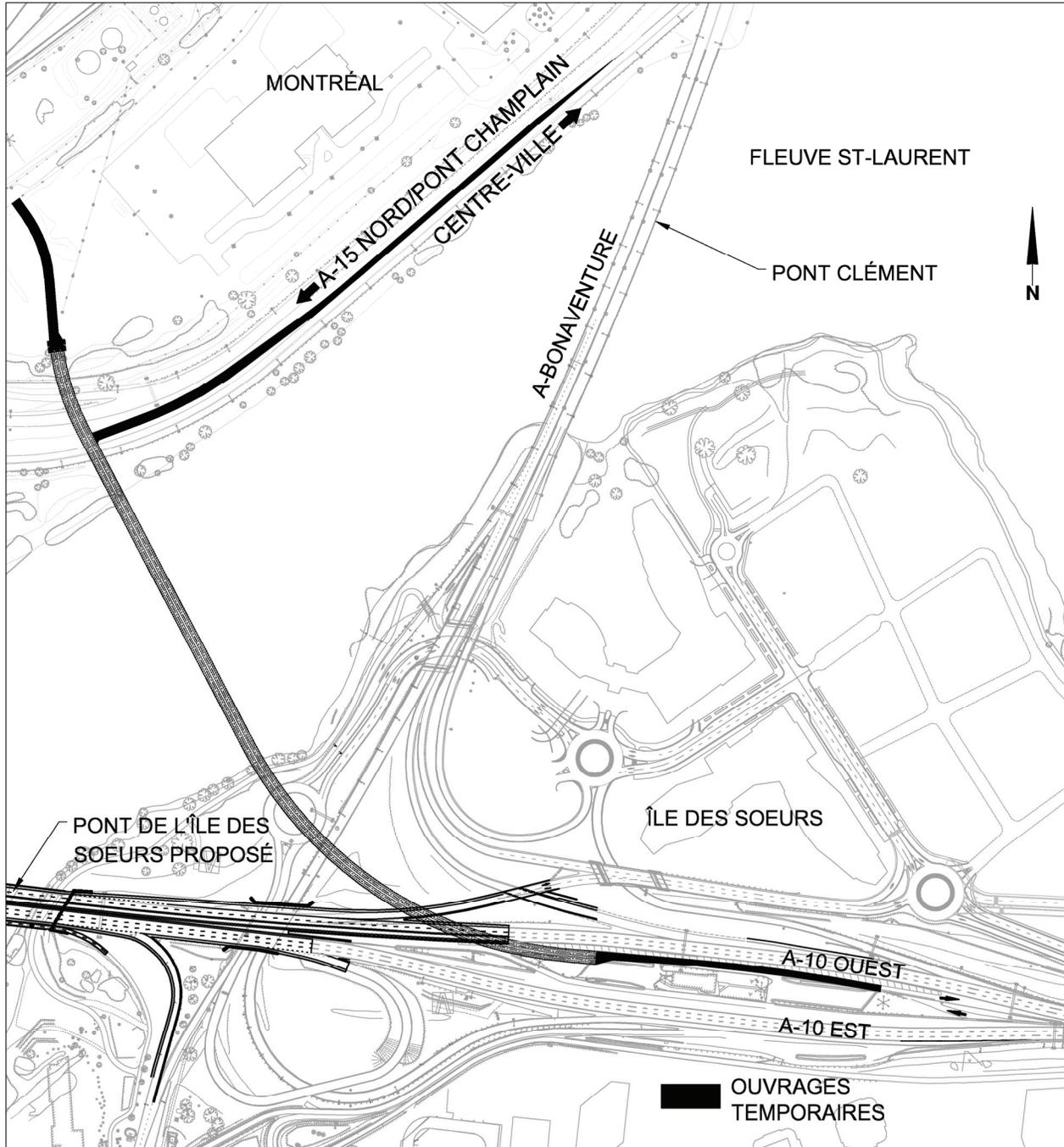
Le coût de la variante SLR est estimé à environ 55 M\$, alors que celui de la variante SRB pour la partie de l'ouvrage dédiée au transport collectif est évaluée entre 54 M\$ et 57 M\$, dépendant du type de structure qui sera retenue pour la reconstruction du pont de l'île des Sœurs. Aux coûts d'immobilisation de la variante SRB, il faut ajouter un montant important relatif à la gestion des sols contaminés (environ 9 M\$).

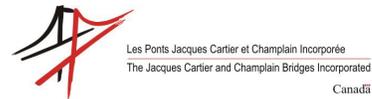
On est donc à même de constater que le coût d'investissement pour la mise en place d'un système léger sur rail (SLR) est comparable à celui du service rapide par bus (SRB). Advenant que la variante SRB soit retenue pour l'implantation du lien dédié au transport collectif, il est à souligner que l'ensemble des ouvrages réalisés entre la culée ouest du pont Champlain et l'île de Montréal ne pourra être récupéré dans le futur lors d'un hypothétique passage subséquent à une solution SLR. Pour cette raison, la variante SRB doit être vue comme une solution de longue durée.

Pour cette raison, nous présentons sur la Figure 5.1 une esquisse de solution SLR qui pourrait être adaptée temporairement aux autobus et qui pourrait s'intégrer en presque totalité dans la solution SLR au moment où les décideurs en conviendront.

Finalement, tel que mentionné à la section 8 «Études complémentaires» du rapport sectoriel no 3, dans le processus de réalisation d'un projet routier d'une telle envergure, tel que le remplacement des ponts Champlain et de l'île des Sœurs et la possibilité de la mise en place d'un lien dédié au transport collectif, diverses études préalables seront requises pour établir les caractéristiques géométriques de la solution à retenir à l'étape d'avant-projet. En particulier, il serait opportun qu'une étude détaillée de circulation et de simulations sur modèles informatisés soit réalisée dans la section autoroutière à l'étude pour bien apprécier les problématiques et besoins reliés aux conditions de circulation afin de s'assurer que les caractéristiques géométriques de la solution à mettre en place répondent aux préoccupations soulevées. Dans cet ordre d'idée, il serait judicieux d'évaluer la nécessité de voies d'entrecroisement sur le pont de l'île des Sœurs (4^e voie dans chaque direction) entre les entrées et sorties qui sont situées à proximité du pont et pour lesquelles les longueurs des voies d'accélération et de décélération actuelles sont relativement courtes.

Figure 5.1 Variante SLR adaptée temporairement aux autobus





ANNEXE 4.1

Plans d'aménagement

(Cahier séparé – 20 feuillets)

