



COMMISSION DES CHAMPS DE BATAILLE NATIONAUX

TRAVAUX PUBLICS ET SERVICES GOUVERNEMENTAUX CANADA

Réaménagement de la côte Gilmour pour l'ouverture hivernale

V/RÉF : R-047356

N/D : 18660-301

Rapport synthèse final

Étape des plans préliminaires
Version finale

9 juillet 2012



Rapport synthèse final

Sommaire

SOMMAIRE

Dans la perspective de réaménagement de la côte Gilmour, partie intégrante d'un parc national prestigieux ayant une vocation historique importante, les différentes options envisagées se veulent une optimisation en vue d'assurer la cohabitation des différents usagers tout en maximisant la sécurité de ceux-ci.

Dans le but d'uniformiser la **géométrie routière**, la largeur de chaussée sera maintenue à 7,6 m sur toute la longueur. Quelques espaces de stationnement seront aménagés en retrait de la route qui présentera alors une surlargeur, mesurant ainsi 9,8 m au total.

Pour l'ensemble du tronçon, le **système de drainage** retenu est un réseau de regards-puisards/puisards implantés hors chaussée de part et d'autre de la route en déviant localement les bordures.

D'autre part, les piétons pourront emprunter un **trottoir** de 1,5 m de largeur, aménagé en bordure de route reliant le haut de l'avenue George VI et le nouvel escalier proposé joignant le haut de la côte Gilmour et le boulevard Champlain et duquel un lien piétonnier dirigera les usagers vers l'intersection avec la côte Gilmour.

Afin de maximiser la sécurité de la route, les **intersections** de Laune-George VI et Montcalm-George VI devront être refaites. Pour ces deux carrefours, il est recommandé d'aménager les intersections en « T ». Cette configuration a fait ses preuves pour assurer la sécurité et permet un entretien de la route sans problème. Les intersections d'approche, c'est-à-dire Wolfe-Grande Allée et Champlain-Gilmour, garderont leur géométrie et leur programmation de feux actuels. Dans le cas de Wolfe - Grande Allée, les deux voies de sorties pourront, en temps opportun, être réduites à une seule voie en tant que mesure d'atténuation et si telle est la volonté de la CCBN.

Le mur de maçonnerie existant ne peut assurer un soutènement avec une nouvelle configuration de la route. Ce dernier doit être changé. Un **mur de soutènement** structural type berlinois est envisagé. De plus, puisque le mur actuel est considéré comme une ressource paysagère, un parement en maçonnerie sera ajouté sur la façade exposée du nouveau mur.



Rapport synthèse final

Sommaire

Finalement, le **coût global net** sur 30 ans est estimé à 9,196 M\$, en valeur actuelle. Ce montant tient compte des investissements majeurs, des frais d'entretien, des frais d'opération et du déneigement. À l'étape actuelle, tous les montants estimatifs avancés dans le présent rapport sont de catégorie « C », c'est-à-dire comportant un degré de précision de 15 %.



Rapport synthèse final

Table des matières

TABLE DES MATIÈRES

Sommaire	i
1.0 CONTEXTE.....	1
2.0 DESCRIPTION RÉSUMÉE DU PROJET.....	3
3.0 PORTÉE DU MANDAT	4
4.0 RECOMMANDATIONS	6
4.1 Géométrie routière et sécurité	6
4.2 Mur de soutènement dans la côte Gilmour	7
4.3 Intersections et signalisation.....	8
4.4 Circulation piétonne et cycliste	9
4.5 Drainage pluvial	10
4.6 Entretien hivernal.....	14
5.0 CAPACITÉ DE CIRCULATION À L'ULTIME	15
6.0 DÉVELOPPEMENT DURABLE ET IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX	16
7.0 APERÇU DES PRÉOCCUPATIONS DU PUBLIC	17
8.0 ESTIMATION.....	18
8.1 Hypothèses.....	18
8.2 Sommaire de l'estimation	18
9.0 CONCLUSION	20
10.0 RÉFÉRENCES	24



Rapport synthèse final

Table des matières

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Mouvements principaux à l'intersection de Laune – George VI/Gilmour . 8
Figure 2	Mouvements principaux à l'intersection Montcalm – George VI..... 9
Figure 3	Drainage dévers vs drainage couronne 10
Figure 4	Drainage du muret 11
Figure 5	Impact du choix de profil sur la hauteur du mur..... 11
Figure 6	Trottoir en bordure de boisé 13
Figure 7	Grille intégrée à même le trottoir 13

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Résumé des recommandations concernant les largeurs choisies 6
Tableau 2	Résumé des largeurs de chaussée recommandées 7
Tableau 3	Caractéristiques du drainage par combinaison de puisards et de regards-puisards 12
Tableau 4	Sommaire des investissements au cours du cycle de vie 18
Tableau 5	Description et recommandations par paramètre 22
Tableau 6	Résumé de la capacité à l'ultime..... 23

ANNEXES

Annexe 1	Géométrie routière et sécurité
Annexe 2	Mur de soutènement dans la côte Gilmour
Annexe 3	Intersections et signalisation
Annexe 4	Circulation piétonne et cycliste
Annexe 5	Drainage pluvial
Annexe 6	Entretien hivernal
Annexe 7	Capacité de circulation à l'ultime
Annexe 8	Développement durable et impacts environnementaux
Annexe 9	Aperçu des préoccupations du public
Annexe 10	Estimation
Annexe 11	Étude de caractérisation géotechnique du muret, LEQ 2012



Rapport synthèse final

Table des matières

Annexe 12	Étude d'impact sur la sécurité et la circulation, CIMA+, 2012
Annexe 13	Examen préalable, CJB – Environnement, 2012
Annexe 14	Dessins



Rapport synthèse final

1.0 CONTEXTE

La Commission des champs de bataille nationaux (CCBN) est responsable de l'administration, de la gérance, de la conservation et de la mise en valeur du parc des Champs-de-Bataille. Le rôle de la CCBN est d'en faire un parc national prestigieux, d'en maintenir l'intégrité historique et naturelle, d'assurer la cohabitation harmonieuse avec sa vocation urbaine, d'en permettre une utilisation sécuritaire et d'offrir des activités et des services pertinents en regard des aspects historiques, culturels, éducatifs, récréatifs et naturels. Ce lieu constitue le premier parc historique national au Canada et il compte également parmi les parcs urbains prestigieux du monde. Site rassembleur par excellence, il est utilisé pour la tenue des grands événements à Québec. Ses caractéristiques, notamment son étendue, son histoire, sa situation géographique et sa grande beauté, en font un site patrimonial unique.

En décembre 2010, le maire de Québec a exprimé le souhait que la CCBN analyse la possibilité de maintenir la côte Gilmour ouverte durant toute l'année afin de faciliter la circulation automobile transitant vers les pôles d'emplois.

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) a été mandaté par la Commission des champs de bataille nationaux afin de réaliser une étude d'évaluation des enjeux liés à l'ouverture de la côte Gilmour en saison hivernale. Le présent mandat concerne la mise en œuvre des étapes subséquentes de planification recommandées par cette étude.

Une première étude, complétée en mars 2011 par TPSGC, a d'abord permis de procéder, à partir de la documentation disponible, à un inventaire ainsi qu'à une analyse sommaire des composantes concernant les aspects sociaux, biophysiques et techniques du secteur.

Un deuxième volet a été commandé en avril dernier à TPSGC de manière à approfondir certaines études et certains relevés prioritaires à réaliser concernant ce dossier.



Rapport synthèse final

Ainsi, les données de circulation ont été actualisées, l'inventaire des espèces à statut précaire et des milieux sensibles présents a été complété, une étude géotechnique de la structure de la chaussée a été réalisée et un relevé topographique du parcours à l'étude a été effectué.

Les faits saillants des plus récentes activités et des recommandations sont traités au rapport de TPSGC daté d'octobre 2011.



Rapport synthèse final

2.0 DESCRIPTION RÉSUMÉE DU PROJET

Le projet consiste à réaménager l'axe routier côte Gilmour - avenue George VI, compris entre le boulevard Champlain et l'avenue Montcalm, afin d'améliorer la fluidité de la circulation urbaine du secteur. Ce réaménagement doit également permettre l'ouverture de cet axe routier en saison hivernale, dans un contexte de protection et préservation des valeurs de la Commission des champs de bataille nationaux (CCBN).

Cegertec WorleyParsons a été mandatée par Travaux Publics et Services Gouvernementaux Canada (TPSGC) pour élaborer la conception préliminaire et faire l'analyse des impacts environnementaux du projet.



Rapport synthèse final

3.0 PORTÉE DU MANDAT

Comme mentionné précédemment, deux études d'évaluation des enjeux ont été réalisées en 2011 par TPSGC. Les études ont identifié les étapes suivantes nécessaires à la mise en œuvre de ce projet :

- examen préalable en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), incluant une vérification en vertu de la Loi sur les espèces en péril (LEP);
- conception préliminaire comportant les volets suivants :
 - étude géotechnique complémentaire, caractérisation du mur de maçonnerie existant, recommandations et conception préliminaire du mur de soutènement;
 - étude des scénarios et de leurs impacts, incluant des recommandations sur la sécurité et la circulation en cas d'ouverture en période hivernale;
 - vues en plan et en coupe des concepts recommandés;
 - estimation classe C.

Le présent rapport se veut donc un résumé de la conception préliminaire, incluant les considérations supplémentaires suivantes :

- résumé des recommandations et des hypothèses ayant mené aux orientations choisies pour réaliser les plans préliminaires;
- évaluation de la capacité à l'ultime de la route, selon ses caractéristiques physiques;
- intégration des mesures environnementales se rapportant au développement durable dans le cadre du présent projet;
- identification des principaux aspects sociaux perçus à ce jour;
- estimation des coûts du cycle de vie du projet, sur un horizon de 30 ans;
- plans parcellaires décrivant les principales options étudiées;
- intégration de tous les documents de référence.



Rapport synthèse final

Le rapport s'accompagne aussi des limitations suivantes :

- ne remplace et n'annule pas les étapes et études précédentes, mais constitue plutôt un complément d'information en tant qu'aide à la décision;
- n'est pas une conception détaillée et finale;
- n'est pas une planification de projet (ni en matière de réalisation, ni en matière de financement);
- ne consiste pas en une étude d'impacts sociaux;
- ne consiste pas en une étude socio-économique;
- n'est pas un processus de consultation ou d'information publiques;
- n'est pas une estimation finale et définitive;
- l'examen environnemental n'est pas produit en vertu d'une exigence réglementaire fédérale, mais dans un but d'information et de sensibilisation quant aux principaux enjeux environnementaux.



Rapport synthèse final

4.0 RECOMMANDATIONS

Les résultats des études et les recommandations qui en découlent sont résumés ci-après et consignés dans le tableau 5 à la fin du rapport.

4.1 Géométrie routière et sécurité

Les conditions topographiques du site ne permettent que très peu de modifications en matière de géométrie routière. L'applicabilité des normes de géométrie et de classification pour la côte Gilmour est fortement restreinte par les particularités du site, la fragilité du milieu biophysique ainsi que le caractère historique et patrimonial du parc des Champs-de-Bataille. Ainsi, le tronçon de la côte Gilmour, actuellement d'une largeur variant de 7,1 m à 8,7 m, sera ramené à un gabarit unique de largeur limitée au minimum sur toute la longueur de la côte Gilmour et de l'avenue George VI.

Afin de réduire la largeur de la chaussée dans le secteur George VI, les stationnements en bordure peuvent être réduits en nombre et intégrés à même deux îlots de stationnements. La longueur d'îlot choisie doit permettre le stationnement d'un autobus urbain (voir Annexe 14, GC042).

Les principaux hypothèses et calculs concernant la géométrie routière et la sécurité se retrouvent à l'Annexe 1.

Un résumé des options recommandées, se référant aux normes observées, se retrouve dans le tableau suivant.

Item de conception	Recommandation	Source
Largeur de voie	3,5 m	MTQ (Tome 1, Chapitre 5, DN-9)
Largeur de drainage	0,7 m	MTQ (Tome 1, Chapitre 5, DN-9)
Largeur de stationnement	2,5 m	MTQ (Tome 1, Chapitre 5, DN-13)
Longueur d'un îlot de stationnements	Première case : 6 m Case centrale : 6,7 m Dernière case : 6 m Total : 18,7 m	MTQ (Tome 1, Chapitre 14, DN-2)
Largeur de trottoir	1,5 m	MTQ (Tome 1, Chapitre 5, DN-9)
Largeur de dégagement entre la bordure et la voie	0,3 m	Compromis entre MTQ (Tome 1, Chapitre 5, DN-9) et guide de conception géométrique des rues de la ville de Québec.

Tableau 1 Résumé des recommandations concernant les largeurs choisies



Rapport synthèse final

En intégrant les options recommandées dans le tableau précédent ainsi que les méthodes de drainage alternatives (permettant de réduire la largeur de drainage de 0,7 m à 0,3 m), on obtient les largeurs de chaussée optimisées suivantes :

Tronçon	Largeur de chaussée
Tronçon côte Gilmour, dévers vers le Sud (secteur du muret) (profil en travers en dévers, vers le sud, voir Annexe 14, GC030 et GC031).	7,6 m
Tronçon secteur George VI, sans stationnements (profil en travers en couronne, voir Annexe 14, GC032).	7,6 m
Tronçon secteur George VI, avec stationnements (profil en travers en couronne, voir Annexe 14, GC033).	9,8 m

Tableau 2 Résumé des largeurs de chaussée recommandées

L'objectif de réduire la largeur de pavage au minimum, ici à 7,6 m, se veut être une mesure limitative quant à la vitesse de circulation des véhicules. Cependant, dans une optique de développement durable et advenant le cas que cette option pose problème dans le futur, cette mesure n'est réversible qu'en effectuant des travaux majeurs. D'autres méthodes limitatives peuvent offrir le même résultat tout en étant plus facilement révocables. Par exemple, la présence de dos d'âne, d'un panneau d'arrêt ou bien de bacs à fleurs placés au centre de la chaussée peut également être envisagée.

4.2 Mur de soutènement dans la côte Gilmour

Les recommandations concernant le muret projeté sont les suivantes :

- le mur existant doit être remplacé par un mur de soutènement structural;
- l'objectif de minimiser les changements esthétiques et environnementaux est une priorité. Pour ce faire, un parement en maçonnerie semblable au mur existant sera mis en place sur le côté exposé du mur structural;
- le nouveau mur proposé sera installé derrière le mur existant, préalablement à l'enlèvement de ce dernier. Celui-ci pourra également servir de mur de soutènement pour la durée des travaux;
- les recommandations de l'étude géotechnique font état d'un mur berlinois ancré au roc avec tirants inclinés;



Rapport synthèse final

- la hauteur de ce mur projeté variera de $\pm 1,2$ m à $\pm 2,57$ m avec une hauteur moyenne évaluée à 1,75 m. La hauteur maximale du mur existant est de 1,82 m.

Les principales hypothèses de conception du mur de soutènement se retrouvent à l'Annexe 2.

Voir Annexe 14, ST001, ST002 et Annexe 11.

4.3 Intersections et signalisation

Afin d'améliorer la sécurité des intersections et la visibilité de chacune d'elles, particulièrement en saison hivernale, le réaménagement des intersections a été étudié. Les options d'intersection en « T » (Annexe 14, GC011 et GC021) de chacune de ces intersections sont recommandées, c'est-à-dire un réaménagement simple et relativement peu coûteux qui préserve les modes actuels de circulation, améliore la sécurité des usagers et facilite le déneigement en période hivernale. Les principales hypothèses et les options évaluées pour chacune des intersections se retrouvent à l'Annexe 3.

Voir Annexe 14, GC010 à GC013, GC013A, GC020 à GC024 et Annexe 12.

La signalisation doit être le reflet des mouvements principaux aux intersections (voir figures 1 et 2).

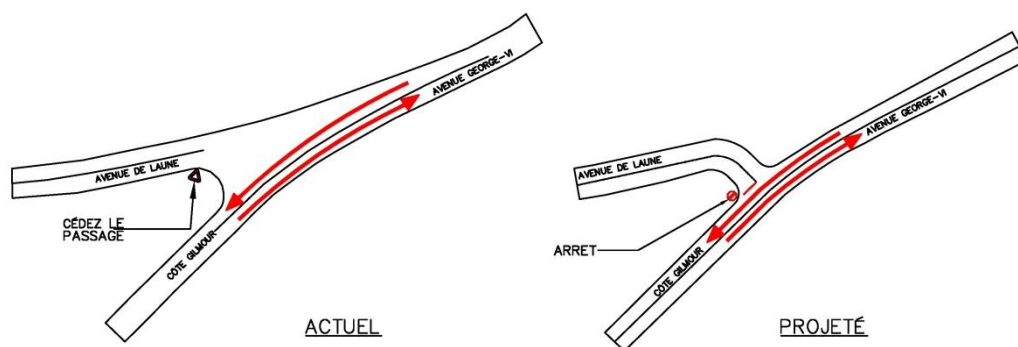


Figure 1

Mouvements principaux à l'intersection de
Laune - George VI/Gilmour



Rapport synthèse final

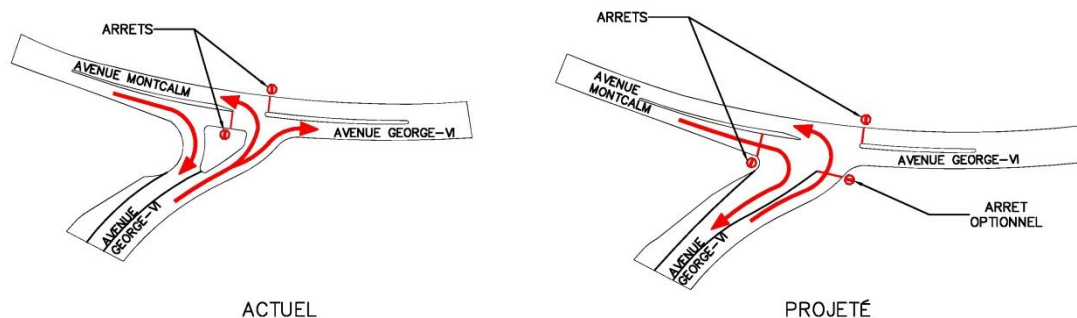


Figure 2 Mouvements principaux à l'intersection Montcalm - George VI

Vu que l'intersection Montcalm-George VI projetée propose un mouvement principal en « L », un arrêt peut être implanté à l'accès de George VI vers Montcalm. Celui-ci est optionnel puisque ce mouvement est actuellement possible et qu'aucune restriction de signalisation n'est en place. Par contre, « le panneau « Arrêt » ne doit pas être utilisé à la seule fin de faire ralentir la circulation » (MTQ, Tome V, chapitre 2). Diverses considérations concernant la signalisation à l'intersection Montcalm sont mentionnées à l'Annexe 3.

4.4 Circulation piétonne et cycliste

Compte tenu du nombre de piétons empruntant cet axe et par souci de sécurité, un trottoir de 1,5 m est proposé du côté sud du tronçon George VI, soit la largeur minimale proposée par l'ensemble des références étudiées. Toutefois, en ce qui concerne la côte Gilmour, afin de préserver l'intégrité paysagère du site, il est recommandé de créer un lien piéton depuis le boulevard Champlain en construisant un escalier entre la portion supérieure de la côte Gilmour, près de l'intersection avec l'avenue de Laune et le boulevard Champlain. Un tel escalier pourrait être inséré au-dessus du dalot de drainage existant (près du tunnel ferroviaire).

D'autre part, la circulation des vélos a été envisagée et les éléments suivants ont été analysés :

- niveau de service actuel;
- débit de circulation automobile (>3000 véhicules/jour);
- type de piste cyclable (voie partagée, bande cyclable, piste en site propre, etc.);
- réseau cyclable existant dans le parc.



Rapport synthèse final

En fonction de ces critères, l'ajout d'une voie cyclable n'apparaît pas compatible avec la situation actuelle de l'ensemble du parc. Les normes pertinentes et les raisons sont résumées à l'Annexe 4. Toutefois, il pourrait être opportun que la CCBN établisse un schéma d'ensemble d'un réseau cyclable projeté, lequel pourrait intégrer un lien entre le boulevard Champlain et l'avenue Montcalm. Des travaux à cet effet pourraient être réalisés en temps opportun, sans impact majeur sur l'axe routier Gilmour-George VI.

Les principales hypothèses concernant la circulation piétonne et cycliste se retrouvent à l'Annexe 4.

Voir Annexe 14, GC040 et le rapport « Les sentiers de la Capitale » (Genivar-Érogénie, 2005).

4.5 Drainage pluvial

Afin de minimiser les impacts environnementaux, la construction d'un réseau d'égout pluvial est requise. Le drainage sera dirigé selon un dévers vers le sud dans le secteur du muret et selon une couronne sur le reste du tronçon (voir Figure 3).

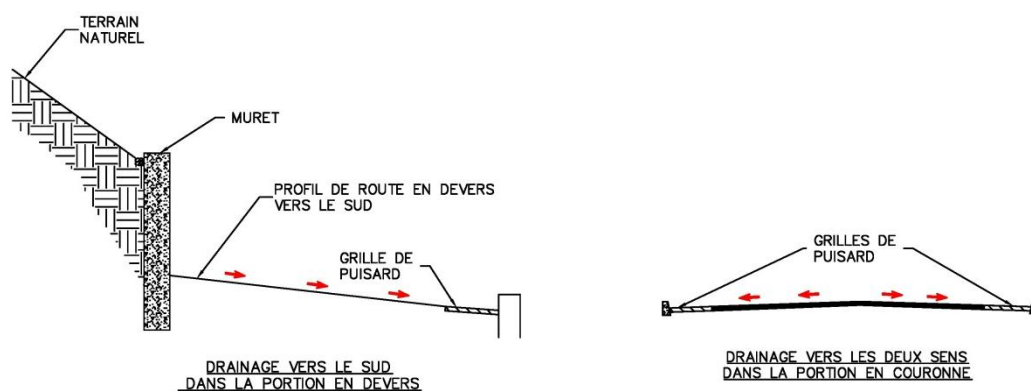


Figure 3 Drainage dévers vs drainage couronne

L'eau s'écoulant derrière le muret sera captée par un fossé de crête, se dirigera vers l'aval et se jettera dans un puisard hors chaussée. Un système de captation intégré dans le muret est aussi prévu afin de capter l'eau souterraine provenant de la falaise. Advenant le cas que le ruissellement soit plus important et que l'eau déborde par-dessus le muret, un espace est réservé entre le muret et la route, permettant de confiner cette eau et de la diriger vers le réseau souterrain, via un drain (voir Figure 4). Voir Annexe 14, GC030 et 031.



Rapport synthèse final

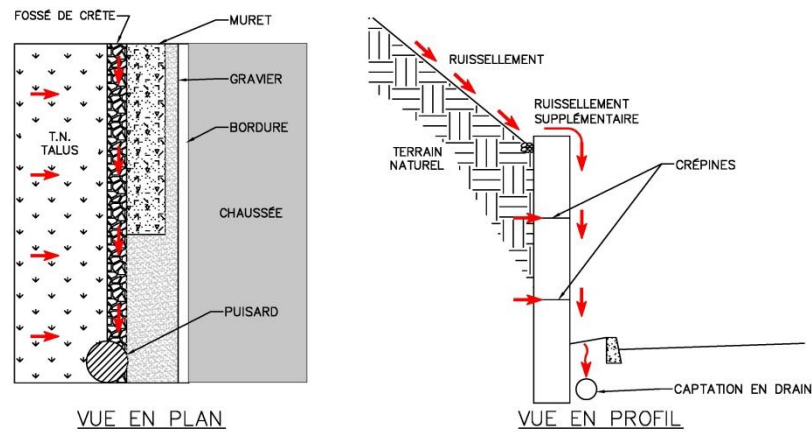


Figure 4 Drainage du muret

Ces mesures de captage d'eau réduisent considérablement la quantité d'eau susceptible de se retrouver sur la chaussée et permettent de proposer une chaussée en dévers vers le sud. Le drainage d'un seul côté de la route optimise la largeur de la chaussée et diminue l'augmentation de la hauteur du muret, comme démontré dans la figure suivante.

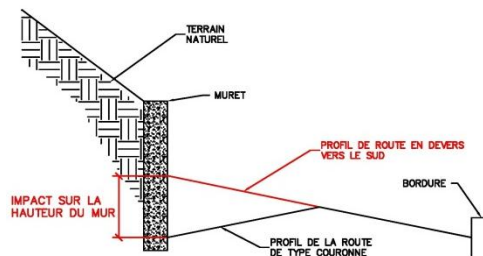


Figure 5 Impact du choix de profil sur la hauteur du mur

L'eau s'écoulant dans la chaussée sera captée par un réseau de regards-puisards et de puisards. Le nouveau réseau d'égout servira à collecter les eaux de ruissellement et les eaux de fonte contenant les fondants. Ces eaux seront acheminées à l'égout existant au pied de la côte, lequel se déverse au fleuve.



Rapport synthèse final

Afin d'être en mesure de rétrécir l'emprise de la chaussée, plus particulièrement dans le secteur de la côte Gilmour, des recherches ont été réalisées afin de trouver des alternatives de drainage permettant d'obtenir une largeur réservée au drainage sur la route à 0,3 m plutôt que les 0,7 m préalablement envisagés. Afin d'augmenter la durée de vie de la route, l'objectif est aussi d'éviter que les éléments de drainage fermés ne se retrouvent dans la voie carrossable. Les solutions alternatives suivantes ont été analysées (voir Annexe 5) : caniveau longitudinal, puisard linéaire, avaloir linéaire en bordure de route et regard-puisard. La solution choisie est l'utilisation de regards-puisards et ses caractéristiques sont regroupées dans le tableau suivant.

Dimensions de la grille	Avantages	Inconvénients
Diamètre min : 0,54 m Diamètre max : 0,76 m	• Conception uniforme sur l'ensemble du projet. • Élimine l'implantation des regards à l'intérieur de la voie carrossable. • Optimise le nombre d'items de drainage. • Modalités d'entretien, de mise en place ainsi que des coûts sont connues.	• Excavation plus profonde près de la falaise que des puisards traditionnels. • Fréquence et méthode d'entretien peu connues. • Nécessité d'implanter des regards à l'intérieur des voies de circulation.

Tableau 3 Caractéristiques du drainage par combinaison de puisards et de regards-puisards

Pour éviter que les éléments du drainage fermé ne soient implantés dans la voie de roulement, puisque la largeur de drainage a été réduite, il est possible de dévier localement la bordure de façon à permettre l'implantation, des têtes de regards-puisards (voir Annexe 14, GC041). Cependant, cette option pose problème là où on retrouve le trottoir, car celui-ci serait dévié de sa trajectoire à plusieurs endroits.



Rapport synthèse final

Pour remédier à ce problème, deux options sont envisageables :

- détacher le trottoir de la bordure et le repositionner en bordure du boisé, dans le tronçon George VI. Cette option permet de dévier la bordure, d'isoler les piétons des automobilistes tout en conservant le lien piétonnier (voir Figure 6);

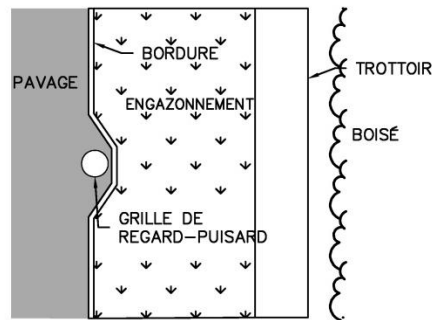


Figure 6 Trottoir en bordure de boisé

- intégrer les grilles de regard-puisard d'environ 50 % de leur largeur dans le trottoir. Sur le trottoir, une trappe d'accès en acier galvanisé permettrait l'accès au puisard tout en minimisant les impacts pour les piétons sur le trottoir qui n'y verraient qu'un changement de matériau (voir Figure 7).

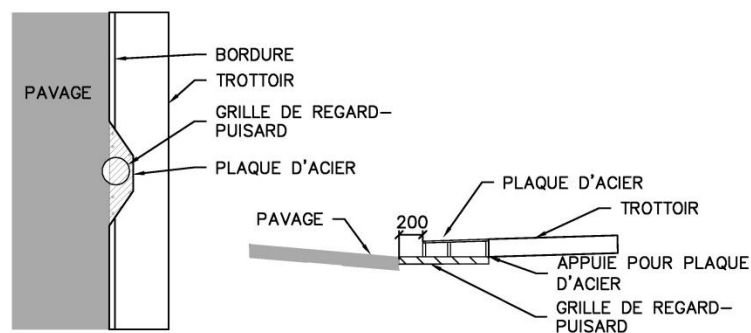


Figure 7 Grille intégrée à même le trottoir



Rapport synthèse final

Il va sans dire que si la largeur de drainage n'était pas réduite, les grilles de regard-puisards et de puisards pourraient être implantées à même la largeur de drainage conventionnelle (0,7 m). La largeur de chaussée résultante serait de 8,0 m pour le tronçon George VI sans stationnements et à 10,2 m pour le tronçon avec stationnement.

4.6 Entretien hivernal

Pour offrir une sécurité accrue dans le secteur de la côte, les options suivantes ont été évaluées afin de déterminer quel serait le meilleur moyen de tenir la route déglacée au pavage en tout temps : antigivrage - technologie d'arrosage automatique, plaques chauffantes, épandage de saumure, ajout de saumure au sable/sel.

La méthode préconisée pour l'entretien hivernal est celle qui est déjà utilisée ailleurs dans la ville de Québec (en vertu de la Politique de déneigement de la Ville) et dans la région, c'est-à-dire l'application de fondants et d'abrasifs, si requis. Il pourrait être envisagé d'utiliser une formule de fondant comprenant des sels de magnésium, ce qui permet de minimiser les quantités utilisées et de protéger le milieu naturel (CJB Environnement, 2012). Cette méthode permet une harmonisation des façons de faire. Elle est documentée, efficace et simple.

L'étude des solutions ainsi que l'élaboration sur la recommandation se retrouvent à l'Annexe 6.

L'élaboration d'un devis d'entretien hivernal fera l'objet d'une activité distincte au mandat, parallèlement à la conception détaillée.



Rapport synthèse final

5.0 CAPACITÉ DE CIRCULATION À L'ULTIME

Parmi les préoccupations manifestées par la CCBN, l'augmentation de l'achalandage en raison d'une habitude indépendante de la fermeture de la côte a été soulevée.

Puisqu'il n'est pas de la mission de la CCBN de mettre à jour l'étude globale des déplacements origine-destination, il a été proposé de réaliser une étude sur la capacité théorique de ce tronçon. Cette façon de faire comporte ses limitations et ses hypothèses, lesquelles sont résumées à l'Annexe 7.

D'autre part, le résultat obtenu est la capacité théorique maximale, ce qui correspond au plus grand nombre de véhicules pouvant circuler sur ce tronçon, pendant une heure. Ce calcul ne permet pas de prédire l'augmentation de la moyenne journalière, le cas échéant.

Ainsi, le résultat indique que la capacité réelle (volume) de l'heure de pointe du matin, mesurée par comptage, a atteint la capacité théorique du tronçon. Aucune augmentation n'est donc anticipée pour l'heure de pointe du matin.

En ce qui concerne l'heure de pointe du soir, la capacité réelle (volume) mesurée correspond à 75 % de la capacité théorique. Toutefois, aucune information n'est disponible sur les comptages de Grande Allée, ce qui pourrait réduire la capacité théorique et donc limiter l'augmentation potentielle.

Finalement, plusieurs possibilités existent pour limiter l'augmentation de la circulation, plus particulièrement en dehors des heures de pointe. Parmi les principales, notons les suivantes :

- modification à la séquence des feux, notamment ceux de Grande Allée;
- modification des accès (i.e. cul-de-sac sur de Laune);
- utilisation de ce tronçon réservé aux utilisateurs en covoiturage.

Le tableau 6 situé en conclusion résume les capacités réelles et théoriques.



Rapport synthèse final

6.0 DÉVELOPPEMENT DURABLE ET IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

Le gouvernement fédéral canadien a mis en œuvre une série de mesures afin de s'assurer que les principes de développement durable sont intégrés à la politique de toutes les organisations fédérales. Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC), comme tous les ministères fédéraux, est tenu de se doter d'une stratégie de développement durable (SDD). La Direction des services immobiliers de TPSGC a élaboré un plan stratégique qui énonce les principes, les buts et les mesures de l'intégration à ses politiques et à ses activités des principes du développement durable. Plusieurs orientations en termes de développement durable ont été intégrées au projet et sont présentées à l'Annexe 8. Parmi celles-ci, on retrouve la récupération du pavage, la réutilisation des bordures et des lampadaires et la réduction de l'abattage des arbres.

Par souci de diligence raisonnable et dans son désir de se conformer à l'intention de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale, un examen préalable a été réalisé, bien que le présent projet n'y soit pas sujet (voir Annexe 13). Celui-ci a permis de montrer que ses effets négatifs en période de construction pourront être maintenus à un niveau acceptable par la mise en œuvre de mesures d'atténuation. Les effets potentiels sur le noyer cendré, une espèce en péril, nécessiteront l'obtention d'un permis auprès d'Environnement Canada, permis qui sera accompagné de mesures de compensation. À moyen et long termes, il est recommandé de mettre en place un suivi des pratiques de déneigement dans le but d'assurer la protection du couvert végétal.



Rapport synthèse final

7.0 APERÇU DES PRÉOCCUPATIONS DU PUBLIC

À la demande de la CCBN, un inventaire des opinions exprimées dans le cadre d'une ouverture de la côte en période hivernale a été effectué. Le document résumé, incluant sa portée et ses limitations, se retrouve en annexe. L'inventaire regroupe un survol des écrits et entrevues publiés dans les médias conventionnels et sur le web, entre décembre 2010 et mai 2012.

Sommairement, les sources consultées ont permis de recenser 71 opinions sur le sujet de l'ouverture de la côte Gilmour en période hivernale. Il est à noter que :

- dans le cas des forums de discussion, les diverses interventions d'une même personne (ou alias) ont été considérées comme une seule opinion lorsqu'elles pouvaient, avec certitude, être attribuées à la même personne;
- les opinions publiées ou émises dans des médias différents étaient considérées comme une seule lorsqu'il était possible de les attribuer avec certitude à la même personne (texte identique, même signature, publiée le même jour);
- ont été écartées de l'analyse les opinions qui référaient uniquement à une animosité envers l'administration municipale.

Les diverses opinions exprimées ont été classées selon qu'elles témoignent d'une position favorable ou défavorable à l'ouverture hivernale de la côte Gilmour. Dans l'ensemble, 35 des opinions étaient favorables (58%), alors que 25 y étaient défavorables (42%), pour un total de 60. On comprend ainsi que les 11 autres opinions recensées ne se prononçaient ni en faveur ni contre le projet (total de 71).

Les préoccupations et/ou motivations invoquées dans les opinions telles que l'environnement, la vocation du parc, l'impact sur la circulation, la sécurité etc., ont toutes été couvertes dans ce rapport final.

Voir Annexe 9.



Rapport synthèse final

8.0 ESTIMATION

TPSGC a mandaté Cegertec WorleyParsons pour estimer le coût global net à long terme d'une reconstruction complète de la côte Gilmour et de l'avenue George VI ainsi que les frais rattachés à son ouverture en période hivernale et le comparer à celui du maintien des conditions existantes (statu quo).

8.1 Hypothèses

Afin de pouvoir évaluer un ordre de grandeur réaliste des coûts du cycle de vie, plusieurs hypothèses ont été formulées pour tenir compte des incertitudes associées à cette évaluation. Ces hypothèses sont détaillées en annexe. Elles comprennent, sans s'y limiter, l'identification et la définition sommaire des postes de dépenses considérés ainsi que l'estimation indicative de leurs coûts. Elles définissent aussi certains autres postes qui ne sont pas considérés dans les calculs pour les fins de l'exercice, mais qu'il est néanmoins utile d'identifier.

8.2 Sommaire de l'estimation

Le coût d'investissement net représente la différence entre le coût de la reconstruction complète proposée, incluant les modifications nécessaires pour l'ouverture de la route en période hivernale, et le coût de la conservation de la condition existante, en dollars constants. Le coût d'investissement net à prévoir, sur un horizon de 30 ans, varie selon le taux effectif garanti ainsi que selon le taux d'inflation. Avec les taux utilisés, le coût global net à prévoir est de 9 196 000,00 \$, en valeur actuelle (VA). Le sommaire des coûts est présenté dans le tableau suivant.

1. Statu quo (aucun réaménagement pour l'ouverture hivernale)	2 861 000 \$
<i>a) Coûts récurrents (incl. imprévus)</i>	<i>644 000 \$</i>
<i>b) Investissement majeur et réfections (incl. imprévus ET contingences)</i>	<i>2 217 000 \$</i>
2. Réaménagement pour ouverture hivernale	12 057 000 \$
<i>a) Coûts récurrents (incl. imprévus)</i>	<i>5 235 000 \$</i>
<i>b) Investissement majeur et réfections (incl. imprévus ET contingences)</i>	<i>6 822 000 \$</i>
Coût marginal net du projet (valeur actuelle)	9 196 000 \$

Tableau 4 Sommaire des investissements au cours du cycle de vie



Rapport synthèse final

Les montants obtenus tiennent compte des frais d'entretien et d'opération, de déneigement ainsi que de tous les investissements majeurs prévus pour la durée du projet. Tous les frais tiennent compte d'une majoration de 15 % pour les imprévus. De plus, les investissements majeurs et réfections tiennent compte des frais de contingence de 10 % supplémentaires.

En plus des majorations pour imprévus et contingences, l'investissement majeur déterminé pour le réaménagement associé à l'ouverture hivernale tient compte d'une provision de 300 K\$ pour certains risques identifiés par TPSGC.

Les frais récurrents de la situation actuelle représentent 644 K\$ (VA). Or, les frais récurrents d'une ouverture hivernale représentent 5,235 M\$ (VA), dont près de 3,9 M\$ (VA) pour le déneigement uniquement, ce qui représente environ 75 % des frais récurrents. Voir l'Annexe 10.

À noter que le coût d'investissement initial des travaux de réaménagement est estimé à 6 491 533,37 \$. Ce montant inclut les imprévus, les frais contingents, la conception détaillée et les risques, mais exclut les taxes.

Le coût de conception détaillée (165 K\$), n'a toutefois pas été calculé dans le coût marginal net du projet de 9,196 M\$ puisque celui-ci a déjà fait l'objet d'un engagement de la Ville auprès de la CCBN, à assumer ces coûts de service.



Rapport synthèse final

9.0 CONCLUSION

En résumé, c'est en tenant compte des valeurs de la CCBN, telles que la conservation, la mise en valeur ainsi que le maintien de l'intégrité historique du parc, et afin de maximiser la sécurité et la cohabitation des usagers que les différentes recommandations sont faites. Il est faisable de réaménager l'axe routier en améliorant la sécurité des usagers, en minimisant les impacts environnementaux et en préservant l'intégrité paysagère et commémorative du site. Des travaux majeurs sont cependant requis à cet effet :

- le mur de maçonnerie existant est remplacé par un mur structural de type berlinois. Afin de conserver l'aspect rustique qu'offre le mur initial, un parement de maçonnerie est ajouté au mur;
- la géométrie routière est uniformisée sur tout le tronçon et certains éléments sont intégrés afin d'accroître la sécurité et le confort des usagers. Par exemple :
 - le réseau de regard-puisards/puisards est entièrement exclus de la chaussée;
 - un trottoir de 1,5 m de longueur est joint à la route George VI en plus d'un escalier faisant la jonction entre le boulevard Champlain et le haut de la côte Gilmour. De cette façon, les piétons pourront effectuer une transition entre la haute et basse-ville sans problèmes;
 - les intersections de Laune-George VI et Montcalm-George VI sont reconfigurées en intersections en « T », tout en conservant les interdictions préalablement en place;
 - le déneigement est celui recommandé par la politique de déneigement de la Ville, c'est-à-dire l'épandage de sels de magnésium et d'abrasif lorsque requis.
- le coût estimatif des travaux réalisés (préliminaire de catégorie « C ») s'élève à 6 492 000 \$ et demeure sujet à révision à la suite de la conception détaillée. Ce montant inclut les imprévus, les frais contingents, la conception détaillée et les risques, mais exclut les taxes;
- sur un horizon de 30 ans, le coût marginal net est de 9 196 000 \$ à un taux d'intérêt directeur de 2,5 % et une indexation estimée 2,35 %;



Rapport synthèse final

- la capacité à l'ultime du tronçon ne devrait pas changer beaucoup. En effet, avec les informations en notre possession, l'intersection Champlain-Gilmour est à 100 % de sa capacité alors que le soir elle est de 75 %. Une augmentation de 25 % est donc à prévoir en soirée. Cependant, un bémol doit être accordé à ces chiffres, car nous ne possédons pas de comptage sur Grande Allée;
- selon l'examen préalable, des impacts mineurs sont envisageables sur l'environnement, mais des mesures de mitigations appropriées diminueront au minimum leurs impacts;
- les opinions recensées à ce jour permettent de constater que le projet comporte une certaine sensibilité au niveau social et que les points de vue exprimés apparaissent très partagés.

Pour la suite des choses, la conception détaillée du projet devra tenir compte de l'incidence des projets futurs ou potentiels de la CCBN, de la Ville de Québec, de la Commission de la Capitale nationale du Québec (CCNQ) et de Transports Québec (MTQ) le long du boulevard Champlain ou en haut de la falaise, et les intégrer à notre projet afin de respecter les intérêts de chacun.

Un tableau synthèse des recommandations selon tous les paramètres étudiés est présenté ci-après.

Paramètres	Ouvrages / Tronçons	Situation existante	Recommandations	Référence des recommandations
4.1 Géométrie routière et sécurité	Côte Gilmour, secteur du muret Chaînage : 0+090 à 0+285	• Couronne variant entre 2 et 3 % • Largeur de chaussée variant de 7,1 à 8,7 m • Pente de rue d'environ 15 % • Circulation bidirectionnelle	• Largeur des voies (2): 3,5 m • Dégagement bordures/ voies : 0,3 m • Largeur totale : 7,6 m • Dévers vers le sud de ± 3 %	• Annexe 14, GC030 et GC031
	George VI, sans stationnement Chaînage : 0+285 à 0+440 et 0+595 à 0+942	• Couronne variant entre 2 et 3 % • Largeur de chaussée variant de 7,5 à 10,5 m • Pentes de rue variant entre 0,0 et 9,2 % • Circulation bidirectionnelle	• Largeur des voies (2): 3,5 m • Dégagement bordures /voies : 0,3 m • Largeur totale : 7,6 m • Route en couronne de ± 3 %	• Annexe 14, GC032
	George VI, avec stationnement Chaînage : 0+440 à 0+595	• Couronne variant entre 2 et 3 % • Largeur de chaussée variant de 8,3 à 9,0 m • Pentes de rue variant d'environ 5,2 % • Largeur de stationnement de 2,5 m • Circulation bidirectionnelle	• Largeur des voies (2): 3,5 m • Dégagement bordure/voie sud : 0,3 m • Largeur de stationnement : 2,5 m • Largeur totale : 9,8 m • Route en couronne de ± 3 %	• Annexe 14, GC033
4.2 Mur de soutènement	Mur de maçonnerie Chaînage : 0+090 à 0+285	• Longueur : 195 m • Hauteur : 0,45 à 1,82 m • Mur considéré comme ressource paysagère	• Mur de soutènement structural type berlinois • Longueur : 195 m • Hauteur : 1,2 à 2,57 m, moy. : 1,75 m • Parement en maçonnerie ajouté sur la façade exposée du mur	• Annexe 14, ST001 et ST002
4.3 Intersections et signalisation	De Laune – George VI/Gilmour	• Intersection en « Y » • Panneau « céder » pour les usagers provenant de Laune • Interdiction de tourner à gauche pour les usagers provenant de Gilmour	• Intersection en « T » • Conserver l'interdiction de tourner à gauche pour les usagers provenant de Gilmour • Panneau d'arrêt obligatoire pour les usagers provenant de Laune	• Annexe 14, GC011 • Annexe 12
	Montcalm – George VI	• Intersection hybride en « T » avec terre-pleins centraux • Arrêts obligatoires pour les approches de l'avenue Montcalm et George VI (portion est) • Interdiction de tourner à gauche pour les usagers provenant de l'approche sud de George VI	• Intersection en « T » avec terre-pleins • Maintenir des arrêts obligatoires • Maintenir l'interdiction de tourner à gauche vers George VI Ouest	• Annexe 14, GC012 • Annexe 12
	Wolfe – Grande Allée	• Feux de circulation dans les quatre directions • Deux voies de sortie et une voie d'entrée	• Réduire à une voie de sortie et conserver une voie d'entrée	
	Champlain – Gilmour	• Feux de circulation dans les quatre directions	• Conserver la géométrie et le programme de feux actuels	
4.4 Circulation piétonne et cycliste	Gilmour et George VI Chaînage : 0+000 à 0+942	• Sentier en terre battue aménagé entre la bordure et la chaussée • Aucun aménagement particulier pour les cyclistes • Partage de la route entre les automobilistes et les cyclistes	• Escalier reliant le boulevard Champlain et la côte Gilmour au chaînage 0+250 • Aménager un lien piétonnier entre le bas de l'escalier et l'intersection Gilmour-Champlain • Trottoir en béton de 1,5 m sur le côté sud de la chaussée, chaînage : 0+250 à 0+942 • Maintenir les conditions existantes pour les cyclistes	• Annexe 14, GC040
4.5 Drainage pluvial	Côte Gilmour, secteur du muret Chaînage : 0+090 à 0+285	• Puisards ponctuels en bordure de chaussée. Ces derniers se déversent directement dans la falaise • Il n'y a pas de réseau d'égout pluvial	• Fossé de crête derrière le mur et puisard hors chaussée • Regard-puisard hors chaussée sur la voie nord avec déviations locales des bordures	• Annexe 14, GC041 • Figure 4 : drainage du muret
	George VI, sans stationnement Chaînage : 0+285 à 0+440 et 0+595 à 0+942		• Regards-puisards/puisards hors chaussée avec déviation locale de la bordure	• Annexe 14, GC041
	George VI, avec stationnement Chaînage : 0+440 à 0+595		• Regards-puisards intégrés à même le stationnement lorsqu'applicable et regard-puisard/puisard hors chaussée avec déviation locale de la bordure autrement	
4.6 Entretien hivernal	Gilmour et George VI Chaînage : 0+000 à 0+942	• Tronçon actuellement fermé à la circulation automobile	• Appliquer des fondants et abrasifs • Utiliser du sel de magnésium, ce qui permet de réduire les quantités et de protéger le milieu naturel	• Annexe 13 • Politique de déneigement de la Ville de Québec

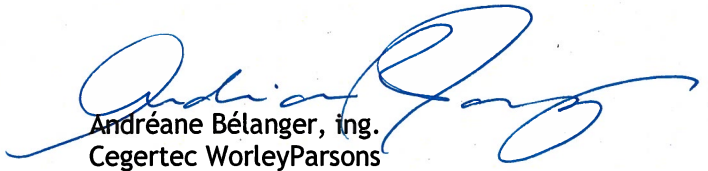
Tableau 5 Description et recommandations par paramètre

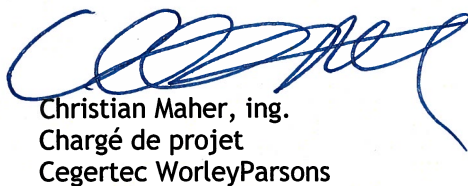


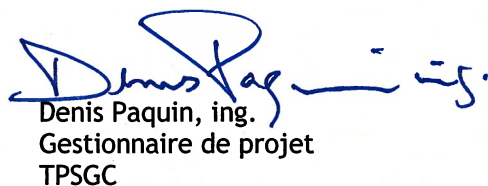
Rapport synthèse final

Période	DJMA	Conclusion
Matin de semaine	• 7 800 incluant une pointe horaire de 1 071 véh./h. • Cela représente la capacité limite des feux de circulation sur Champlain.	• Suivant la modélisation, la capacité réelle sur capacité théorique représente environ 110 %. • Pas d'augmentation envisagée puisque la capacité maximale est déjà atteinte
Soir de semaine	• 7800 incluant une pointe horaire de 1079 véh./h. • Capacité ultime inconnue, car comptage sur Grande Allée inconnu.	• Suivant la modélisation, la capacité réelle sur théorique représente environ 75%. • Possibilité d'une légère augmentation de 250 véh./h. • Possibilité d'implanter des mesures de mitigations qui contrôleront le débit de véhicule. • À noter que les intersections Grande Allée-Montcalm et Grande Allée - Laune pourraient s'avérer plus limitative que la capacité à la sortie sur Champlain.

Tableau 6 Résumé de la capacité à l'ultime


Andréane Bélanger, ing.
Cegertec WorleyParsons


Christian Maher, ing.
Chargé de projet
Cegertec WorleyParsons


Denis Paquin, ing.
Gestionnaire de projet
TPSGC



Rapport synthèse final

10.0 RÉFÉRENCES

Travaux Publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC). 2011. *Étude d'évaluation des enjeux liés à l'ouverture de la côte Gilmour en saison hivernale*. Commission des champs de bataille nationaux. Rapport numéro 2, version finale. Octobre 2011. 13 pages.

Aecom. 2011. *Caractérisation environnementale au site de la côte Gilmour. Relevé botanique, milieux sensibles et inventaire des espèces floristiques en situation précaire*. Rapport final. Septembre 2011. 32 pages + annexes.

Genivar Inc. *Évaluation des enjeux liés à l'ouverture de la Côte Gilmour en saison hivernale - Étude de circulation*. Rapport final. Août 2011. 31 pages.

LVM, *Tronçon entre l'avenue de Laune et le boulevard Champlain, Québec - Rapport d'étude géotechnique*. Rapport final. Août 2011. 12 pages + annexes.

Travaux Publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC). 2011. *Étude d'évaluation des enjeux liés à l'ouverture de la côte Gilmour en saison hivernale*. Commission des champs de bataille nationaux. Rapport d'étape finale. Mai 2011. 57 pages + annexes. Équipe Services Clients Patrimoine. En collaboration avec CJB Environnement inc.

Genivar-Écogénie. 2005. *Les sentiers de la Capitale : Tronçon Plaines d'Abraham - Bois de Coulange*. Rapport final. Septembre 2005. 21 pages + annexes.



Rapport synthèse final

Annexe 1

Géométrie routière et sécurité

Géométrie routière et sécurité

1. Hypothèses

- L'achalandage sur la côte Gilmour est approximativement de 4 300 véhicules en moyenne pour une journée de fin de semaine et de 9 000 véhicules pour une journée de semaine (TPSGC, 2011).
- Selon les normes du MTQ (Tome 1, Chapitre 1), le cadre de classification indique que :
 - le réseau régional « fait le lien entre les agglomérations secondaires (généralement 5 000 à 25 000 habitants) et entre celles-ci et les agglomérations principales ». Les routes régionales ont un débit de circulation variant de 2 000 à 40 000 véhicules par jour et une vitesse de base de 50 à 80 km/h;
 - le réseau collecteur « relie les petites agglomérations (moins de 5 000 habitants) à celles qui sont plus importantes ». Les routes collectrices ont un débit de circulation de plus de 1 000 véhicules par jour et une vitesse de base de 50 à 70 km/h;
 - le réseau local permet de relier les petites agglomérations (moins de 5 000 habitants) à celles qui sont plus importantes. Les routes locales ont un débit de moins de 3 000 véhicules par jour et une vitesse de base de 30 à 50 km/h.
- La classification se rapprochant le plus de la côte Gilmour est la route régionale à cause du débit de circulation et du lien entre des agglomérations secondaires. La route de type local est aussi prise en compte vu que la vitesse dans la côte Gilmour et sur l'avenue George VI est limitée à 30 km/h (pour conserver une circulation sécuritaire dans le secteur, puisque celui-ci fait partie intégrante d'un parc).
- Selon les normes du MTQ:
 - la largeur d'une voie pour une route nationale ou régionale à deux voies contiguës en milieu urbain est de 3,5 m. En présence d'un drainage fermé, un espace minimal de 0,7 m est nécessaire pour l'écoulement de surface, du côté de la bordure (Tome 1, Chapitre 5, DN-9);
 - la largeur de stationnement est de 3 m, comparativement à 2,5 m pour une route collectrice et locale en milieu urbain (Tome 1, Chapitre 5, DN-13);
 - la largeur d'un trottoir est 1,5 m (Tome 1, Chapitre 5, DN-9);
 - la largeur à conserver entre la voie de circulation et la bordure est au minimum de 0,5 m ou 0,7 m du côté du drainage fermé (Tome 1, Chapitre 5, DN-9).

- Selon le guide de conception géométrique des rues de la ville de Québec, les classifications qui se rapprochent le plus de la côte Gilmour sont l'artère secondaire et la collectrice principale. Celles-ci ont les caractéristiques suivantes :
 - circulation principalement transitaire (min. 75 % et min. 60 %, respectivement);
 - les raccordements principaux sont entre autres des artères principales (dans le cas présent, on peut considérer le boulevard Champlain et la Grande Allée comme des artères principales);
 - la vitesse affichée est de 50 km/h (ici, la limite de vitesse est réduite à 30 km/h pour conserver une circulation sécuritaire dans le secteur puisqu'il s'agit d'un parc);
 - DJMA varie entre 5 000 et 12 000.
- Selon le guide de conception géométrique des rues de la ville de Québec :
 - l'artère secondaire a une largeur minimale de pavage de 14 m, comparativement à 13,5 m pour la collectrice principale et ont toutes deux un trottoir de chaque côté de la rue de 2 m de large;
 - la plus faible largeur de pavage admise dans le guide est limitée à 12 m, pour une rue locale secondaire industrielle. Cette dernière est classifiée comme ayant une variation du DJMA de moins de 1 000;
 - la largeur à conserver entre la voie de circulation et la bordure semble incluse dans la largeur de la voie de circulation.
- Selon l'étude d'impact sur la sécurité et la circulation (CIMA+ 2012) :
 - largeur de la chaussée pavée de bordure à bordure pouvant varier de 7 à 8,5 m;
 - les sujets tels que les aménagements pour cyclistes, les profils et largeurs des courbes à privilégier sont aussi traités.

2. Calculs

2.1 *Tronçon côte Gilmour, dévers vers le Sud (secteur du muret)*

La rue existante est de type couronne. Voici les données approximatives :

- pente de la couronne : égale des deux côtés;
- largeur d'une voie : égale des deux côtés;
- dénivelé de la bordure nord par rapport à la bordure sud : 0 m.

Le profil en travers proposé se décrit comme suit :

- deux voies de 3,5 m chacune, total : 7 m;
- largeur de drainage, côté sud : 0,7 m;

- dégagement à la bordure, côté nord : 0,3 m;
- largeur de la chaussée : 8 m;
- trottoir, côté sud (tronçon 0+250 à 0+285) : 1,5 m;
- dévers vers le sud : 3 %.

Le dévers vers le sud, dans le secteur du muret, est privilégié afin de minimiser la largeur de la chaussée et minimiser l'impact dans la falaise. En effet, dans ce secteur, la largeur disponible est très restreinte et, en choisissant une conception dont le drainage s'effectue d'un seul côté, la largeur de la route est réduite à 8 m (plutôt que 8,4 m pour une route ayant un profil de type couronne) :

- largeur de drainage - dégagement pour la bordure :
- $0,7 \text{ m} - 0,3 \text{ m} = 0,4 \text{ m}$.

La solution du dévers vers le sud est possible grâce au fait que la quantité d'eau provenant de la falaise côté nord est réduite au minimum.

D'autres options de drainage permettant de réduire la largeur de chaussée sont traitées dans la section drainage. Suivant cet objectif, ces alternatives permettent de réduire l'espace pour le drainage, côté sud, de 0,7 m à 0,3 m. Par conséquent, la largeur de chaussée projetée pourrait être réduite à 7,6 m pour ce secteur.

Le profil de type dévers permet de remonter quelque peu le profil de la route du côté du muret et ainsi diminuer l'augmentation de la hauteur provoquée par le déplacement de celui-ci :

- en raison du dévers, le niveau de la bordure nord projetée est plus haut que le niveau de la bordure actuelle. La hauteur du muret projeté est donc diminuée par rapport à un muret en bordure d'une route ayant un profil de type couronne (voir Figure 1);

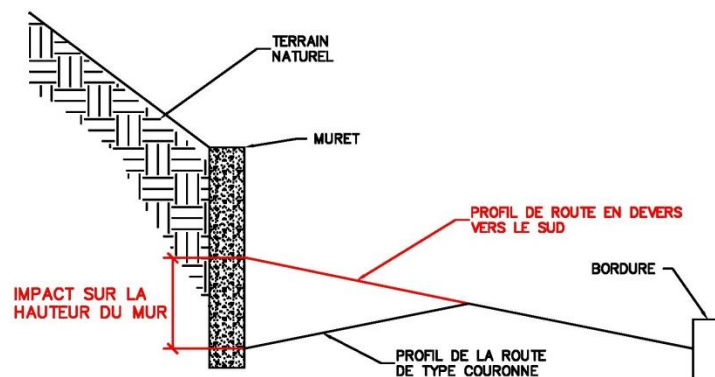


Figure 1 Impact du choix de profil sur la hauteur du mur

- les contraintes que crée le mur existant ainsi que l'élargissement de la voirie dans ce secteur nécessitera le déplacement du mur de soutènement sur environ 850 mm vers le côté nord de la falaise (voir Figure 2).

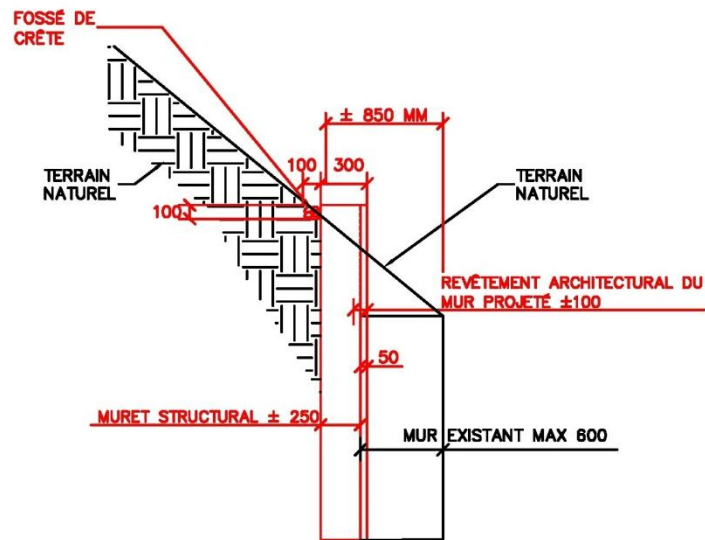


Figure 2 Déplacement du muret existant

Voir Annexe 14, GC030 et GC031 et Annexe 12.

2.2 Tronçon secteur George VI, sans stationnement

Le profil en travers proposé se décrit comme suit :

- deux voies de 3,5 m chacune, total : 7 m;
- largeur de drainage de 0,7 m chaque côté, total : 1,4 m;
- largeur totale projetée : 8,4 m;
- trottoir, côté sud : 1,5 m.

Le profil du terrain naturel à proximité de la route permet une largeur accrue de la chaussée. Le drainage des deux côtés de la côte, selon une couronne au centre, est le choix privilégié. La modification de la largeur de la route par rapport au tracé actuel est principalement provoquée par l'ajout d'un trottoir. Voir Annexe 5, Annexe 14, GC032 et Annexe 12.

Pour ce tronçon, si la largeur de drainage est minimisée à 0,3 m de chaque côté en y incorporant l'une ou l'autre des options de drainage alternatives discutées à l'annexe 5, la chaussée aurait une largeur de 7,6 m également.

2.3 *Tronçon secteur George VI, avec stationnement*

Le profil en travers proposé se décrit comme suit :

- deux voies de 3,5 m chacune, total : 7 m;
- largeur de drainage, côté sud : 0,7 m;
- largeur du stationnement (incluant la largeur de drainage) : 2,5 m;
- largeur totale projetée : 10,2 m;
- trottoir, côté sud : 1,5 m.

Le profil du terrain naturel oblige à restreindre la largeur de la chaussée. La largeur de stationnement choisie de 2,5 m est basée sur la largeur de stationnement actuelle ainsi qu'à la norme du MTQ pour une route collectrice et locale en milieu urbain (Tome 1, Chapitre 5, DN-13). Le drainage des deux côtés de la côte, selon une couronne au centre, est le choix privilégié. La largeur de drainage du côté du stationnement est intégrée à même ce dernier. Le stationnement sera maintenu l'été mais interdit l'hiver afin de faciliter le déneigement. Voir Annexe 14, GC033 et Annexe 12.

Encore une fois, si l'une des options de drainage alternatives est retenue, il serait possible d'obtenir une largeur de chaussée de 9,8 m.



Rapport synthèse final

Annexe 2

Mur de soutènement dans la côte Gilmour

Mur de soutènement dans la côte Gilmour

1. Hypothèses

- Selon l'Étude d'évaluation des enjeux liés à l'ouverture de la côte Gilmour en saison hivernale (TPSGC, 2011), le mur existant « repose sur une fondation composée d'une dalle de béton qui n'est pas à l'abri du gel ».
- Les principes de conservation doivent être considérés et appliqués. Le mur de soutènement est considéré comme étant une ressource paysagère.
- En situation d'ouverture hivernale, le muret, qui serait sollicité par le gel/dégel, risque de se déplacer et se détériorer rapidement.
- La modification ou le remplacement du mur doit avoir le moins d'impacts possible sur la falaise. L'emprise du mur doit donc être réduite au minimum pour préserver le couvert végétal et minimiser l'excavation.
- La finition apparente du muret doit conserver son apparence architecturale.
- La hauteur du mur doit être limitée à ± 2 m afin de préserver l'aspect actuel et ne pas créer d'impact visuel trop important.
- Selon le rapport d'étude géotechnique se référant au muret existant, la profondeur de fondation du mur actuel varie entre 0,85 m et 1,3 m. La profondeur de la fondation prévue étant évaluée à ± 1 m, la fondation du muret actuel ne sera plus stabilisée pendant les travaux de voirie. Un mur de soutènement doit être érigé en phase initiale des travaux pour assurer la sécurité des travailleurs et la stabilité de la falaise.



Rapport synthèse final

Annexe 3

Intersections et signalisation

Intersections et signalisation

1. Intersection de l'avenue de Laune

1.1 Hypothèses

Maintien des restrictions actuelles (voir Annexe 14, GC010) :

- l'interdiction de tourner à gauche sur l'avenue de Laune pour les véhicules provenant de la côte Gilmour;
- laisser la possibilité de tourner à gauche et à droite, pour les véhicules provenant de l'avenue de Laune;
- laisser la possibilité de tourner à droite sur l'avenue de Laune, pour les véhicules provenant de l'avenue George VI (portion côte).

1.2 Options évaluées

Un résumé des options évaluées est présenté dans le tableau suivant :

Options évaluées	Avantages	Inconvénients
Intersection en T, Annexe 14, GC011	• Déneigement facilité • Bonne visibilité • Simple	• Difficulté de conserver l'interdiction de tourner à gauche sur de Laune
Intersection avec terre-plein rectangulaire, Annexe 14, GC012	• Bonne visibilité • Maintien de l'interdiction de tourner à gauche sur de Laune	• Difficulté d'entretien et de déneigement de l'intersection
Cul-de-sac, Annexe 14, GC013	• Réduit circulation sur l'avenue de Laune • Conservation d'un lien entre de Laune et Gilmour, pour urgence	• Modification des restrictions déterminées plus tôt • Coupe d'arbres additionnelle
Cul-de-sac une voie, Annexe 14, GC013A	• Réduit la circulation sur l'avenue de Laune • Renforcement de la restriction de ne pas tourner à gauche sur de Laune	• Incitation aux véhicules délinquants provenant de l'avenue de Laune de passer à contre-sens pour accéder à la côte Gilmour • Coupe d'arbres additionnelle

Tableau 1 Options évaluées pour l'intersection de l'avenue de Laune

2. Intersection de l'avenue Montcalm

2.1 Hypothèses

Maintien des restrictions actuelles et de l'ajout d'une restriction additionnelle (voir Annexe 14, GC020) :

- l'interdiction de tourner à gauche sur l'avenue George VI (portion côte), pour les véhicules provenant de l'avenue George VI (portion à proximité du Musée National des Beaux-Arts de Québec);
- laisser la possibilité de tourner à droite sur George VI (portion côte), pour les véhicules provenant de l'avenue Montcalm;
- favoriser le tournage à gauche sur l'avenue Montcalm, pour les véhicules provenant de l'avenue George VI (portion côte), au détriment du tournage à droite, vers l'avenue George VI (à proximité du Musée National des Beaux-Arts de Québec), plus particulièrement en période hivernale.

2.2 Options évaluées

Un résumé des options évaluées sont rassemblées dans le tableau suivant :

Options évaluées	Avantages	Inconvénients
Intersection en T, Annexe 14, GC021	• Déneigement facilité • Bonne visibilité • Prioriser virage vers Montcalm • Circulation fluide entre les deux pôles principaux	• Trois terre-pleins nécessaires • Déplacement d'un lampadaire
Intersection par voie de transit, Annexe 14, GC022	• Transit particulièrement efficace entre les deux pôles principaux • Interdiction de tourner à gauche sur George VI	• Difficulté d'entretien et de déneigement de l'intersection • Déplacement d'un lampadaire • Élargissement de l'avenue Montcalm
Intersection semblable à l'existant, Annexe 14, GC023	• Restrictions sont respectées • Mise en place simple	• Difficulté de déneigement du terre-plein pouvant causer des problèmes de visibilité
Intersection fusionnant l'avenue George VI et l'avenue Montcalm, Annexe 14, GC024	• Circulation fluide et évidente entre les deux pôles principaux • Élimination du terre-plein sur George VI • Ajout de l'impossibilité de tourner à droite sur George VI, pour réduire la circulation dans le parc, particulièrement l'hiver	• Déplacement d'un lampadaire • Accès difficile pour les usagers du parc d'y accéder puisque la circulation est détournée vers Montcalm • Maintien des terre-pleins sur Montcalm
Intersection en carrefour giratoire, non illustré	• Circulation fluide entre les deux pôles principaux • Terre-plein sur mesure pour intégrer les restrictions	• Difficulté de déneigement du terre-plein pouvant causer des problèmes de visibilité

Tableau 2 Options évaluées pour l'intersection de l'avenue Montcalm

2.3 **Signalisation**

Le tableau suivant résume les arguments en faveur et en défaveur de l'ajout d'un panneau d'arrêt à l'avenue George VI (portion côte) vers Wolfe-Montcalm (MTQ, Tome V, chapitre 2).

Pour	Contre
• Généralement, la circulation aux carrefours est gérée par des panneaux « Arrêt » installés sur la route secondaire Toutefois, dans certains cas bien particuliers, comme le carrefour à trois branches, l'arrêt devrait être installé sur la tige du T • Renforcer la sécurité à l'intersection non conventionnelle	• Le panneau « Arrêt » ne doit pas être utilisé à la seule fin de faire ralentir la circulation • Habitude des usagers • Le rapport du débit de la route la plus achalandée sur celui de la route secondaire est supérieur à 2,3

3. **Intersection du boulevard Champlain**

L'intersection Gilmour-Champlain n'est pas sujette à modification.

4. **Intersection de l'avenue Wolfe et Grande-Allée**

Bien que cette intersection se retrouve loin de la route à l'étude, sa modification peut engendrer des conséquences sur la circulation de Gilmour-George VI.

La proximité des obstacles à l'intersection pose problème aux véhicules de grande dimension. Pour diminuer la capacité de circulation de l'avenue Wolfe et améliorer l'angle de virage, le nombre de voies de sortie peut être diminué à une, au lieu de deux. Ainsi, l'entrée de l'avenue Wolfe aurait une voie dans chaque direction.



Rapport synthèse final

Annexe 4

Circulation piétonne et cycliste

Circulation piétonne et cycliste

1. Hypothèses

- Un lien piétonnier doit être prévu entre le boulevard Champlain et la Grande Allée.
- Les normes du MTQ proposent un trottoir d'une largeur minimale de 1,5 m tandis que la Ville de Québec propose une largeur variant entre 1,75 m et 2 m, selon la classification de la route.
- En considérant une pente moyenne aux abords de la côte Gilmour, dans le secteur du muret, de 1 H : 1 V, l'ajout d'un trottoir dans ce secteur augmente la hauteur du muret d'environ 1,5 m.
- Selon l'étude d'impacts sur la sécurité et la circulation :
 - un lien piétonnier serait souhaitable pour faire la liaison entre le boulevard Champlain et la Grande Allée;
 - l'ajout d'un trottoir ajoute une sécurité pour les piétons qui circulent sur la côte Gilmour et l'avenue George IV. Celui-ci pourrait avoir une hauteur de 170 mm (20 mm plus haut qu'un trottoir conventionnel) par rapport au niveau de la chaussée, afin de procurer une barrière supplémentaire pour le contrôle des véhicules sur la chaussée;
 - ne pas mettre de trottoir sur la portion côte Gilmour a pour avantages de réduire la largeur d'emprise de la chaussée et de diminuer la hauteur du mur de soutènement. Par contre, cela oblige le piéton à circuler sur la chaussée véhiculaire et le met à la merci des automobilistes, particulièrement en situation de chaussée enneigée ou glissante;
 - l'ajout d'un trottoir implique l'entretien et le déneigement de celui-ci en tout temps.

2. Option évaluées

2.1 Chaussée désignée

D'après les normes du MTQ (Tome 1, chapitre 15), une chaussée désignée est « une route officiellement reconnue comme une voie cyclable [...] où les cyclistes et les automobilistes partagent la même chaussée. Une chaussée désignée ne comprend aucun aménagement particulier. En milieu urbain, seule une route avec une vitesse affichée de 50 km/h ou moins dont le DJME (débit journalier moyen d'été) est inférieur à 3 000 » peut être considérée comme une chaussée désignée. Dans le cas présent, le DJME de la route est de 8 400 (>3 000). Cette option ne respecterait donc pas les exigences du MTQ.

2.2 *Bande cyclable*

Toujours selon les normes du MTQ (Tome 1, chapitre 15), une bande cyclable « est une voie cyclable réservée à l'usage exclusif des cyclistes, aménagée à droite des voies de circulation automobile, généralement dans les rues où la vitesse est limitée à 50 km/h. La bande cyclable est délimitée par un marquage au sol ». Pour une circulation cycliste de moins de 1 500 cyclistes/jour, une bande cyclable possède généralement une largeur de 1,5 m, dans chaque direction. Or, la contrainte de pente, dans la côte Gilmour impose une largeur supplémentaire 0,5 m dans chaque direction. Ainsi, la largeur totale de la bande cyclable serait de 2 m dans chaque direction, soit 4 m au total.

L'élargissement de la chaussée aurait une conséquence sur l'augmentation de la hauteur du mur de façon significative. La hauteur maximale du mur pourrait donc potentiellement passer de 2,57 m à 6,57 m.

2.3 *Piste cyclable ou multifonctionnelle*

La piste cyclable se distingue des autres types de voies cyclables par le fait qu'elle est toujours séparée physiquement de la circulation automobile. Le MTQ recommande une largeur de 1,5 m pour une piste unidirectionnelle et de 2,75 m pour une piste bidirectionnelle (Tome 1, chapitre 15). Pour les contraintes de pente de la côte Gilmour, la largeur de la piste doit être augmentée de 0,5 m dans chaque direction, soit 1 m au total. La largeur d'une piste cyclable bidirectionnelle résultante serait de 3,75 m, soit la même largeur qu'une piste multifonctionnelle.

L'élargissement du plateau de circulation aurait une conséquence sur l'augmentation de la hauteur du mur de façon significative. La hauteur maximale du mur pourrait donc potentiellement passer de 2,57 m à 6,32 m.



Rapport synthèse final

Annexe 5

Drainage pluvial

Drainage pluvial

1. Hypothèses

- Le projet de réaménagement de la côte Gilmour doit inclure « la réfection et le raccordement du réseau pluvial », ce qui signifie qu'il faut mettre en place un réseau pluvial souterrain.
- La pente accentuée de la côte implique une considération particulière pour bien gérer les événements de précipitation. Afin de limiter la quantité d'eau ruisselant sur la chaussée, la distance entre les puisards est réduite et les grilles font l'objet d'une étude particulière afin de maximiser la captation, de minimiser l'obturation et ainsi préserver la sécurité des usagers.
- L'eau de ruissellement provenant de l'arrière du muret devrait être captée afin de ne pas créer d'apport supplémentaire d'eau de ruissellement sur la voie pavée. Voir Annexe 12.

2. Solutions alternatives

Afin d'être en mesure de rétrécir l'emprise de la chaussée de 0,7 m à 0,3 m et d'éviter que les éléments de drainage fermés ne se retrouvent dans la voie carrossable, les alternatives suivantes ont été analysées.

2.1 Caniveau de béton longitudinal

Pour obtenir une efficacité équivalente à une grille de puisard rectangulaire traditionnelle, cette option requiert une largeur de grille de 200 mm et une longueur calculée à 1,70 m pour la région du projet la plus abrupte. Ces caniveaux seraient munis d'une grille faite sur mesure et se déverseraient dans un réseau traditionnel comprenant une conduite et des regards.

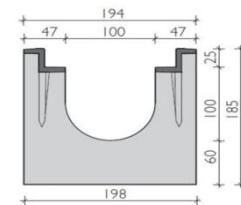


Figure 1-Caniveau de béton, source: Mea

Avantages

- Ne nécessite pas d'excavation supplémentaire.
- Système contenu à l'intérieur de la largeur de drainage de 0,3m.

Inconvénients

- Superficie apparente en surface plus grande que celle des puisards traditionnels.
- Fréquence et méthodes d'entretien peu connues.
- Nécessité d'implanter des regards à l'intérieur des voies de circulation.

2.2 *Puisard linéaire type conduite avec cheminée*

Cette option se rapproche de la précédente à la différence qu'il s'agit d'un produit préfabriqué. La largeur de grille est de 150 mm, mais se vend uniquement par sections d'une longueur de 4,0 m. Ce qui est suffisant pour obtenir l'efficacité hydraulique nécessaire.



Figure 2-Drainage linéaire, source: Soleno

Avantages

- Ne nécessite pas d'excavation supplémentaire.
- Système contenu à l'intérieur de la largeur de drainage de 0,3 m.

Inconvénients

- Ce produit n'est traditionnellement pas utilisé pour du drainage parallèle à l'écoulement.
- La conduite doit être enrobée de béton et celle-ci ne se trouve qu'à 110 mm sous la surface de pavage.
- Nécessité d'implanter des regards à l'intérieur des voies de circulation.
- Modalités d'entretien et de durabilité peu connues, incertitude sur les coûts.

2.3 *Avaloir linéaire en bordure de route*

L'eau s'écoulant en bordure de chaussée serait interceptée via des avaloirs intégrés directement à la bordure. Pour obtenir l'efficacité théorique nécessaire, la longueur de l'avaloir linéaire doit être 3,5 m dans la partie la plus pentue du projet. L'eau recueillie serait acheminée par une conduite au réseau principal de regards.



Figure 3-Avaloir en bordure, Source: hellopro

Avantages

- Pratiquement invisible aux yeux des usagers.
- Système contenu à l'intérieur de la largeur de drainage de 0,3 m.

Inconvénients

- Chaque unité possède une longueur de 3,5 m et doit être implantée à tous les 30 m. Ce qui représente plus de 10 % de la longueur de la rue uniquement pour le drainage fermé (sur le tronçon côte Gilmour).
- La capacité de captage d'eau peut ne pas être assez efficace lorsque placé en forte pente de route (GGEP, 2011).
- Cette option n'est pas un produit préfabriqué. Les unités devront être faites sur mesure, d'où l'augmentation du prix des matériaux par rapport à une méthode conventionnelle.
- Nécessité d'implanter des regards à l'intérieur des voies de circulations.

2.4 Regard-puisard

L'eau s'écoulant dans la chaussée sera captée par un réseau de regards-puisards situés en périphérie de chaussée, entre la ligne de rive et la bordure. Les têtes de regards-puisards doivent être circulaires. Lorsque le drainage se fera des deux côtés de la chaussée, les puisards traditionnels devront être raccordés aux regards-puisards de l'autre côté de la chaussée.

Avantages

- Conception uniforme sur l'ensemble du projet.
- Élimine l'implantation des regards à l'intérieur de la voie carrossable.
- Sur le tronçon avec un profil en couronne, cette option élimine les puisards sur l'un des côtés de chaussée, cela représente une diminution du nombre de puisards nécessaires.
- Modalités d'entretien, de mise en place ainsi que les coûts sont connus.

Inconvénients

- Excavation plus profonde près de la falaise que pour des puisards traditionnels.
- Dimensions de la grille plus importantes que pour la largeur de drainage de 0,3 m.



Rapport synthèse final

Annexe 6

Entretien hivernal

Entretien hivernal

1. Hypothèse

La Côte Gilmour exige un « déglacage au pavage en tout temps » pour des raisons de sécurité, compte tenu de sa déclivité et de sa géométrie, comme c'est aussi le cas pour les côtes Salaberry et de la Montagne situées dans la ville de Québec.

2. Options évaluées

2.1 *Antigivrage – Technologie d'arrosage automatique*

Un système automatique avec gicleurs et réservoir, pulvérisant automatiquement un produit chimique déglaçant juste avant le givrage de la route, a été expérimenté à certains endroits, notamment sur des viaducs en Ontario, mais pas sur des tronçons à forte déclivité comme la côte Gilmour. Un tel système doit être en mesure de prédire avec exactitude la température de la surface et de déterminer les conditions favorables à la formation de glace. Puisque ce système est principalement employé en tant que prototype et que les coûts (et les risques) de mise en place, d'opération et d'entretien sont particulièrement élevés, cette solution n'a pas été retenue.

2.2 *Plaque chauffante*

Installation de panneaux chauffants (grandeur maximale 1,22 m X 3,05 m) sous le pavage afin de réchauffer la surface et initier ou accélérer la fonte de neige. Les panneaux de ciment et de verre traité protègent les câbles chauffants qui réchauffent le pavage. L'utilisation d'un tel système sur une route de la dimension telle que la côte Gilmour représente un défi technique de taille, un coût de mise en place et des coûts annuels en entretien et en électricité importants ainsi qu'une durée de vie utile restreinte (± 10 ans) par rapport à celle d'une route conventionnelle (± 30 ans).

2.3 *Épandage de saumure*

L'épandage, à l'aide de camion-citerne, d'une saumure de fondant comprenant des sels de magnésium permet de réduire la formation de neige durcie sur la route. Le produit doit être appliqué directement sur la chaussée, avant les précipitations et saisi instantanément en adhérant à la surface. Il peut donc être utilisé sur des routes dont la pente est importante, telles que la côte Gilmour.

La saumure permet d'augmenter la sécurité de circulation en diminuant des risques de glace noire et de formation de neige durcie. Elle facilite le déneigement, n'a aucun effet dégradant sur la chaussée et elle diminue l'empreinte écologique puisqu'elle diminue la quantité de sel requise.

Par contre, puisqu'un équipement spécialisé est requis et que peu d'entrepreneurs sont en mesure de procéder à cet épandage, l'investissement en équipement ou la sous-traitance du déneigement à des compagnies spécialisées augmente le coût d'opération. Pour maximiser l'efficacité de ce système, il est nécessaire de suivre les conditions météorologiques pour déterminer le moment propice d'épandage (avant une précipitation). Mentionnons que la côte est grandement sollicitée en période de pointe, l'épandage de saumure devrait être restreint aux heures de moins grande circulation. Pour ces désavantages, la solution d'épandage de saumure de fondant comprenant des sels de magnésium n'est pas retenue.

2.4 Ajout de saumure au sable/sel

Ajout d'une saumure (type sel de magnésium, tel D-Glace-100 ou équivalent) dans le mélange de sable et de sel traditionnel aide à faire adhérer les grains de sel d'abrasif à la chaussée, réduisant ainsi les pertes causées par l'effet de rebond et de dispersion. La saumure accélère la vitesse à laquelle le sel commence à agir et accroît sa capacité de fonte à une température plus basse. L'utilisation de ce type de saumure, lorsque bien dosée, permet de réduire le coût de déneigement.

Les principaux avantages de l'utilisation de ce produit sont :

- diminution des risques de glace noire;
- réduction de la formation de neige durcie;
- plus grande facilité de déneigement;
- faible empreinte écologique (plus faible que le sel traditionnel);
- aucun effet dégradant sur la chaussée;
- peut diminuer la quantité de sel requis;
- aucun équipement spécialisé n'est requis pour procéder à l'épandage;
- les entrepreneurs en déneigement sont en mesure d'utiliser cette méthode.

Le principal désavantage de l'utilisation de ce produit est que si la quantité épandue ne tient pas compte de l'efficacité du produit, le coût d'entretien devient plus élevé, puisque le coût du mélange est plus élevé que celui du sel/sable, sans additif. Par contre, puisque le devis d'entretien peut préciser les ratios d'épandage et de mélange, ce désavantage n'est pas suffisant pour écarter cette option. Cette solution est d'ailleurs traitée et intégrée à l'examen préalable (CJB Environnement, 2012).

3. Recommandations

Pour tous les avantages que présentent l'utilisation de la méthode d'utilisation de fondants et d'abrasifs, cette méthode est préconisée. Pour maximiser l'efficacité des fondants et abrasifs utilisés, un mélange avec une saumure, telle que décrite précédemment, est recommandée. Le déneigement de la côte Gilmour par épandage de fondants est réalisable en tout temps à l'exception de cas de très fortes précipitations (plus de deux centimètres à l'heure de neige au sol). Statistiquement, ces occurrences rares sont de l'ordre d'une à deux fois par année. De tels épisodes de tempêtes hivernales importantes pourraient justifier la fermeture temporaire de la côte pour des raisons de sécurité.

Le cas échéant, la fermeture pourra être réalisée à l'aide d'obstacles temporaires aux extrémités (i.e. présence policière), par l'utilisation des barrières existantes ou par une combinaison des deux, selon la situation.

En pareil cas, pour les fins de communication et de détournement de la circulation, il est possible de concevoir et d'installer des panneaux lumineux ou clignotants, télécommandés et à message fixe, aux endroits nécessaires (extrémités de la côte, boulevard Champlain, Grande Allée et en amont des parcours alternatifs), permettant d'aviser les usagers de la fermeture temporaire et provisoire de cet axe. De tels dispositifs demeurent simples et relativement peu coûteux.



Rapport synthèse final

Annexe 7

Capacité de circulation à l'ultime



Transmission par courriel : maher.christian@cegertec.com

Québec, le 5 juin 2012

Monsieur Christian Maher, ing.

Directeur Infrastructures
CEGERTEC INC. – WORLEY PARSONS
6700, boul. Pierre-Bertrand, bureau 104
Québec (Québec) G2J 0B4

Objet : Étude de circulation - Évaluation de la capacité à l'ultime de la côte Gilmour
N/D: 12-2719

Monsieur,

Il nous fait plaisir, par la présente, de vous transmettre les résultats de l'étude de circulation réalisée dans le cadre du projet en titre.

Cette étude, très sommaire, visait à répondre à l'interrogation suivante :

« Quelle serait la capacité à l'ultime de la côte Gilmour, en termes de circulation aux heures de pointe, et comment les débits de circulation actuels se situent-ils par rapport à cette capacité théorique? »

1.0 Contexte

L'étude réalisée vise à donner des indications quant au potentiel théorique d'augmentation du débit de circulation sur la côte Gilmour.

L'étude a été réalisée dans un délai minimal et à partir des seules informations actuellement disponibles.

2.0 Méthodologie

À partir des informations actuellement disponibles (géométrie, signalisation, paramètres de fonctionnement des feux de circulation, comptages de circulation), des études de capacité sont réalisées à l'aide du logiciel Synchro de Trafficware, le tout selon les méthodes proposées par le Highway Capacity Manual (HCM) du Transportation Research Board.

3.0 Hypothèses

Les hypothèses de base et de simplification suivantes ont été posées :

1. La capacité théorique du tronçon à l'étude (la côte Gilmour) est déterminée par la capacité des points d'entrée et de sortie (les intersections). Cette hypothèse est appuyée sur le fait que ledit tronçon est relativement court et qu'il n'y a que peu ou pas d'accès entre les intersections principales.
2. Le rapport v/c^1 , soit le rapport entre les débits de circulation actuels et la capacité théorique des mouvements de circulation aux heures de pointe et dans la direction du mouvement principal pour ladite heure de pointe, est considéré comme l'indicateur recherché du potentiel d'augmentation de la circulation.
3. L'étude est basée sur la demande actuelle, indépendamment de l'évolution possible de la demande en déplacements automobiles à l'échelle de la région et du développement routier environnant.
4. L'étude est également basée sur les aménagements géométriques et paramètres de gestion de la circulation actuels.

Ainsi donc, les rapports volumes / capacité (v/c) pour les mouvements de circulation principaux aux heures de pointe sont utilisés pour l'évaluation de l'augmentation théorique maximale possible de la circulation, advenant une attraction spécifique vers cet itinéraire indépendamment du modèle d'équilibre.

¹ Rapport v/c : rapport entre les volumes de circulation et la capacité du site, varie de 0 à 1.

4.0 Limitations

L'étude représente l'état de la circulation actuelle et vise à fournir aux décideurs des indications quant au potentiel théorique d'augmentation maximale des volumes de circulation sur la côte Gilmour aux heures de pointe et dans la direction du mouvement principal, ceci indépendamment :

- De l'évolution de la demande en déplacements automobiles;
- De l'équilibre entre les différents choix d'itinéraires possibles rejoignant les origines et destinations;
- Des paramètres de gestion de la circulation.

La capacité indiquée est théorique, un rapport supérieur à 1.0 est possible, ceci indiquant simplement que la capacité réelle du site est supérieure à la capacité théorique.

Aussi, advenant une augmentation de la circulation significative au-delà de la capacité de l'intersection, les débits ne seraient alors pas plus élevés que la capacité réelle de l'intersection, mais on verrait alors une période de pointe plus longue.

5.0 Situation actuelle

5.1 Comptages de circulation

Deux comptages de circulation directionnels étaient disponibles au carrefour « boulevard Champlain et côte Gilmour » :

- MTQ – 25 mai 2011
- Genivar – 8 juin 2011

Afin de pouvoir comparer avec la situation actuelle moyenne, nous avons ramené ces deux comptages sur une base « moyenne journalière estivale » en utilisant les données des sites de comptages permanents disponibles auprès du MTQ, et avons utilisé la moyenne des deux comptages.

Les débits de circulation utilisés représentent donc une moyenne journalière estivale. À noter que ces deux comptages sont relativement cohérents, à l'exception des débits de pointe PM en direction ouest (Champlain tout droit vers l'ouest) qui sont sensiblement plus élevés selon le comptage (désaisonnalisé) du mercredi 25 mai 2011 que celui du 8 juin 2011. Dans une moindre mesure, le mouvement de virage à gauche de Champlain vers la côte Gilmour est également plus élevé le 25 mai que le 8 juin.

L'annexe 1 présente les débits (JME) utilisés aux fins de calculs de capacité.

Quelques remarques et rappels d'éléments déjà mentionnés dans les études précédentes concernant ces débits de circulation :

- La répartition horaire des débits est typique d'usagers familiers utilisant cet itinéraire pour rejoindre leur lieu de travail le matin et retourner à la résidence le soir. En effet, les heures de pointe du matin et du soir représentent une très forte proportion du débit journalier et l'effet balancier est prononcé (très forte proportion des usagers en direction nord le matin et dans la même mesure, en direction sud le soir).
- Les débits journaliers sont plus élevés en direction nord qu'en direction sud.

À noter que nous avons également consulté un comptage datant du 5 octobre 2004, lequel faisait état de débits légèrement différents. Bien que l'on ne puisse pas comparer directement le comptage de 2004 aux comptages de 2011 en raison du fait que nous n'avons que le sommaire sur deux heures, nous pouvons énumérer les principaux éléments résumant l'évolution entre 2004 (un seul comptage sommaire sur deux heures seulement) et 2011 (deux comptages cohérents) :

- Augmentation significative des débits sur Champlain direction ouest (toutes heures);
- Diminution très importante des débits de Champlain en provenance de l'est vers Gilmour (toutes heures);
- Augmentation significative des débits de pointe du soir dans la direction est de Champlain;

- Diminution des débits en provenance de Champlain (de l'ouest) vers la côte Gilmour et vice-versa (soit le mouvement principal à l'étude) aux heures de pointe.

Ces écarts peuvent être dus à des changements structurels et tendanciels ou simplement à des événements ponctuels (travaux, événements, etc). Nous n'avons pas poussé plus loin cette analyse.

5.2 Géométrie et gestion de la circulation

Les paramètres géométriques ont été relevés sur les photos aériennes du site et les données de programmation utilisées sont celles fournies par Transports Québec et la Ville de Québec (le cas échéant).

À noter que la voie de droite de l'approche nord de côte Gilmour a été considérée comme voie exclusive de virage à droite, et ce en dépit du marquage, en raison du fait que cette voie est « de facto » utilisée presque uniquement par des usagers tournant à droite.

6.0 Résultats

6.1 Études de capacité

Les études de capacité réalisées démontrent que les rapports v/c des mouvements principaux de et vers la côte Gilmour aux heures de pointe s'établissent ainsi :

$v/c = 1.10^2$, le matin pour le mouvement de l'ouest vers le nord.

$v/c = 0.75$, le soir pour le mouvement du nord vers l'ouest

L'annexe 2 présente le résumé des études de capacité.

² À noter qu'un rapport v/c supérieur à 1 indique simplement que la capacité réelle d'un carrefour, d'une approche, d'un mouvement, etc. est supérieure à la capacité théorique. Ceci peut être dû au fait, par exemple, que ce sont des usagers très familiers qui connaissent et anticipent les cycles des feux de circulation, qui laissent moins d'espace entre eux et la voiture qui les précède, etc.

6.2 Potentiel théorique d'augmentation

Considérant les débits moyens estivaux aux heures de pointe, le potentiel d'augmentation maximale théorique³ pourrait s'établir ainsi :

Pointe du matin :

Potentiel d'augmentation théorique nul, la capacité est atteinte⁴.

- Débits totaux toutes directions actuels : 1 071 vph
- Débits totaux toutes directions théoriques maximum selon hypothèses : 1 071 vph

Pointe du soir :

Le potentiel d'augmentation théorique pour le mouvement du nord vers l'ouest selon les études de capacité serait de 250 véhicules/heure supplémentaires pour un débit directionnel de pointe de 886 véhicules/heure plutôt que les 636 véhicules/heure actuels. À ceci s'ajoutent les débits dans les autres directions lesquels sont inchangés. En résumé :

- Débits totaux toutes directions actuels : 1 079 vph
- Débits totaux toutes directions théoriques maximum selon hypothèses : 1 329 vph

6.3 Information incomplète / complément d'étude

À noter que le rapport v/c, le soir, pour la sortie de côte Gilmour vers Champlain (v/c = 0,75), représente la capacité pour ce carrefour seulement, à la sortie du tronçon de l'étude. En l'absence de données de comptage en période d'ouverture de la côte à son point d'entrée sur la

³ Il s'agit d'une supposition à l'effet que, advenant une demande accrue pour cet itinéraire, tout autre débit étant inchangé, les débits du mouvement principal en direction de la pointe horaire pourraient augmenter jusqu'à concurrence de la capacité théorique avant que les usagers n'envisagent un autre itinéraire. Il s'agit d'une « sursimplification », car on sait que la circulation obéit plus ou moins à un modèle d'équilibre et que toute augmentation des débits sur une rue y augmenterait les délais, redirigeant alors une partie des usagers vers un autre itinéraire, créant ainsi un nouvel équilibre.

⁴ Advenant une augmentation réelle de la demande au delà de la capacité, les débits de pointe (sur 15 minutes) n'augmenteront pas, mais l'heure de pointe pourrait s'allonger et les débits seront plus constants (moins de baisses) à l'intérieur de l'heure de pointe.

Grande-Allée, il n'a pas été possible d'établir les rapports v/c aux intersections permettant aux usagers d'accéder à la côte Gilmour.

Ces intersections (Grande-Allée / Montcalm et dans une moindre mesure Grande-Allée / de Laune) pourraient s'avérer plus limitatives en termes de capacité que la sortie sur Champlain. Ceci viendrait réduire la capacité maximale potentielle de la côte Gilmour.

Des comptages de circulation et études de capacité complémentaires pourraient éventuellement y être réalisés.

6.4 Évolution prévisible des débits

À noter qu'au delà des études de capacité réalisées, les débits estivaux prévisibles suite au réaménagement de la côte ne devaient pas évoluer de façon significative par rapport aux débits actuels dans la mesure où la capacité du lien routier demeurera pour l'essentiel inchangée et que les temps de parcours demeureront également sensiblement les mêmes.

Ainsi, l'équilibre entre les différents choix d'itinéraire de même que les débits devraient demeurer sensiblement les mêmes qu'actuellement.

Pour ce qui est de l'hiver, l'estimation du DJMH, le débit journalier moyen hivernal, demeure la meilleure évaluation des débits prévisibles.

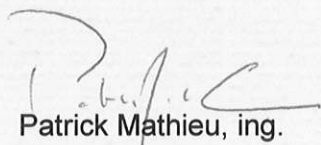
Aussi, les débits moyens journaliers devaient s'établir ainsi (source MTQ, étude 0075-382).

DJMA : 7 800

DJME : 8 400

DJMH : 7 000

En espérant le tout à votre satisfaction, nous vous prions d'agréer, Monsieur, nos salutations distinguées.



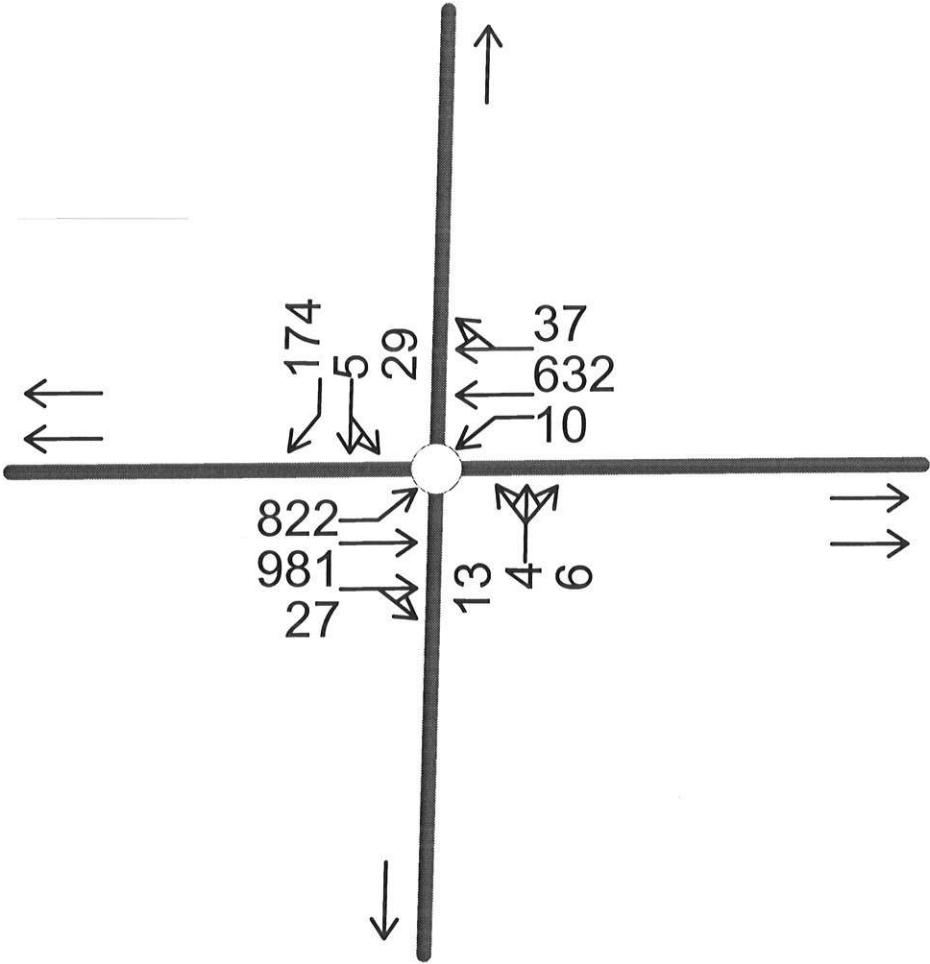
Patrick Mathieu, ing.

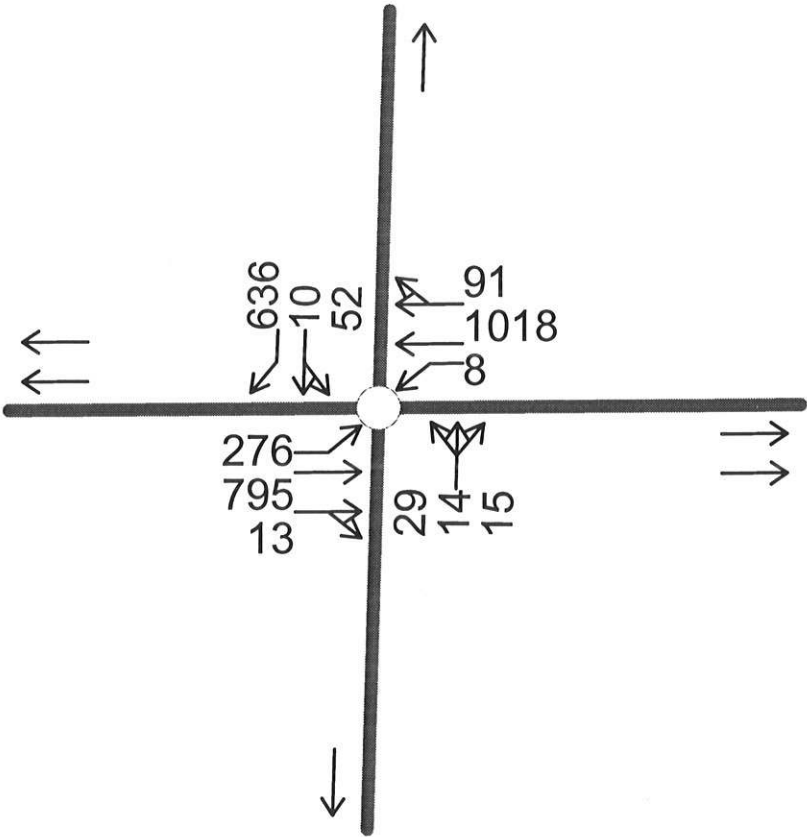
PM/kg

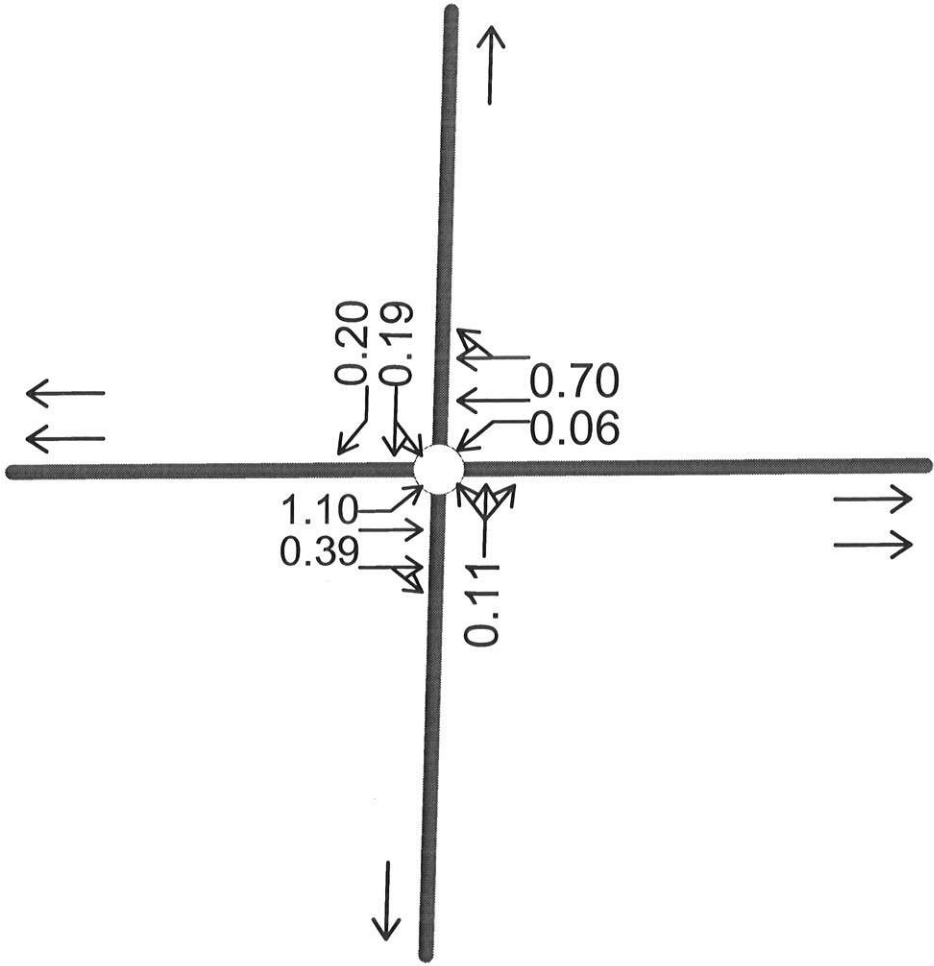
p.j. Annexes 1 et 2

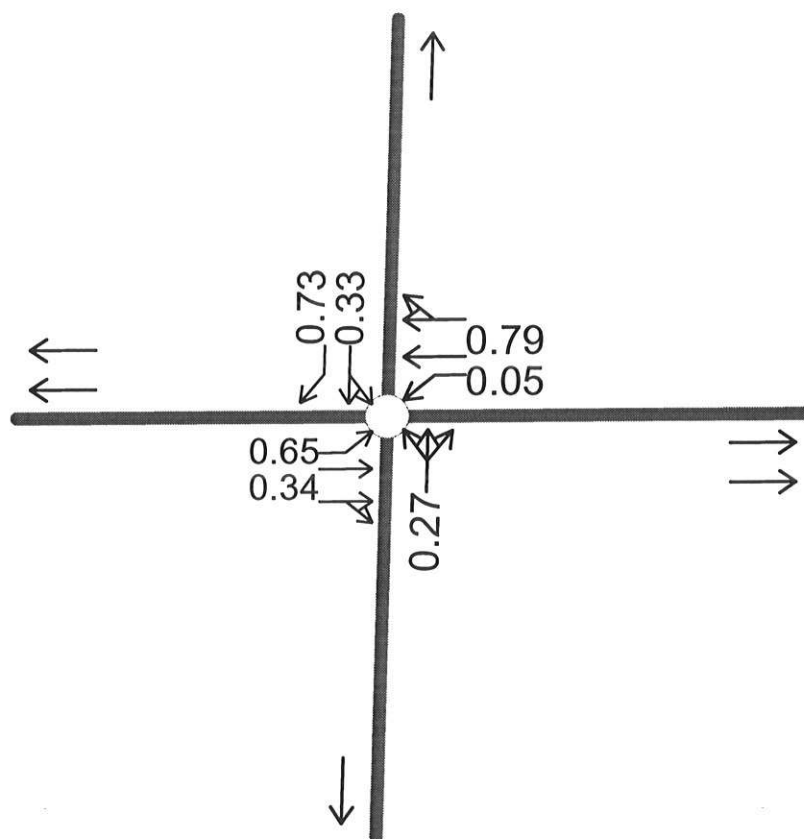
Références :

- Genivar : Évaluation des enjeux liés à l'ouverture de la côte Gilmour en saison hivernale, rapport final #111-13213-00, 4 juillet 2011
- MTQ : Étude d'intersection relevé #00753P2 carrefour #25521
- MTQ : Caractéristiques opérationnelles des feux de circulation boulevard Champlain et côte Gilmour référence TF-93-036, 26 septembre 2011











Rapport synthèse final

Annexe 8

Développement durable et impacts environnementaux

Développement durable et impacts environnementaux

1. Orientations recommandées

Afin de pallier aux orientations de TPSGC en termes de développement durable, les considérations suivantes ont été intégrées dans nos activités précédemment réalisées :

- la captation des eaux de pluies dans un réseau souterrain permet de réduire le rejet dans la falaise adjacente à la côte Gilmour de l'eau chargée en matière granulaire. Aussi, cela aura pour effet de réduire les phénomènes d'érosion se produisant aux points de déversement actuels;
- un système de rétention des eaux pluviales a été considéré afin de prévenir la surcharge du réseau à l'aval. Ce système pourra aussi servir à la captation des matières en suspension, au besoin. La nécessité de ce système sera à déterminer, en fonction de la capacité résiduelle du réseau de récepteurs;
- le pavage mis en place pourra être récupéré, selon les modalités prévues au CCDG :

« En plus de devoir répondre aux exigences des plans et devis, et à la norme 4202 du Ministère, seule les matériaux neufs sont permis dans l'enrobé pour couche de roulement d'autoroute. Dans les autres cas, le pourcentage de granulats bitumineux récupérés est limité à 20 % de la masse des granulats. » 13.3.2.2.2 p. 13-6

- l'excavation derrière le muret existant est minimisée dans la construction du nouveau muret. Le mur berlinois est choisi puisqu'il ne nécessite qu'un forage pour la mise en place des pieux et l'excavation est limitée à l'avant du mur, selon la nécessité. La finition du muret fera l'objet d'une attention particulière pour se rapprocher le plus possible de son apparence actuelle;
- l'emplacement du muret étant très rapproché de celle du muret existant diminue aussi l'importance de l'impact sur le milieu récepteur;
- les bordures existantes sont prévues être récupérées dans le présent projet. En effet, les bordures existantes étant de granite et ayant une durée de vie considérable, la réutilisation, au lieu de la démolition, diminue l'empreinte écologique du projet;
- la réutilisation des lampadaires en place a aussi été considérée. Uniquement de nouvelles bases de béton ont été ajoutées afin de surélever les lampadaires et les protéger contre le sel de déglacage;

- un escalier a été positionné entre la côte Gilmour et le boulevard Champlain afin d'éliminer le trottoir sur la section dont l'emprise disponible était la plus restreinte. Le trottoir, de par sa largeur supplémentaire, aurait occasionné une surlargeur de voie qui aurait nécessité le déplacement du muret dans le talus nord. Le muret aurait eu une hauteur supplémentaire considérable et la montagne aurait été un peu plus touchée. L'escalier a été positionné dans l'emprise existante de l'exutoire pluvial dans la falaise. La qualité écologique ayant été affectée dans ce secteur, l'implantation de l'escalier aurait un impact amoindri;
- le rapport environnemental amène plusieurs points qui devront être pris en considération lors du chantier ainsi que durant la vie utile de la côte. Entre autres, on y traite de :
 - minimiser l'abattage et favoriser l'élagage des arbres, au besoin. L'abattage devra se réaliser à l'automne pour éviter d'affecter les nids et couvées des oiseaux;
 - protéger les arbres en place;
 - récupérer et valoriser le bois marchand, sauf le bois provenant du noyer cendré (détruire toutes les parties de l'arbre ayant été amputées pour éviter la propagation du champignon);
 - favoriser la reprise de la végétation dans la zone où des arbres ont été abattus;
 - pour ce qui est du noyer cendré (espèce en péril), un permis en vertu de la Loi sur les espèces en péril devra être obtenu avant d'avoir quelqu'impact sur celui-ci. Le permis sera assorti de mesures d'atténuation et d'un programme de suivi. La mise en œuvre du programme de suivi permet à Environnement Canada de poursuivre ses études concernant le noyer cendré. Ce suivi devient, en quelque sorte, un apport environnemental positif au projet;
 - le muret projeté devra prévoir une finition semblable à celle existante et le haut du muret devra être végétalisé.

Les modalités d'épandage de sel et de déneigement de la route devront être bien définies dans le devis d'entretien hivernal afin de prévenir tout abus et ainsi, diminuer l'impact possible. Une plantation d'espèce d'arbres tolérante au sel pourrait aussi être réalisée en bordure de route, si nécessaire.



Rapport synthèse final

Annexe 9

Aperçu des préoccupations du public

Réaménagement et ouverture de la Côte Gilmour en période hivernale

Opinion publique

Ce document répond à une demande de la CCBN, qui souhaitait obtenir un portrait des opinions qui ont été exprimées dans les médias au sujet de l'ouverture de la côte Gilmour en période hivernale.

MISES EN GARDE :

Cette analyse ne relève pas d'une consultation publique ouverte ni d'un sondage d'opinion. Elle porte uniquement sur les opinions exprimées spontanément dans les médias, ainsi que dans des courriels transmis directement à la CCBN. Même si une recherche a été faite afin d'inclure le plus grand nombre d'opinions exprimées, plusieurs ont pu échapper à l'analyse. Il faut noter également que toutes les parties intéressées, notamment les groupes d'intérêt, ne se sont pas nécessairement prononcées sur le sujet. Encore une fois, aucune sollicitation d'avis n'a été faite au cours de cette analyse. D'autres commentaires et opinions pourraient donc être émis, qui n'ont évidemment pas été pris en compte ici.

Les résultats présentés ici ne sont donc pas nécessairement représentatifs des opinions de la population et doivent être considérés comme très partiels, d'autant plus que les personnes qui se sont prononcées n'ont pas eu accès à une information complète sur les impacts du projet d'ouverture.

Ce document présente un survol de l'opinion publique en regard de l'ouverture de la côte Gilmour en période hivernale, d'après les écrits, reportages et interviews publiés dans les médias conventionnels et sur le Web entre décembre 2010 et mai 2012. Les sources qui ont été consultées sont les suivantes :

- Radio : CBV-R, CHOI-FM, CFEL-FM, CHRC-AM, CJM-FM, CITF-FM,
- Télévision : CFTM-TV (Qc), CBVT-TV (Qc), SRC-Mtl, TVA-TV (Montréal), VOX-QC
- Les journaux : Le Soleil et Le Journal de Québec (pages éditoriales)
- Le journal Web : Québec-urbain
- L'opinion du lecteur dans le journal Le Soleil et le Journal de Québec
- Le blogue de Michel Héroux (retraité du secteur de l'information)
<http://redacautac.blogspot.ca/>
- Le blogue de Jocelyn Boily (« La critique indépendante »)
www.jocelynboily.quebecblogue.com
- Le forum de discussion sur le site de Québec-urbain
- Les sections commentaires sur les sites de médias : Journal de Québec et CBV-R
- Les courriels de plaintes reçus par la CCBN
- Procès-verbaux d'assemblées du Conseil d'administration Conseil de quartier de Sillery (les réunions des conseils de quartier sont publiques)

À noter que les recherches visaient essentiellement les opinions exprimées en regard de l'ouverture de la côte. Les articles de journaux et nouvelles radio et télévision relayant les communiqués émis par la CCBN n'ont pas été pris en compte, sauf lorsqu'ils incluaient des commentaires du public (vox pop) ou lorsque des opinions étaient émises par les auteurs des nouvelles communiquées.

Il faut noter par ailleurs que toutes les opinions sont traitées ici sur la même base, sans égard au type ou à la fonction des personnes qui les ont exprimées (animateurs de radio, représentants d'organisations, spécialistes, citoyens, etc.)

Sommaire des résultats

Au total, les sources consultées ont permis de recenser 71 opinions sur le sujet de l'ouverture de la côte Gilmour en période hivernale. Il est à noter que :

- Dans le cas des forums de discussion, les diverses interventions d'une même personne (ou alias) ont été considérées comme une seule opinion lorsqu'elles pouvaient avec certitude être attribuées à la même personne.
- Les opinions publiées ou émises dans des médias différents étaient considérées comme une seule lorsqu'il était possible de les attribuer avec certitude à la même personne (texte identique, même signature, publié le même jour).
- Ont été écartées de l'analyse les opinions qui référaient uniquement à une animosité envers l'administration municipale.

Les diverses opinions exprimées ont été classées selon qu'elles témoignent d'une position favorable ou défavorable à l'ouverture hivernale de la côte Gilmour. Dans l'ensemble, 35 des opinions étaient favorables (58%), alors que 25 y étaient défavorables (42%), pour un total de 60. On comprend ainsi que les 11 autres opinions recensées ne se prononçaient ni en faveur ni contre le projet (total de 71).

TENEUR DES ARGUMENTS ET PRINCIPALES PRÉOCCUPATIONS

Les opinions exprimées ont été analysées d'après les arguments énoncés pour étayer la position soutenue.

Les POUR

Parmi les 35 personnes favorables à l'ouverture, on décèle que le principal motif invoqué réside dans le fait que celle-ci permettrait de régler des problèmes de congestion en favorisant une meilleure fluidité de la circulation. Une partie des opinions émises ajoute que cette ouverture permettrait d'améliorer la sécurité et la qualité de vie des résidents dans les rues de Sillery. Pour plusieurs des personnes se disant favorables à l'ouverture, les arguments de difficulté d'entretien de la côte et de protection de l'environnement ne tiennent pas. D'une part, la faisabilité n'est pas une contrainte et des solutions techniques peuvent être trouvées; d'ailleurs, selon plusieurs, ces solutions existent puisque d'autres côtes à pente tout aussi accentuée sont ouvertes à l'année à Québec. D'autre part, en ce qui a trait à la question environnementale, ces personnes estiment qu'il est possible d'adopter des techniques de déneigement et de déglacage qui assureront la protection des arbres et de l'environnement. Plusieurs y vont même de suggestions pour y parvenir, tant par des modifications à la structure de la route que par des suggestions de techniques pour l'entretien.

La question environnementale, entre autres celle des noyers cendrés, ne constitue pas une préoccupation en comparaison des inconvénients subis par les automobilistes qui doivent se rendre au travail. Plusieurs expriment une certaine méfiance envers les décideurs et la CCBN, indiquant que ceux-ci ne cherchent qu'à atermoyer pour éviter d'avoir à ouvrir la côte. Cette méfiance inclut à la fois des craintes que ces études soient uniquement de la poudre aux yeux ou encore, si la côte était finalement ouverte, qu'elle soit réservée au transport en commun. On comprend dans ce dernier cas que ces craintes ont vraisemblablement été évoquées par des automobilistes qui souhaitent pouvoir emprunter la côte.

Afin de dégager les principales préoccupations parmi les opinions exprimées, les principaux arguments évoqués ont été regroupés par thème. Le tableau qui suit résume ces arguments, en les classant par ordre décroissant du nombre d'intervenants qui les ont mentionnés. Il est important de noter que, étant donné que certaines opinions font état de plusieurs arguments, le total de ces chiffres dépasse le nombre d'opinions recensées.

POUR

Arguments	Nombre
Cela permettrait de solutionner les problèmes de congestion	28
Il existe certainement des solutions pour permettre le déneigement tout en protégeant l'environnement	12
Cela permettrait d'améliorer la sécurité et la qualité de vie dans les rues de Sillery (sous-thème : et de désenclaver le quartier du Cap Blanc)	10
D'autres côtes semblables sont entretenues à Québec	5
Méfiance et critique envers les décideurs	5
Le transport en commun ne peut pas régler tous les problèmes	1

Cette analyse sommaire permet de constater que la solution aux problèmes de congestion constitue l'argument principal des opinions favorables. La question de la faisabilité technique contribue à l'étayer, ou sert plutôt à réfuter un argument qui y serait défavorable. Le second argument qui revient le plus souvent est l'amélioration de la sécurité et de la qualité de vie des résidents de Sillery, où transite la circulation de pointe lorsque la côte Gilmour est fermée en hiver.

Les CONTRE

Les opinions exprimées contre l'ouverture de la côte en période hivernale constituent 42% des opinions recensées (25 en tout). Dans ce cas, les raisons invoquées font principalement référence à l'importance de préserver les caractéristiques environnementales, patrimoniales et de parc national des Plaines d'Abraham. Des intervenants s'inquiètent des dommages potentiels aux arbres et à l'environnement en général, s'appuyant sur les conclusions du rapport publié par TPSGC en octobre 2011. Plusieurs se disent par ailleurs contre l'omniprésence des automobiles et allèguent qu'il ne faut pas faciliter la circulation mais encourager plutôt le transport en commun.

Le tableau qui suit résume la teneur des opinions exprimées, ici encore classées en ordre décroissant du nombre d'intervenants qui les ont évoquées.

CONTRE

Arguments	Nombre
Protéger le caractère environnemental et patrimonial de ce parc	12
Dommmages potentiels pour l'environnement et les arbres	8
Ne pas tout sacrifier aux autos, favoriser plutôt le transport en commun	6
Faux problème d'encombrement à Sillery	4
Protéger les plaines et y favoriser les loisirs	3
Problématique de sécurité, en raison de la pente prononcée	2
Méfiance sur la partialité de la Ville de Québec	1

Ainsi, les arguments des personnes qui se prononcent contre l'ouverture de la côte concernent surtout la protection de l'intégrité du parc national, de son environnement et de ses qualités patrimoniales. Quelques-uns font valoir qu'il ne faut pas tout sacrifier au profit des automobiles et doutent que les problèmes de circulation évoqués soient réels. Certains s'inquiètent du caractère sécuritaire de la côte en hiver, indiquant qu'en raison de la pente et des courbes prononcées, elle peut être dangereuse même en été et le serait a fortiori en hiver.

PROVENANCE ET PROFIL DES INTERVENANTS

Il n'est pas toujours possible de détecter la provenance des personnes ayant émis les opinions, non plus que leur profil en regard de la question de l'ouverture. Le tableau présenté à la page suivante montre un aperçu de la répartition des personnes et/ou médias dans lesquels les opinions ont été énoncées.

Cette répartition permet de montrer que des deux côtés, la majorité des opinions exprimées proviennent de citoyens : 86% des opinions favorables à l'ouverture hivernale et 84% des opinions défavorables. Il n'est cependant pas possible de déterminer la provenance de la plupart d'entre eux.

Rappelons que, tel que mentionné dans les mises en garde, cette analyse est très partielle, portant uniquement sur les opinions exprimées dans les médias et sources consultés et ne prend pas en compte les positions que pourraient adopter les divers groupes d'intérêt susceptibles de se prononcer sur le sujet.

Tableau 4 Profil et provenance des intervenants

Secteur	Type d'intervenant	Pour		Contre	
Secteur de l'information	Animateurs radio	4	11%	-	
	Chroniqueur Québec urbain	-	-	1	4%
	Chroniqueur circulation	1	3%	-	
	Blogue (ancien journaliste)	-	-	1	4%
Spécialiste	Spécialiste arboriculture	-	-	1	4%
Groupe d'intérêt	Les Amis des Plaines	-	-	1	4%
Citoyens	Opinion de citoyens non localisés	21	60%	17	68%
	Vox pop (automobilistes)	3	9%	1	4%
	Citoyens de Sillery (et Conseil de quartier)	4	11%	-	
	Résident Secteur ouest de la ville	1	3%	-	
	Citoyen Haute-Ville	-	-	1	4%
	Travailleuse Haute-Ville	1	3%	-	
	Résident Rimouski	-	-	1	4%
	Résident Montréal	-	-	1	4%
	TOTAL	35		25	



Rapport synthèse final

Annexe 10

Estimation

Estimation

1 Méthode utilisée

La méthode retenue est celle de l'analyse des coûts du cycle de vie (« Life cycle cost analysis »). Cette dernière est une méthode permettant de comparer et d'évaluer le total des coûts pour deux ou plusieurs solutions basée sur la durée de vie anticipée du service ou du produit à acquérir. Elle consiste à déterminer, non seulement la valeur d'achat d'un item/objet/service mais également le coût d'utilisation ou le coût de performance pour l'utilisation pour aussi longtemps que l'item est utilisé.

Un des concepts économiques importants de cette analyse est l'équivalence des coûts projetée dans le temps. Ces équivalences sont généralement rapportées à une année cible selon les taux d'intérêts de la vie du produit. Dans notre cas, il s'agit d'un taux moyen en fonction du taux d'inflation projeté (2,35 %). Le choix du taux à long terme se veut une moyenne des taux proposés par divers facteurs fournis par TPSGC¹. De plus, comme c'est un investissement, les montants seront calculés selon chaque produit/service afin de satisfaire aux coûts prévisibles. Le taux d'investissement considéré est de 2,5 %. Une estimation plus juste pourrait être établie à partir d'études plus poussées sur les taux d'investissement et d'intérêts.

L'horizon de comparaison considéré est de 30 ans. Si l'option de statu quo est adoptée, la reconstruction complète de la Côte Gilmour sera tout de même nécessaire étant donné que la route a plus qu'atteint sa durée de vie utile. La fondation de la route et le muret existant sont possiblement d'origine, c'est-à-dire près de 80 ans. Cette reconstruction est estimée pour 2027, soit environ 20 ans après la dernière reprise du pavage. La reconstruction de la côte ne peut être que partielle si le remplacement du muret n'est pas effectué tel que décrit dans l'optique de l'ouverture hivernale (reconstruction du muret évaluée à 2 482 850\$). Une réfection de surface (reconstruction partielle), incluant un repavage et la réparation des accessoires de surface permet de conserver le muret existant. Une estimation préliminaire visant la restauration évaluée par TPSGC a permis de déterminer que la réfection du mur pourrait prolonger sa vie utile. La restauration devrait obligatoirement être réalisée dans les 5 prochaines années mais nécessiterait tout de même un rejointoiement, 25 ans plus tard. La reconstruction complète de l'avenue George VI est également prévue, cependant, sa planification sera revue en fonction des budgets disponibles.

¹ Taux d'intérêt et facteurs d'amortissement – Janvier 2012 - TPSGC

Aussi, l'hypothèse de la reconstruction complète en 2013 pourrait devoir être reportée à une autre année qui reste à être déterminée.

Ce type d'analyse est le plus souvent développée pour des bâtiments ou de la machinerie, notamment en raison des grandes variations de maintenance et de valeur résiduelle. Il est toutefois possible d'extrapoler cette méthode à une route pavée. Par ailleurs, certains postes de dépenses ne sont pas pris en compte dans les coûts comparatifs du cycle de vie, pour l'une ou l'autre des raisons suivantes :

- ils ne sont pas rattachés au tronçon routier à l'étude;
- ils sont équivalents et identiques quel que soit le scénario, c'est-à-dire qu'ils existent déjà et font partie des coûts normaux d'exploitation;
- ils sont déjà dépensés ou engagés depuis 2010-11 à des fins de services professionnels, par exemple aux fins du présent mandat avant (et excluant) le parachèvement des plans de conception détaillée pour appel d'offres et la surveillance des travaux, qui font partie des activités à venir;
- il s'agit d'événements extraordinaires qui sont difficiles, voire impossibles à évaluer.

Ces postes de dépenses non considérés peuvent se résumer comme suit :

- autres coûts récurrents : tous les coûts nécessaires à l'utilisation de machinerie et les coûts de gestion.
- coût de développement : tous les coûts rattachés aux études et design ainsi qu'aux estimations, les honoraires professionnels pour la complétion des plans et devis ainsi que la gestion d'appel d'offres;
- récupération : valeur résiduelle du système. Ce coût est habituellement soustrait au coût total puisqu'il représente la valeur marchande de certaines composantes du système. Non applicable dans notre cas;
- coûts non-récurrents tels que : des défaillances majeures du muret, du sol de la route, accident majeur.

Les coûts d'un cycle de vie comprennent :

- coûts initiaux :
 - coût du projet en capital : tous les coûts rattachés aux travaux de construction/reconstruction de la route;
 - coûts d'exécution : les coûts de surveillance, d'arpentage, les frais de laboratoires, les essais et inspection;

- autres coûts : dans notre analyse, ces coûts pourraient être reliés à l'acquisition de terrains, à la gestion environnementale d'avant et durant construction et tout autre frais relié aux coûts initiaux mais non compris dans la construction.
- annuités :
 - coûts d'opération : tous les coûts rattachés à l'exploitation de la route, tels que la demande énergétique, le déneigement (s'il y a lieu), la gestion et le nettoyage de la route et la sécurité/surveillance de la route;
 - coûts de maintenance : tous les coûts rattachés au maintien du bon état de la route, tels que les réparations ponctuelles (nids-de-poule, fissures, etc.) et le marquage de la chaussée.
- coûts non récurrents :
 - coûts de remplacement et de réparation : ces coûts sont estimés en prévision d'une défaillance et de travaux majeurs du système (route et/ou muret dans notre cas) ainsi que pour la mise à niveau du système. Ces coûts sont estimés pour une année spécifique dans l'horizon du projet. Selon la solution, des travaux peuvent être nécessaires :
 - repavage de la route;
 - reprise de fondations de la route.

Plusieurs variables du projet laissées de côté pourraient affecter la qualité et les dépenses associées au maintien de la route. Étant donné que la configuration existante et les composantes de la route sont plutôt âgées, des problèmes majeurs sont à considérer et devront être anticipés et traités. Un budget de secours devrait être planifié afin de palier à toutes les éventualités.

La valeur résiduelle est définie comme étant la valeur du « produit » à la fin du cycle de vie. On considère que la valeur résiduelle du projet est nulle puisque peu ou aucune composante ne pourra être récupérée. Selon les méthodes habituelles, la démolition de la route (excavation et évacuation de matériel) et le démantèlement du mur sont des travaux payables. Ainsi, avant la fin du présent horizon de 30 ans, un nouveau cycle de vie devra être planifié et, avec lui, les coûts d'investissement en capital et les coûts récurrents applicables devront être mis à jour.

2 Hypothèses

Afin de pouvoir évaluer un ordre de grandeur réaliste des coûts du cycle de vie, plusieurs hypothèses ont été formulées pour tenir compte des incertitudes associées à cette évaluation. Ces hypothèses ainsi qu'une évaluation des coûts sont présentés ci-dessous.

2.1 Option 1 – Statu quo (aucun réaménagement pour l'ouverture hivernale)

2.1.1 Travaux majeurs - Réfection de route :

Année*	Événement
2012	Début du projet
2013	Reconstruction complète de Georges VI
2016	Restauration majeure du muret
2026	Restauration majeure du muret
2027	Reconstruction partielle de Gilmour
2033	Reprise de la couche d'usure de pavage de Georges VI
2041	Fin du cycle de vie (aux fins de l'analyse)

*Les années indiquées pour la réalisation de ces travaux demeurent assujetties à la disponibilité des budgets requis.

2.1.2 Dénéigement

Non nécessaire pour le maintien du statu quo (route fermée en hiver). Les frais de déneigement exécuté par la Ville de Québec, ailleurs que sur les tronçons côte Gilmour et George VI, seront identiques pour les deux options.

* Un déneigement des rues locales est présentement effectué par la Ville de Québec.

2.1.3 Entretien général

Sans objet puisque dans un scénario comme dans l'autre, la somme allouée reste la même.

2.1.4 Réparation des rues, trottoirs, bordures et escalier

- Réparation de fissures : 3 450,00 \$ (200 m. lin. par année).
- Réparation de nids-de-poule : 575,00 \$ (cinq par année, 1 m² par 40 mm prof.).
- Réparation des trottoirs : aucun trottoir.
- Réparation des bordures* : 1 500,00 \$ (0,027 m³ par 20 m. lin. de bordure).
- Réparation de l'escalier : aucun escalier.

*La côte Gilmour est en bordure de granite. Toutefois, l'avenue Georges VI est en bordure de béton, depuis l'avenue Montcalm jusqu'à l'avenue de Laune.

2.1.5 Nettoyage de rues et trottoirs

- 287,50\$/h (Veolia) à environ 1h00 par côté de rue.
- Nettoyage de rues après-hiver : 575,00 \$.
- Nettoyage de rues - accumulation de feuilles mortes à l'automne : 575,00 \$.

2.1.6 Entretien espaces verts et arbres

- Nettoyage - accumulation des déchets après-hiver : 1 150,00 \$.
- Nettoyage - accumulation des déchets à l'automne : 2 300,00 \$.

2.1.7 Nettoyage puisards et regards

- Une fois/année.
- 230 \$/h (Veolia env.) à environ 20 min par puisard/regard ≈ 80,50 \$/puisards.
- Deux regards et cinq puisards.

2.1.8 Signalisation et marquage

- Reprise de ligne centrale : 5 800,00 \$ à chaque année.
- Reprise de lignes d'arrêt : 300,00 \$ à chaque année.
- Reprise de lignes de rive : 11 500,00 \$ à chaque trois ans.
- Reprise de lignes de stationnement : 500,00 \$ à chaque deux ans.
- Entretien de la signalisation : 1 200,00 \$ par année.

2.1.9 Restauration du muret

La restauration du muret est imminente. Un investissement majeur devra être envisagé d'ici cinq ans et un autre dans 15 ans. Les montants estimés sont ceux évalués par TPSGC et tiennent compte des imprévus liés au design, à la construction ainsi qu'aux frais liés au consultant et à la gestion de projet. Il est à noter qu'aucune donnée précise et complète n'est disponible concernant la fondation du muret.

- Démontage et démontage de parement de grès : 103 104 \$ ($\pm 41.25 \text{ m}^2$)
- Reconstruction du noyau : 59 988 \$ ($\pm 20 \text{ m}^3$)
- Remplacement des pierres de grès : 23 329 \$ (5 m^2)
- Rejointoiement complet : 82 485 \$
- Excavation et remblayage : 8 332 \$ (20 m^3)
- Chaperon de béton avec armature : 17 910 \$ ($\pm 215 \text{ m.l.}$)

2.1.10 Repavage côte Gilmour et Georges VI

Voir point 2.1.1 - Travaux majeurs - Réfection de route.

2.1.11 Repavage des rues (autres)

s.o.

2.1.12 Sécurité et surveillance

Sans objet puisque dans un scénario comme dans l'autre, la somme allouée reste la même.

2.1.13 Exploitation & entretien - Véhicules et machinerie

Sans objet puisque dans un scénario comme dans l'autre, la somme allouée reste la même. Les prix suivants sont à titre d'exemples uniquement :

- exploitation (carburant): 1 500,00 \$/année;
- maintenance : 1 000,00 \$/année;
- pièces : 2 000,00 \$/année (en moyenne, selon bris de machinerie).

2.1.14 Renouvellement véhicules et machinerie

Sans objet puisque dans un scénario comme dans l'autre, la somme allouée reste la même. Les prix suivants sont à titre d'exemples uniquement.

- Remplacement de machinerie après 20 ans d'utilisation (début 2006).
- Street Sweeper (Camion lave-rue) : 60 000,00 \$.
- Machinerie complémentaire : 30 000 \$.

2.1.15 Entretien des bâtiments

Sans objet puisque dans un scénario comme dans l'autre, la somme allouée reste la même. Les prix suivants sont à titre d'exemples uniquement.

- Nettoyage : 500,00 \$/année.
- Réparation : 1 000,00 \$/année (incluant matériel et main-d'œuvre).

2.1.16 Électricité et éclairage

Sans objet puisque dans un scénario comme dans l'autre, la somme allouée reste la même.

2.1.17 Remplacement des luminaires (excluant fûts)

Sans objet puisque dans un scénario comme dans l'autre, la somme allouée reste la même.

2.1.18 Services de communications

Non-considéré au calcul.

2.1.19 Taxes et/ou en-lieux de taxes

Non-considéré au calcul.

2.1.20 Ententes de services

Non-considéré au calcul.

2.2 Option 2 – Projet de réaménagement de la côte Gilmour pour ouverture hivernale

2.2.1 Réalisation du projet majeur de réaménagement, avec repavage à tous les dix ans.

2012	Début du projet - Investissement majeur pour modification de la route
2022	Reprise de la couche d'usure de pavage
2032	Reprise de la couche d'usure de pavage
2041	Fin du cycle de vie (aux fins de l'analyse)

2.2.2 Dénégement côte Gilmour et avenue George VI

- Dénégement de la côte Gilmour,
- Estimation : $13,80\$/m^2 * 7.6 m * 1\,000 m = 104\,900,00 \$$.
- Dénégement du trottoir : $13,80\$/m^2 * 2 m * (720+180) m = 24\,900,00 \$$.
- Dénégement de l'escalier : $17,25\$/m^2 * 2 m * 75 m = 2\,600,00 \$$.
- Entretien hivernal (barrières, grilles d'égout, etc.) = 2 900,00 \$.

2.2.3 Entretien général

Sans objet puisque dans un scénario comme dans l'autre, la somme allouée reste la même.

2.2.4 Réparation rues, trottoirs, bordures

- Plus de fissures et de nids-de-poule étant donné le déneigement.
- Réparation de fissures : 6 100,00 \$ (350 m. lin. par année).
- Réparation de nids-de-poule : 1 200,00 \$ (10/an, 1 m² par 20 mm prof.).
- Réparation des trottoirs : 1 400,00 (10 m. lin. par année).
- Réparation des bordures :
 - bordure de granite sur toute la côte (incl. Georges VI), aucune réparation prévue.
- Réparation de l'escalier : 3 550,00 \$/an pour réparation et remplacement des marches (à partir de la 2^{ième} année après les travaux et toutes les années subséquentes)

2.2.5 Nettoyage rues et trottoirs

- 250 \$/h (Veolia) à environ 1h00 par côté de rue.
- Nettoyage de rue après-hiver : 575,00 \$.
- Nettoyage de rue - accumulation de feuilles mortes à l'automne : 575,00 \$.
- Nettoyage des trottoirs et escalier : 1 150,00 \$.

2.2.6 Entretien espaces verts et arbres

Puisque les débris végétaux tombent sur la route pendant l'hiver, le prix évalué dans le statu quo est majoré d'environ 75%.

- Nettoyage - accumulation des déchets après-hiver : 2 000,00 \$.
- Nettoyage - accumulation des déchets à l'automne : 4 000,00 \$.

2.2.7 Nettoyage puisards et regards

- Deux fois/année.
- 200 \$/h (Veolia env.) à environ 20 min. par puisard/regard.
- 22 regards et 42 puisards.

2.2.8 Signalisation et marquage

- Entretien de signalisation : 1 200,00 \$.
- Entretien et opération de panneaux lumineux : 2 900,00 \$.
- Reprise de ligne centrale : 5 800,00 \$ à chaque année.
- Reprise de lignes d'arrêt : 300,00 \$ à chaque année.
- Reprise de lignes de rive : 11 500,00 \$ à chaque deux ans.
- Reprise de lignes de stationnement : 500 \$ à chaque deux ans.

2.2.9 Restauration du muret

Le muret étant neuf, la restauration n'est pas nécessaire.

2.2.10 Repavage côte Gilmour et Georges VI

Voir point 2.1.1 - Travaux majeurs - Refection de route.

2.2.11 Repavage des rues (autres)

Ce montant reste nul puisqu'aucune option de travaux sur les rues adjacentes n'est prévue au projet.

2.2.12 Sécurité et surveillance

Sans objet puisque dans un scénario comme dans l'autre, la somme allouée reste la même.

2.2.13 Exploitation & entretien - Véhicules et machinerie

Sans objet puisque dans un scénario comme dans l'autre, la somme allouée reste la même. Les prix suivants sont à titre d'exemples uniquement.

- Exploitation (carburant): 2 000,00 \$/année.
- Maintenance : 1 500,00 \$/année.
- Pièces : 2 000,00\$/année (en moyenne, selon bris de machinerie).

2.2.14 Renouvellement véhicules et machinerie

Sans objet puisque dans un scénario comme dans l'autre, la somme allouée reste la même. Les prix suivants sont à titre d'exemples uniquement.

- Street Sweeper (Camion lave-rue) : 60 000,00 \$.
- Machinerie complémentaire : 40 000,00 \$.
- Augmentation du montant pour machinerie hivernale.

2.2.15 Entretien des bâtiments

Sans objet puisque dans un scénario comme dans l'autre, la somme allouée reste la même. Les prix suivants sont à titre d'exemples uniquement.

- Nettoyage : 750,00 \$/année.
- Réparation : 1 000,00 \$/année (incluant matériel et main-d'oeuvre).

2.2.16 Électricité et éclairage

Sans objet puisque dans un scénario comme dans l'autre, la somme allouée reste la même.

2.2.17 Remplacement des luminaires (excluant fûts)

Sans objet puisque dans un scénario comme dans l'autre, la somme allouée reste la même.

2.2.18 Services de communications

Non-considéré au calcul.

2.2.19 Taxes et/ou en-lieux de taxes

Non-considéré au calcul.

2.2.20 Ententes de services

Non-considéré au calcul.

2.2.21 Autres

Non-considéré au calcul.

SOMMAIRE DE L'ESTIMATION CLASSE C

FRAIS CONTINGENTS INCLUS DANS LES PRIX UNITAIRES

N° PROJET : 18660		ESTIMATEUR : Sébastien Galipeau, ing. jr	
PROJET : Réaménagement de la côte Gilmour		CHARGÉ DE PROJET : Christian Maher ing.	
DATE : 2012-06-28		NOM DU CLIENT : TPSGC	
ARTICLE & DESCRIPTION		MONTANT TOTAL	
COÛTS DIRECTS			
A — ÉGOUT PLUVIAL		650 842.50 \$	
B — VOIRIE		1 841 624.95 \$	
C — ÉCLAIRAGE		311 190.00 \$	
D — ESCALIER		632 500.00 \$	
E — MURET		2 482 850.92 \$	
F — GÉNÉRALITÉS		107 525.00 \$	
Sous-total, frais inclus*		6 026 533.37 \$	
* Les frais inclus sont la combinaison des imprévus (+15 %) et des frais contingents (10 %)			
** La gestion de projet de TPSGC n'est pas comprise dans les frais contingents			
Sous-total des coûts de construction		6 026 533.37 \$	
TPS (5 %)		301 326.67 \$	
Total des coûts de construction		6 327 860.04 \$	

DÉTAIL DE L'ESTIMATION CLASSE C

FRAIS CONTINGENTS INCLUS DANS LES PRIX UNITAIRES

N° PROJET : 18660 PROJET : Réaménagement de la côte Gilmour DATE : 2012-06-28	ESTIMATEUR : Sébastien Galipeau, ing. jr CHARGÉ DE PROJET : Christian Maher ing. NOM DU CLIENT : TPSGC
--	---

Art. N°	Description des items	Unités	Quantité prévue (A)	Prix unitaire (B)	Montant cumulé (C=A*B)
A	PLUVIAL				
A-1	Conduites (incluant excavation, fourniture, pose et assise de MG-112)				
1.1	300 mm TBA	m.lin.	190	253.00 \$	48 070.00 \$
1.2	450 mm TBA	m.lin.	340	290.95 \$	98 923.00 \$
1.3	525 mm TBA	m.lin.	460	341.55 \$	157 113.00 \$
A-2	Regards				
2.1	900 mm	unité	11	5 060.00 \$	55 660.00 \$
2.2	1200 mm	unité	11	6 957.50 \$	76 532.50 \$
A-3	Puisards				
3.1	Puisard à démolir	unité	5	1 897.50 \$	9 487.50 \$
3.2	Puisard 600 mm	unité	42	2 909.50 \$	122 199.00 \$
3.3	Raccordement de puisard 200 mm PVC DR-35	m.lin.	130	88.55 \$	11 511.50 \$
A-4	Raccordement				
4.1	525 mm	unité	1	4 301.00 \$	4 301.00 \$
A-5	Fossé de crête (mur de soutènement)	m.lin.	250	25.30 \$	6 325.00 \$
A-6B	Rétention des eaux pluviales				
6.1	Système de rétention (ex. StormTec de ADS Canada) incluant excavation, installation, empierrement et géotextile	m³	200	303.60 \$	60 720.00 \$
6.2	Régulateur de débit	unité	1	6 325.00 \$	6 325.00 \$
	SOUS-TOTAL PLUVIAL				650 842.50 \$

DÉTAIL DE L'ESTIMATION CLASSE C

FRAIS CONTINGENTS INCLUS DANS LES PRIX UNITAIRES

N° PROJET : 18660	ESTIMATEUR : Sébastien Galipeau, ing. jr
PROJET : Réaménagement de la côte Gilmour	CHARGÉ DE PROJET : Christian Maher ing.
DATE : 2012-06-28	NOM DU CLIENT : TPSGC

Art. N°	Description des items	Unités	Quantité prévue (A)	Prix unitaire (B)	Montant cumulé (C=A*B)
B	VOIRIE				
B-1	Déblai				
1.1	Déblai et disposition du pavage existant	m ²	9 000	2.53 \$	22 770.00 \$
1.2	Déblai 2e classe et préparation de l'infrastructure	m ³	9 000	12.65 \$	113 850.00 \$
B-2	Démolition				
2.1	Trait de scie (boul. Champlain)	m.lin.	20	16.45 \$	328.90 \$
2.2	Planage sur 70 mm d'épaisseur	m ²	20	84.76 \$	1 695.10 \$
2.3	Démolition du muret existant	m.lin.	210	632.50 \$	132 825.00 \$
2.4	Excavation derrière le mur existant	m ³	200	31.63 \$	6 325.00 \$
2.5	Démolition bordure de béton existante	m. lin.	1 900	18.98 \$	36 052.50 \$
B-3	Infrastructure				
3.1	Granulats MG-112 (600 mm d'épaisseur)	m ²	8 400	17.71 \$	148 764.00 \$
3.2	Granulats concassés MG-20 (300 mm d'épaisseur)	m ²	8 400	17.71 \$	148 764.00 \$
B-4	Abords de route				
4.1	Bordure de granite (récupérée)	m.lin.	2 000	126.50 \$	253 000.00 \$
4.2	Trottoir de béton coulé en place	m ²	1 600	88.55 \$	141 680.00 \$
4.3	Béton de support du muret	m ²	100	88.55 \$	8 855.00 \$
B-5	Drain de voirie	m.lin.	1 000	50.60 \$	50 600.00 \$
B-6	Enrobé bitumineux				
6.1	ESG-10 40 mm ep.	t.mét.	900	151.80 \$	136 620.00 \$
6.2	GB-20 80 mm ép.	t.mét.	1 800	151.80 \$	273 240.00 \$
B-7	Engazonnement hydraulique type H1 incluant 150 mm terre végétale	m ²	4 000	7.59 \$	30 360.00 \$
B-8	Intersections				
8.1	<i>Intersection avenue Montcalm</i>				
8.1.1	Trait de scie	m.lin.	30	16.45 \$	493.35 \$
8.1.2	Déblai et disposition du pavage existant	m ²	1 500	2.53 \$	3 795.00 \$
8.1.3	Déblai 2e classe et préparation de l'infrastructure	m ³	1 350	12.65 \$	17 077.50 \$
8.1.4	Planage sur 70 mm d'épaisseur	m ²	30	84.76 \$	2 542.65 \$
8.1.5	Granulats MG-112 (600 mm d'épaisseur)	m ²	1 500	17.71 \$	26 565.00 \$
8.1.6	Granulats concassés MG-20 (300 mm d'épaisseur)	m ²	1 500	17.71 \$	26 565.00 \$
8.1.7	ESG-10 (108 kg/m) 40 mm	t.mét.	170	151.80 \$	25 806.00 \$
8.1.8	GB-20 (192 kg/m) 80 mm	t.mét.	290	151.80 \$	44 022.00 \$
8.1.9	Bordure de granite	m.lin.	315	126.50 \$	39 847.50 \$

DÉTAIL DE L'ESTIMATION CLASSE C

FRAIS CONTINGENTS INCLUS DANS LES PRIX UNITAIRES

N° PROJET : 18660 PROJET : Réaménagement de la côte Gilmour DATE : 2012-06-28	ESTIMATEUR : Sébastien Galipeau, ing. jr CHARGÉ DE PROJET : Christian Maher ing. NOM DU CLIENT : TPSGC
--	---

Art. N°	Description des items	Unités	Quantité prévue (A)	Prix unitaire (B)	Montant cumulatif (C=A*B)
8.1.10	Engazonnement hydraulique type H1 incluant 150 mm terre végétale	m²	50	7.59 \$	379.50 \$
8.1.11	Signalisation	forfait	1	2 530.00 \$	2 530.00 \$
8.1.12	Marquage	forfait	1	2 530.00 \$	2 530.00 \$
8.2	<i>Intersection avenue de Laune</i>				
8.2.1	Trait de scie	m.lin.	10	16.45 \$	164.45 \$
8.2.2	Déblai et disposition du pavage existant	m²	600	2.53 \$	1 518.00 \$
8.2.3	Déblai 2e classe et préparation de l'infrastructure	m³	540	12.65 \$	6 831.00 \$
8.2.4	Planage sur 70 mm d'épaisseur	m²	10	84.76 \$	847.55 \$
8.2.5	Granulats MG-112 (600 mm d'épaisseur)	m²	600	17.71 \$	10 626.00 \$
8.2.6	Granulats concassés MG-20 (300 mm d'épaisseur)	m²	600	17.71 \$	10 626.00 \$
8.2.7	ESG-10 40 mm ép.	t.mét.	60	151.80 \$	9 108.00 \$
8.2.8	GB-20 80 mm ép.	t.mét.	100	151.80 \$	15 180.00 \$
8.2.9	Bordure de granite	m.lin.	200	126.50 \$	25 300.00 \$
8.2.10	Engazonnement hydraulique type H1 incluant 150 mm terre végétale	m²	300	7.59 \$	2 277.00 \$
8.2.11	Signalisation	forfait	1	2 530.00 \$	2 530.00 \$
8.2.12	Marquage	forfait	1	2 530.00 \$	2 530.00 \$
B-9	Stabilisation de pente				
3.1	Stabilisation au nord de la route	m²	630	20.24 \$	12 751.20 \$
3.2	Stabilisation au sud de la route	m²	800	20.24 \$	16 192.00 \$
B-10	Marquage et signalisation				
11.1	Ligne séparatrice de voie de 120 mm	m.lin.	1 000	6.33 \$	6 325.00 \$
11.2	Ligne de rive de 120 mm	m.lin.	2 000	6.33 \$	12 650.00 \$
11.3	Ligne d'arrêt 300 mm de large	m.lin.	10	25.30 \$	253.00 \$
11.4	Panneaux de signalisation	forfait	1	7 590.00 \$	7 590.00 \$
11.5	Ligne de stationnement	m.lin.	70	6.33 \$	442.75 \$
	SOUS-TOTAL VOIRIE				1 841 624.95 \$

DÉTAIL DE L'ESTIMATION CLASSE C

FRAIS CONTINGENTS INCLUS DANS LES PRIX UNITAIRES

N° PROJET : 18660	ESTIMATEUR : Sébastien Galipeau, ing. jr
PROJET : Réaménagement de la côte Gilmour	CHARGÉ DE PROJET : Christian Maher ing.
DATE : 2012-06-28	NOM DU CLIENT : TPSGC

Art. N°	Description des items	Unités	Quantité prévue (A)	Prix unitaire (B)	Montant cumulatif (C=A*B)
C	ÉCLAIRAGE				
C-1	Démantèlement et remise en place des lampadaires	unité	31	6 325.00 \$	196 075.00 \$
C-2	Base de béton (incluant excavation)	unité	31	1 265.00 \$	39 215.00 \$
C-3	Excavation et remblayage pour conduit	m.lin.	1 500	12.65 \$	18 975.00 \$
C-4	Câblage	m.lin.	1 500	25.30 \$	37 950.00 \$
C-5	Conduits en PVC 41 mm	m.lin.	1 500	12.65 \$	18 975.00 \$
	SOUS-TOTAL ÉCLAIRAGE				311 190.00 \$
D	ESCALIER				
D-1	ESCALIER (Montant indicatif budgétaire uniquement)	forfait	1	632 500.00 \$	632 500.00 \$
	SOUS-TOTAL ESCALIER				632 500.00 \$
E	MURET				
E-1	Excavation au roc				
1.1	Ancrage au roc	m	770	455.40 \$	350 658.00 \$
1.2	Pieux	m	700	834.90 \$	584 430.00 \$
E-2	Structure				
2.1	Madrier de béton armé	m³	200	3 036.00 \$	607 200.00 \$
2.2	Barre d'acier pour ancrage	kg	42 000	10.63 \$	446 292.00 \$
2.3	Pieux HP 250 X 62	kg	40 920	10.63 \$	434 815.92 \$
E-3	Gestion de l'eau (drain, crépine et capteur)	forfait	1	6 325.00 \$	6 325.00 \$
E-4	Finition architecturale	m²	420	126.50 \$	53 130.00 \$
	SOUS-TOTAL MURET				2 482 850.92 \$
F	GÉNÉRALITÉS				
F-1	Organisation de chantier	forfait	1	37 950.00 \$	37 950.00 \$
F-2	Mobilisation et démobilisation	forfait	1	31 625.00 \$	31 625.00 \$
F-3	Déboisement et essouchement	m²	2 000	3.16 \$	6 325.00 \$
F-4	Remise en état des lieux	forfait	1	18 975.00 \$	18 975.00 \$
F-5	Protection des utilités existantes	forfait	1	12 650.00 \$	12 650.00 \$
	SOUS-TOTAL GÉNÉRALITÉS				107 525.00 \$
	TOTAL				6 026 533.37 \$

Projet de réaménagement de la Côte Gilmour -- TPSGC No. R.047356.001
TABLEAU DES COÛTS ESTIMATIFS DU PROJET
(catégorie C à l'étape des plans 50%)

tous les montants indiqués sont avant TPS

Description	Coût estimatif classe "C" (\$)	Remarques
Conception détaillée pour appel d'offres (2012-13)		
TPSGC -- Gestion de projet /Environnement	40 000.00 \$	inclut volet préalable mai 2012
Experts-conseils - incl. Traduction et devis d'entretien	125 000.00 \$	inclut volet préalable mai 2012
Sous-total Conception détaillée	165 000.00 \$	(ne SERA PAS inclus au calcul du coût global)
Construction et surveillance des travaux (2013-14)		
Travaux de construction	4 764 058.00 \$	réf.: estimation Cegertec Juin 2012
Imprévus de construction (15%)	714 608.70 \$	
<i>Sous-total coûts directs (construction)</i>	<i>5 478 666.70 \$</i>	
Frais contingents (10% x coûts directs) - voir <u>Note 1</u>	547 866.67 \$	
Sous-total	6 026 533.37 \$	
Provision liée aux risques (TPSGC)	300 000.00 \$	réf.: Tableau des risques - Réalisation
Sous-total Construction et surveillance	6 326 533.37 \$	montant retenu pour les fins du calcul du coût global net du projet - voir Note 3

PROJET incluant la Conception détaillée (plus haut)	6 491 533.37 \$	à titre d'information seulement
---	-----------------	---------------------------------

Note 1:

Frais contingents: expert-conseil, surveillance de chantier en résidence, arpentage, inspections et essais de laboratoire.
Inclut également les honoraires professionnels de TPSGC (Gestion de projet, Environnement, Architecture du paysage)

Note 2:

les montants indiqués ci-dessus demeurent sujets à révision en fonction de la conception détaillée des ouvrages
(critères, dimensions, matériaux, quantités, etc.)

Note 3:

ce montant exclut les frais reliés à la conception détaillée, estimés à 165 000 \$ (voir plus haut) puisque ceux-ci ont déjà fait l'objet en 2011 d'un engagement de la Ville, auprès de la CCBN, à assumer ces coûts

TABLEAU DES RISQUES - CONCEPTON ET RÉALISATION DU PROJET

Réaménagement de la Côte Gilmour

Projet TPSGC No. R.047356.001

Éléments de risques identifiés par TPSGC (préliminaires)	Probabilité	Impact	Risque	Provision (hors TPS)
--	-------------	--------	--------	-------------------------

RÉAMÉNAGEMENT DE LA CÔTE GILMOUR: RÉALISATION ET SURVEILLANCE

.1	Réalisation des objectifs du projet				
	.1 Impacts de nouveaux besoins du client en ce qui concerne les différents services et installations, susceptibles de survenir pendant l'appel d'offres ou pendant les travaux, et générant des coûts, délais et/ou honoraires additionnels	Moyen	Élevé	Élevé	25 000.00 \$
	.2 Conditions de chantier difficiles en raison des conditions climatiques (froid, glace, vent, etc.) qui peuvent générer des délais d'exécution	Moyen	Moyen	Moyen	20 000.00 \$
	.3 Besoins additionnels en matière de services spécialisés externes supplémentaires sur le chantier ou en usine (relevés, labos, inspections, prélèvements, archéologie, etc.)	Moyen	Moyen	Moyen	15 000.00 \$
	.4 Honoraires additionnels dûs à des circonstances imprévues, à de nouvelles expertises jugées nécessaires et/ou à une hausse des coûts de construction	Moyen	Moyen	Moyen	15 000.00 \$
	.5 Exigences environnementales supplémentaires susceptibles de générer des délais et/ou des coûts additionnels (ex.: ajout d'un émissaire pluvial, obtention de permis pendant les travaux, inventaires ou relevés additionnels, mesures de suivi, etc.)	Moyen	Élevé	Moyen	30 000.00 \$
.2	Condition réelles des lieux				
	.1 Exactitude des documents sur l'ouvrage existant ou sur les caractéristiques du site projeté, pendant l'exécution des travaux p. ex.: présence de réseaux existants non-répertoriés (téléphonie, électricité, égoût)	Moyen	Moyen	Moyen	20 000.00 \$
	.2 Conditions de sol différentes (par endroits) des relevés et rapports disponibles, et par conséquent nécessité de modifier certains ouvrages et/ou méthodes d'exécution (ex.: décontamination localisée)	Moyen	Élevé	Élevé	30 000.00 \$
	.3 Découverte de vestiges archéologiques nécessitant des fouilles, analyses ou recherches plus poussées, et susceptibles de retarder l'exécution des travaux (impacts sur la construction ET sur la surveillance)	Moyen	Moyen	Moyen	15 000.00 \$
.3	Risques externes				
	.1 Accroissement des coûts liée aux conditions du marché VS la période de l'appel d'offres et de la réalisation des travaux	Moyen	Élevé	Élevé	100 000.00 \$
	.2 Besoins non exprimés des groupes d'utilisateurs du site ou d'intervenants en matière patrimoniale	Faible	Faible	Faible	10 000.00 \$
	.3 Mesures additionnelles de sécurité non-prévues au contrat (évènement public, achalandage exceptionnel, sens unique temporaire, etc.)	Moyen	Moyen	Moyen	10 000.00 \$
	.4 Plaintes ou questions du public et/ou des résidants du secteur pendant les travaux et/ou en vue de la période d'ouverture hivernale: rencontres, mise en place de mesures d'atténuation temporaires ou permanentes, etc. (coordination via CCBN)	Moyen	Moyen	Moyen	10 000.00 \$

TOTAL

300 000.00 \$

Note importante: le tableau ci-dessus n'est pas exhaustif, et demeure sujet à révision suivant l'évolution du projet. Le "TOTAL" indiqué ne signifie pas que l'ensemble des risques identifiés vont *tous* effectivement se concrétiser et s'additionner à hauteur de ce montant. Par ailleurs l'occurrence d'un risque pourrait générer des coûts plus ou moins importants que le montant qui lui est associé au tableau, tandis que d'autres risques identifiés pourraient n'avoir qu'une occurrence partielle sinon nulle.

Option 1 - Statu quo (aucun réaménagement pour ouverture hivernale)

Tous les prix suivants sont majorés de 15% en fonction des imprévus. Les cas sujets aux contingences de 10% sont indentifiés.

1. Travaux majeurs - Réfection de route (inc. contingences)

Georges VI - Reconstruction complète			
TOTAL	(selon estimation antérieure)	1 097 956.75 \$	

Côte Gilmour - Reconstruction partielle		unité	quantité	prix unitaire	montant total
1	Trait de scie	m.lin.	20	16.45 \$	330.00 \$
2	Déblai et disposition du pavage existant	m²	3 960	2.53 \$	10 020.00 \$
3	ESG-10 40 mm ep.	t.mét.	338	151.80 \$	51 300.00 \$
4	GB-20 80 mm ép.	t.mét.	676	151.80 \$	102 600.00 \$
5	Bordure de granite (récupérée)	m.lin.	900	126.50 \$	113 850.00 \$
6	Désaffectation et évacuation des puisards existants	unité	10	948.75 \$	9 490.00 \$
7	Puisards Ø600mm	unité	10	3 542.00 \$	35 420.00 \$
8	Désaffectation et évacuation des conduites existantes	m.lin.	250	63.25 \$	15 820.00 \$
9	Conduites pluviales TBA Ø300mm	m.lin.	250	177.10 \$	44 280.00 \$
10	Profilage des talus et ensemencement	m²	800	8.86 \$	7 090.00 \$
11	Nettoyage	global	1	6 325.00 \$	6 330.00 \$
TOTAL					397 000.00 \$

2. Dénéigement		unité	quantité	prix unitaire	montant total
Route complète					
1	Dénéigement de la route	m²	0	13.80 \$	- \$
2	Dénéigement du trottoir	m²	0	13.80 \$	- \$
3	Dénéigement de l'escalier	m²	0	17.25 \$	- \$
4	Entretien hivernal	global	0	2 875.00 \$	- \$
TOTAL /an					- \$

3. Entretien général *

4. Réparation des rues, trottoirs, bordures et escalier

Route complète: rue, trottoir et bordure		unité	quantité	prix unitaire	montant total
1	Réparation de fissures	m.lin.	200	17.25 \$	3 450.00 \$
2	Réparation de nids-de-poules (5 à 1m²)	t. mét.	1	575.00 \$	575.00 \$
3	Réparation des trottoirs	m. lin.	0	138.00 \$	- \$
4	Réparation des bordures (0.027 m³ / 20 m. lin.)	m³	1.5	977.50 \$	1 500.00 \$
TOTAL /an					5 600.00 \$

Escalier		unité	quantité	prix unitaire	montant total
1	Réparation des marches et main courante	global	0.0	3 000.00 \$	- \$
TOTAL /an					- \$

5. Nettoyage de rues et trottoirs

Route complète		unité	quantité	prix unitaire	montant total
1	Nettoyage après hiver	h	2.0	287.50 \$	575.00 \$
2	Nettoyage fin automne	h	2.0	287.50 \$	575.00 \$
3	Nettoyage des trottoirs	h	0.0	287.50 \$	- \$
TOTAL /an					1 200.00 \$

6. Entretien espaces verts et arbres

Route complète		unité	quantité	prix unitaire	montant total
1	Nettoyage après hiver	global	1.0	1 150.00 \$	1 150.00 \$
2	Nettoyage fin automne	global	1.0	2 300.00 \$	2 300.00 \$
TOTAL /an					3 500.00 \$

7. Nettoyage de puisards et regards

Route complète		unité	quantité	prix unitaire	montant total
1	Nettoyage de puisards	unité	5.0	80.50 \$	410.00 \$
2	Nettoyage de regards	unité	2.0	80.50 \$	170.00 \$
TOTAL /an					600.00 \$

8. Signalisation et marquage

Route complète		unité	quantité	prix unitaire	montant total
1	Entretien de la signalisation	global	1	1 150.00 \$	1 200.00 \$
2	Entretien et opération de panneaux lumineux	global	0	2 875.00 \$	- \$
3	Ligne séparatrice de voie de 120 mm	m.lin.	1 000	5.75 \$	5 800.00 \$
4	Ligne de rive de 120 mm	m.lin.	2 000	5.75 \$	11 500.00 \$
5	Ligne d'arrêt 300 mm de large	m.lin.	10	23.00 \$	300.00 \$
6	Ligne de stationnement	m.lin.	70	5.75 \$	500.00 \$
TOTAL /an					Non applicable

9. Restauration du muret

Restauration majeure du muret **		unité	quantité	prix unitaire	montant total
1	Démontage et remontage de parement de grès	m²	41.25	2 499.50 \$	103 104.00 \$
2	Reconstruction du noyau	m²	20	2 999.40 \$	59 988.00 \$
3	Remplacement des pierres de grès	m²	5	4 665.80 \$	23 329.00 \$
4	Rejointoiement complet	global	1	82 484.50 \$	82 485.00 \$
5	Excavation et remblai	m³	20	416.60 \$	8 332.00 \$
6	Chaperon de béton avec armature	m.l.	215	83.30 \$	17 910.00 \$
TOTAL					295 150.00 \$

** Les prix unitaire incluent les imprévus liés au design, à la construction, les frais liés au consultant et à la gestion de projet.

10. Re-pavage côte Gilmour et Georges VI (incl. contingences)

Georges VI		unité	quantité	prix unitaire	montant total
1	Trait de scie	m.lin.	35	16.45 \$	580.00 \$
2	Planage sur 70 mm d'épaisseur	m²	20	84.76 \$	1 700.00 \$
3	ESG-10 70 mm ep.	t.mét.	961	151.80 \$	145 880.00 \$
4	Nettoyage	global	1	6 325.00 \$	6 330.00 \$
TOTAL /an					154 500.00 \$

Côte Gilmour		unité	quantité	prix unitaire	montant total
1	Trait de scie	m.lin.	35	16.45 \$	580.00 \$
2	Planage sur 70 mm d'épaisseur	m²	20	84.76 \$	1 700.00 \$
3	ESG-10 70 mm ep.	t.mét.	591	151.80 \$	89 770.00 \$
4	Nettoyage	global	1	6 325.00 \$	6 330.00 \$
TOTAL /an					98 400.00 \$

11. Re-pavage des rues (autres) *

13. Sécurité et surveillance *

14. Exploitation et entretien - Véhicules et machinerie *

Route complète		unité	quantité	prix unitaire	montant total
1	Exploitation (carburant)	global	0	1 500.00 \$	- \$
2	Maintenance	global	0	1 000.00 \$	- \$
3	Pièces (incluant installation)	global	0	2 000.00 \$	- \$
TOTAL /an					- \$

15. Renouvellement des véhicules et machinerie *

Route complète		unité	quantité	prix unitaire	montant total
1	Street sweeper (Camion lave-rue)	unité	0.0	60 000.00 \$	- \$
2	Machinerie complémentaire	global	0.0	30 000.00 \$	- \$
TOTAL /an					- \$

16. Entretien des bâtiments *

Route complète		unité	quantité	prix unitaire	montant total
1	Nettoyage et entretien	global	0.0	500.00 \$	- \$
2	Réparation et maintenance	global	0.0	1 000.00 \$	- \$
TOTAL /an					- \$

17. Électricité et éclairage *

18. Remplacement des luminaires (excluant fûts) *

19. Services de communications *

20. Taxes et/ou en-lieux de taxes *

21. Ententes de services *

22. Autres *

* Sans objet puisque dans un scénario comme dans l'autre, la somme allouée reste la même.

Option 2 — Réaménagement pour ouverture hivernale

Tous les prix suivants sont majorés de 15% en fonction des imprévus. Les cas sujets aux contingences de 10% sont indentifiés.

1. Travaux majeurs - Réaménagement pour ouverture hivernale (inc. contingences)

Estimation de modification complète de la route

Total des coûts de travaux	6 027 000.00 \$
Provisions liés aux risques	300 000.00 \$
Total	6 327 000.00 \$

2. Dénéigement		unité	quantité	prix unitaire	montant total
Route complète					
1	Dénéigement de la route	m²	7 600	13.80 \$	104 900.00 \$
2	Dénéigement du trottoir	m²	1 800	13.80 \$	24 900.00 \$
3	Dénéigement de l'escalier	m²	150	17.25 \$	2 600.00 \$
4	Entretien hivernal	global	1	2 875.00 \$	2 900.00 \$
TOTAL /an					135 300.00 \$

3. Entretien général *

4. Réparation des rues, trottoirs, bordures et escalier

Route complète: rue, trottoir et bordure		unité	quantité	prix unitaire	montant total
1	Réparation de fissures	m.lin.	350	17.25 \$	6 100.00 \$
2	Réparation de nids-de-poules (5 à 1m²)	t. mét.	2	575.00 \$	1 200.00 \$
3	Réparation des trottoirs	m. lin.	10	138.00 \$	1 400.00 \$
4	Réparation des bordures (0.027 m³ / 20 m. lin.)	m³	0	977.50 \$	- \$
TOTAL /an					8 700.00 \$

Escalier		unité	quantité	prix unitaire	montant total
1	Réparation des marches et main courante	global	1.0	3 550.00 \$	3 550.00 \$
TOTAL /an, à partir de l'année 5					3 550.00 \$

5. Nettoyage de rues et trottoirs

Route complète		unité	quantité	prix unitaire	montant total
1	Nettoyage après hiver	h	2.0	287.50 \$	575.00 \$
2	Nettoyage fin automne	h	2.0	287.50 \$	575.00 \$
3	Nettoyage des trottoirs et de l'escalier	h	4.0	287.50 \$	1 150.00 \$
TOTAL /an					2 300.00 \$

6. Entretien espaces verts et arbres

Route complète		unité	quantité	prix unitaire	montant total
1	Nettoyage après hiver	global	1.0	2 000.00 \$	2 000.00 \$
2	Nettoyage fin automne	global	1.0	4 000.00 \$	4 000.00 \$
TOTAL /an					6 000.00 \$

7. Nettoyage de puisards et regards

Route complète		unité	quantité	prix unitaire	montant total
1	Nettoyage de puisards (x2)	unité	42.0	161.00 \$	6 800.00 \$
2	Nettoyage de regards (x2)	unité	22.0	161.00 \$	3 600.00 \$
TOTAL /an					10 400.00 \$

8. Signalisation et marquage

Route complète		unité	quantité	prix unitaire	montant total
1	Entretien de la signalisation	global	1	1 150.00 \$	1 200.00 \$
2	Entretien et opération de panneaux lumineux	global	1	2 875.00 \$	2 900.00 \$
3	Ligne séparatrice de voie de 120 mm	m.lin.	1 000	5.75 \$	5 800.00 \$
4	Ligne de rive de 120 mm	m.lin.	2 000	5.75 \$	11 500.00 \$
5	Ligne d'arrêt 300 mm de large	m.lin.	10	23.00 \$	300.00 \$
6	Ligne de stationnement	m.lin.	70	5.75 \$	500.00 \$
TOTAL /an					Non applicable

9. Restauration du muret

Restauration majeure du muret **		unité	quantité	prix unitaire	montant total
1	Démontage et remontage de parement de grès	m²	0	2 499.50 \$	- \$
2	Reconstruction du noyau	m²	0	2 999.40 \$	- \$
3	Remplacement des pierres de grès	m²	0	4 665.80 \$	- \$
4	Rejointoiement complet	global	0	82 484.50 \$	- \$
5	Excavation et remblai	m³	0	416.60 \$	- \$
6	Chaperon de béton avec armature	m.l.	0	83.30 \$	- \$
TOTAL /an					- \$

** Les prix unitaire incluent les imprévus liés au design, à la construction, les frais liés au consultant et à la gestion de projet.

10. Re-pavage côte Gilmour et Georges VI (incl. contingences)

Georges VI		unité	quantité	prix unitaire	montant total
1	Trait de scie	m.lin.	35	16.45 \$	580.00 \$
2	Planage sur 70 mm d'épaisseur	m²	20	84.76 \$	1 700.00 \$
3	ESG-10 70 mm ep.	t.mét.	961	151.80 \$	145 900.00 \$
4	Nettoyage	global	1	6 325.00 \$	6 330.00 \$
TOTAL /an					154 600.00 \$

Côte Gilmour		unité	quantité	prix unitaire	montant total
1	Trait de scie	m.lin.	35	16.45 \$	580.00 \$
2	Planage sur 70 mm d'épaisseur	m²	20	84.76 \$	1 700.00 \$
3	ESG-10 70 mm ep.	t.mét.	591	151.80 \$	89 770.00 \$
4	Nettoyage	global	1	6 325.00 \$	6 330.00 \$
TOTAL /an					98 400.00 \$

11. Re-pavage des rues (autres) *

13. Sécurité et surveillance *

14. Exploitation et entretien - Véhicules et machinerie *

Route complète		unité	quantité	prix unitaire	montant total
1	Exploitation (carburant)	global	0	2 000.00 \$	- \$
2	Maintenance	global	0	1 500.00 \$	- \$
3	Pièces (incluant installation)	global	0	2 000.00 \$	- \$
TOTAL /an					- \$

15. Renouvellement des véhicules et machinerie *

Route complète		unité	quantité	prix unitaire	montant total
1	Street sweeper (Camion lave-rue)	unité	0.0	60 000.00 \$	- \$
2	Machinerie complémentaire	global	0.0	40 000.00 \$	- \$
TOTAL /an					- \$

16. Entretien des bâtiments *

Route complète		unité	quantité	prix unitaire	montant total
1	Nettoyage et entretien	global	0.0	750.00 \$	- \$
2	Réparation et maintenance	global	0.0	1 000.00 \$	- \$
TOTAL /an					- \$

17. Électricité et éclairage *

18. Remplacement des luminaires (excluant fûts) *

19. Services de communications *

</

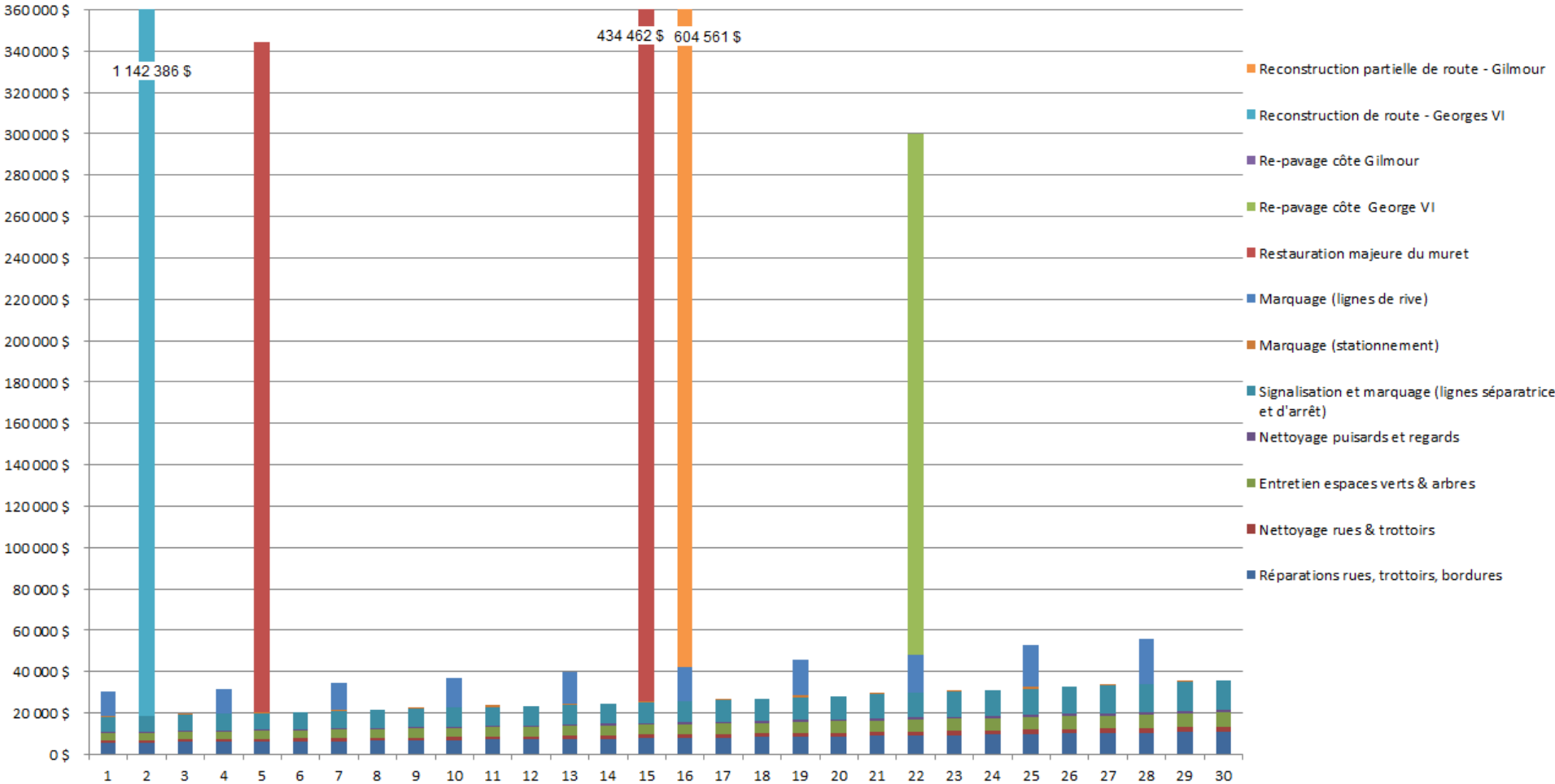
Tableau sommaire des investissements et dépenses sur 30 ans - Statu Quo, Taux de 2,5% - Avec imprévus et contingences

Option 1 -Statu quo		Catégorie (Capital, F&E, Exploitation)	Fréquence	Année no.	Coût estimatif / Coût récurrent (\$ constant 2012)	Taux directeur Banque du Canada	Taux d'indexation	Coût estimatif total (\$ courant)	Valeur actuelle à investir (\$)
1.1	Reconstruction de route - Georges VI	Capital	unique	2	1 097 956.75 \$	2.50%	2.35%	1 123 758.73 \$	1 096 349.98 \$
1.2	Reconstruction partielle de route - Gilmour	Capital	unique	16	397 000.00 \$	2.50%	2.35%	562 481.46 \$	388 374.07 \$
2	Déneigement - déglçage	F&E	annuel	Aucun	- \$	2.50%	2.35%	- \$	- \$
3	Entretien général	F&E	annuel	toutes	- \$	2.50%	2.35%	- \$	- \$
4	Réparations rues, trottoirs, bordures	F&E	annuel	toutes	5 600.00 \$	2.50%	2.35%	240 062.92 \$	160 471.55 \$
4.2	Réparation de l'escalier	F&E	annuel	-	0 \$	2.50%	2.35%	0 \$	0 \$
5	Nettoyage rues & trottoirs	F&E	annuel	toutes	1 200.00 \$	2.50%	2.35%	51 442.05 \$	34 386.76 \$
6	Entretien espaces verts & arbres	F&E	annuel	toutes	3 500.00 \$	2.50%	2.35%	150 039.32 \$	100 294.72 \$
7	Nettoyage puisards et regards	F&E	annuel	toutes	600.00 \$	2.50%	2.35%	25 721.03 \$	17 193.38 \$
8.1	Signalisation et marquage (lignes séparatrice et d'arrêt)	F&E	annuel	toutes	7 300.00 \$	2.50%	2.35%	312 939.16 \$	209 186.12 \$
8.2	Marquage (stationnement)	F&E	<u>2</u> ans		500.00 \$	2.50%	2.35%	10 592.63 \$	7 491.50 \$
8.3	Marquage (lignes de rive)	F&E	<u>3</u> ans		11 500.00 \$	2.50%	2.35%	160 526.85 \$	114 996.83 \$
9	Restauration majeure du muret	Capital	2 fois	5 et 15	295 150.00 \$	2.50%	2.35%	732 463.30 \$	582 586.29 \$
10.1	Re-pavage côte George VI	Capital	<u>20</u> ans	22	154 500.00 \$	2.50%	2.35%	251 636.29 \$	149 820.80 \$
10.2	Re-pavage côte Gilmour	Capital	<u>20</u> ans	-	98 400.00 \$	2.50%	2.35%	- \$	- \$
11	Re-pavage des rues (autres)	Capital	<u> </u> ans		- \$	2.50%	2.35%	- \$	- \$
13	Sécurité et surveillance	exploitation	annuel		- \$	2.50%	2.35%	- \$	- \$
14	Exploitation & entretien -- véhicules et machinerie	exploitation	annuel		- \$	2.50%	2.35%	- \$	- \$
15	Renouvellement véhicules et machinerie	Capital	unique		- \$	2.50%	2.35%	- \$	- \$
16	Entretien bâtiments	F&E	annuel		- \$	2.50%	2.35%	- \$	- \$
17	Électricité & éclairage	exploitation	annuel		- \$	2.50%	2.35%	- \$	- \$
18	Remplacement des luminaires (excluant fûts)	Capital			- \$	2.50%	2.35%	- \$	- \$
19	Services de communications	exploitation	annuel		- \$	2.50%	2.35%	- \$	- \$
20	Taxes et/ou en-lieux de taxes	exploitation	annuel		- \$	2.50%	2.35%	- \$	- \$
21	Ententes de services	exploitation	annuel		- \$	2.50%	2.35%	- \$	- \$
22	AUTRES (spécifier ci-dessous)				- \$	2.50%	2.35%	- \$	- \$
Total par année								3 621 663.74 \$	2 861 000.00 \$

Tableau sommaire des investissements et dépenses sur 30 ans - Statu Quo, Taux de 2,5% - Avec imprévus et contingences

Option 1 -Statu quo		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
		début 2012	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
1.1	Reconstruction de route - Georges VI		0 \$	1 123 759 \$																												
1.2	Reconstruction partielle de route - Gilmour		0 \$															562 481 \$														
2	Déneigement - déglçage		0 \$																													
3	Entretien général		0 \$																													
4	Réparations rues, trottoirs, bordures		5 600 \$	5 732 \$	5 866 \$	6 004 \$	6 145 \$	6 290 \$	6 437 \$	6 589 \$	6 744 \$	6 902 \$	7 064 \$	7 230 \$	7 400 \$	7 574 \$	7 752 \$	7 934 \$	8 121 \$	8 312 \$	8 507 \$	8 707 \$	8 911 \$	9 121 \$	9 335 \$	9 555 \$	9 779 \$	10 009 \$	10 244 \$	10 485 \$	10 731 \$	10 983 \$
4.2	Réparation de l'escalier																															
5	Nettoyage rues & trottoirs		1 200 \$	1 228 \$	1 257 \$	1 287 \$	1 317 \$	1 348 \$	1 379 \$	1 412 \$	1 445 \$	1 479 \$	1 514 \$	1 549 \$	1 586 \$	1 623 \$	1 661 \$	1 700 \$	1 740 \$	1 781 \$	1 823 \$	1 866 \$	1 910 \$	1 954 \$	2 000 \$	2 047 \$	2 096 \$	2 145 \$	2 195 \$	2 247 \$	2 300 \$	2 354 \$
6	Entretien espaces verts & arbres		3 500 \$	3 582 \$	3 666 \$	3 753 \$	3 841 \$	3 931 \$	4 023 \$	4 118 \$	4 215 \$	4 314 \$	4 415 \$	4 519 \$	4 625 \$	4 734 \$	4 845 \$	4 959 \$	5 075 \$	5 195 \$	5 317 \$	5 442 \$	5 570 \$	5 700 \$	5 834 \$	5 972 \$	6 112 \$	6 256 \$	6 403 \$	6 553 \$	6 707 \$	6 865 \$
7	Nettoyage puisards et regards		600 \$	614 \$	629 \$	643 \$	658 \$	674 \$	690 \$	706 \$	723 \$	740 \$	757 \$	775 \$	793 \$	812 \$	831 \$	850 \$	870 \$	891 \$	911 \$	933 \$	955 \$	977 \$	1 000 \$	1 024 \$	1 048 \$	1 072 \$	1 098 \$	1 123 \$	1 150 \$	1 177 \$
8.1	Signalisation et marquage (lignes séparatrice et d'arrêt)		7 300 \$	7 472 \$	7 647 \$	7 827 \$	8 011 \$	8 199 \$	8 392 \$	8 589 \$	8 791 \$	8 997 \$	9 209 \$	9 425 \$	9 647 \$	9 873 \$	10 105 \$	10 343 \$	10 586 \$	10 835 \$	11 089 \$	11 350 \$	11 617 \$	11 890 \$	12 169 \$	12 455 \$	12 748 \$	13 047 \$	13 354 \$	13 668 \$	13 989 \$	14 318 \$
8.2	Marquage (stationnement)		500 \$		524 \$		549 \$		575 \$		602 \$		631 \$		661 \$		692 \$		725 \$		760 \$		796 \$		833 \$		873 \$		915 \$		958 \$	
8.3	Marquage (lignes de rive)		11 500 \$			12 330 \$			13 220 \$			14 174 \$			15 197 \$			16 294 \$			17 469 \$				18 730 \$			20 082 \$			21 531 \$	
9	Restauration majeure du muret					323 887 \$											408 576 \$															
10.1	Re-pavage côte George VI		0 \$																													
10.2	Re-pavage côte Gilmour		0 \$																													
11	Re-pavage des rues (autres)		0 \$																													
13	Sécurité et surveillance		0 \$																													
14	Exploitation & entretien -- véhicules et machinerie		0 \$																													
15	Renouvellement véhicules et machinerie		0 \$																													
16	Entretien bâtiments		0 \$																													
17	Électricité & éclairage		0 \$																													
18	Remplacement des luminaires (excluant fûts)		0 \$																													
19	Services de communications		0 \$																													
20	Taxes et-ou en-lieux de taxes		0 \$																													
21	Ententes de services		0 \$																													
22	AUTRES (spécifier ci-dessous)																															
Total par année			30 200 \$	1 142 386 \$	19 589 \$	31 843 \$	344 408 \$	20 441 \$	34 716 \$	21 413 \$	22 519 \$	36 606 \$	23 590 \$	23 498 \$	39 908 \$	24 616 \$	434 462 \$	604 561 \$	27 117 \$	27 013 \$	45 876 \$	28 297 \$	29 758 \$	300 009 \$	31 173 \$	31 052 \$	52 737 \$	32 529 \$	34 208 \$	55 607 \$	35 834 \$	35 696 \$

Estimation long terme — Statu Quo

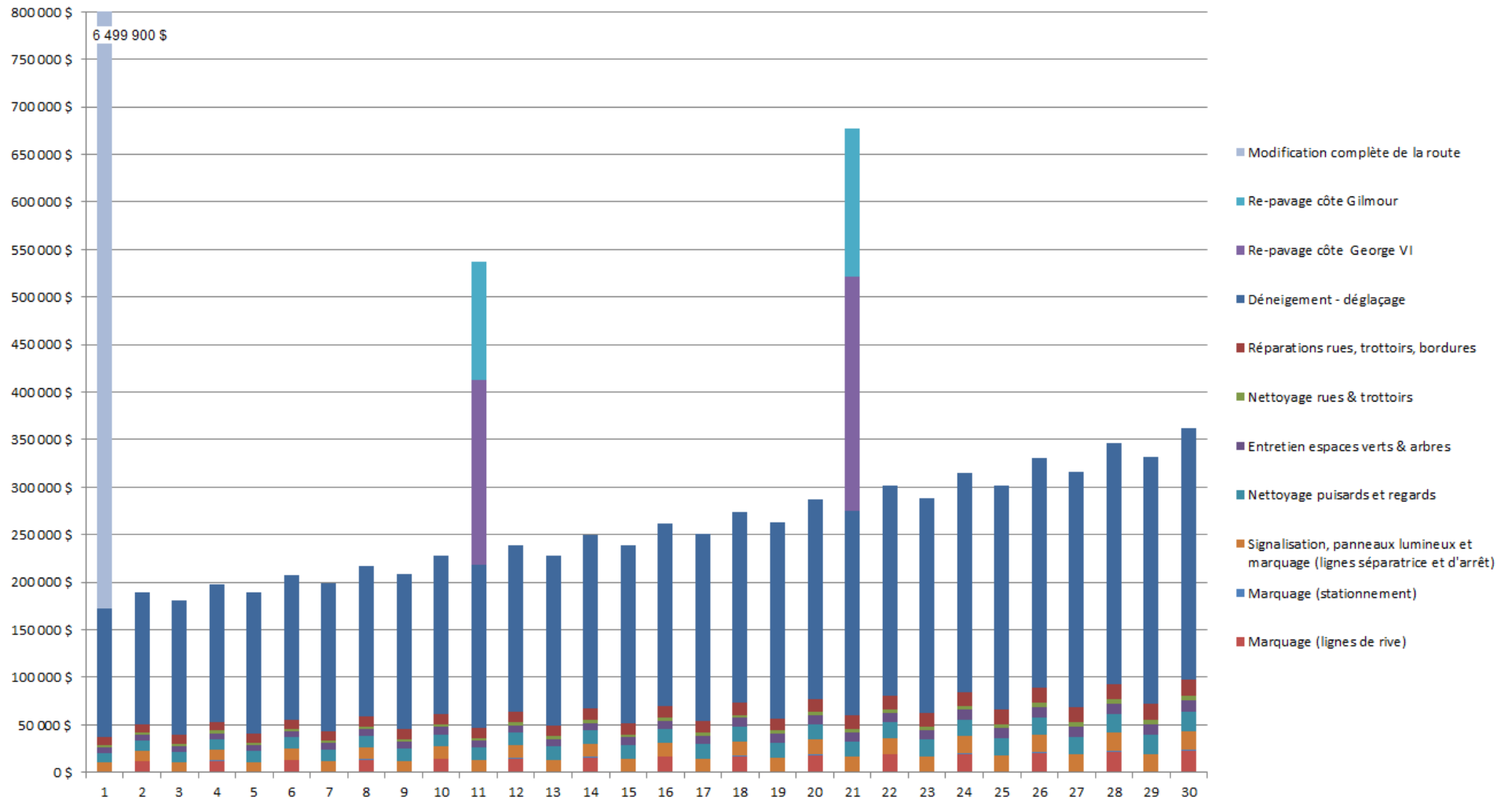


Dépenses relatives à la gestion de la route sur 30 ans - Réaménagement pour ouverture hivernale - Avec imprévus et contingences

Option 2 - Modification complète de la route		Catégorie (Capital, F&E, Exploitation)	Fréquence	Année no.	Coût estimatif / Coût récurrent (\$ constant 2012)	Taux directeur Banque du Canada	Taux d'indexation	Dépense total (\$ courant)	Valeur actuelle à investir (\$)
1	Modification complète de la route	Capital	unique	1	6 327 000 \$	2.50%	2.35%	6 327 000 \$	6 327 000 \$
2	Déneigement - déglçage	F&E	annuel	toutes	135 300 \$	2.50%	2.35%	5 800 092 \$	3 877 107 \$
3	Entretien général	F&E	annuel	toutes	0 \$	2.50%	2.35%	0 \$	0 \$
4.1	Réparations rues, trottoirs, bordures	F&E	annuel	toutes	8 700 \$	2.50%	2.35%	372 955 \$	249 304 \$
4.2	Réparation de l'escalier	F&E	annuel	2 à 30	3 550 \$	2.50%	2.35%	148 633 \$	100 721 \$
5	Nettoyage rues & trottoirs	F&E	annuel	toutes	2 300 \$	2.50%	2.35%	98 597 \$	65 908 \$
6	Entretien espaces verts & arbres	F&E	annuel	toutes	6 000 \$	2.50%	2.35%	257 210 \$	171 934 \$
7	Nettoyage puisards et regards	F&E	semi-annuel	toutes	10 400 \$	2.50%	2.35%	445 831 \$	298 019 \$
8.1	Signalisation, panneaux lumineux et marquage (lignes séparatrice et d'arrêt)	F&E	annuel	toutes	10 200 \$	2.50%	2.35%	437 257 \$	292 287 \$
8.2	Marquage (stationnement)	F&E	<u>2</u> ans		500 \$	2.50%	2.35%	10 842 \$	7 492 \$
8.3	Marquage (lignes de rive)	F&E	<u>2</u> ans		11 500 \$	2.50%	2.35%	249 356 \$	172 305 \$
9	Restauration majeure du muret	Capital	unique	-	0 \$	2.50%	2.35%	0 \$	0 \$
10.1	Re-pavage côte George VI	Capital	<u>10</u> ans	11 et 21	154 500 \$	2.50%	2.35%	440 756 \$	302 294 \$
10.2	Re-pavage côte Gilmour	Capital	<u>10</u> ans	11 et 21	98 400 \$	2.50%	2.35%	280 715 \$	192 529 \$
11	Re-pavage des rues (autres)	Capital	<u>10</u> ans		0 \$	2.50%	2.35%	0 \$	0 \$
13	Sécurité et surveillance	exploitation	annuel		0 \$	2.50%	2.35%	0 \$	0 \$
14	Exploitation & entretien -- véhicules et machinerie	exploitation	annuel		0 \$	2.50%	2.35%	0 \$	0 \$
15	Renouvellement véhicules et machinerie	Capital	unique		0 \$	2.50%	2.35%	0 \$	0 \$
16	Entretien bâtiments	F&E	annuel		0 \$	2.50%	2.35%	0 \$	0 \$
17	Électricité & éclairage	exploitation	annuel		0 \$	2.50%	2.35%	0 \$	0 \$
18	Remplacement des luminaires (excluant fôts)	Capital			0 \$	2.50%	2.35%	0 \$	0 \$
19	Services de communications	exploitation	annuel		0 \$	2.50%	2.35%	0 \$	0 \$
20	Taxes et/ou en-lieux de taxes	exploitation	annuel		0 \$	2.50%	2.35%	0 \$	0 \$
21	Ententes de services	exploitation	annuel		0 \$	2.50%	2.35%	0 \$	0 \$
22	AUTRES (spécifier ci-dessous)				0 \$	2.50%	2.35%	0 \$	0 \$
Total par année								14 869 244 \$	12 057 000 \$

Option 2 - Modification complète de la route			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
début 2012			2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	
1	Modification complète de la route		6 327 000 \$																														
2	Déneigement - déglacage		135 300 \$	138 480 \$	141 734 \$	145 065 \$	148 474 \$	151 963 \$	155 534 \$	159 189 \$	162 930 \$	166 759 \$	170 677 \$	174 688 \$	178 794 \$	182 995 \$	187 296 \$	191 697 \$	196 202 \$	200 813 \$	205 532 \$	210 362 \$	215 305 \$	220 365 \$	225 544 \$	230 844 \$	236 269 \$	241 821 \$	247 504 \$	253 320 \$	259 273 \$	265 366 \$	
3	Entretien général																																
4.1	Réparations rues, trottoirs, bordures		8 700 \$	8 904 \$	9 114 \$	9 328 \$	9 547 \$	9 771 \$	10 001 \$	10 236 \$	10 477 \$	10 723 \$	10 975 \$	11 233 \$	11 497 \$	11 767 \$	12 043 \$	12 326 \$	12 616 \$	12 913 \$	13 216 \$	13 527 \$	13 844 \$	14 170 \$	14 503 \$	14 844 \$	15 192 \$	15 549 \$	15 915 \$	16 289 \$	16 672 \$	17 063 \$	
4.2	Réparation de l'escalier			3 633 \$	3 719 \$	3 806 \$	3 896 \$	3 987 \$	4 081 \$	4 177 \$	4 275 \$	4 375 \$	4 478 \$	4 583 \$	4 691 \$	4 801 \$	4 914 \$	5 030 \$	5 148 \$	5 269 \$	5 393 \$	5 519 \$	5 649 \$	5 782 \$	5 918 \$	6 057 \$	6 199 \$	6 345 \$	6 494 \$	6 647 \$	6 803 \$	6 963 \$	
5	Nettoyage rues & trottoirs		2 300 \$	2 354 \$	2 409 \$	2 466 \$	2 524 \$	2 583 \$	2 644 \$	2 706 \$	2 770 \$	2 835 \$	2 901 \$	2 970 \$	3 039 \$	3 111 \$	3 184 \$	3 259 \$	3 335 \$	3 414 \$	3 494 \$	3 576 \$	3 660 \$	3 746 \$	3 834 \$	3 924 \$	4 016 \$	4 111 \$	4 207 \$	4 306 \$	4 407 \$	4 511 \$	
6	Entretien espaces verts & arbres		6 000 \$	6 141 \$	6 285 \$	6 433 \$	6 584 \$	6 739 \$	6 897 \$	7 059 \$	7 225 \$	7 395 \$	7 569 \$	7 747 \$	7 929 \$	8 115 \$	8 306 \$	8 501 \$	8 701 \$	8 905 \$	9 114 \$	9 329 \$	9 548 \$	9 772 \$	10 002 \$	10 237 \$	10 478 \$	10 724 \$	10 976 \$	11 234 \$	11 498 \$	11 768 \$	
7	Nettoyage puisards et regards		10 400 \$	10 644 \$	10 895 \$	11 151 \$	11 413 \$	11 681 \$	11 955 \$	12 236 \$	12 524 \$	12 818 \$	13 119 \$	13 428 \$	13 743 \$	14 066 \$	14 397 \$	14 735 \$	15 081 \$	15 436 \$	15 798 \$	16 170 \$	16 550 \$	16 939 \$	17 337 \$	17 744 \$	18 161 \$	18 588 \$	19 025 \$	19 472 \$	19 929 \$	20 398 \$	
8.1	Signalisation, panneaux lumineux et marquage (lignes séparatrice et d'arrêt)		10 200 \$	10 440 \$	10 685 \$	10 936 \$	11 193 \$	11 456 \$	11 725 \$	12 001 \$	12 283 \$	12 572 \$	12 867 \$	13 169 \$	13 479 \$	13 796 \$	14 120 \$	14 452 \$	14 791 \$	15 139 \$	15 495 \$	15 859 \$	16 231 \$	16 613 \$	17 003 \$	17 403 \$	17 812 \$	18 230 \$	18 659 \$	19 097 \$	19 546 \$	20 005 \$	
8.2	Marquage (stationnement)			512 \$	536 \$	562 \$	588 \$	616 \$	646 \$	676 \$	708 \$	742 \$	777 \$	814 \$	853 \$	894 \$	936 \$	981 \$															
8.3	Marquage (lignes de rive)			11 770 \$	12 330 \$	12 916 \$	13 530 \$	14 174 \$						14 848 \$	15 554 \$	16 294 \$	17 068 \$	17 880 \$															
9	Restauration majeure du muret																																
10.1	Re-pavage côte George VI		0 \$										194 898 \$										245 859 \$										
10.2	Re-pavage côte Gilmour		0 \$										124 129 \$										156 586 \$										
11	Re-pavage des rues (autres)		0 \$																														
13	Sécurité et surveillance		0 \$																														
14	Exploitation & entretien -- véhicules et machinerie		0 \$																														
15	Renouvellement véhicules et machinerie		0 \$																														
16	Entretien bâtiments		0 \$																														
17	Électricité & éclairage		0 \$																														
18	Remplacement des luminaires (excluant fûts)		0 \$																														
19	Services de communications		0 \$																														
20	Taxes et-ou en-lieux de taxes		0 \$																														
21	Ententes de services		0 \$																														
22	AUTRES (spécifier ci-dessous)		0 \$																														
----- Total par année -----			6 499 900 \$	192 879 \$	184 841 \$	202 050 \$	193 630 \$	211 658 \$	202 838 \$	221 723 \$	212 483 \$	232 267 \$	541 614 \$	243 311 \$	233 172 \$	254 881 \$	244 260 \$	267 002 \$	255 875 \$	279 698 \$	268 042 \$	292 998 \$	683 232 \$	306 931 \$	294 140 \$	321 526 \$	308 127 \$	336 816 \$	322 779 \$	352 832 \$	338 128 \$	369 610 \$	

Estimation long terme — Reconstruction complète





Rapport synthèse final

Annexe 11

Étude de caractérisation géotechnique du muret, LEQ 2012

Rapport no 4757-01-01
ÉTUDE GÉOTECHNIQUE
Réaménagement de la côte Gilmour
pour ouverture hivernale
Québec (Québec)

Cegertec inc.

Dossier no 4757-01
Avril 2012



LABORATOIRES
D'EXPERTISES
DE QUÉBEC LTÉE

2320, rue de Celles, Québec (Québec) CANADA G2C 1X8
Tél. : (418) 845-0858 • Téléc. : (418) 845-0300 • info@leqitech.com

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
1.0 INTRODUCTION	1
2.0 MÉTHODE DE RECONNAISSANCE	2
2.1 Travaux de chantier	2
2.1.1 Forages.....	2
2.1.2 Puits d'exploration.....	2
2.1.3 Arpentage.....	3
2.2 Travaux de laboratoire.....	3
2.3 Mise en rapport.....	3
3.0 NATURE ET PROPRIÉTÉS DES SOLS ET MATÉRIAUX	4
4.0 EAU SOUTERRAINE	6
5.0 ASPECTS PARTICULIERS.....	7
5.1 Aspect environnemental	7
5.2 Ocre ferreuse.....	7
5.3 Pyrite de fer	7
6.0 COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS	8
6.1 Généralités.....	8
6.2 Stabilité du talus rocheux	9
6.3 Mur de soutènement en béton armé.....	9
6.3.1 Capacité portante	9
6.3.2 Protection contre le gel	10
6.3.3 Excavation	10
6.3.4 Remblayage	11
6.4 Mur berlinois	11
7.0 LIMITATION DE L'ÉTUDE	13

ANNEXE « A »: Rapports de forages

ANNEXE « B » : Stratigraphie des puits d'exploration

ANNEXE « C » : Localisation des sondages

1.0 INTRODUCTION

Les services professionnels des consultants en géotechnique, en environnement et en ingénierie des sols et matériaux de Laboratoires d'Expertises de Québec ltée (ci-après nommée L.E.Q. ltée) ont été retenus par la firme Cegertec inc. en vue d'effectuer une étude géotechnique dans le cadre du projet de réaménagement de la côte Gilmour en vue de l'ouverture hivernale de la rue, à Québec.

Cette étude a pour objectifs de vérifier la nature des sols et du roc en place, de déterminer quelques-unes de leurs propriétés physiques et mécaniques, de mesurer la profondeur de la nappe d'eau souterraine et de vérifier la profondeur du socle rocheux afin de formuler des recommandations pertinentes pour le démantèlement et la reconstruction d'un mur de soutènement le long de cette rue.

Nous transmettons donc, dans ce rapport, tous les résultats des travaux de chantier et des essais en laboratoire, ainsi que nos commentaires et recommandations sur l'intégration du projet aux types de sols et de roc rencontrés sur le site étudié.

2.0 MÉTHODE DE RECONNAISSANCE

2.1 Travaux de chantier

Les travaux de reconnaissance sur le terrain ont été exécutés les 3, 9 et 10 février 2012 par le personnel technique de L.E.Q. ltée. Le programme de forages a été préparé par le personnel technique de L.E.Q. ltée en collaboration avec la firme Cegertec inc.

2.1.1 Forages

Quatre forages, identifiés F-1 à F-4, ont été réalisés à l'aide d'une foreuse sur chenilles de marque Diedrich, modèle D50, jusqu'à des profondeurs variant de 4,59 à 6,59 mètres. Toutes les couches de sols ont été échantillonnées au moyen d'un carottier fendu normalisé afin de récupérer des échantillons remaniés de sols aux fins de description visuelle et d'analyses en laboratoire. Concomitamment à l'échantillonnage, des essais de pénétration standard ont été réalisés conformément à la norme NQ 2501-140. Lorsque le socle rocheux a été rencontré, ce dernier a été échantillonné au moyen d'un carottier diamanté de calibre NQ.

De plus, des tubes d'observation, constitués de tuyaux de PVC de 19 millimètres de diamètre crépinés dans la partie inférieure, ont été insérés dans chaque forage afin de permettre subséquemment la mesure du niveau de l'eau souterraine.

2.1.2 Puits d'exploration

Dans le cadre du projet, quatre puits d'observation, identifiés P-1 à P-4, ont été réalisés au moyen d'une pelle hydraulique sur chenilles de marque John-Deere, modèle 135C. Ces sondages ont été réalisés à l'arrière du mur de soutènement existant et avaient essentiellement pour objectifs d'identifier les sols meubles jusqu'à la base du mur (si possible) ainsi que de localiser la paroi rocheuse et de relever l'orientation et le pendage de la stratification.

2.1.3 Arpentage

La localisation des forages et des puits d'exploration sur le terrain a été réalisée par le personnel technique de L.E.Q. Itée au moyen d'un plan de localisation transmis par la firme Cegertec inc., sur support électronique. La localisation finale des forages et des sondages a été faite au moyen de repères présents sur les lieux. La localisation approximative de chacun des sondages et forages est présentée sur le plan de localisation identifié no 4757-01-01 de l'annexe « C ».

2.2 Travaux de laboratoire

Tous les échantillons prélevés au chantier ont été transportés à notre laboratoire de Québec où un examen visuel a été effectué sur chacun d'entre eux par l'ingénieur junior Louis Morin et/ou l'ingénieur Luc Carrier. Huit échantillons de roc ont été soumis à des essais de détermination de la résistance à la compression. De plus, de ces huit mêmes échantillons, quatre ont fait l'objet d'une mesure du poids volumique.

Tous les échantillons de sols et de roc inutilisés aux fins d'analyses demeureront entreposés pendant une période de trois mois à partir de la date d'émission de ce rapport. Ce laps de temps écoulé, les échantillons seront détruits à moins d'avis contraire de la part d'un représentant de la firme Cegertec inc.

2.3 Mise en rapport

Les rapports de forages présentés à l'annexe « A » contiennent tous les renseignements obtenus sur le chantier ainsi que des indications sur les profondeurs auxquelles les échantillons soumis aux analyses en laboratoire ont été prélevés. La stratigraphie et les détails de la paroi rocheuse relevés lors de la réalisation des puits d'exploration, pour leur part, sont présentés à l'annexe « B » alors que le plan de localisation de l'annexe « C » montre l'emplacement des forages effectués lors de la présente étude.

3.0 NATURE ET PROPRIÉTÉS DES SOLS ET MATÉRIAUX

La présente section résume la nature ainsi que certaines propriétés des matériaux rencontrés lors de la réalisation des forages et des puits d'exploration. Dans le cas des forages, la stratigraphie des sols est résumée dans le tableau I ci-dessous alors qu'elle est détaillée dans chacun des rapports de forages présentés à l'annexe « A » :

TABLEAU I
RÉSUMÉ DE LA STRATIGRAPHIE DES SOLS

Stratigraphie	Forages et profondeur (m)			
	F-1	F-2	F-3	F-4
Béton bitumineux.	0,00-0,09	0,00-0,07	0,00-0,10	0,00-0,12
Remblai : fondation routière existante.	0,09-0,26	0,07-0,38	0,10-1,45	0,12-1,83
Roc déconsolidé dont le comportement s'apparente à celui d'un sol.	0,26-1,10	0,38-0,85	1,45-2,21	1,83-2,08
Socle rocheux.	1,10	0,85	2,21	2,08
Fin du forage.	5,27	4,59	6,02	6,59

Dans le cas du socle rocheux, un examen visuel des échantillons prélevés indique qu'il s'agit d'un shale calcaireux gris-foncé avec quelques passages verdâtres, présentant des horizons plus gréseux et des lits de calcite. La stratification est mal définie par endroits quoiqu'elle fait en général entre 45 et 72 degrés avec l'horizontale. La présence de joints sub-horizontaux a également été notée.

Les forages réalisés indiquent par ailleurs que la qualité du roc varie de très mauvaise à moyenne puisque les indices de qualité du roc « RQD » sont compris entre 0 et 65 %.

Enfin, la mesure de la masse volumique réalisée à partir de quatre échantillons des carottes de roc prélevées a donné des résultats variant de 2,593 à 2,611 g/cm³ pour des poids volumiques correspondants variant de 25,4 à 25,6 kN/m³. De plus, la détermination de la résistance à la compression réalisée sur huit carottes de rocher a donné des résultats variant de 6,9 MPa à 78,0 MPa. En excluant les valeurs extrêmes, la résistance à la compression moyenne est de 30,4 MPa.

En ce qui a trait aux puits d'exploration, les résultats indiquent que les sols situés à l'arrière du mur de soutènement existant sont généralement composés d'un remblai constitué d'un roc désagrégé ou friable dont le comportement s'apparente à celui d'un sol. Des cailloux et blocs, dont le diamètre observé peut aller jusqu'à 450 millimètres, ont été observés dans ces matériaux. Un remblai de béton de ciment également a été rencontré à l'endroit du puits d'exploration P-2. Finalement, la paroi rocheuse dégagée à l'arrière du mur présente une stratification dont l'orientation varie de 70 à 112 degrés par rapport au Nord et le pendage de 35 à 49 degrés. À noter qu'à l'endroit du sondage P-4, l'orientation et le pendage des strates de roc étaient mal définis. Le détail des observations réalisées à l'endroit des puits d'exploration est présenté à l'annexe « B »

4.0 EAU SOUTERRAINE

Des tubes ouverts, constitués de tuyaux de PVC de 19 millimètres de diamètre crépinés dans la partie inférieure, ont été insérés dans les trous de forages afin de permettre la mesure du niveau de l'eau souterraine. Les résultats des mesures les plus récentes sont présentés dans le tableau II ci-dessous :

TABLEAU II
PROFONDEUR DE L'EAU SOUTERRAINE

Forage	Date du relevé	Profondeur (m)
F-1	2012-02-23	4,49
F-2		2,02
F-3		3,24
F-4		2,97

Il est important de mentionner toutefois que le niveau de l'eau souterraine n'est représentatif que de la période à laquelle il est relevé et qu'il peut varier de façon significative selon les saisons, l'importance des précipitations et les modifications environnementales.

À l'endroit des puits d'exploration avancés à l'arrière du mur de soutènement existant, aucune venue d'eau n'a été notée lors de la réalisation de ces derniers.

5.0 ASPECTS PARTICULIERS

5.1 Aspect environnemental

La caractérisation environnementale des sols et celle de l'eau souterraine ne font pas partie du présent mandat. Aussi, les descriptions des sols et de l'eau souterraine ne sont valables que pour couvrir l'aspect géotechnique du dossier, élément nécessaire pour la conception des plans et devis et pour la réalisation des travaux. Aucune description des sols ou de l'eau souterraine faite dans ce rapport ne peut être utilisée pour en tirer des conclusions du point de vue environnemental.

Toutefois, il est à noter que des matériaux de remblai sont présents à l'endroit du site à l'étude. Il demeure possible que des matériaux contenant des substances contaminantes aient été ensevelis à l'insu des propriétaires. Si jamais de tels matériaux étaient découverts en réalisant les futures excavations, ils devront être caractérisés et on devra en disposer dans les aires de rebuts appropriées.

5.2 Ocre ferreuse

La vérification de la présence ou non des conditions propices au développement d'ocre ferreuse dans l'eau souterraine pouvant colmater le drain du mur de soutènement n'a pas été considérée, ce sujet ne faisant pas partie de ce contrat. Il est donc recommandé que le propriétaire du mur effectue ses propres vérifications avant son implantation.

5.3 Pyrite de fer

Il est à noter que le socle rocheux en place est susceptible de contenir de la pyrite de fer. Avant de procéder à la construction du mur de soutènement, nous recommandons qu'une caractérisation pétrographique détaillée du socle rocheux soit effectuée dans le cadre d'une étude complémentaire afin d'évaluer précisément, à l'endroit prévu pour la construction, la nature et les proportions de pyrite ainsi que le potentiel de gonflement du roc associé à cette dernière, s'il y a lieu.

6.0 COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS

6.1 Généralités

Dans le cadre du projet de réaménagement de la côte Gilmour en vue de l'ouverture hivernale de la rue, un mur de soutènement doit être construit le long de la paroi rocheuse afin de retenir d'éventuels éboulis de roc sur la chaussée. Le choix du type de mur à construire n'est pas encore connu. Cependant, nos commentaires et recommandations tiendront compte de deux types de mur potentiels soit un mur en béton armé et un mur de type berlinois.

Les forages réalisés dans le cadre de cette étude ont indiqué que, de façon générale, on retrouve en surface de la rue une couche de béton bitumineux d'une épaisseur variant de 70 millimètres à 120 millimètres. Sous cette dernière, la fondation routière existante est présente, suivie d'un roc déconsolidé dont le comportement s'apparente à celui d'un sol. Le socle rocheux, pour sa part, a été observé dans tous les forages à des profondeurs variant de 0,85 à 2,21 mètres sous le niveau de la rue. Ce dernier a été identifié à un shale calcaireux présentant des horizons gréseux et des lits de calcite. La qualité du roc est très mauvaise à moyenne. Le pendage observé des stratifications varie de 35 à 72 degrés. La stratification est mal définie par endroits.

Les puits d'exploration, quant à eux, ont révélé que les sols présents à l'arrière du mur de soutènement existant sont généralement constitués d'un roc désagrégré ou friable et comportant une quantité parfois appréciable de blocs. La paroi rocheuse présente à l'arrière des murs comporte des stratifications d'une orientation variant de 70 à 112 degrés et un pendage variant de 35 à 49 degrés.

En ce qui concerne le niveau de l'eau souterraine, il a été observé dans les quatre forages à des profondeurs variant entre 2,02 et 4,49 mètres.

6.2 Stabilité du talus rocheux

La réalisation des puits d'exploration à l'arrière du mur de soutènement existant a révélé que le talus rocheux présentait une orientation de 70 à 112 degrés et un pendage de 35 à 49 degrés. Ces résultats indiquent que les strates de roc sont orientées à peu près parallèlement à la côte Gilmour. Ces strates posent donc un risque au démantèlement et à la construction d'un nouveau mur de soutènement. Conséquemment, la mise en place d'ancrages permettant de stabiliser le talus rocheux est à envisager.

6.3 Mur de soutènement en béton armé

6.3.1 Capacité portante

En considérant que le mur de soutènement projeté reposera directement sur le socle rocheux, la capacité portante de ce dernier a été établie selon les notions de l'ÉLUL et de l'ÉLUT à partir des résultats d'essais en compression réalisés sur des carottes de rocher.

Essais en compression

Le résultat d'essais en compression réalisés sur des carottes de rocher a donné, en excluant les valeurs extrêmes, une résistance à la compression moyenne de 30,4 MPa. Conséquemment, la résistance géotechnique aux états limites ultimes (ÉLUL) calculée avec l'équation suivante est égale à :

$$\begin{aligned}
 Q_{ult} (\text{ÉLUL}) &= 3 K_{sp} \times q_u \\
 &= 3 \times 0,1 \times 30,4 \text{ MPa} \\
 &= 9,12 \text{ MPa}
 \end{aligned}$$

En introduisant le coefficient de tenue égal à 0,5, on obtient :

$$Q_{ult} (\text{ÉLUL}) \text{ pondéré} = 9,12 \times 0,5 = 4,56 \text{ MPa}$$

On peut donc considérer une résistance géotechnique aux états limites ultimes (ÉLUL) de 4 560 kPa pour une semelle de mur de soutènement bien appuyée sur le roc sain dégagé de toutes particules détachables aux jets d'air ou à la barre d'acier.

Pour sa part, la réaction géotechnique aux états limites d'utilisation (ÉLUT) n'est pas applicable dans le cas où on considère un tassement admissible de 25 millimètres. Avant d'obtenir un tel tassement dans cette roche, la rupture aura déjà lieu. Le critère de conception s'appuiera donc sur la résistance géotechnique aux états limites ultimes (ÉLUL). Le tassement que l'on obtiendra sous ce niveau de contrainte sera négligeable.

6.3.2 Protection contre le gel

Afin d'assurer une protection suffisante du mur de soutènement contre les effets du gel, nous recommandons que la base de ce dernier soit localisée à au moins 1,80 mètre sous la surface finie du terrain ou que cette dernière soit isolée adéquatement.

Par ailleurs, au niveau d'appui du mur, la mise en place d'un drain ayant un exutoire suffisant est recommandée.

6.3.3 Excavation

L'excavation pour atteindre le socle rocheux se fera à travers des matériaux de nature pulvérulente (remblai, sol naturel et roc désagrégé). Ces matériaux pourront être excavés au moyen d'une pelle hydraulique. Pour le socle rocheux, selon l'endroit, l'emploi d'un marteau piqueur et même d'explosifs serait à considérer. En effet, les indices de qualité du roc (RQD) nous amènent à croire que de tels moyens seront requis. Dans le cas des explosifs, on devra prendre les précautions d'usage pour ne pas endommager les constructions environnantes, s'il y a lieu, et affecter la stabilité de la paroi rocheuse.

6.3.4 Remblayage

La conception structurale du mur de soutènement devra tenir compte de la poussée des terres sur les parois extérieures. Pour un matériau granulaire de remblayage, possédant un angle de friction interne de 30° , nous suggérons d'utiliser un coefficient de poussée des terres (K_0) égal à 0,50, un coefficient de poussée active (K_a) de 0,33 et un coefficient de poussée passif (K_p) de 3,00.

Le remblayage extérieur du mur de soutènement sera effectué à l'aide d'un matériau granulaire non gélif, tel un MG-112 exempt de particules d'un diamètre supérieur à 25 millimètres ou un CG-14, tel que défini dans le Tome VII sur les matériaux de la collection *Normes-Ouvrages routiers, dernière édition du ministère des Transports de Québec*. Ce remblai devra être placé en couches successives horizontales de 300 millimètres d'épaisseur maximale. Chaque couche devra être compactée à au moins 90 % de la densité sèche maximale obtenue à l'essai Proctor modifié (P.M.). Aux endroits inaccessibles pour le compactage manuel, on devra mettre en place un matériau de type « remblai sans retrait ».

6.4 Mur berlinois

Si l'alternative d'un mur berlinois est envisagée, l'encastrement des pieux devra être suffisamment long pour que la masse rocheuse résiste à la poussée du mur. De plus, l'ancrage du mur par des tirants dans le rocher devra être prévu. À cet effet, les paramètres de conception suivants sont recommandés au niveau du roc, à savoir :

- Poids volumique = 25 kN/m^3
- Angle de frottement interne = 30°
- Cohésion = 0 kPa

Ces paramètres proviennent des mesures prises sur les carottes de roc prélevées dans les forages et d'une recherche sommaire effectuée dans la littérature ainsi que de quelques projets réalisés dans la région de Québec.

Pour les ancrages, en ce qui concerne la contrainte d'adhérence admissible coulis-roc, celle-ci doit être inférieure à $1/30^e$ de la résistance à la compression simple du rocher et à $1/30^e$ de la résistance à la compression simple du coulis sans toutefois dépasser 1000 kPa. Considérant la résistance à la compression moyenne de 30,4 MPa mesurée sur des carottes de roc, la contrainte d'adhérence admissible coulis-roc serait de l'ordre de 1000 kPa.

Du côté de l'adhérence à l'interface tige-coulis, celle-ci est en fonction du modèle de la tige d'acier et du type de coulis utilisé. De façon préliminaire, on peut considérer une adhérence ultime tige-coulis de 2 000 kPa pour une barre crénelée et un coulis d'au moins 30 MPa de résistance à la compression.

Pour ce qui est de la rupture du tendeur d'acier, elle n'est généralement pas problématique, le choix de l'ancrage étant directement lié aux efforts anticipés.

Enfin, aux fins de calcul, considérant la qualité du massif rocheux, il faudra considérer un demi-angle au sommet du cône de roc de 30° .

Finalement, peu importe le type d'ancrage retenu, il est recommandé de réaliser un nombre suffisant d'essais de traction afin de valider la capacité d'un ancrage dans le rocher.

L'espacement minimum entre les ancrages doit être égal à $4b$, où b correspond au diamètre de l'aire de scellement. Si l'espacement est moindre que $4b$, ou s'il est inférieur à un cinquième de la longueur de l'ancrage, il faut tenir compte de l'interaction entre les tirants.

7.0 LIMITATION DE L'ÉTUDE

Ce rapport est destiné uniquement au client pour qui il a été préparé. Les informations qui y sont contenues sont données au meilleur de notre connaissance et à la lumière des données disponibles à L.E.Q. ltée au moment de sa rédaction. Ce rapport doit être pris comme un tout et aucune de ses parties ne peut être utilisée isolément. Tout usage que pourrait en faire une tierce partie ou toute décision basée sur son contenu prise par cette tierce partie est la responsabilité de cette dernière.

De plus, il est important de mentionner qu'une étude géotechnique consiste en un échantillonnage ponctuel d'un site. Par conséquent, les conditions environnementales, géologiques, hydrogéologiques et/ou géotechniques entre les points d'échantillonnage peuvent différer des conditions réelles obtenues des sondages, conditions à partir desquelles nos commentaires et recommandations sont formulés. De plus, il faut considérer le facteur temps puisqu'à partir du moment de réalisation des sondages, les conditions peuvent changer en raison de faits naturels ou d'une intervention directe ou indirecte de l'homme sur l'emplacement ou à quelque distance de celui-ci.

Enfin, L.E.Q. ltée demande à être informée par écrit de tout changement dans la localisation, la nature ou la conception du projet afin d'évaluer la situation et de modifier, si nécessaire, les commentaires et recommandations formulés dans le présent rapport. Également, au moment de la réalisation du projet, nous recommandons qu'un ingénieur géotechnicien soit avisé afin qu'il puisse faire l'inspection des excavations et ajuste, s'il y a lieu, les commentaires et recommandations émis sur la base des sondages réalisés lors de l'étude géotechnique.



Nous espérons le tout à votre entière satisfaction et nous demeurons à votre disposition pour toute information additionnelle.

LABORATOIRES D'EXPERTISES DE QUÉBEC LTÉE

Louis Morin, ing. jr
#OIQ : 5016616
Chargé de projet

Luc Carrier, ing. M.Sc.A.
#OIQ : 41669
Vice-président

LM/mel

Québec, le 3 avril 2012

Distribution :

. Cegertec inc.	2 copies
. Laboratoires d'Expertises de Québec ltée	1 copie

En conformité avec la norme ISO 9001, vous êtes informés que ce rapport est composé de 29 pages. Il ne peut être reproduit en partie sans l'autorisation écrite de Laboratoires d'Expertises de Québec ltée

ANNEXE « A »

Rapports de forages
Forages F-1 à F-4



GÉNÉRAL

NOTES EXPLICATIVES SUR LES RAPPORTS DE FORAGE

FV-1001 (2011-05)

Les rapports de forage qui font suite à cette note synthétisent les données de chantier et de laboratoire sur les propriétés des sols, de la roche et la position de l'eau souterraine recueillies à chacun des forages durant la reconnaissance géotechnique.

COUPE GÉOLOGIQUE

Élévation: Dans cette colonne sont inscrites les élévations des contacts géologiques rattachées au niveau de référence mentionné à l'en-tête du rapport de forage.

Description: Chaque formation géologique est décrite selon la terminologie d'usage.

La proportion des divers éléments de sol définis suivant la dimension des particules est donnée d'après la classification énumérée plus bas. La compacité des sols granulaires se définit d'après l'indice de pénétration standard et la consistance des sols cohérents suivant la résistance au cisaillement.

Classification	Dimension des particules
Argile	plus petite que 0,002 mm
Silt	de 0,002 à 0,08 mm
Sable	de 0,08 à 5,00 mm
Gravier	de 5,00 à 80 mm
Cailloux	de 80 à 300 mm
Blocs	plus grande que 300 mm

Terminologie descriptive	Proportion
« traces »	1 à 10%
« un peu »	10 à 20%
Adjectif (v.g. graveleux, silteux)	20 à 35%
« et » (v.g. sable et gravier)	35 à 50%

Compacité	Indice « N » de l'essai de pénétration standard (coups par 0,3 m de pénétration)
Très lâche	0 à 4
Lâche	4 à 10
Moyenne	10 à 30
Dense	30 à 50
Très dense	plus de 50

Consistance	Résistance au cisaillement (kPa)
Très molle	moins de 12
Molle	12 à 25
Ferme	25 à 50
Raide	50 à 100
Très raide	100 à 200
Dure	plus de 200

Plasticité des sols cohérents	Limite de liquidité
Faible	inférieure à 30%
Moyenne	entre 30 et 50%
Élevée	supérieure à 50%

Stratigraphie: Les symboles de hachure de cette colonne sont empruntés au système de classification unifié des sols. Les principaux types de sol sont désignés par les symboles stratigraphiques suivants:

	Argile		Sable		Cailloux et/ou blocs
	Silt		Gravier		Sol organique

EAU

Dans cette colonne est indiquée la profondeur du niveau de l'eau souterraine telle que mesurée durant la campagne de sondage. La date des mesures est indiquée dans la colonne quadrillée.

ÉCHANTILLONS

État: La position, la longueur et l'état de chaque échantillon sont montrés dans cette colonne. Le symbole illustre l'état de l'échantillon suivant la légende donnée à l'en-tête du rapport de forage.

Numéro et type: Chaque échantillon est étiqueté conformément au numéro de cette colonne et la notation donnée réfère aux types d'échantillon énumérés à l'en-tête du rapport de forage.

Récupération: La récupération des échantillons est donnée en pourcentage de la longueur de l'enfoncement du carottier. La longueur de l'échantillon se mesure du sommet de l'échantillon à la trousse coupante du carottier même si la partie inférieure de l'échantillon est perdue.

R.Q.D.: L'indice de qualité de la roche est obtenu de la sommation de la longueur totale de la carotte récupérée en comptant les bouts de longueur égale ou supérieure à 10 cm, et donnée en pourcentage de la course.

$$R.Q.D. = \frac{\sum l_i \geq 10 \text{ cm}}{L_c}$$

ESSAIS

On indique dans cette colonne à la profondeur correspondante les résultats des essais effectués sur le chantier et les essais exécutés en laboratoire.

L'indice de pénétration donné dans cette colonne est désigné par la lettre « N ». Cet indice est obtenu de l'essai de pénétration standard et correspond au nombre de coups d'un marteau de 63,5 kg tombant en chute libre de 760 mm, nécessaires pour enfoncer le carottier fendu sur les derniers 305 mm.

COLONNE QUADRILLÉE

Cette colonne contient les observations notées durant le forage et l'examen des échantillons. On y montre aussi graphiquement les résultats des teneurs en eau et des limites d'Atterberg ainsi que des essais de pénétration dynamique à la pointe conique lorsque ceux-ci sont exécutés. Ces essais diffèrent de l'essai de pénétration standard et consistent dans l'enfoncement continu d'un cône métallique de 60 degrés d'angle et de 51 mm de diamètre à une énergie constante, le plus souvent 475 joules.



LABORATOIRES
D'EXPERTISES
de Québec ltée
Ingénierie des sols
et des matériaux

RAPPORT DE FORAGE

Dossier : 4757-01

Forage no.: F-1

Élévation :

Date : 2012-02-09

Projet : Réaménagement de la côte Gilmour pour l'ouverture hivernale

Endroit : Québec (Québec)

Équipement utilisé : Diedrich D50

Tubage : NW

Poids du marteau 63,5 kg

Hauteur de chute 760 mm

TYPE D'ÉCHANTILLON

CF Carrotier fendu
CR Carrotier à diamants
LA Par lavage
TA À la tarière
TM Carrotier à paroi mince
PS Carrotier à piston fixe

LÉGENDE

▼ Eau souterraine
Ach Analyse chimique
Ag Analyse granulométrique
Sed Sédimentométrie
Wc Teneur en eau naturelle
Wl Limite de liquidité
Wp Limite de plasticité

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON

REMANIÉ INTACT PERDU



Coupe géologique

Prof (m)	Description	Str	Eau			Essais
			État	No et type	Rec (%)	
	Béton bitumineux. (0.09 m)		✕	1-VR		
	Remblai constitué de sable et gravier gris, traces de silt. (0.26 m)		✕			
1	Roc déconsolidé dont le comportement s'apparente à celui d'un sol. (1.10 m)		✕	2-CF	90	N=37
	Socle rocheux identifié à un shale calcareux gris-foncé. Présence d'horizons plus gréseux et de lits de calcite. Pendage variant de quasi- horizontal à 70 degrés, parfois mal défini. Qualité très mauvaise.		✕	3-CF	87	N=50/80mm Refus
2				4-CR	43	RQD=9%
3	Qu=12,7MPa (1,76 mètre)			5-CR	51	RQD=0%
4				6-CR	55	RQD=0%
5	(5.27 m) Fin du forage.					
6						

Notes

Un tube ouvert de 19 mm de diamètre a été
laissé dans le forage pour mesurer le niveau
de l'eau souterraine.

Date	Profondeur (m)
2012-02-09	2,82*
2012-02-10	4,43
2012-02-23	4,49

* Non stabilisé



LABORATOIRES
D'EXPERTISES
de Québec ltée
Ingénierie des sols
et des matériaux

RAPPORT DE FORAGE

Dossier : 4757-01

Forage no.: F-2

Élévation :

Date : 2012-02-09

Projet : Réaménagement de la côte Gilmour pour l'ouverture hivernale

Endroit : Québec (Québec)

Équipement utilisé : Diedrich D50

Tubage : NW

Poids du marteau 63,5 kg

Hauteur de chute 760 mm

TYPE D'ÉCHANTILLON

CF Carrotier fendu
CR Carrotier à diamants
LA Par lavage
TA À la tarière
TM Carrotier à paroi mince
PS Carrotier à piston fixe

LÉGENDE

▼ Eau souterraine
Ach Analyse chimique
Ag Analyse granulométrique
Sed Sédimentométrie
We Teneur en eau naturelle
Wl Limite de liquidité
Wp Limite de plasticité

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON

REMANIÉ INTACT PERDU



Coupe géologique

Prof (m)	Description	Str	Eau Échantillons			Essais
			État	No et type	Rec (%)	
	Béton bitumineux. (0.07 m)		✕	1-VR		
	Remblai constitué de sable et gravier gris, traces de silt. (0.38 m)		✕	2-CF	100	N=50/80mm Refus
1	Roc déconsolidé dont le comportement s'apparente à celui d'un sol. (0.85 m)			3-CR	100	RQD=0%
2	Socle rocheux : Shale calcaireux gris-foncé. Présence d'horizons plus gréseux et de lits de calcite. Pendage variant de quasi- horizontal à 72 degrés, parfois mal défini. Qualité très mauvaise à mauvaise.			4-CR	95	RQD=38% Qu=21,0 Qu=67,8 MPa
3	Qu=21,0 MPa (2,19 mètres) Qu=67,8 MPa (2,29 mètres) Qu=47,8 MPa (3,82 mètres) δ=25,4kN/m³ (2,19 mètres) δ=25,5 kN/m³ (3,82 mètres)			5-CR	51	RQD=36%
4	(4.59 m)					
	Fin du forage.					
5						

Notes

Un tube ouvert de 19 mm de diamètre a été
laissé dans le forage pour mesurer le niveau
de l'eau souterraine.

Date	Profondeur (m)
2012-02-09	0,90*
2012-02-10	1,76
2012-02-23	2,02

* Non stabilisé



LABORATOIRES
D'EXPERTISES
de Québec ltée
Ingénierie des sols
et des matériaux

RAPPORT DE FORAGE

Dossier : 4757-01

Forage no.: F-3

Élévation :

Date : 2012-02-10

Projet : Réaménagement de la côte Gilmour pour l'ouverture hivernale

Endroit : Québec (Québec)

Équipement utilisé : Diedrich D50

Tubage : NW

Poids du marteau 63,5 kg

Hauteur de chute 760 mm

TYPE D'ÉCHANTILLON

CF Carrotier fendu
CR Carrotier à diamants
LA Par lavage
TA À la tarière
TM Carrotier à paroi mince
PS Carrotier à piston fixe

LÉGENDE



Eau souterraine

Ach

Analyse chimique

Ag

Analyse granulométrique

Sed

Sédimentométrie

Wc

Teneur en eau naturelle

WI

Limite de liquidité

Wp

Limite de plasticité

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON

REMANIÉ

INTACT

PERDU



Coupe géologique

Prof
(m)

Description

Str

Eau Échantillons

État

No et
type

Rec
(%)

Essais

Notes

Béton bitumineux.

(0.10 m)

Remblai constitué de sable et
gravier gris, traces de silt.

(0.53 m)

Remblai constitué de sable et
gravier silteux gris probable.

(1.45 m)

Roc déconsolidé dont le
comportement s'apparente à celui
d'un sol.

(2.21 m)

Socle rocheux : Shale calcaireux
gris-foncé. Présence d'horizons
plus gréseux et de lits de calcite.
Pendage variant de quasi
horizontal à 70 degrés, parfois mal
défini. Qualité très mauvaise à
mauvaise, devenant moyenne à
partir de 4,80 mètres de
profondeur.

Qu=6,88 MPa (2,94 mètres)

Qu=39,5 Mpa (5,64 mètres)

δ=25,2 kN/m³ (5,64 mètres)

1-VR

2-CF

13 N=11

3-CF

62 N=26

4-CF

60 N=50/50mm
Refus

5-CR

51 RQD=35%

6-CR

33 RQD=20%

7-CR

33 RQD=0%

8-CR

100 RQD=65%

Un tube ouvert de 19 mm de diamètre a été
laissé dans le forage pour mesurer le niveau
de l'eau souterraine.

Date
2012-02-10
2012-02-23

Profondeur (m)
3,07*
3,24

* Non stabilisé



LABORATOIRES
D'EXPERTISES
de Québec ltée
Ingénierie des sols
et des matériaux

RAPPORT DE FORAGE

Dossier : 4757-01

Forage no.: F-4

Élévation :

Date : 2012-02-10

Projet : Réaménagement de la côte Gilmour pour l'ouverture hivernale

Endroit : Québec (Québec)

Équipement utilisé : Diedrich D50

Tubage : NW

Poids du marteau 63,5 kg

Hauteur de chute 760 mm

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON

REMANIÉ

INTACT

PERDU



TYPE D'ÉCHANTILLON

CF Carrotier fendu
CR Carrotier à diamants
LA Par lavage
TA À la tarière
TM Carrotier à paroi mince
PS Carrotier à piston fixe

LÉGENDE



Eau souterraine

Ach

Analyse chimique

Ag

Analyse granulométrique

Sed

Sédimentométrie

Wc

Teneur en eau naturelle

Wl

Limite de liquidité

Wp

Limite de plasticité

Coupe géologique

Prof (m)	Description	Str	Eau Échantillons			Essais
			État	No et type	Rec (%)	
	Béton bitumineux. (0.12 m)			1-VR		
1	Remblai constitué de sable et gravier gris, traces de silt.			2-CF	33	N=15
2	(1.83 m) Roc déconsolidé dont le comportement s'apparente à celui d'un sol.			3-CF	73	N=24
	(2.08 m) Socle rocheux : Shale calcaireux gris. Présence d'horizons plus gréseux et de lits de calcite. Pendage variant de quasi- horizontal à 45 degrés, parfois mal défini. Qualité très mauvaise à mauvaise.			4-CR	85	RQD=0%
3				5-CR	100	RQD=32%
4	Qu=31,0 Mpa (3,29 mètres) Qu=78,0 Mpa (5,19 mètres) δ=25,6 kN/m³ (5,19 mètres)			6-CR	100	RQD=33%
5				7-CR	100	RQD=0%
				8-CR	59	RQD=0%
6				9-CR	100	RQD=31%
	(6.59 m) Fin du forage.					

Notes

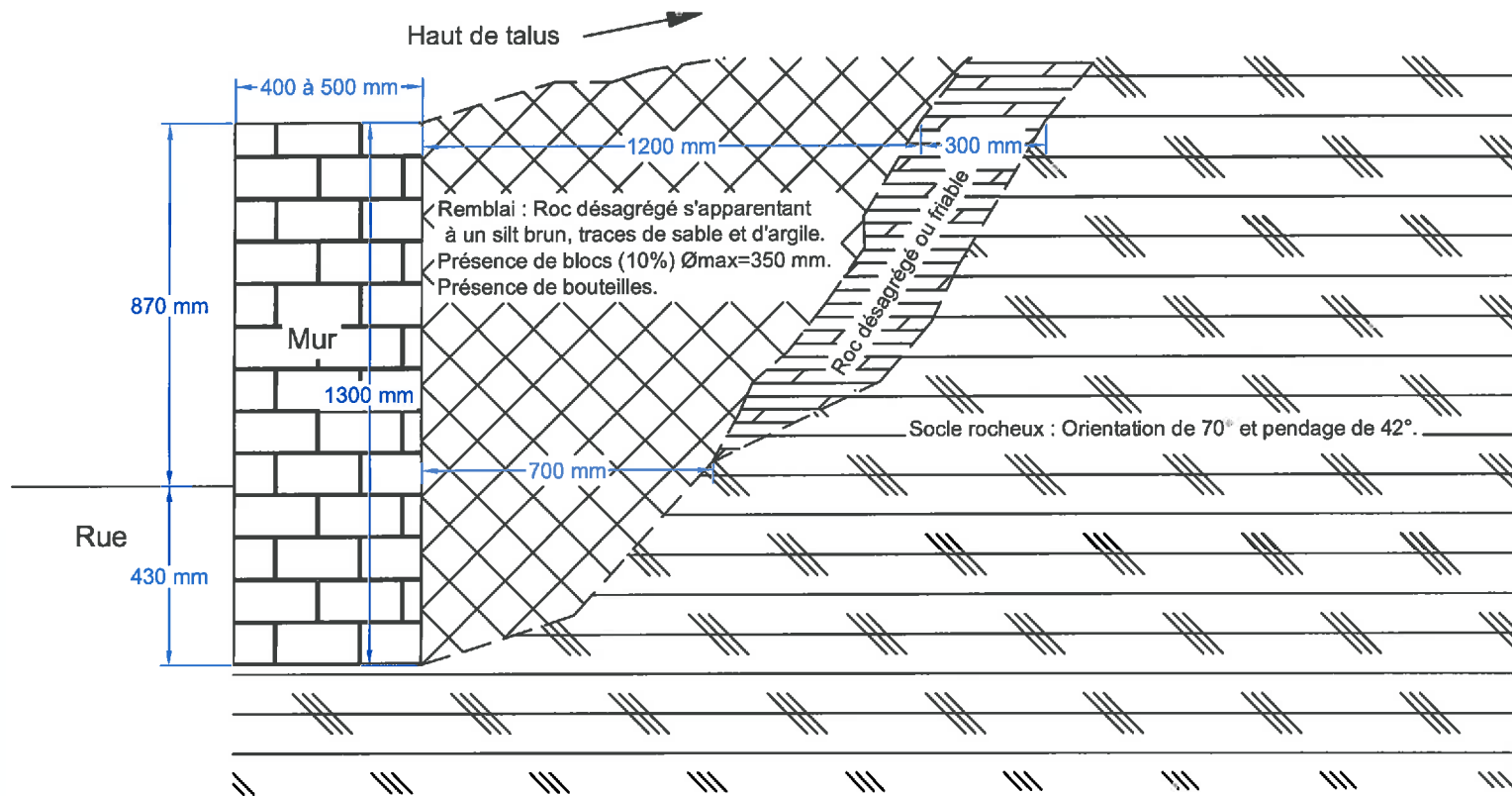
Un tube ouvert de 19 mm de diamètre a été
laissé dans le forage pour mesurer le niveau
de l'eau souterraine.

Date	Profondeur (m)
2012-02-10	1,13*
2012-02-23	2,97

* Non stabilisé

ANNEXE « B »

Stratigraphie des puits d'observation
Sondages P-1 à P-4



Légende:

Préparé pour:

Cegertec inc.

Préparé par:



LABORATOIRES
D'EXPERTISES
DE QUÉBEC LTÉE
Géotechnique, environnement
et ingénierie des sols et matériaux

Sceau:



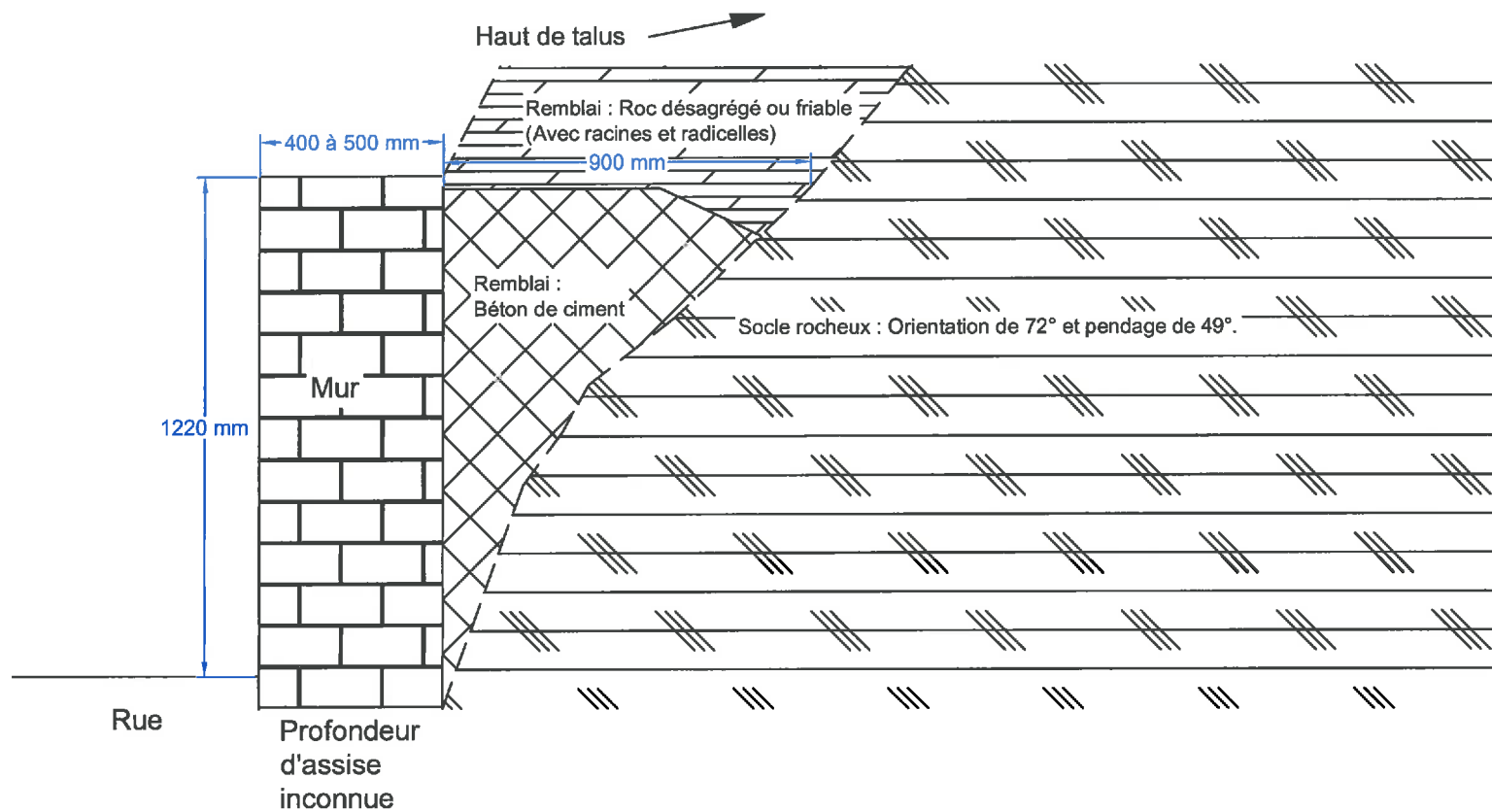
Titre du projet:

Réaménagement de la côte Gilmour
pour ouverture hivernale
Québec (Québec)

Titre du dessin:

Sondage P-1

Dessiné: D.S.	Échelle: Aucune	Projet no: 4757-01
Vérifié: O.J.	Date: Février 2012	Dessin no: 4757-01-02



Légende:

Préparé pour:

Cegertec inc.

Préparé par:



LABORATOIRES
D'EXPERTISES
DE QUÉBEC LTÉE

Géotechnique, environnement
et ingénierie des sols et matériaux

Sceau:



Titre du projet:

Réaménagement de la côte Gilmour
pour ouverture hivernale
Québec (Québec)

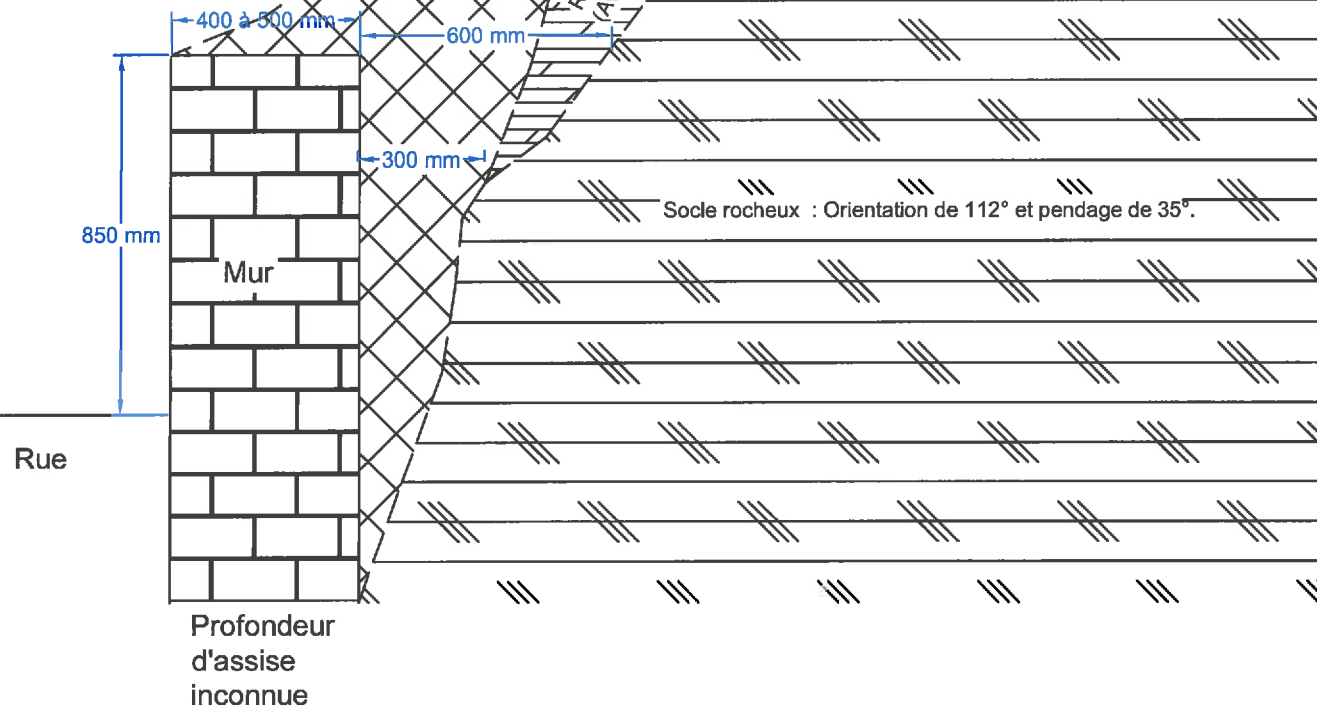
Titre du dessin:

Sondage P-2

Dessiné: D.S.	Échelle: Aucune	Projet no: 4757-01
Vérifié: O.J.	Date: Février 2012	Dessin no: 4757-01-03

Remblai : Roc désagrégé s'apparentant
à un silt brun, traces de sable et d'argile.
Présence de blocs (25%) $\varnothing_{\text{max}}=375$ mm.

Haut de talus



Légende:

Préparé pour:

Cegertec inc.

Préparé par:



LABORATOIRES
D'EXPERTISES
DE QUÉBEC LTÉE

Géotechnique, environnement
et ingénierie des sols et matériaux

Sceau:



Titre du projet:

Réaménagement de la côte Gilmour
pour ouverture hivernale
Québec (Québec)

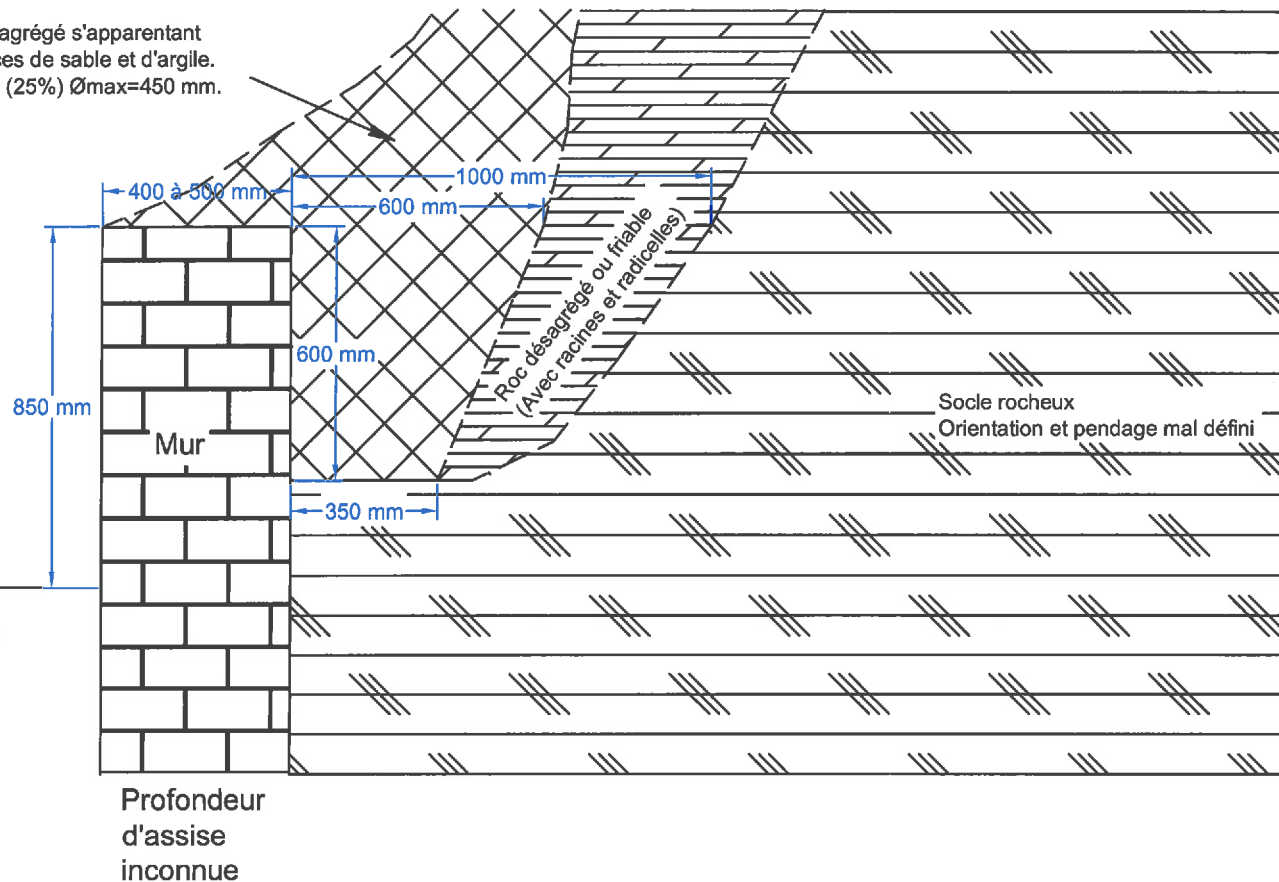
Titre du dessin:

Sondage P-3

Dessiné: D.S.	Échelle: Aucune	Projet no: 4757-01
Vérifié: O.J.	Date: Février 2012	Dessin no: 4757-01-04

Remblai : Roc désagrégé s'apparentant
à un silt brun, traces de sable et d'argile.
Présence de blocs (25%) Ømax=450 mm.

Haut de talus →



Légende:

Préparé pour:

Cegertec inc.

Préparé par:



LABORATOIRES
D'EXPERTISES
DE QUÉBEC LTÉE

Géotechnique, environnement
et ingénierie des sols et matériaux

Sceau:



Titre du projet:

Réaménagement de la côte Gilmour
pour ouverture hivernale
Québec (Québec)

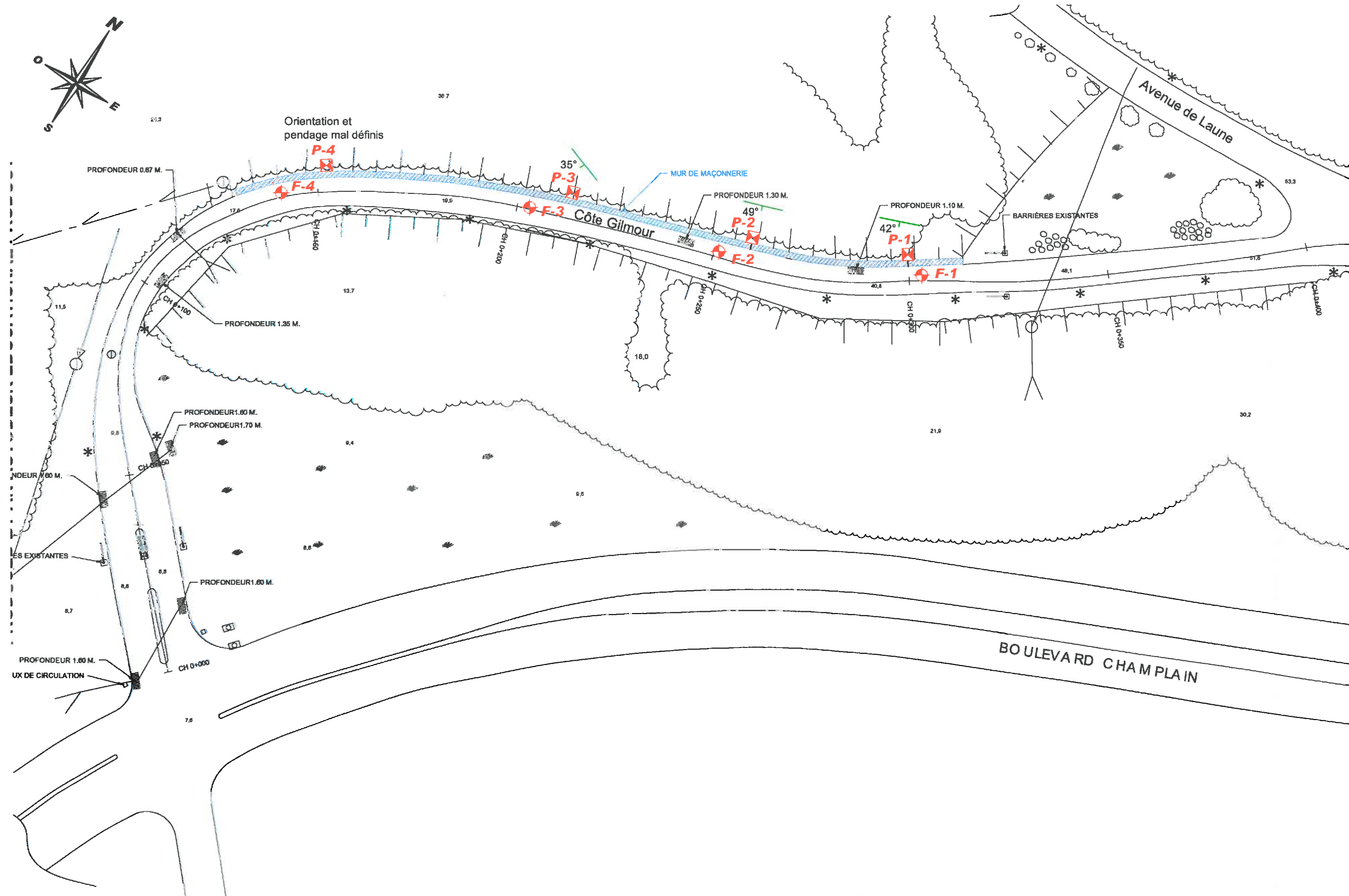
Titre du dessin:

Sondage P-4

Dessiné: D.S.	Échelle: Aucune	Projet no: 4757-01
Vérifié: O.J.	Date: Février 2012	Dessin no: 4757-01-05

ANNEXE « C »

Localisation des sondages
Dessin no 4757-01-01



Légende:

Forage

Puits d'exploration

Orientation et pendage

Préparé pour:

Cegertec inc.

Préparé par:

LABORATOIRES D'EXPERTISES DE QUÉBEC LTÉE
Géotechnique, environnement et ingénierie des sols et matériaux

Sceau:

Titre du projet:

Réaménagement de la côte Gilmour pour ouverture hivernale Québec (Québec)

Titre du dessin

Localisation des sondages

Dessin: D.S.	Échelle: 1:1000	Projet no: 4757-01
Vérifié: O.J.	Date: Février 2012	Dessin no: 4757-01-01



Rapport synthèse final

Annexe 12

Étude d'impact sur la sécurité et la
circulation, CIMA+, 2012



**ÉTUDE D'IMPACT SUR LA SÉCURITÉ ET LA CIRCULATION
RÉAMÉNAGEMENT DE LA CÔTE GILMOUR POUR
OUVERTURE EN PÉRIODE HIVERNALE**



1145, boul. Lebourgneuf
Bureau 300
Québec (Québec) G2K 2K8
T 418 623-3373
F 418 623-3321

Projet TPSGC : R.047356.001

Projet no : Q121422

30 mars 2012

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Chantal Dagenais, ing., M.Ing.

Luc Bergeron, ing.

Sébastien Labonté, géog., M.Sc.

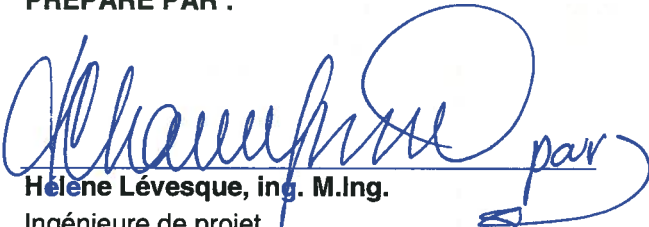
Hélène Lévesque, ing., M.Ing.

Myrriam Vilmont, ing.

Nadine D'Ambroise, ing.

Denis Montpetit, dess.

PRÉPARÉ PAR :


Hélène Lévesque, ing. M.Ing.
Ingénieure de projet
No membre OIQ : 131 875

VÉRIFIÉ PAR :


Sébastien Labonté, géog., M.Sc.
Chargé de projet

REGISTRE DES ÉMISSIONS ET RÉVISIONS

Identification	Date	Description de l'émission et/ou de révision
E01	2012-03-16	Préliminaire
E02	2012-03-30	Finale

Table des matières

1	Introduction	1
1.1	Mise en contexte	1
1.2	Méthodologie	1
2	Diagnostic de la situation actuelle	5
2.1	Caractérisation des éléments de la route	5
2.2	Observations terrain	6
2.3	Conditions de circulation	10
2.4	Synthèse	12
3	Concept d'aménagement proposé et évaluation de la situation future	13
3.1	Concept d'aménagement proposé	13
3.2	Déneigement	19
3.2.1	Tronçon Est	19
3.2.2	Tronçon Ouest	19
4	Conclusion	21

Liste des tableaux

Tableau 2.1 :	Caractérisation du tronçon à l'étude	5
Tableau 2.2 :	Constats des observations terrain	6
Tableau 2.3 :	Diagnostic de la signalisation actuelle et solutions proposées	9
Tableau 3.1 :	Interventions et description des mesures proposées	13

Liste des figures

Figure 1.1 :	Secteur à l'étude	3
Figure 2.1 :	Débits véhiculaires et niveaux de service à l'heure de pointe du matin – mercredi 8 juin 2011	11
Figure 2.2 :	Débits véhiculaires et niveaux de service à l'heure de pointe de l'après-midi – mercredi 8 juin 2011	11
Figure 2.3 :	Débits véhiculaires et niveaux de service à l'heure de pointe de l'après-midi – Samedi 11 juin 2011	11
Figure 3.1 :	Concept d'aménagement proposé	17

Liste des annexes

Annexe A	Carte des activités hivernales du Parc des champs-de-bataille nationaux
Annexe B	Terminologie des niveaux de services pour caractériser les conditions de circulation

1 Introduction

1.1 Mise en contexte

La firme de génie conseil CEGERTEC INC. a reçu des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) une demande pour concevoir le réaménagement de la côte Gilmour de façon à ce qu'elle soit maintenue ouverte durant toute l'année. À l'ultime, les modifications apportées au réseau routier permettraient de faciliter la circulation véhiculaire transitant vers les pôles d'emplois. Il est à noter que la côte Gilmour est fermée à la circulation véhiculaire du 1er novembre à la mi-avril (en référence à l'année 2012).

Bien que plusieurs aspects (infrastructure, environnement, circulation, etc.) doivent être étudiés pour l'ouverture de la côte Gilmour et période hivernale, le présent document vise à évaluer les impacts et contraintes au niveau de la sécurité et de la circulation des usagers, dans l'optique de cibler sommairement les mesures requises pour la viabilité du projet. Cette étude permettra d'orienter les prochaines étapes de planification dans le cadre du réaménagement de la côte Gilmour pour une ouverture à l'année.

Le secteur à l'étude comprend la côte Gilmour, l'avenue Georges VI entre l'avenue de Laune et l'avenue Montcalm ainsi que les intersections du boulevard Champlain et de la côte Gilmour, de l'avenue Montcalm et de l'avenue Georges VI et de l'avenue de Laune et de l'avenue Georges VI. La figure 1.1 illustre le secteur à l'étude.

1.2 Méthodologie

La démarche utilisée dans le cadre de l'étude est la suivante :

- Recherche d'informations concernant le réseau routier (comptages de circulation, minutage des feux de circulation, règlementation, etc.);
- Analyse de la situation actuelle (caractérisation de la route, analyse de la signalisation, observations, débits et conditions de circulation);
- Évaluation de la situation future (mesures de mitigation nécessaires pour la viabilité de l'ouverture à l'année).

Figure 1.1 : Secteur à l'étude



2 Diagnostic de la situation actuelle

Cette section a pour but de dresser un portrait global de la situation actuelle dans le secteur à l'étude. Les aspects traités sont les suivants :

- Caractérisation des éléments de la route (fonction, géométrie, hiérarchie, etc.);
- Observations terrain;
- Conditions de circulation.

Afin d'éviter toute confusion dans l'orientation géographique des axes à l'étude, la côte Gilmour et l'avenue George VI sont considérées comme un axe est-ouest et l'avenue de Laune et l'avenue Montcalm sont alignés dans l'axe nord-sud.

2.1 Caractérisation des éléments de la route

Le tableau 2.1 présente les caractéristiques du secteur à l'étude.

Tableau 2.1 : Caractérisation du tronçon à l'étude

Thématique	Description
Vitesse affichée	30 km/h
Hiérarchie routière	Collectrice principale ¹ - Cet axe relie la basse et la haute ville entre le boulevard Champlain et la rue Grande Allée ouest.
Configuration routière	● Côte Gilmour : une voie par direction avec une largeur de chaussée variant entre 6 et 9 m; selon le <i>Guide de conception des rues de la Ville de Québec</i>, la largeur minimale de pavage d'une collectrice principale doit être de 13,5 m, et ce, en incluant le stationnement sur rue des deux côtés. ● Aucun aménagement pour le mode actif; selon le <i>Guide de conception des rues de la Ville de Québec</i>, deux trottoirs sont requis pour une route collectrice. ● Tracé sinueux. ● Pente de 12% à l'ouest de l'avenue de Laune combinée à une courbe à 90°.
Mode de gestion	● Intersection Champlain/côte Gilmour : Feux de circulation. ● Intersection George VI/Montcalm : Arrêts pour les approches de l'avenue Montcalm et de l'avenue George VI).
Réseau de camionnage	Route Interdite aux véhicules lourds.
Transport en commun	Aucun autobus des circuits du RTC ou de la STL ne circule via la côte Gilmour.
Stationnement sur rue	● Permis pour 60 minutes à l'est de l'avenue de Laune du côté nord de l'avenue George VI; 33 cases de stationnement disponibles. ● Interdit entre l'avenue de Laune et le boulevard Champlain des deux côtés de la côte Gilmour. ● Interdit entre l'avenue Montcalm jusqu'à environ 250 m à l'est de l'avenue de Laune des deux côtés de l'avenue George VI.

1. Selon la classification de la voirie du Guide de conception des rues de la Ville de Québec, la côte Gilmour et l'avenue George VI devraient être des routes collectrices principales.

2.2 Observations terrain

Des observations terrain ont été réalisées le 15 février 2012 afin de relever tout élément pertinent devant être considéré lors de l'élaboration des mesures à préconiser. Le tableau 2.2 présente les constats notés sur le terrain. Chacun des constats est illustré à l'aide d'une photo.

Tableau 2.2: Constats des observations terrain

Constat	Illustration
Utilisation des panneaux d'arrêts non-habituelle à l'intersection George VI/Montcalm Selon la norme du MTQ², la circulation aux carrefours est gérée par des panneaux « Arrêt » installés soit sur la route secondaire seulement ou sur toutes les approches. Ainsi, les approches secondaires d'un carrefour sont toujours gérées par un arrêt afin d'éviter toute confusion. Dans ce cas-ci, l'approche de l'avenue George VI (approche ouest), qui est la route secondaire, n'est pas gérée par un arrêt afin de favoriser les mouvements véhiculaires importants, ce qui va à l'encontre de la norme du MTQ.	 Intersection George VI/Montcalm - Approche sud
Difficulté pour un conducteur venant de l'avenue George VI d'effectuer une manœuvre de virage à gauche vers l'avenue Montcalm L'angle d'approche de l'avenue George VI favorise le mouvement de virage à droite plutôt que le mouvement principal, soit le mouvement de virage à gauche. Aussi, la présence d'un banc de neige sur l'îlot ne permet pas au conducteur de bien voir la continuité de la route pour effectuer une manœuvre de virage à gauche.	 Intersection George VI/Montcalm - Approche avenue George VI
Distance de visibilité réduite par la présence d'un banc de neige sur l'îlot - Situation anticipée en période hivernale Le conducteur venant de l'approche nord (avenue Montcalm) et qui désire poursuivre sur l'avenue George VI pourrait être surpris de la venue d'un véhicule circulant à l'approche ouest où il y a absence d'arrêt (avenue George VI).	

2. Normes et ouvrages routiers, Tome V – Signalisation routière – Volumes 1 et 2.

Constat

Illustration

Difficulté de compréhension quant à l'utilisation des voies

La présence de neige au sol, l'absence de marquage de la ligne axiale, la non-conformité des panneaux de contournement d'obstacle (petite dimension) et la géométrie non-habituelle (à angle) sont des aspects pouvant induire en erreur le conducteur. Le conducteur pourrait circuler à sens inverse pour accéder à l'avenue Montcalm.



Approche avenue George VI à 30 m de l'intersection George VI/Montcalm

Guidage inadéquat de la courbe à 90°

Les chevrons d'alignement présents pour diriger le conducteur dans la courbe à 90° au bas de la pente de 12% sont difficilement visibles à 70 m. En effet, le contraste des panneaux est faible en présence de la neige.

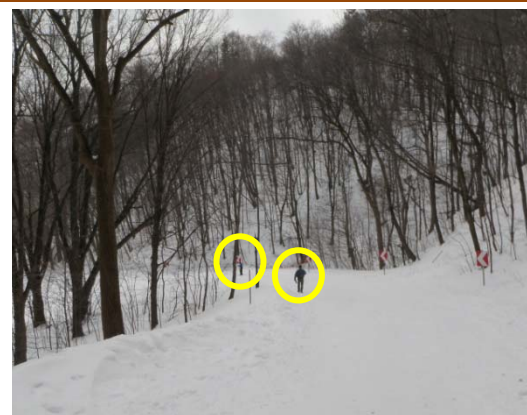
D'ailleurs, la présence de végétation à l'intérieur de la courbe réduit également la visibilité de la courbe, ce qui rend plus difficile la perception de la continuité de la courbe.



Côte Gilmour, direction ouest à 70 m de la courbe à 90°

Présence de piétons en période hivernale

Lors des observations terrain du 15 février 2012, plusieurs piétons ont circulé sur la côte Gilmour. De plus, il est à noter la présence de pistes de ski de fond et de raquettes dans l'environnement immédiat de la côte Gilmour. L'Annexe A présente une carte des activités hivernales du Parc des Champs-de-Bataille nationaux.



Côte Gilmour près de la courbe à 90°

Constat

Illustration

Présence de neige au-dessus du mur de soutènement

Le fait que le remblai soit au-dessus du mur de soutènement favorise l'écoulement de l'eau ou de l'eau de fonte directement sur la chaussée de la côte Gilmour. En situation de gel/dégel, l'accumulation de l'eau sur la chaussée contribuerait à la formation de plaque de glace. À l'ultime, la reconstruction du mur de soutènement doit considérer cet aspect pour réduire le risque de formation de plaques de glace.



Côte Gilmour à l'ouest de l'avenue de Laune

Intersection avenue de Laune et côte Gilmour à angle avec cédez de passage

Cette géométrie complexifie l'insertion véhiculaire via l'avenue de Laune vers la côte Gilmour en raison de la visibilité réduite de l'approche ouest (situation pouvant être plus critique en situation hivernale en raison de la présence de banc de neige) et de la difficulté d'anticiper si un véhicule provenant de l'approche de l'avenue George VI poursuit son parcours sur la côte Gilmour ou se dirige vers l'avenue de Laune. De plus, la géométrie favorise des virages à haute vitesse vers l'avenue de Laune pour les véhicules venant de l'est. Le panneau « Cédez le passage » n'est pas approprié.



Intersection de Laune / côte Gilmour – approche nord

Également, une analyse de la signalisation existante (panneaux) est réalisée afin de présenter sommairement les non-conformités ou pratiques non-souhaitables notées sur le terrain. Celles-ci s'appuient sur l'application du Tome V – Signalisation routière de la collection Normes Ouvrages routiers du ministère des Transports du Québec.

Le tableau 2.3 présente le diagnostic de certains panneaux de signalisation routière. Ensuite, une solution est proposée pour répondre aux exigences des normes.

Tableau 2.3 : Diagnostic de la signalisation actuelle et solutions proposées

Panneau relevé	Panneau normalisé	Diagnostic	Solution
		Selon la norme du MTQ, sauf indications contraires, un seul panneau doit être installé par poteau. Le panneau de limite de vitesse ne respecte pas les normes de conception de ce panneau. Le panneau pour motos porte à confusion : est-ce qu'il s'agit d'une interdiction de stationner ou de circuler?	Les panneaux d'interdiction d'accès devraient être remplacés et installés un au-dessus de l'autre. Le panneau de limitation de vitesse devrait être remplacé et installé sur un nouveau poteau. Le panneau d'interdiction de stationner pour les motos devrait être installé sur un nouveau poteau. Cette signalisation doit être installée à intervalle maximal de 100 m où s'applique cette réglementation.
		Selon la norme du MTQ, les panneaux de manœuvre obligatoire et panneaux de manœuvre interdite ne doivent pas être installés ensemble, et ce, afin d'éviter toute confusion.	Le panneau de manœuvre interdite devrait être remplacé par un panneau de manœuvre obligatoire. Le panneau de manœuvre obligatoire pour motos devrait être remplacé par le panneau normalisé accompagné du panneau de direction.
		Selon la norme du MTQ, sauf indications contraires, un seul panneau doit être installé par poteau. Les panneaux indiquant ces dangers doivent être en losange et avoir une dimension de 600 mm x 600 mm.	Le panneau indiquant la chaussée glissante devrait être remplacé et installé sur un nouveau poteau. Certains critères doivent être rencontrés pour installer le panneau indiquant la pente. Si ces derniers sont rencontrés, le panneau approprié indiquant le % de la pente devrait être installé sur un nouveau poteau.
		Le message véhiculé par ce panneau de danger porte à confusion. Les panneaux jaunes en losange représentent un danger. Ici, le danger indiqué sur le panneau est barré par le symbole d'interdiction.	Le panneau devrait être remplacé pour indiquer le message qui s'applique, dans ce cas-ci l'obligation de continuer tout droit à l'intersection de l'avenue de Laune.
		Ce panneau ne respecte pas la norme concernant le dimensionnement du MTQ. Il doit être rectangulaire d'une dimension de 600 mm x 750 mm. Ce panneau doit être accompagné d'une balise de danger.	Le panneau de contournement d'obstacles devrait être remplacé par le panneau normalisé et une balise de danger devrait être ajoutée.
		Selon la norme du MTQ, sauf indications contraire, un seul panneau doit être installé par poteau. Le panneau de manœuvre obligatoire ne s'applique pas ici car il représente les seuls mouvements possibles.	Considérant que la géométrie de l'intersection de l'avenue Montcalm / avenue George VI pourrait être modifiée dans le cadre de l'ouverture de la côte Gilmour, les panneaux de signalisation devraient respecter le diagnostic établi.

L'analyse sommaire des panneaux de signalisation présente seulement quelques constats. Par contre, il a été noté que la majorité des panneaux de signalisation du secteur à l'étude ne répond pas aux exigences du ministère des Transports du Québec.

2.3 Conditions de circulation

Dans le but de quantifier la circulation actuelle du secteur à l'étude, particulièrement aux deux intersections à l'étude (Avenue Montcalm / Avenue George VI et boulevard Champlain / côte Gilmour), une analyse des comptages de circulation est réalisée. Les comptages manuels aux intersections ont été faits le mercredi 8 juin et le samedi 11 juin 2011 entre 6h et 18h par la firme Genivar.

Les heures de pointe établies pour le mercredi 8 juin, sont de 7h30 à 8h30 le matin et de 16h45 à 17h45 l'après-midi. L'heure de pointe du samedi se situe entre 15h00 et 16h00. Pour quantifier les conditions de circulation à chacune des intersections, le logiciel Synchro7/SimTraffic a été utilisé. Les niveaux de services³ utilisés font références aux résultats obtenus de la simulation SimTraffic puisqu'il caractérise davantage le comportement des conducteurs plutôt que le calcul théorique issu de Synchro7.

Les figures 2.1 à 2.3 illustrent les débits véhiculaires et les niveaux de service pour chaque approche et mouvement des intersections du boulevard Champlain et côte Gilmour et avenue Montcalm et avenue George VI. Il est à noter que la programmation des feux de circulation de l'intersection du boulevard Champlain et côte Gilmour n'a pas été obtenue de la Ville de Québec. Une programmation des feux a donc été déterminée et optimisée selon les débits de circulation relevés. Des différences pourraient être notées entre les résultats simulés et ceux observés sur le terrain.

Les résultats démontrent de bons niveaux de services (A à C) pour l'intersection de l'avenue George VI et de l'avenue Montcalm, et ce, pour l'ensemble des heures de pointe étudiées. Pour l'intersection du boulevard Champlain et de la côte Gilmour, le mouvement de virage à gauche de l'approche ouest du boulevard Champlain démontre des conditions de circulation difficiles pour l'heure de pointe du matin. Cette situation pourrait être davantage critique sur le terrain considérant que 879 véhicules effectuent cette manœuvre sur une voie de circulation. Généralement, à partir de 300-400 véh./h, une deuxième voie de virage à gauche s'avère nécessaire. Pour les autres mouvements et approches, les niveaux de service varient de bons à passables pour chacune de heures de pointe.

3. Le niveau de service qualifie les conditions de circulation à l'intersection selon les délais (voir annexe B).

Figure 2.1 : Débits véhiculaires et niveaux de service à l'heure de pointe du matin – mercredi 8 juin 2011

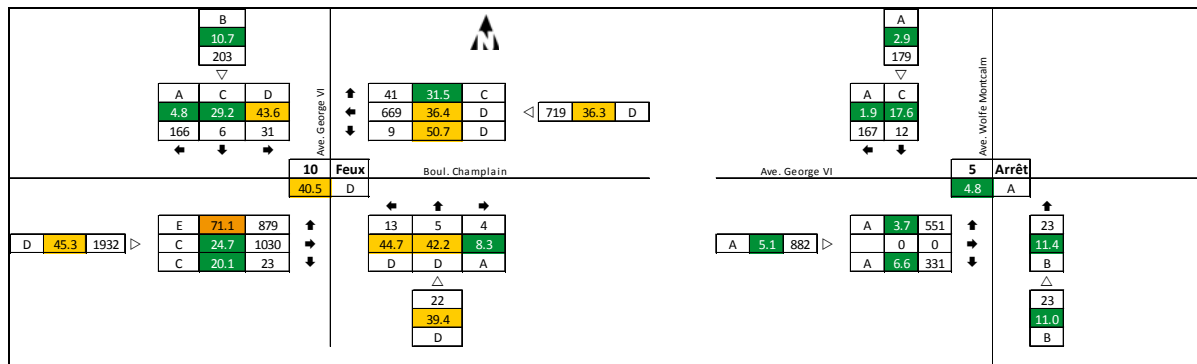


Figure 2.2 : Débits véhiculaires et niveaux de service à l'heure de pointe de l'après-midi – mercredi 8 juin 2011

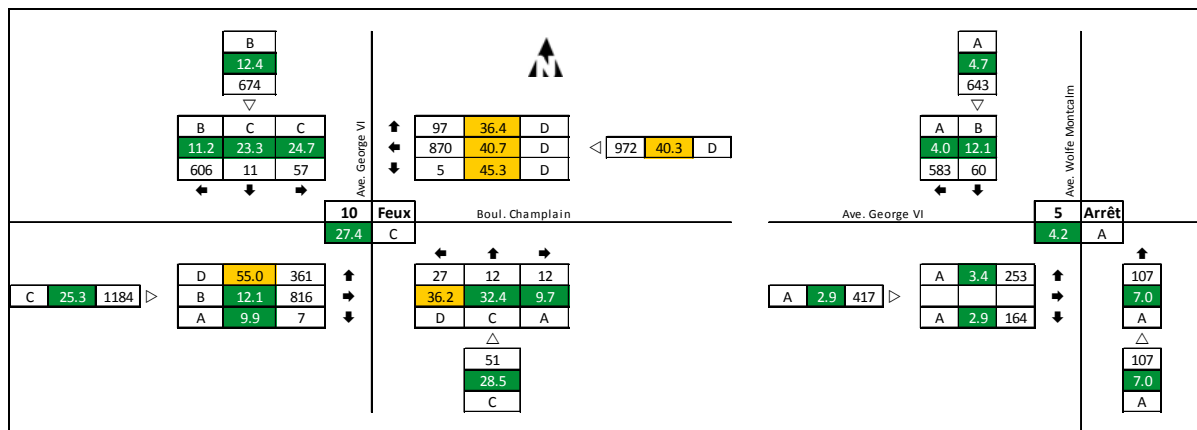
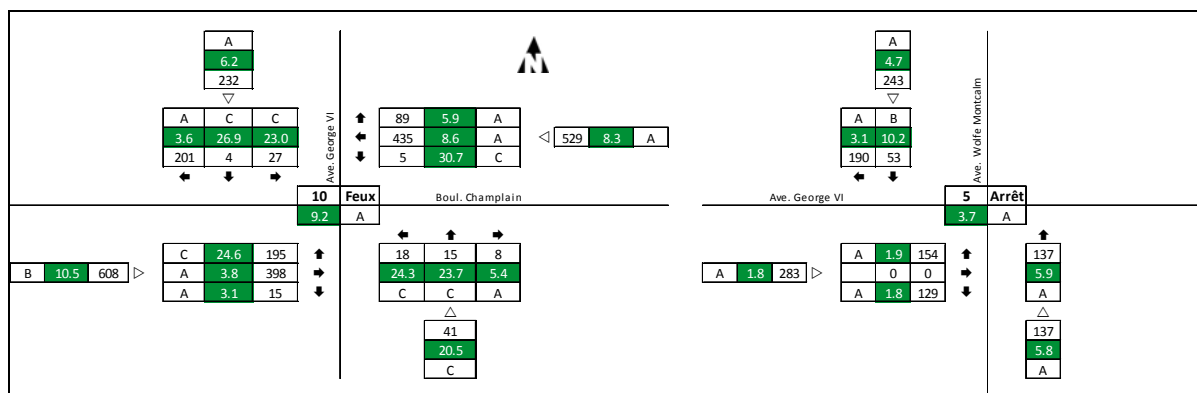


Figure 2.3 : Débits véhiculaires et niveaux de service à l'heure de pointe de l'après-midi – Samedi 11 juin 2011



2.4 Synthèse

Cette section présente la synthèse de la situation actuelle de la circulation et de la sécurité pour le secteur à l'étude. Les faits importants sont les suivants :

- **Gabarit de la route (côte Gilmour) non conforme aux exigences de la Ville de Québec** – À certains endroits, particulièrement à l'ouest de l'avenue de Laune, la côte Gilmour a une largeur de chaussée en deçà des exigences de la Ville; à l'ultime, il est souhaitable d'offrir une largeur adéquate afin de sécuriser les déplacements des usagers. De plus, la présence de piétons observée lors des relevés démontre la nécessité d'aménager des installations pour faciliter la circulation des piétons en période hivernale. L'aménagement d'un trottoir offrirait une zone de sécurité pour les piétons advenant qu'un véhicule soit en perte de contrôle ou l'aménagement d'un lien piéton reliant le boulevard Champlain à l'avenue George VI pourrait être envisagé afin d'éviter que les piétons circulent à même la côte Gilmour. Ce lien devrait être accessible aux personnes à mobilité réduite ainsi qu'aux marcheurs avec poussette d'enfants.
- **Guidage inadéquat de la courbe à 90°** – La présence de neige derrière les panneaux de chevron d'alignement et la présence de végétation à l'intérieur de la courbe diminuent la visibilité/lisibilité de la courbe; il est important que celle-ci soit bien perçue par les conducteurs, particulièrement en situation hivernale.
- **Géométrie et modes de gestion non-conventionnels (intersections de Laune / côte Gilmour et Montcalm / George VI)** – La géométrie de ces intersections ne facilite pas les manœuvres. En période hivernale, cette situation pourrait être amplifiée en raison de la réduction des triangles de visibilité causée par la présence de bancs de neige. Il est donc nécessaire de revoir la géométrie des intersections, particulièrement pour l'intersection de l'avenue George VI et de l'avenue Montcalm en raison des débits véhiculaires plus importants en comparaison de ceux de l'avenue de Laune. Ensuite, l'aménagement d'un mode de gestion approprié doit être considéré.
- **Panneaux de signalisation non-conformes** – La majorité des panneaux de signalisation recensés ne respecte pas les exigences du MTQ⁴. Afin de favoriser la compréhension des messages transmis aux conducteurs, il est souhaitable de normaliser la signalisation.

4. Normes et ouvrages routiers, Tome V – Signalisation routière – Volumes 1 et 2.

3 Concept d'aménagement proposé et évaluation de la situation future

Cette section présente le concept d'aménagement élaboré à partir du diagnostic de la situation actuelle et des besoins pour l'ouverture de la côte Gilmour en période hivernale. Également, des orientations sont données concernant le déneigement.

3.1 Concept d'aménagement proposé

La figure 3.1 présente le concept d'aménagement élaboré tandis que le tableau 3.1 détaille les interventions proposées. Il est à noter que les interventions numérotées (X) dans le tableau sont positionnées sur la figure du concept d'aménagement. De plus, deux concepts d'aménagement sont proposés à l'intersection de l'avenue George VI et de l'avenue Montcalm. Ces concepts sont préliminaires et peuvent être bonifiés selon les besoins actuels et anticipés.

Tableau 3.1 : Interventions et description des mesures proposées

Localisation	Intervention	Description
Section courante	Mur de soutènement (1)	Il serait opportun de profiter du fait que le mur de soutènement doit être reconstruit pour en augmenter la hauteur dans le but de capter les eaux de ruissellement en amont du mur et d'éviter que les eaux de ruissellement se retrouvent sur la chaussée. Cette intervention réduirait les risques de formation de plaques de glace en période de gel/dégel.
	Profil en travers côte Gilmour (2)	Deux options sont envisagées, soit : Option A : <u>sans</u> trottoir portion côte Gilmour : Largeur de la chaussée pavée de bordure à bordure pouvant varier de 7 à 8,5 m. Avantage : Permet de réduire le déblai du côté nord de la côte Gilmour et par le fait même la hauteur du mur de soutènement. Inconvénients : Oblige le piéton de circuler à même la chaussée véhiculaire, ce qui rend le piéton vulnérable advenant le dérapage d'un véhicule sur une chaussée enneigée. En l'absence de trottoir dans la portion de la côte Gilmour, il serait souhaitable d'offrir un lien alternatif au piéton qui désire transiter du boulevard Champlain vers le Parc des champs-de-bataille nationaux et à l'inverse. Option B : <u>avec</u> trottoir portion côte Gilmour : Largeur de la chaussée idem à l'option A. Avantages : L'ajout du trottoir permet de sécuriser les piétons qui désirent circuler via la côte Gilmour. De plus, il serait opportun d'augmenter la hauteur du trottoir d'environ 20 mm afin de réduire les risques qu'un véhicule en perte de contrôle surmonte le trottoir. Inconvénients : Le fait d'ajouter un trottoir oblige d'augmenter le déblai du côté nord de la Côte Gilmour, ce qui demande la conception d'un mur de soutènement plus important. Cegertec estime que l'ajout d'un trottoir nécessite d'augmenter la hauteur du mur de soutènement d'environ 1,5 m. Également l'ajout d'un trottoir oblige son entretien en situation hivernale.

Localisation	Intervention	Description
Section courante (suite)	Aménagement pour piétons (3)	Ajout d'un trottoir du côté sud de l'axe sur l'ensemble du tronçon à l'étude suggéré. Lorsque l'emprise le permet, il serait souhaitable d'aménager une banquette paysagère entre la chaussée et le trottoir pour sécuriser les piétons et permettre l'entreposage de la neige en bordure de la chaussée. Le côté sud de la chaussée a été privilégié afin d'éviter le confinement des piétons le long du mur de soutènement.
	Aménagement pour cyclistes	L'option de la chaussée partagée a été privilégiée afin de limiter l'élargissement de la route dans la section la plus abrupte. Il est à noter qu'une chaussée offrant une plus grande largeur favorise le dépassement des cyclistes par les conducteurs.
	Marquage	Prévoir du marquage de longue durée, voire permanent, afin qu'il puisse être visible tout au long de l'année, plus particulièrement dans la courbe.
Courbe au bas de la pente	Élargissement (4)	Élargir la chaussée dans la courbe afin de faciliter le virage et de limiter l'empiètement de véhicules sur la voie inverse.
	Terre-plein franchissable (Facultatif) (5)	Prévoir un terre-plein franchissable (béton arasé ou pavés) dans la courbe afin d'orienter les véhicules dans leur voie respective. (S'assurer que le concept retenu est compatible avec les méthodes de déneigement).
	Talus paysagé (6)	Prévoir un talus paysagé du côté ouest de la courbe afin de ralentir et rediriger un véhicule en perte de contrôle au bas de la pente. Le talus paysagé permettra également d'améliorer la lisibilité de la route et de rehausser la visibilité de la courbe.
	Optimisation de la signalisation (7)	Voir à augmenter la visibilité des panneaux « chevron d'alignement » pour s'assurer que la courbe soit bien perçue par le conducteur circulant en direction ouest.
Intersection Côte Gilmour/avenue de Laune	Réalignement de l'approche nord (Facultatif) (8)	Réduire l'envergure de l'intersection afin de créer une intersection en T conventionnelle. Permet de sécuriser l'intersection tout en facilitant les opérations de déneigement.
Intersection avenue George VI/avenue Montcalm (9)	Option 1 : Intersection en T avec arrêt à chaque approche	Avantages : Ampleur des travaux réduite par rapport à l'option 2, intersection conventionnelle facile à lire pour les conducteurs, sécurise l'intersection. Inconvénients : L'interdiction actuelle de virage-à-gauche venant de l'approche sud (George VI) ne peut être maintenue que par une signalisation, ce qui rend difficile de maintenir cette interdiction. Circulation : Les simulations préliminaires démontrent que l'aménagement permet de conserver de bons niveaux de service.
	Option 2 : carrefour non-conventionnel	Avantages : Permet de conserver l'interdiction de virage à gauche. Réduit le nombre de conflit véhiculaire à l'intersection. Inconvénients : Demande une emprise importante. Intersection non-conventionnelle qui peut être difficile à lire pour certains conducteurs. Ajout d'une zone de convergence au nord de l'intersection. Circulation : Les conditions de circulation sont semblables à celles de l'option 1.
	Option à court terme : Arrêts à chaque approche	Avantages : Permet de sécuriser l'intersection. Diminue le nombre de conflits potentiels à l'intersection. Inconvénients : Conservation de l'intersection non-conventionnelle qui peut être difficile à lire pour certains conducteurs. Réduit la capacité de l'intersection.

Localisation	Intervention	Description
Contrôle et information de la circulation	Barrières	Des barrières sont déjà en place. Elles pourraient être utilisées pour sécuriser les opérations de déneigement. La relocalisation ou des modifications des équipements actuellement en place pourraient être nécessaires afin d'optimiser les opérations de déneigement.
	Panneaux à message variable (Facultatif)	Advenant le cas où la fermeture de la côte Gilmour serait nécessaire pour permettre les opérations de déneigement, des PMV pourraient être installés sur les axes principaux (Grande Allée Ouest et boulevard Champlain) à proximité de la Côte Gilmour pour informer les utilisateurs en cas de fermeture. Le coût d'un PMV (panneau et structure) est d'environ 80 000 \$. Avantages : Les PMV pourraient également servir de mesure proactive en avisant les utilisateurs de la côte Gilmour dans le cas où des averses de neige importantes sont prévues. Inconvénients : Fiabilité du système à commande et éloignement des équipements.
Autres considérations	Drainage en période gel/dégel	Option 1 : Couronne : Permet de drainer également la chaussée des deux côtés, limite la présence d'eau sur la chaussée, nécessite un drainage de chaque côté. Option 2 : Dévers sur un côté : Permet d'envoyer l'eau d'un seul côté de la chaussée, limite les besoins de drainage, davantage d'eau de ruissellement peut rester sur la chaussée, ce qui peut favoriser la formation de plaques de glace.
	Sel déglacant	Lors de précipitations sous forme solide, du sel déglacant ou un mélange sels-abrasifs approprié selon la température devra être utilisé afin de garantir une chaussée sécuritaire exempte de neige ou de glace. La technique devra être compatible avec les usages et techniques existantes et éprouvées, cela afin de faciliter les opérations et les harmoniser à celles effectuées par la Ville.
	Types de véhicule autorisé	L'interdiction aux véhicules lourds ainsi qu'aux autobus de circuler via la côte Gilmour devrait être maintenue.
	Plan directeur de signalisation	Une étude de signalisation devrait être réalisée afin d'uniformiser la signalisation du secteur selon les normes du MTQ.
	Gestion des feux de circulation à l'intersection Grande allée O et Montcalm	L'ouverture de la côte Gilmour en période hivernale aura des impacts sur la gestion des feux de circulation. Une optimisation de la programmation est à prévoir.



ÉTUDE D'IMPACT SUR LA SÉCURITÉ
ET LA CIRCULATION
OUVERTURE DE LA CÔTÉ GILMOUR
EN PÉRIODE HIVERNALE

CONCEPT D'AMÉNAGEMENT PROPOSÉ

Figure 3.1

3.2 Dénéigement

En ce qui concerne les contraintes de dénéigement, le secteur à l'étude peut être divisé en deux tronçons en fonction de leurs caractéristiques. Le tronçon à l'est est constitué de l'avenue George VI, entre l'avenue de Laune et l'avenue Montcalm et le tronçon Ouest est constitué de la côte Gilmour, soit entre l'avenue de Laune et le boulevard Champlain.

Le dénéigement du tronçon pourra se faire selon des méthodes différentes selon le tronçon.

3.2.1 Tronçon Est

Le tronçon situé à l'est de l'avenue de Laune comporte une pente moyenne et une emprise large. Il pourrait être dénéigé selon les méthodes habituelles et la neige pourrait être poussée sur les côtés. Afin de sécuriser les déplacements des piétons en hiver, le trottoir devrait être dénéigé aussi.

3.2.2 Tronçon Ouest

Le tronçon situé à l'ouest de l'avenue de Laune comporte une pente abrupte, une chaussée de faible largeur et il y a la présence d'un mur de soutènement. Selon Cegertec, la fermeture du tronçon à la circulation pourra être nécessaire pour permettre les opérations de dénéigement dans des cas exceptionnels (précipitations importantes > 2 cm/h). En effet, la présence du mur de soutènement exige que la neige soit poussée du côté sud de la route (en aval) ou qu'elle soit transportée hors du site, si celle-ci est poussée du côté nord. Ces opérations ne peuvent être effectuées en présence de d'autres véhicules. Évidemment, la largeur de la chaussée préconisée aura des impacts sur la façon de dénéiger ce tronçon. Les barrières actuelles ou une présence policière à chaque extrémité du site pourront être utilisés pour sécuriser le site lors des opérations de dénéigement, afin d'empêcher les usagers d'accéder à la côte Gilmour.

Pour réduire les périodes de fermeture en raison des opérations de dénéigement, trois options peuvent être envisagées :

- Élargissement supplémentaire de la chaussée afin de pouvoir stocker la neige en bordure de la chaussée (le long du muret) et effectuer le ramassage de nuit. Cette option est conditionnelle à la faisabilité pour un véhicule d'entretien de dénéiger la pente dans la direction ascendante. Aussi, il est nécessaire d'étudier spécifiquement les méthodes d'entretien hivernal qui seront préconisées et ce, dans le cadre d'une concertation avec les principaux partenaires responsables du dénéigement.
- Prévoir un pavage chauffant qui ferait fondre la neige et la glace sans exiger d'opération de dénéigement. Seuls des cas de trottoirs chauffants et de dépose-minute pour véhicules sont actuellement connus au Québec, mais les routes chauffantes sont populaires en Europe, particulièrement dans les pays scandinaves. Elles peuvent être chauffées par différentes sources, dont la géothermie et l'électricité. Une étude supplémentaire serait requise pour pouvoir évaluer la faisabilité de cette méthode.
- L'utilisation de sel déglacant permettant d'évacuer la neige sous forme d'eau dès sa précipitation, limitant ainsi l'accumulation de la neige au sol, tel que pratiqué actuellement pour les côtes de la Montagne et Salaberry.

4 Conclusion

Dans le but de conserver l'ouverture de la côte Gilmour à la circulation véhiculaire durant la période hivernale, plusieurs aspects doivent être considérés, dont l'infrastructure, l'environnement, la circulation, etc. Le présent document traite spécifiquement de la circulation et de la sécurité des usagers et des interventions souhaitables devant être considérées afin d'assurer la viabilité du projet.

Dans un premier temps, un diagnostic de la situation actuelle a été établi. Les principaux constats sont les suivants :

- Revoir le profil en travers de la côte Gilmour afin de sécuriser les déplacements des divers usagers;
- Améliorer le guidage de la courbe à 90° au bas de la pente de la côte Gilmour;
- Optimiser la géométrie de l'intersection de l'avenue Montcalm et de l'avenue George VI;
- Revoir les panneaux de signalisation afin de respecter les normes du ministère des Transport du Québec.

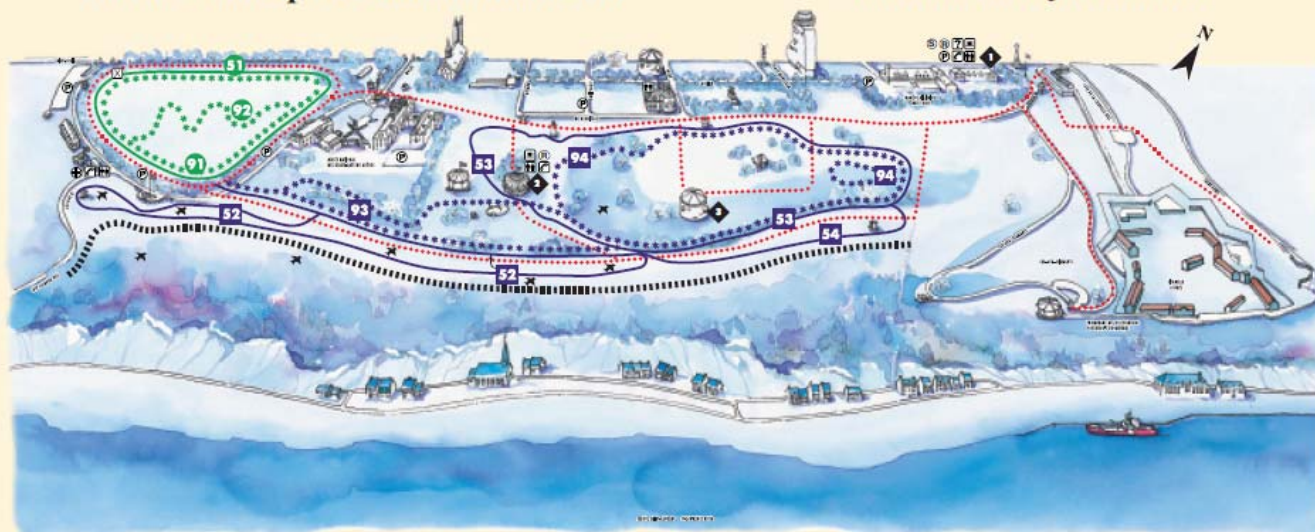
Ces constats ont permis d'orienter différentes interventions à considérer. Ces interventions sont présentées au chapitre 3 et parmi celles-ci, les suivantes sont à mentionner :

- Concevoir minimalement une largeur de chaussée de 7,0 m dans la portion restreinte de la côte Gilmour, mais préférablement de 7,5 à 8,0 m;
- Aménager un trottoir sur l'ensemble du tronçon; dans la mesure où des contraintes physiques ne permettent pas l'aménagement d'un trottoir, un lien alternatif devrait être proposé afin de favoriser les déplacements piétonniers du boulevard Champlain vers le Parc des Champs-de-bataille Nationaux;
- Réaménager l'intersection de l'avenue Montcalm et de l'avenue George VI en une intersection conventionnelle de type T afin de favoriser les principaux mouvements; dans ce cas-ci, il devient plus difficile de conserver l'interdiction de virage à gauche venant de l'avenue George VI (sud). Une seconde option géométrique est proposée afin d'éliminer la possibilité de virage à gauche.

Annexe A Carte des activités hivernales du Parc des champs-de-bataille nationaux

**BIENVENUE SUR
LES PLAINES D'ABRAHAM**
Parc des Champs-de-Bataille nationaux

**WELCOME ON
THE PLAINS OF ABRAHAM**
National Battlefields Park



LÉGENDE

- ◆ Maison de la découverte
- ◆ Pavillon
- ◆ Tour Martello 1
- ⊕ Poste de police (secours)
- Ⓡ Relais chauffé
- ⓧ Salle de fartage
- Ⓢ Location d'équipement
- 🍽 Nourriture
- Ⓟ Stationnement
- 🚻 Toilettes
- ☎ Téléphones
- ❓ Poste d'accueil
- ★ Poste d'alimentation des oiseaux

SKI DE FOND CROSS-COUNTRY SKIING

- SENTIERS**
- Facile ●
 - Intermédiaire ■
- TRAILS**
- Easy ●
 - Intermediate ■
- Ski classique — Classic skiing
- Ski de patin ***** Skate skiing
- Raquette ———— Snowshoeing
- Marche Walking

Ski classique
Classic skiing

- 51 1,3 km
- 52 3,2 km
- 53 1,9 km
- 54 0,5 km

Ski de patin
Skate skiing

- 91 1,3 km
- 92 0,6 km
- 93 2,0 km
- 94 1,8 km

*Veuillez noter que certaines pistes peuvent être fermées en raison d'activités qui sont susceptibles de se tenir dans le secteur.
*Please note that some trails may be closed because of activities in the area.

LEGEND

- ◆ Discovery Pavilion
- ◆ Pavilion
- ◆ Martello Tower 1
- ⊕ Police (old station)
- Ⓡ Heated rest area
- ⓧ Waxing room
- Ⓢ Equipment rental
- 🍽 Food
- Ⓟ Parking
- 🚻 Restrooms
- ☎ Public phones
- ❓ Reception points
- ★ Bird feeding point

www.lesplainsdabraham.ca

www.thepainsofabraham.ca

ÉTAT DES PISTES
CONDITIONS OF THE TRAILS
418 648-4212

LOCATION D'ÉQUIPEMENT
EQUIPMENT RENTAL
418 648-2586
skis de fond et raquettes
cross-country skis and snowshoes

COURS
LESSONS
418 649-6476

INFORMATION GÉNÉRALE
FOR MORE INFORMATION
418 649-6157



Gouvernement du Canada
Commission des champs
de bataille nationaux

Government of Canada
The National Battlefields
Commission

Canada

**Annexe B Terminologie des niveaux de services pour caractériser les conditions de
circulation**

Feux de circulation	
Délais (sec)	LOS
0 à 10	A
10.1 à 20	B
20.1 à 35	C
35.1 à 55	D
55.1 à 80	E
80.1 et +	F

Stop	
Délais (sec)	LOS
0 à 10	A
10.1 à 15	B
15.1 à 25	C
25.1 à 35	D
35.1 à 50	E
50.1 et +	F



Rapport synthèse final

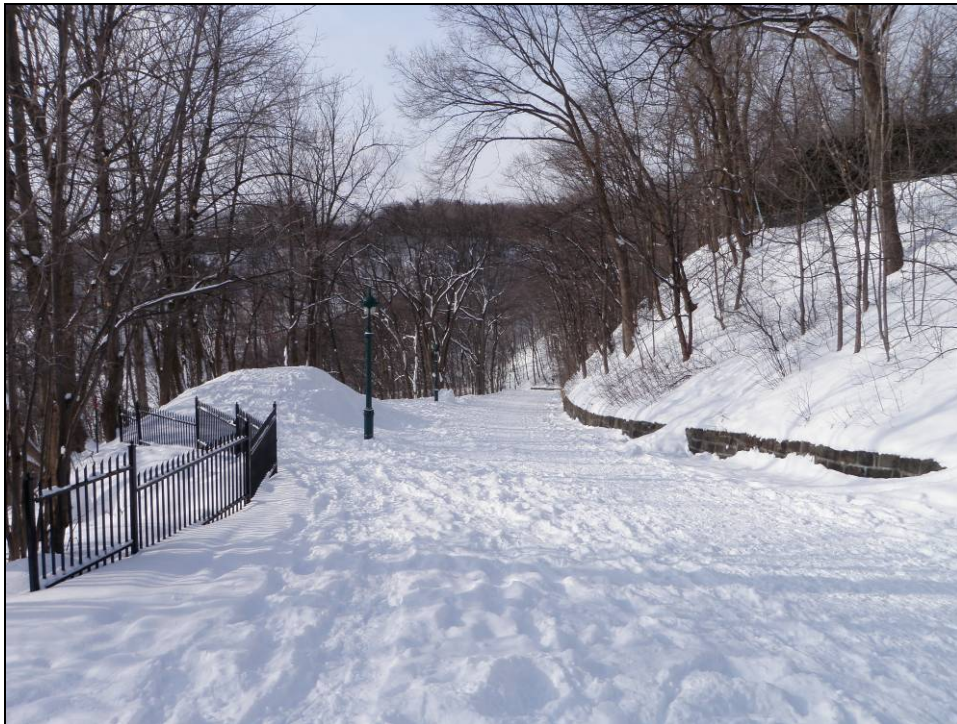
Annexe 13

Examen préalable, CJB –
Environnement, 2012

Loi canadienne sur l'évaluation environnementale

EXAMEN PRÉALABLE

**Réaménagement de la côte Gilmour
et ouverture en période hivernale**



**Présenté à :
Cegertec**

**Pour :
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
et
Commission des champs de bataille nationaux**

**VERSION FINALE
3 juillet 2012**

Loi canadienne sur l'évaluation environnementale

EXAMEN PRÉALABLE

**Réaménagement de la côte Gilmour
et ouverture en période hivernale**

**Présenté à :
Cegertec**

**Pour :
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
et
Commission des champs de bataille nationaux**

**VERSION FINALE
3 juillet 2012**

CJB Environnement inc.

445, av. Saint-Jean-Baptiste, bureau 400
Québec (QC)
Canada G2E 5N7
Tél. : 418-657-6859

www.cjb-environnement.com

MISES EN GARDE

A)

Cette étude environnementale porte sur le projet de réaménagement de la côte Gilmour et de son ouverture en période hivernale. Au moment de la produire, l'état d'avancement du projet était de 50% et seuls des plans préliminaires étaient disponibles. Ainsi, même si en principe les grands éléments du projet étaient fixés, des modifications pourraient encore être apportées au projet. Si ces modifications devaient avoir une incidence sur l'évaluation environnementale qui est présentée ici, celle-ci devra être révisée pour en tenir compte.

B)

Ce rapport est un examen préalable en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCÉE), et ne doit pas être considéré au même titre qu'une « étude d'impact » en vertu de la procédure provinciale. Sous la LCÉE, les impacts sociaux ne sont pas abordés, sauf s'ils découlent directement de modifications au milieu naturel. Un tableau présenté à l'Annexe 1 précise, dans le cas des impacts sociaux, les éléments qui ont été abordés et ceux qui ne l'ont pas été dans le cadre de la présente étude.

TABLE DES MATIÈRES

Page

1. CONTEXTE DU PROJET	1
1.1 CONTEXTE ET IDENTIFICATION DU PROJET À L'ÉTUDE	1
1.2 CADRE LÉGAL ET OBLIGATIONS EN REGARD DE LA LCÉE DE LA CCBN, AUTORITÉ FÉDÉRALE ..	2
1.2.1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale	2
1.2.2 Loi sur les espèces en péril	3
1.2.3 Lois et règlements provinciaux	3
1.3 RAPPEL DE LA MISSION DE LA CCBN.....	4
1.3.1 Origine et composition	4
1.3.2 Mandat et responsabilités	4
1.3.3 Politique de développement durable.....	4
1.3.4 Contexte du projet d'ouverture de la côte Gilmour en période hivernale.....	5
2. PORTÉE DU PROJET ET DE L'ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE	6
2.1 INFORMATIONS ET DONNÉES DE BASE	6
2.2 PORTÉE DU PROJET.....	6
2.3 PORTÉE DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE	7
2.4 DÉLIMITATION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	8
2.5 ÉLÉMENTS DU MILIEU À CONSIDÉRER EN FONCTION DES EFFETS APPRÉHENDÉS	8
2.6 PORTÉE TEMPORELLE DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE.....	9
2.7 ANALYSE DES EFFETS CUMULATIFS	9
2.8 PROJETS CONNEXES	9
3. DESCRIPTION DU PROJET	10
3.1 LOCALISATION GÉNÉRALE	10
3.2 DONNÉES DE BASE POUR L'ÉLABORATION DU CONCEPT DE RÉAMÉNAGEMENT DE LA ROUTE ..	10
3.3 DESCRIPTION DU PROJET DE RÉAMÉNAGEMENT DE LA ROUTE	11
3.3.1 Description du réaménagement projeté	11
3.3.1.1 Préparation du chantier	11
3.3.1.2 Construction.....	12
3.3.1.3 Activités de chantier.....	16
3.3.1.4 Calendrier de réalisation.....	16
3.3.2 Description de l'utilisation et de l'entretien en période hivernale	17
3.3.3 Désaffectation et fermeture.....	18
4. DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR	19
4.1 DÉLIMITATION ET JUSTIFICATION DE LA ZONE D'ÉTUDE	19

4.2	SOURCE DES INFORMATIONS	20
4.3	MILIEU PHYSIQUE	20
4.3.1	Climat et qualité de l'air	20
4.3.2	Environnement sonore.....	20
4.3.3	Topographie et géologie	21
4.3.4	Qualité des sols, des eaux souterraines et des eaux de surface	22
4.3.5	Drainage	22
4.4	MILIEU BIOLOGIQUE.....	25
4.4.1	Végétation terrestre et peuplements représentatifs.....	25
4.4.1.1	<i>Strate arborescente</i>	25
4.4.1.2	<i>Strates arbustive et herbacée</i>	25
4.4.2	Milieus humides	26
4.4.3	Faune.....	26
4.4.4	Espèces en situation précaire.....	27
4.4.4.1	<i>Analyse du potentiel de présence et données du CDPNQ</i>	27
4.4.4.2	<i>Flore : résultats concernant les espèces floristiques en situation précaire</i>	30
4.4.4.3	<i>Faune : résultats concernant les espèces fauniques en situation précaire</i>	32
4.5	MILIEU HUMAIN.....	33
4.5.1	Propriété et zonage	33
4.5.2	Activités et circulation	34
4.5.2.1	<i>Circulation automobile</i>	34
4.5.2.2	<i>Piétons et cyclistes</i>	34
4.5.2.3	<i>Activités hivernales</i>	35
4.5.3	Fonction résidentielle.....	35
4.5.4	Paysage.....	37
4.5.5	Histoire et patrimoine.....	37
4.5.6	Potentiel archéologique	38
5.	ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE.....	39
5.1	IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DES EFFETS NÉGATIFS	39
5.2	MÉTHODE D'ÉVALUATION DES EFFETS NÉGATIFS	39
5.3	PRINCIPAUX IMPACTS APPRÉHENDÉS	65
5.3.1	Effets négatifs en période de construction.....	65
5.3.2	Effets négatifs en période d'exploitation : effets du sel sur la végétation	66
5.3.2.1	<i>Paramètres de base liés à l'entretien hivernal</i>	67
5.3.2.2	<i>Apports de sel : sources et quantités</i>	67
5.3.2.3	<i>Accumulation de sel dans le sol : facteurs significatifs</i>	70
5.3.2.4	<i>Effets du sel sur la végétation</i>	71
5.3.2.5	<i>Conclusion sur les effets du sel sur la végétation si l'entretien respecte les conditions énoncées</i>	72
5.3.3	Sommaire des impacts du projet sur les noyers cendrés	73

5.4 MESURES D'ATTÉNUATION	74
5.5 IMPACTS CUMULATIFS.....	75
6. SURVEILLANCE ET SUIVI	77
6.1 PROGRAMME DE SURVEILLANCE PENDANT LES TRAVAUX.....	77
6.2 PROGRAMME DE SUIVI	77
7. CONCLUSION	79
8. SIGNATURES.....	80
9. RÉFÉRENCES.....	81
9.1 OUVRAGES CONSULTÉS.....	81
9.2 SITES INTERNET	82

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1	Traitement des impacts sociaux
Annexe 2	Plans d'ensemble du réaménagement
Annexe 3	Coupes en travers
Annexe 4	Cartes historiques
Annexe 5	Liste des espèces floristiques recensées par AECOM
Annexe 6	Formulaire de surveillance environnementale

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Segment de route à l'étude	1
Figure 2	Localisation du projet à l'étude.....	10
Figure 3	Localisation du muret et des points potentiels de raccordement de la conduite pluviale.....	12
Figure 4	Trottoir et escalier.....	15
Figure 5	Zone d'étude et tronçons de route visés par le projet	19
Figure 6	Points de déversement des eaux pluviales, partie haute de l'avenue Georges VI	23
Figure 7	Points de déversement des eaux pluviales, partie basse de l'avenue Georges VI et côte Gilmour	23
Figure 8	Drainage.....	24
Figure 9	Éléments biologiques sensibles	31
Figure 10	Fonction résidentielle dans la zone d'étude	36
Figure 11	Aperçu de la côte Gilmour dans le segment bordé d'un muret	37
Figure 12	Identification des tronçons de la voie de circulation entretenue	68

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Analyse du potentiel de présence dans la zone d'étude d'espèces en situation précaire.....	28
Tableau 2	Données d'évaluation de l'état de santé des 25 noyers cendrés caractérisés le 28 juin 2011	32
Tableau 3	Identification et regroupement des composantes du projet	40
Tableau 4	Matrice d'identification des effets environnementaux	41
Tableau 5	Identification et évaluation des impacts du réaménagement de la côte Gilmour et de l'ouverture en hiver	43
Tableau 6	Identification des noyers pouvant être affectés par le projet.....	73

1. CONTEXTE DU PROJET

1.1 Contexte et identification du projet à l'étude

Les autorités de la Ville de Québec souhaitent que soit étudiée la possibilité de maintenir la côte Gilmour ouverte durant toute l'année, afin de faciliter la circulation automobile de transit vers les pôles d'emploi. Cette voie de circulation se trouve à l'intérieur d'un territoire fédéral, soit le parc des Champs-de-Bataille, dont la gestion est confiée à la Commission des champs de bataille nationaux (CCBN). Responsable de l'administration, de la conservation et de la mise en valeur du parc, la CCBN a effectué une évaluation préliminaire des enjeux de ce projet en 2011. Elle procède maintenant aux études techniques qui permettront de préciser les conditions nécessaires pour l'ouverture permanente de la côte et de statuer sur la faisabilité et l'opportunité de le faire.

Il a été constaté rapidement que l'ouverture de la côte Gilmour en hiver nécessiterait inévitablement un réaménagement afin d'en corriger certaines déficiences structurales et d'apporter des modifications au drainage. Une partie des études entamées consiste donc à préparer des plans et devis préliminaires pour la réalisation de ces travaux. En parallèle, la CCBN procède aux évaluations nécessaires en matière d'environnement, notamment en regard de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCÉE) et de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP).

Le projet vise d'abord des améliorations structurales et de drainage, le tout à même le tracé actuel, puis l'ouverture de cette route en période hivernale ce qui implique son déneigement et entretien. Mentionnons que, selon la carte des rues de l'arrondissement La Cité de la Ville de Québec, le tronçon entre l'avenue Montcalm et la rue de Laune, porte le nom d'avenue Georges VI. Ce n'est qu'après la jonction avec la rue de Laune, que la rue prend le nom de « Côte Gilmour ».



Figure 1 Segment de route à l'étude

1.2 Cadre légal et obligations en regard de la LCÉE de la CCBN, autorité fédérale

1.2.1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale

En tant qu'organisation fédérale, la Commission des champs de bataille nationaux (CCBN) est assujettie à la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCÉE) qui encadre le processus d'examen des impacts sur l'environnement. Il s'agit d'un processus d'auto-évaluation qui oblige, avant toute décision irrévocable, l'examen des répercussions environnementales de tout « projet » qui est mis de l'avant, financé ou autorisé par une autorité fédérale, ou qui se déroule sur une propriété fédérale. La LCÉE donne la définition suivante du terme « projet » :

« La réalisation d'un ouvrage ou d'une proposition d'exercice d'une activité en relation avec un ouvrage physique (à toutes les étapes de vie de l'ouvrage, c'est-à-dire la construction, l'exploitation, la modification, la désaffectation ou la fermeture...) »

(NOTE : dans cette définition, un ouvrage physique est nécessairement une chose qui a été ou qui sera construite par les humains, dont l'emplacement est fixe et qui est permanente (durée de temps longue), comme par exemple un bâtiment ou une route.)

OU

« ...la proposition d'une activité concrète non reliée à un ouvrage physique et apparaissant dans la liste d'inclusion. (Règlement sur la liste d'inclusion). »

Il est important de remarquer ici que seules les activités concrètes non liées à un ouvrage ET désignées par règlement sont assujetties à l'évaluation environnementale.

En ce qui concerne le projet d'ouverture de la côte Gilmour en hiver (incluant le segment de l'avenue Georges VI), il implique des activités liées à un « ouvrage physique », c'est-à-dire la route. Son réaménagement et son exploitation (incluant l'entretien hivernal) pourraient donc être considérés comme un « projet » au sens de la LCÉE. Toutefois, la LCÉE prévoit des exclusions pour une série d'ouvrages physiques. Les projets exclus sont énoncés dans le *Règlement de 2007 sur la liste d'exclusion*, lequel comprend notamment l'article 62 qui se lit comme suit :

62. *Projet d'agrandissement ou de modification d'une route... si les conditions suivantes sont réunies :*

- a) *le projet n'entraîne pas le prolongement de la route;*
- b) *le projet n'entraîne pas l'ajout de plus d'une voie au nombre de voies existant...;*
- c) *le projet est réalisé à au moins 30 m de tout plan d'eau;*
- d) *le projet n'est pas susceptible d'entraîner le rejet d'une substance polluante dans un plan d'eau.*

D'après les informations préliminaires sur le projet, toutes ces conditions sont réunies ici. La côte Gilmour et l'avenue Georges VI ne seront pas prolongées ni élargies, l'ensemble se trouve à plus de 30 m d'un plan d'eau et il n'est pas prévu de rejet à un plan d'eau puisque les eaux pluviales seront dirigées vers un réseau existant. Il faut en conclure que la LCÉE ne s'applique pas et que la CCBN n'est pas tenue de conduire une évaluation environnementale en vertu de la LCÉE.

Toutefois, dans un souci de diligence raisonnable et dans son désir de se conformer à l'esprit et l'intention de cette loi, la CCBN a décidé de procéder tout de même à l'évaluation des impacts négatifs sur l'environnement de ce projet. Cette évaluation prend la forme d'un examen préalable en suivant les modalités qui s'appliqueraient à un projet assujéti à la LCÉE. Ce document présente donc une évaluation environnementale du projet de réaménagement de la côte Gilmour (et d'un segment de l'avenue Georges VI) et de son ouverture en période hivernale.

Aucune autre entité fédérale n'est autorité responsable dans le cadre de ce projet. Même si Environnement Canada devra vraisemblablement délivrer un permis en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (voir section suivante), l'exercice de cette attribution n'est pas un déclencheur de la LCÉE en vertu du *Règlement sur les dispositions législatives et réglementaires désignées*.

1.2.2 *Loi sur les espèces en péril*

La *Loi sur les espèces en péril* (LEP) vise la protection et la réhabilitation des espèces sauvages considérées à statut précaire au Canada. Ses exigences comprennent des interdictions de tuer, abattre ou porter atteinte aux individus des espèces inscrites à la liste des espèces canadiennes en péril (Annexe 1 de la LEP). De plus, le paragraphe 79(2) de cette Loi prévoit l'obligation, pour la personne responsable d'une évaluation environnementale en vertu de la LCÉE, de déterminer les effets nocifs potentiels sur les espèces inscrites et leurs habitats. L'obligation vise également à s'assurer de prendre les mesures pour éviter et amoindrir les effets, et à s'assurer que ces mesures sont compatibles avec le plan de rétablissement de l'espèce.

Or, il a été confirmé que le territoire de la CCBN abrite une espèce en péril, soit le noyer cendré. Cette étude portera donc une attention particulière à l'ensemble des spécimens de noyers cendrés qui ont été recensés dans la zone d'étude, afin de déterminer dans quelle mesure les individus de cette espèce pourraient être affectés par la réalisation du projet. Dans le cas où l'un ou plusieurs d'entre eux seraient directement touchés, un permis en vertu de la LEP sera requis. Même si l'obligation de notification prévue par le paragraphe 79(2) de la LEP n'est pas en force étant donné que l'évaluation environnementale n'est pas requise sous la LCÉE, il est du devoir de la CCBN de veiller à minimiser les effets négatifs du projet sur cette espèce. L'évaluation des effets négatifs et les mesures d'atténuation propres à les minimiser font partie intégrante de la présente évaluation environnementale.

1.2.3 *Lois et règlements provinciaux*

Se déroulant entièrement à l'intérieur des limites de la propriété fédérale, ce projet n'est pas assujéti à la procédure provinciale d'évaluation environnementale en vigueur dans le sud du Québec (*Loi sur la qualité de l'environnement*).

Toutefois, si certains éléments devaient être construits à l'extérieur de la propriété fédérale, une autorisation pourrait être requise en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement* du Québec. Ce pourrait être le cas notamment du raccordement de la conduite pluviale, ce qui requerrait une autorisation en vertu de l'article 32 de cette Loi (autorisation pour un réseau d'égout).

1.3 Rappel de la mission de la CCBN

1.3.1 Origine et composition

La Commission des champs de bataille nationaux (CCBN) est une agence du gouvernement canadien et fait partie du portefeuille du ministre du Patrimoine canadien. La CCBN a été mise sur pied lors de la création du parc des Champs-de-bataille, en 1908. Au-delà de l'organisation des fêtes du tricentenaire de la ville de Québec, son mandat est de créer un parc public à l'endroit où se sont déroulées les batailles de 1759 et de 1760. Aujourd'hui, la CCBN est responsable de la gestion du parc des Champs-de-Bataille incluant les plaines d'Abraham, le parc des Braves et la terrasse St-Denis. Elle est dirigée par un conseil d'administration de neuf commissaires.

1.3.2 Mandat et responsabilités

La CCBN est responsable de l'administration, de la conservation et de la mise en valeur du parc des Champs-de-Bataille. L'objectif poursuivi par la CCBN à travers ses réalisations vise à mettre en valeur les cinq grands volets qui caractérisent le parc des Champs-de-Bataille : les volets historique, culturel, récréatif, naturel et scientifique.

Les caractéristiques du parc des Champs-de-bataille nationaux, notamment son étendue, son histoire, sa situation géographique et sa grande beauté en font un site patrimonial unique. La Politique d'utilisation du territoire géré par la CCBN précise que « *la conservation d'un site historique et urbain de cette qualité et sa mise en valeur demeure l'objectif primordial pour la CCBN qui a à cœur de sensibiliser la population à l'importante place qu'il occupe dans l'histoire du pays et de la ville de Québec. Il est à la base de l'histoire du Canada et est au cœur des événements importants se déroulant à Québec. Ce site constitue un lieu de rencontre avec la nature et l'histoire, un lieu de divertissement ou de détente ou encore un lieu festif privilégié. Le parc des Champs-de-Bataille constitue en soi un parc historique et urbain d'une valeur inestimable... ».*

Les gestionnaires de la CCBN s'assurent que les activités qui s'y déroulent n'ont aucun effet négatif sur les caractéristiques naturelles ou bâties du parc, en tenant compte de son caractère naturel et de sa vocation. Ils doivent veiller à la santé à long terme des sites et espaces verts, ainsi qu'au maintien des services et activités qui y sont offerts.

Par son mandat et ses responsabilités la CCBN a pour mandat de veiller à :

- La santé et la sécurité des visiteurs et des usagers
- La conservation et la mise en valeur des ressources culturelles
- La conservation et la mise en valeur des ressources naturelles
- Le maintien de la programmation des activités

1.3.3 Politique de développement durable

En novembre 2010, la CCBN s'est donné une *Politique de développement durable*, laquelle énonce des priorités, soutenues par des objectifs et cibles des actions à mettre en œuvre afin que le site demeure au fil des ans et des générations, un lieu patrimonial en parfait état.

Parmi les priorités énoncées dans la *Politique*, les priorités 3 et 4 sont concernées par le contexte de la présente évaluation environnementale. L'énoncé de ces priorités et des actions proposées pour en atteindre les objectifs peuvent être résumés comme suit :

Priorité 3 : réduction des impacts du transport et des émissions des gaz à effet de serre

Actions :

- Offrir les infrastructures pour encourager les déplacements à vélo
- Revoir le plan de circulation pour réduire les impacts des moyens de transport.

Priorité 4 : intégration du concept de durabilité dans l'aménagement et l'entretien paysager afin de protéger et préserver le patrimoine naturel

Actions :

- Supporter la biodiversité indigène du territoire
- Supporter et protéger la forêt urbaine.

1.3.4 Contexte du projet d'ouverture de la côte Gilmour en période hivernale

En regard de sa mission, de ses obligations légales et de sa *Politique de développement durable*, l'ouverture de la côte Gilmour en période hivernale n'est pas susceptible d'apporter des bénéfices réels à la CCBN. Ce projet ne s'inscrit pas dans ses mandats ni dans ses objectifs de conserver et préserver ce site historique et naturel pour les générations futures. Toutefois, assumant son rôle de bon citoyen corporatif et considérant les intérêts de ses partenaires, la CCBN a accepté d'étudier cette question, sans toutefois s'éloigner des orientations de sa mission première et de ses responsabilités légales.

2. PORTÉE DU PROJET ET DE L'ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE

2.1 Informations et données de base

Les informations et données de base utilisées dans le cadre de cette étude proviennent de la documentation existante ainsi que des personnes et organismes disposant d'informations pertinentes. Les éléments de description du projet sont mis à notre disposition par la firme Cegertec, qui prépare les plans et devis préliminaires du réaménagement de la côte et qui étudie les scénarios d'ouverture hivernale. Il importe de rappeler que l'évaluation environnementale porte sur le projet tel que défini en date de la fin mai 2012, c'est-à-dire un projet préliminaire en état d'avancement à 50%. Même si les grands éléments sont fixés, il n'est pas impossible que des modifications subséquentes aient des répercussions sur l'évaluation qui est faite ici. Le cas échéant, une révision de l'analyse s'imposera.

En ce qui a trait au milieu naturel, les données proviennent des informations disponibles, dont notamment des relevés portant spécifiquement sur la végétation de la zone d'étude réalisés à l'été 2011 par la firme AECOM.

La liste des documents, personnes et sites Internet consultés est présentée à la section 9 du présent document.

2.2 Portée du projet

L'une des premières étapes de l'évaluation environnementale consiste à établir la portée du projet. La portée du projet concerne tous les éléments que l'on considère comme en faisant partie, incluant les phases de préparation, d'exécution, de modification et de désaffectation des immobilisations, infrastructures et aménagements du projet. Elle comprend les ouvrages principaux et les ouvrages connexes qui sont requis aux fins des différentes phases du projet.

L'établissement de la portée du projet s'effectue en suivant les principes de l'énoncé de politique opérationnelle de l'ACÉE (Énoncé de politique opérationnelle – Établissement de la portée du projet et du type d'évaluation environnementale en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, ACÉE, 2010¹). Selon cet énoncé, la portée du projet doit comprendre au minimum le projet proposé par le promoteur. Même si elle coïncidera le plus souvent avec celui-ci, il faut s'assurer d'inclure aussi les éléments de propositions qui lui sont directement liées. On entend ici les composantes qui sont rendues nécessaires par la réalisation du projet étudié ou les composantes qui ne peuvent aller de l'avant sans la réalisation du projet étudié.

Dans le cas présent, le projet proposé vise l'ouverture de la côte Gilmour en hiver. Or, comme l'a montré l'étude préliminaire des enjeux (TPSGC, 2011a et 2011b), l'atteinte de cet objectif requiert, en plus de déneiger et d'entretenir la côte en période hivernale, de réaménager le profil de la route et de reconfigurer le réseau de drainage des eaux de surface. Le projet inclut en outre la mise en place d'un trottoir ou d'une piste multifonctionnelle, ainsi que la reconfiguration de quelques intersections. Même si ces derniers éléments ne sont pas essentiels pour atteindre l'objectif d'ouverture hivernale

¹ En ligne à l'adresse : <http://www.acee-ceaa.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=C3BD5DA2-1>

de la côte, ils sont pris en compte étant donné qu'ils font partie du projet dans son ensemble.

Ainsi, la portée du projet inclut la réalisation des travaux de correction du profil et du drainage, la construction d'un trottoir et/ou piste multifonctionnelle, le réaménagement des intersections, les activités hivernales de déneigement et d'entretien, ainsi que la fréquentation par les véhicules automobiles en hiver (on sous-entend ici la période pendant laquelle elle est habituellement fermée). Elle inclut également les effets liés aux modifications apportées au profil et à la configuration du drainage, qui pourront être sentis autant en été qu'en hiver.

En ce qui a trait à la fréquentation estivale, il s'agit d'une condition existante qui ne saurait être considérée comme un élément du projet étudié, sauf pour la partie de la fréquentation qui découlerait directement de l'ouverture hivernale de la côte. On pense ici à la possibilité que, du fait de l'habitude créée auprès des automobilistes, l'ouverture à l'année se répercute par une hausse de l'utilisation estivale. Le cas échéant, c'est uniquement l'accroissement de la fréquentation estivale due à l'ouverture hivernale qui doit être pris en compte en tant qu'élément du projet.

N'ont par ailleurs pas été prises en compte les activités « normales » d'entretien et maintenance, sauf en ce qui a trait aux ajouts rendus nécessaires du fait de la réalisation du projet.

La portée du projet inclut aussi tous les travaux et activités de construction qui prendront place depuis la préparation du chantier jusqu'à la fin du réaménagement de la côte, ainsi que toutes les activités d'entretien hivernal et d'utilisation de la côte en hiver par les véhicules automobiles. Le détail des éléments pris en compte est présenté plus loin, à la section 3.

2.3 Portée de l'évaluation environnementale

La LCÉE (par. 16(1)) précise qu'un examen préalable sur l'environnement doit porter sur :

- Les effets environnementaux du projet, y compris ceux causés par les accidents ou défaillances pouvant en résulter;
- Les effets cumulatifs que sa réalisation, combinée à l'existence d'autres ouvrages ou à la réalisation d'autres projets ou activités est susceptible de causer à l'environnement;
- l'importance des effets environnementaux;
- les observations du public;
- les mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique, des effets environnementaux importants du projet;
- tout autre élément utile à l'examen préalable.

La LCÉE définit les « effets environnementaux » comme suit (article 2) :

« ...les changements que la réalisation d'un projet risque de causer à l'environnement – notamment à une espèce sauvage inscrite, à son habitat essentiel ou à la résidence des individus de cette espèce, au sens de ...la Loi sur les espèces en péril – les répercussions de ces changements soit en matière sanitaire ou socioéconomique, soit sur l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles par les autochtones, soit sur une construction, un emplacement ou une chose d'importance en matière historique, archéologique,

paléontologique ou architecturale, ainsi que les changements susceptibles d'être apportés au projet du fait de l'environnement ».

et l' « environnement » comme ceci (article 2):

« ...Ensemble des conditions et des éléments naturels de la Terre, notamment :

- a) le sol, l'eau et l'air, y compris toutes les couches de l'atmosphère;*
- b) toutes les matières organiques et inorganiques ainsi que les êtres vivants;*
- c) les systèmes naturels en interaction qui comprennent les éléments visés aux alinéas a) et b) ».*

Ainsi, l'examen préalable doit viser l'évaluation des effets de la réalisation du projet sur les éléments du milieu naturel, en portant une attention particulière aux répercussions sur les espèces en péril. Comme la définition d' « environnement » n'inclut que les éléments du milieu naturel, les effets environnementaux sur les éléments du milieu humain (santé, socioéconomique, usages et ressources autochtones, ressources culturelles et patrimoniales) ne sont abordés que dans la mesure où il s'agit de répercussions directement issues de changements au milieu naturel. Le tableau présente à l'Annexe 1 fournit des précisions à l'égard de ce qui a été traité ou non dans le cadre de la présente étude.

Signalons par ailleurs que, conformément à l'esprit de la LCÉE, l'évaluation porte sur les effets négatifs de la réalisation du projet et ne fait pas le bilan de ces effets négatifs vs les effets positifs que le projet pourrait impliquer. L'objectif vise avant tout à atténuer l'ampleur des effets négatifs du projet sur l'environnement naturel, sans égard à ses retombées positives.

2.4 Délimitation de la zone d'étude

La zone d'étude doit être suffisamment large pour couvrir l'ensemble des interactions entre le projet étudié et l'environnement. Elle est établie en fonction des répercussions appréhendées. Dans le cas présent, le projet vise le réaménagement d'un tronçon de route d'une longueur de 1,1 km, qui s'étend entre l'avenue Montcalm et le boulevard Champlain. Les effets de la réalisation du projet peuvent cependant s'étendre sur l'avenue Montcalm entre l'avenue Georges VI et la Grande-Allée, qui connaîtra un nouveau régime de déneigement et de nouvelles conditions de circulation en hiver.

En ce qui a trait aux effets de la circulation en lien avec l'ouverture hivernale en hiver, la zone d'étude s'est limitée au secteur immédiat pour les aspects considérés sous la LCÉE (impacts découlant d'effets négatifs sur le milieu naturel).

2.5 Éléments du milieu à considérer en fonction des effets appréhendés

Tel que mentionné précédemment, l'examen préalable évalue les répercussions du projet sur les éléments du milieu naturel, ainsi que les répercussions que les changements du milieu naturel peuvent avoir sur les éléments du milieu humain. Dans le cas présent, l'un des éléments valorisés de l'étude concerne la présence confirmée d'une espèce en péril, le noyer cendré. L'étude doit porter une attention particulière aux

répercussions potentielles sur les individus de cette espèce et doit formuler des recommandations pour assurer leur protection.

Rappelons par ailleurs que, de manière générale, l'évaluation environnementale doit viser la proposition de mesures d'atténuation aptes à minimiser les effets négatifs associés à la réalisation du projet. Il importe dans cette optique d'aborder les divers effets potentiels du projet, même si certains d'entre eux ne seraient vraisemblablement pas « importants » au sens de la LCÉE ou pourraient être atténués efficacement par des mesures d'atténuation simples et d'application connue.

L'examen préalable portera sur les éléments du milieu naturel susceptibles d'être touchés par la réalisation du projet, à savoir :

- la qualité de l'air,
- l'environnement sonore,
- les sols,
- la qualité des eaux souterraines,
- la qualité des eaux de surface,
- la végétation,
- les espèces en péril,
- la faune,
- la qualité de vie des résidents,
- les ressources patrimoniales.

L'examen préalable traite les éléments relatifs aux inconvénients et dérangements que pourrait occasionner la réalisation du projet. Toutefois, comme il est réalisé par diligence raisonnable et non en application de la LCÉE, il ne fait pas l'objet d'un affichage public sur le registre canadien d'évaluation environnementale (RCÉE).

2.6 Portée temporelle de l'évaluation environnementale

L'évaluation environnementale porte sur l'ensemble de la durée de vie du projet, soit à court terme, la préparation du site et le réaménagement de la route, puis à moyen et long termes, son utilisation en période hivernale. Le projet doit inclure aussi un éventuel arrêt de l'ouverture en hiver.

2.7 Analyse des effets cumulatifs

L'analyse des effets cumulatifs porte sur les projets « raisonnablement prévisibles » et qui pourraient avoir des répercussions susceptibles de s'additionner aux impacts résiduels du projet à l'étude, tel que l'exige le guide de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (Évaluation des effets cumulatifs, Guide du praticien. ACÉE, 1999).

2.8 Projets connexes

Le projet qui fait l'objet de cet examen préalable n'est associé à aucun autre projet. Il peut cependant être réalisé en même temps que d'autres projets se déroulant dans le secteur, notamment la reconfiguration du boulevard Champlain et le prolongement de la promenade Samuel de Champlain. Comme ces projets peuvent être réalisés indépendamment de l'ouverture de la côte Gilmour, il ne s'agit pas à proprement parler de projets connexes et ils ne sont pas inclus dans l'analyse des impacts du projet. Ils seront cependant considérés pour l'évaluation des effets environnementaux cumulatifs.

3. DESCRIPTION DU PROJET

3.1 Localisation générale

Le segment de route à l'étude se compose de la côte Gilmour, d'un segment de l'avenue Georges VI et de l'avenue Montcalm. Cet ensemble relie le boulevard Champlain à la Grande-Allée et il est situé sur une propriété fédérale, dont la gestion est confiée à la Commission des champs de bataille nationaux (CCBN).



Figure 2 Localisation du projet à l'étude

3.2 Données de base pour l'élaboration du concept de réaménagement de la route

Les études préliminaires sur les enjeux de l'ouverture de la côte Gilmour en période hivernale ont fait ressortir la nécessité, pour atteindre l'objectif, de procéder à un réaménagement important de la structure de la route. L'impératif de résistance à l'action des cycles de gel-dégel oblige notamment à refaire le drainage, à consolider le muret et à refaire la fondation de la route ainsi que le pavage. D'emblée, il est vite apparu que, d'une part, les conditions de pente et la mauvaise qualité du roc imposaient des contraintes importantes et que, d'autre part, l'intégrité de l'ensemble paysager devait faire partie des paramètres de conception. À cette fin, le réaménagement devait s'inscrire à même l'emprise existante et au cours de l'élaboration des plans préliminaires, il a vite été conclu qu'il ne fallait pas dénaturer le site par l'ajout

d'éléments pouvant affecter la nature du paysage. Ont été rapidement éliminés les concepts impliquant un élargissement exagéré, l'ajout de glissières, une signalisation voyante, etc. C'est dans cet esprit d'ailleurs que la conception du muret a cherché à reproduire des caractéristiques visuelles similaires à ce qui prévaut actuellement.

3.3 Description du projet de réaménagement de la route

Cette section décrit les composantes du projet sur lesquelles porte l'évaluation environnementale. Elle englobe la période de construction, l'utilisation et l'entretien de la route en période hivernale, ainsi que son éventuelle désaffectation.

L'élaboration du projet de réaménagement de la route entre la Grande-Allée et le boulevard Champlain s'est effectuée en prenant en compte diverses considérations, incluant la faisabilité technique et les coûts, mais également les composantes environnementales et la vocation du parc fédéral, ainsi que les caractéristiques paysagères et patrimoniales cette voie d'accès. Dans les descriptions qui suivent, les éléments pris en compte dans le choix des variantes sont abordés et décrits lorsque pertinents pour la bonne compréhension de l'évaluation environnementale.

3.3.1 Description du réaménagement projeté

Le projet prévoit le réaménagement de la route pour corriger des déficiences structurales et pour assurer le drainage adéquat des eaux de surface. Il est prévu également la reconstruction du muret qui borde la côte Gilmour du côté nord, ainsi que l'ajout d'un trottoir du côté sud sur presque toute la longueur du parcours. Dans le bas de l'avenue Georges VI après la jonction avec la rue de Laune, le projet prévoit que le trottoir sera interrompu au profit d'un escalier qui rejoindra directement le boulevard Champlain. De là, un trottoir sera aménagé jusqu'au pied de la côte Gilmour pour compléter le trajet piétonnier. Le projet considère aussi la possibilité d'une piste multifonctionnelle (piétons, vélos, etc.) au lieu du trottoir. Si cette option était retenue, cette piste sera aménagée lorsque possible en retrait (détachée) de la voie routière. Dans le segment de route sans trottoir, une bordure de béton sera installée pour contenir les eaux pluviales.

Le projet inclut par ailleurs le réaménagement des deux intersections qui ponctuent le parcours étudié, ainsi que la mise en place de panneaux indicateurs lumineux pour assurer une gestion harmonieuse du trafic en regard des conditions routières liées à la neige.

Des plans préliminaires du projet sont fournis dans les Annexes 2 et 3. Sur la base des données de conception et des conditions de réalisation du projet, les éléments du projet peuvent être détaillés comme suit.

3.3.1.1 Préparation du chantier

- **Signalisation et sécurisation** : balisage, clôtures, signalisation, etc.
 - Mise en place d'affiches, cônes et autres repères visuels qui faciliteront les allées et venues et assureront la sécurité des travailleurs.
 - Mise en place de clôtures temporaires pour délimiter les aires de travaux aux endroits stratégiques.
 - Voies de contournement : installation de la signalisation appropriée pour diriger le trafic habituel vers les voies de contournement.

- **Installations connexes** : installation de bâtiments temporaires (roulotte de chantier, etc.), aménagement d'aires d'entreposage temporaires, etc.
- **Interventions préalables** :
 - Enlèvement et entreposage temporaire des lampadaires et du réseau électrique;
 - Abattage d'arbres et élagage le long du muret : quoique la construction du mur de soutènement ne requière qu'une excavation limitée dans la falaise, il pourrait être requis d'élaguer ou même de couper quelques arbres.

3.3.1.2 Construction

- **Construction d'un mur de soutènement** : un mur de soutènement doit être construit pour assurer la stabilité de la falaise en bordure de la côte Gilmour, entre les chaînages 0+125 et 0+285. Il s'agit du secteur où se trouve le muret actuel (voir la Figure 3) qui, en raison de ses caractéristiques structurales, doit être remplacé par un ouvrage plus solide. Tous les efforts ont été faits pour minimiser les excavations. Le choix s'est arrêté sur un mur berlinois dont la hauteur variera de 1,2 m à 2,57 m, (contre 0,45 m à 1,75 m actuellement).

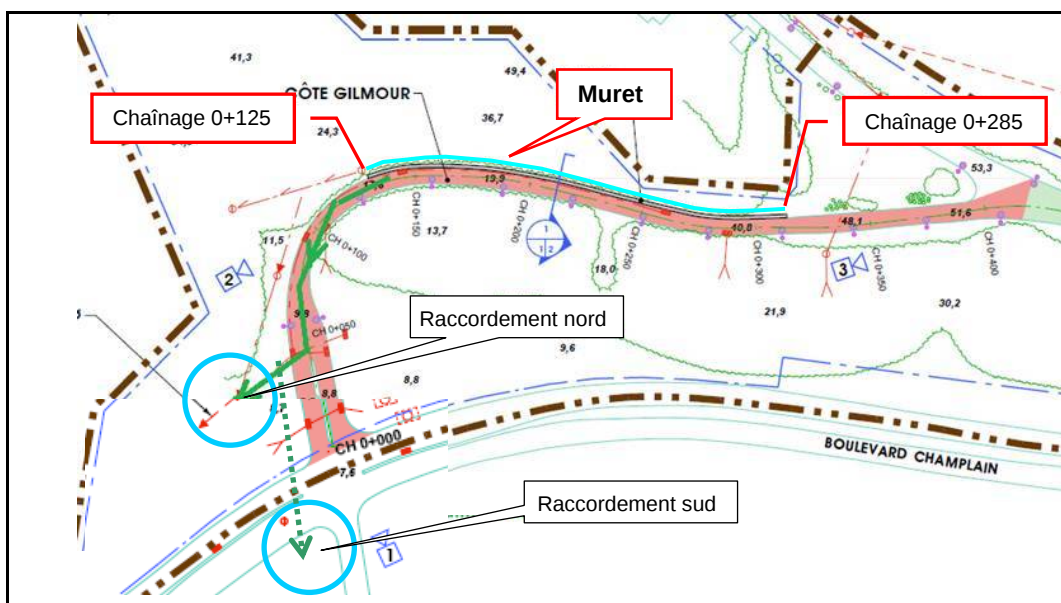


Figure 3 Localisation du muret et des points potentiels de raccordement de la conduite pluviale

Il importe de mentionner que, dans le but de respecter les composantes paysagères et historiques de la côte Gilmour², le nouveau muret doit respecter le gabarit du muret actuel, notamment en ce qui a trait à sa hauteur. Or, étant

² Selon TPSGC (2011), « ce chemin constitue une ressource de la plus haute importance sur le plan de l'intégrité historique et paysagère du parc des Champs-de-Bataille. Les caractéristiques du paysage relatant le relief de la falaise, la morphologie du chemin 6, le couvert végétal et même l'ambiance tels que décrits à la citation de Todd doivent être préservés ».

donné la forte pente dans ce secteur (pente 1 :1), tout éloignement du muret par rapport à la route fait en sorte qu'il doit être rehaussé d'une hauteur équivalente, ce qui, rapidement, le porte à une hauteur incompatible avec l'objectif de base. Comme on cherche à minimiser les excavations et qu'il est impossible d'élargir du côté sud toujours en raison de la pente, il faut donc conserver le plus possible la largeur actuelle de la route et positionner le nouveau muret le plus près possible du muret actuel. Par ailleurs, la largeur de la côte dans ce secteur étant déjà restreinte, de sorte qu'il est impossible de dégager un espace suffisant pour l'intégration d'un trottoir. D'où la recommandation de remplacer le trottoir par un escalier. Dans le cas où une piste multifonctionnelle serait retenue, l'escalier intégrerait des dalots pour les bicyclettes.

D'autre part, les caractéristiques géologiques de la falaise, plus précisément la mauvaise qualité du roc sédimentaire et son pendage, font en sorte qu'il n'est pas possible d'envisager des excavations d'envergure pour la mise en place de l'assise d'un muret. De plus, en raison des risques de glissement, il faut absolument construire le nouveau muret avant de démolir celui qui est en place. Pour ces raisons, un mur de type berlinois a été retenu, lequel pourra être positionné le plus près possible derrière le mur actuel, tout en utilisant ce dernier comme étaï pendant la construction. Le nouveau muret sera positionné à une distance d'environ 850 mm derrière le muret actuel. La hauteur du muret variera selon les caractéristiques ponctuelles de la falaise, c'est-à-dire :

Maximum : Chaînage 0+220 : 2,57 m (actuel 1,75 m à 0+148)

Minimum : Chaînage 0+100 : 1,2 m (actuel 0,45 m à 0+100)

La construction du muret comportera d'abord la mise en place de pieux d'acier de section en H, espacés en fonction des conditions locales (plus la hauteur de la falaise est élevée, plus le muret doit être haut et plus les pieux doivent être rapprochés et profondément enfoncés). Les pieux seront placés dans des excavations pratiquées par forage, ce qui permet de minimiser les excavations. Une fois les pieux en place, chaque excavation sera comblée avec du béton pour assurer la solidité de l'ensemble. Par la suite, des panneaux de béton préfabriqués seront glissés dans les rainures des pieux et empilés jusqu'à atteindre la hauteur requise. Compte tenu des caractéristiques géologiques, ce mur devra également être ancré à l'aide de tirants (LEQ, 2012). Ces derniers seront implantés à angle dans la falaise, par forage. Là encore, une fois les tirants en place, chacune de ces excavations sera comblée avec du béton pour fixer le tout.

À sa face extérieure, le muret sera revêtu d'un parement qui reproduira les caractéristiques esthétiques du muret actuel, en incluant un couronnement lui donnant l'aspect d'un mur poids en pierres.

Le mur de soutènement intégrera les éléments requis pour le drainage des eaux souterraines et des eaux de surface. Les eaux souterraines seront recueillies par un collecteur à la base du muret, puis amenées du côté de la rue via une canalisation avec crépine. Sur le haut du muret, une légère dépression en « U » à l'arrière de la crête de l'ouvrage permettra de capter les eaux de surface et de les diriger au pied du mur ou vers le bas de la pente. Ces impératifs de drainage impliquent un certain rehaussement du muret étant donné qu'actuellement, le sol s'étend jusqu'au-dessus du couronnement du muret. Cependant, comme la chaussée aura été légèrement relevée, la différence de hauteur sera pratiquement imperceptible.

- **Démantèlement du muret actuel** : une fois le mur de soutènement achevé, on pourra procéder à l'enlèvement de tous les éléments du muret actuel, incluant son assise de béton. Il est à noter que les pierres ne pourront pas être conservées pour la reconstruction du muret et seront évacuées du chantier.
- **Enlèvement de l'asphalte et réfection de l'assise de la route** : une fois le mur de soutènement bien en place et fonctionnel, on pourra procéder aussi à l'enlèvement de la couche d'asphalte et à l'excavation de l'ensemble de l'assise de la route, en vue de sa reconstruction. C'est à ce moment que seront mises en place les conduites pluviales, les regards et les puisards (voir le point suivant).
- **Conduites pluviales et raccordement** : la conduite pluviale de la route s'étendra depuis l'avenue Montcalm jusqu'au pied de la côte Gilmour. Afin de maximiser la largeur carrossable de la chaussée, il est prévu une seule conduite. Les eaux de ruissellement seront captées par un réseau de puisards (environ 30 à 40). Au bas de la pente, la conduite sera raccordée à un réseau existant. L'étude préliminaire a permis de repérer une conduite existante d'un diamètre de 1200 mm au bas de la pente. Selon les informations disponibles, il s'agit d'une conduite d'égout unitaire, en provenance du haut de la falaise. À cette étape du projet, il est acquis que le réseau de la côte Gilmour pourra s'y raccorder, mais il n'est pas encore certain si le raccordement pourra être fait à la hauteur de la propriété fédérale ou s'il faudra la raccorder du côté sud du boulevard Champlain. Ces deux variantes sont montrées à la Figure 3. Il est à noter que, si le raccordement se faisait du côté sud, il serait alors requis d'obtenir une d'autorisation en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement* du Québec (article 32). Ce n'est pas le cas si le raccordement est fait du côté nord, puisque l'ensemble de la conduite et du raccordement se trouverait dans ce cas entièrement sur la propriété fédérale.
- **Correction du profil de la route** : la correction du profil implique des excavations et remblais mineurs. Grosso modo, la route sera reconstruite à même l'emprise existante, avec un léger élargissement de la voie carrossable dans la courbe au pied de la côte Gilmour pour améliorer la sécurité. Les paramètres de conception visent à maintenir la largeur de la route à son minimum, dans un objectif de limitation de la vitesse de circulation. La largeur de la route sera de 7,6 mètres sur toute sa longueur, soit depuis l'avenue Montcalm jusqu'au boulevard Champlain. Elle comprendra donc deux voies de 3,5 m et une bande de 0,3 m puis une bordure ou un trottoir, selon les segments (voir les coupes en travers à l'Annexe 3). À cette largeur s'ajoutera un trottoir de 1,5 m du côté bas de la falaise, sauf dans le secteur du muret où les piétons seront dirigés vers un escalier. En effet, tel que mentionné précédemment, l'élargissement de l'assise dans ce secteur ne pourrait se faire qu'au détriment des qualités paysagères et historiques de la côte, ce qui a conduit à y recommander le remplacement du trottoir par un escalier.
- **Bordures et trottoirs** : tout le long du tronçon réaménagé, la voie carrossable sera délimitée du côté nord par une bordure de béton et du côté sud par un trottoir d'une largeur de 1,5 m (sauf dans le secteur du muret). Cette largeur de trottoir est considérée comme minimale pour une route de ce type. Dans les secteurs en forte pente, le trottoir sera bordé d'une main courante du côté de la falaise. Dans le secteur du muret (côte Gilmour), le trottoir sera interrompu à quelque 40 mètres en bas de l'intersection avec la rue de Laune. À cet endroit, les piétons seront dirigés vers un escalier dans la falaise. Cet escalier aboutira

sur un trottoir traversant l'espace gazonné, puis sur un autre trottoir longeant le boulevard Champlain pour aller rejoindre le pied de la côte Gilmour.

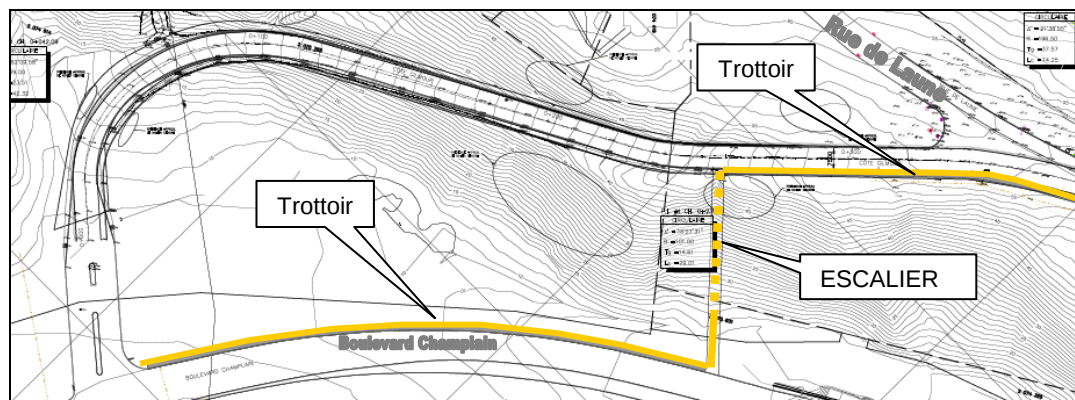


Figure 4 Trottoir et escalier

Il est à noter que, en cours d'élaboration des plans finaux, il pourrait être retenu de remplacer le trottoir par une piste multifonctionnelle. Le cas échéant, le trottoir d'une largeur de 1,5 m serait remplacé par une voie asphaltée de 3 m. Les études préliminaires n'ont pas couvert le positionnement de cette piste. Les critères de conception viseront toutefois à la détacher de la route lorsque possible.

- **Escalier** : l'escalier aura une longueur d'environ 45 m et une emprise de 4 mètres. Il s'étendra entre la côte Gilmour et le bas de la pente. Il sera construit dans l'emprise d'une conduite pluviale qui se trouve à cet endroit, ce qui permettra de minimiser les interventions dans la falaise et dans le boisé. Il sera construit d'une structure d'acier et de bois, appuyée sur des piliers de béton. Si une piste multifonctionnelle était incluse au projet, l'escalier comprendra des dalots de part et d'autre pour faciliter le déplacement des vélos.
- **Éclairage** : les lampadaires seront réinstallés du côté sud de la route sur toute la longueur du trajet, en respectant les espacements actuels.
- **Réaménagement des intersections** : le projet comprend le réaménagement des deux intersections qui se trouvent sur le trajet, soit d'une part celle de l'avenue Georges VI – rue de Laune – Côte Gilmour et d'autre part celle des avenues Georges VI et Montcalm. Des variantes sont encore à l'étude dans les deux cas et le choix de la solution qui sera retenu est encore à venir.
- **Asphaltage** : une fois les travaux complétés et le profil de la route refait, on procèdera à l'asphaltage de la chaussée.
- **Finition** : marquage de la chaussée et signalisation.
- **Éléments externes** : installation de panneaux indicateurs en quelques endroits stratégiques pour signaler aux automobilistes les conditions d'accessibilité de la côte Gilmour. De tels panneaux pourraient être installés sur la Grande-Allée, ainsi que sur le boulevard Champlain dans le secteur de la côte de Sillery. Les dimensions et emplacements exacts de ces panneaux indicateurs ne sont pas connus à ce stade de l'étude. Ces structures seront installées en bordure des voies de circulation et occuperont vraisemblablement des emprises limitées.

3.3.1.3 Activités de chantier

- **Excavations, déblais et remblais** : des excavations diverses seront requises pour la mise en place du mur de soutènement, la correction du profil de la côte, l'amélioration des caractéristiques structurales, l'installation de la conduite pluviale et des puits, le raccordement de la conduite pluviale et la mise en place d'éléments complémentaires (bordure, lampadaires, etc.). D'après les données disponibles, la proportion importante de silt dans les sols, ainsi que la mauvaise qualité du roc feront en sorte que la majeure partie des déblais ne pourra pas être réutilisée sur place. Ces matériaux seront évacués hors du site par camions et des matériaux de remblai devront être importés.
- **Gestion des déblais** : le réaménagement sera réalisé en visant la réutilisation sur place des matériaux lorsque possible. Ainsi, par exemple, l'asphalte enlevé pourra être recyclé si possible. Les déblais et matériaux de démolition qui ne pourront pas être réutilisés seront évacués du chantier par camions.

À ce stade d'avancement du projet, il n'est pas possible de préciser les volumes de matériaux qui seront entreposés sur place, exportés ou importés sur le site. Les matériaux en cause comprennent, principalement :

Asphalte	Pavés ou béton (trottoir)
Béton (mur de soutènement)	Pierres du muret enlevées
Bois et acier (escalier)	Poutres d'acier (mur berlinois)
Conduites de béton	Terre
Gravier	Tout-venant
Parement du muret (pierre)	Etc.

- **Gestion des eaux de pompage** : compte tenu des fortes pentes du terrain, des eaux infiltrations pourraient devoir être pompées pendant la construction. Ces eaux pourront être rejetées dans le réseau pluvial existant.
- **Transport des matériaux** : tous les matériaux seront transportés par camions. Selon leur provenance, ils accéderont au site via le boulevard Champlain ou par la haute-ville via la Grande-Allée et l'avenue Montcalm.
- **Utilisation de machinerie et de matières dangereuses** : les travaux requerront la présence et l'utilisation de machinerie, dont notamment : pelle mécanique, rétrocaveuse, niveleuse, chargeuse, bétonneuse, asphalteuse et rouleau compresseur. L'opération de ces engins impliquera la présence sur place de produits pétroliers. Il n'est pas prévu l'utilisation d'autres matières dangereuses.
- **Déchets de chantier** : outre les matériaux excédentaires du chantier, les déchets produits comprendront essentiellement les déchets des travailleurs.

3.3.1.4 Calendrier de réalisation

Selon les estimations, s'ils étaient réalisés d'une seule venue, les travaux projetés pourraient être complétés sur une période minimale de 6 mois. La présente évaluation environnementale considère un scénario où le réaménagement est complété en une seule phase s'étendant l'hiver et l'automne 2013. Ce scénario implique que la côte serait fermée pendant la période estivale 2013.

Il pourrait être envisagé de procéder aux travaux en deux phases, c'est-à-dire en complétant séparément les tronçons Georges VI et Côte Gilmour. Un tel scénario n'a pas été considéré ici, étant donné les nombreuses données à préciser quant aux conditions intermédiaires (drainage, circulation, dérivation du trafic, etc.).

3.3.2 Description de l'utilisation et de l'entretien en période hivernale

- **Utilisation en période hivernale** : l'analyse porte sur l'achalandage par les véhicules automobiles entre novembre et avril, en considérant qu'au cours de cette période, la côte est accessible en tout temps et à toute heure du jour et de la nuit.
- **Utilisation en période estivale** : comme la côte est actuellement ouverte en période estivale, l'analyse doit porter ici uniquement sur l'accroissement dû directement au fait que la côte serait ouverte en hiver. Ceci se base sur la présomption que, du fait de l'ouverture en continu de la côte, une partie des automobilistes pourraient être amenés à changer leurs habitudes et à utiliser la côte en été alors qu'ils ne le font pas actuellement. Il est bien évident qu'il est très difficile de prévoir dans quelle proportion ces comportements se produiraient et donc quel serait l'accroissement dû au projet à l'étude. Pour contourner cette difficulté, l'analyse est effectuée en évaluant l'accroissement par le biais du scénario pessimiste, c'est-à-dire en considérant la capacité maximale de la côte en termes de flot de circulation. On évalue que, dans le pire cas, l'accroissement de l'achalandage correspondra à ce maximum.

L'estimation de la capacité théorique de la route est effectuée en prenant en compte la longueur du trajet, la vitesse moyenne et la cadence des feux de circulation aux extrémités de la côte, soit au boulevard Champlain et sur la Grande-Allée. En comparant les débits de circulation moyens estivaux de 2004 (V) à la capacité théorique (C), on constate que pendant la période de pointe du matin, le volume de circulation atteint la capacité théorique de la route (rapport de V/C de 1,10), alors pour l'après-midi, la route pourrait accueillir une augmentation d'environ 30% (Genecor, 2012).

En ce qui a trait à la circulation entre les heures de pointe et pendant les fins de semaine, il faut admettre qu'il est peu probable que le flot des véhicules atteigne la capacité de la côte dû au fait de l'ouverture hivernale. En effet, de nombreux facteurs peuvent influencer les habitudes des automobilistes et il est difficile de prévoir que l'ouverture hivernale ait un effet direct sur l'utilisation estivale en dehors des périodes de pointe. Actuellement, cette utilisation est faible et ce, en l'absence de contrainte de circulation à la fois dans la côte Gilmour et dans les voies de circulation alternatives. On peut donc supposer que le niveau d'achalandage estival en dehors des périodes de pointe sera peu modifié par rapport aux conditions actuelles et que, en corollaire, même s'il y avait accroissement, il serait difficile de l'attribuer directement au fait que la côte soit ouverte en hiver.

- **Gestion des eaux pluviales** : le projet implique une nouvelle configuration du réseau de drainage, en éliminant les points de rejet dans la falaise au profit d'un rejet unifié à l'aide d'une conduite raccordée à un réseau existant. Ces modifications affectent le drainage tant en période estivale qu'hivernale. Comme la voie carrossable sera longée d'une bordure de béton du côté nord et d'un trottoir du côté sud, la presque totalité des eaux de ruissellement (pluie et neige fondue) sera captée par les puisards. Les eaux seront rejetées dans une conduite unitaire existante, qui se jette éventuellement au fleuve.
- **Entretien hivernal** : cet élément concerne les scénarios et modalités de déneigement avec utilisation d'abrasifs et de fondants, ainsi que la présence et la circulation de machinerie. Selon la Politique de déneigement de la Ville de

Québec (2009), l'entretien de cette route serait celui d'une chaussée de niveau 1, c'est-à-dire :

- Durant les précipitations, il y aura épandage avec fondant dans les pentes, dans les courbes prononcées et, le cas échéant, sur les surfaces glacées. Selon les orientations actuelles, il pourrait être envisagé d'utiliser une formule de fondant comprenant des sels de magnésium, ce qui permet de minimiser les quantités utilisées et de protéger le milieu naturel.
- Après les précipitations, on procédera au besoin à un épandage de fondant ou de mélange fondant et abrasif sur toute la longueur de la chaussée afin que la surface demeure complètement libre de neige et de glace.
- Dans les portions à pente prononcée (segment côte Gilmour et partie haute de Georges VI près de l'avenue Montcalm), ces modalités feront en sorte de maintenir la chaussée libre d'accumulation de neige en tout temps et il ne sera probablement pas requis de déplacer la neige. Dans le segment localisé entre les deux précédents, ainsi que sur l'avenue Montcalm, la neige sera disposée en andain du côté nord, puis ramassée par la suite.
- Le trottoir ne sera pas déneigé.

En ce qui a trait à l'entretien estival, le fait d'ouvrir la côte en hiver pourrait avoir pour effet d'augmenter la fréquence des entretiens (colmatage de fissures, réfection du revêtement bitumineux, entretien des puisards, etc.). L'évaluation doit prendre en compte uniquement l'augmentation de la fréquence des entretiens.

- **Fermeture en période hivernale** : il est prévu l'ouverture en continu de la côte en période hivernale. Toutefois, lors de circonstances exceptionnelles, il pourrait arriver qu'elle doive être temporairement fermée : chutes de neige très abondantes (occurrence prévisible de 1 à 2 fois par hiver), présence de glace, accident, etc. Dans ces cas, il sera possible de prévenir les usagers de la fermeture de la côte à l'aide des panneaux indicateurs qui auront été installés à cette fin. Les automobilistes seront invités à emprunter des voies de contournement. Comme il s'agira de situations exceptionnelles, les effets de ces événements ne sont pas pris en compte dans l'évaluation environnementale, d'autant plus que, lors de ces situations, la circulation se déroulera selon les scénarios actuels.

3.3.3 Désaffectation et fermeture

Sous la LCÉE, il est requis de considérer toutes les phases de la réalisation d'un projet, incluant une éventuelle fermeture et désaffectation des ouvrages. Dans le cas présent, cette phase considère l'abandon de l'utilisation hivernale. Des améliorations ou modifications pourraient devoir être apportées au cours de la durée de vie du projet, mais on peut présumer qu'elles le seraient dans le même contexte qu'actuellement, c'est-à-dire dans le respect des principes du développement durable et avec des méthodes de travail similaires à ce qui est fait ici. Il n'est pas possible de prévoir la durée de vie du projet, mais si la côte devait être fermée et désaffectée, il est probable qu'un tel projet requerrait une nouvelle évaluation environnementale.

4. DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR

4.1 Délimitation et justification de la zone d'étude

Dans le cadre d'une évaluation environnementale, la zone d'étude doit couvrir l'ensemble des interactions entre le projet et l'environnement. Par ailleurs, le niveau de détail des descriptions présentées s'ajuste au type et à l'ampleur des répercussions négatives appréhendées. La connaissance du milieu récepteur et les descriptions qui sont présentées doivent permettre l'analyse et la compréhension de l'ensemble des interactions et des impacts négatifs du projet.

Dans le cas présent, le site à l'étude s'inscrit dans les limites du lieu géré par la CCBN, limité au nord par la Grande-Allée Ouest, au sud par le boulevard Champlain. La portion de chemin à l'étude comprend trois segments distincts : l'avenue Montcalm, l'avenue George VI et la côte Gilmour. La Figure 5 montre la localisation du tronçon de route concerné par le projet, ainsi que la délimitation de la zone d'étude.



Figure 5 Zone d'étude et tronçons de route visés par le projet

4.2 Source des informations

Les données relatives au milieu récepteur sont tirées des documents et rapports disponibles, notamment d'une étude produite par TPSGC en 2011 (comprenant deux documents) et portant sur les enjeux de l'ouverture de la côte en période hivernale, ainsi que de l'étude d'inventaire de la végétation produite par AECOM (2011). Des données sont également issues de relevés réalisés à l'hiver 2012. Ont également été consultées les études disponibles concernant ce secteur et les informations obtenues auprès de ministères et organismes détenant des connaissances pertinentes. Les ouvrages et sites Internet consultés, ainsi que les personnes et organismes qui ont fourni des informations sont identifiés à la section 9 du présent document.

4.3 Milieu physique

4.3.1 Climat et qualité de l'air

La région de Québec connaît un climat de type continental humide. Les normales climatiques au Canada, mesurées entre 1971 à 2000 à la station Jean Lesage (Aéroport international de Québec) rapportent que, dans l'ensemble, la température moyenne maximale s'établit à 25°C durant le mois le plus chaud (juillet) et la température moyenne minimale à -17,6°C au cours du mois le plus froid (janvier) (source : CRIACC, Site Internet consulté le 12 Janvier 2012). Les précipitations moyennes annuelles s'élèvent à 1230 mm (www.meteomedia.com, Site Internet consulté le 13 janvier 2012).

L'altitude et la proximité des Laurentides du côté nord de la ville, le relief du cap Diamant (secteur de la haute ville) et la présence du fleuve sont des éléments qui influencent grandement l'orientation des vents dominants et, par conséquent la dispersion des contaminants et la qualité de l'air dans la région de Québec. Les vents prédominants sont à peu près parallèles à l'axe du fleuve, soit est-nord-est et ouest-sud-ouest (occurrence totale de 64 % des vents). Les vents soufflent généralement du secteur ouest, mais les vents de tempête proviennent du secteur est-nord-est.

La qualité de l'air dans la région de Québec est généralement bonne, quoique certains épisodes de smog puissent se produire à l'occasion, surtout en raison du fait que la ville est géographiquement située dans le cône de pollution de l'Ontario et des états du Mid-West américain. À Québec, la source principale de pollution atmosphérique est le transport par véhicules automobiles, à laquelle s'ajoutent les émissions de quelques industries polluantes. Même si celles-ci respectent les normes d'émissions provinciales, leurs émissions s'ajoutent à celles des autres sources et contribuent aux épisodes de smog (Ville de Québec, <http://www.ville.quebec.qc.ca/fr/organisation/pdad.shtml>, site Internet consulté le 16 juillet 2008).

4.3.2 Environnement sonore

L'environnement sonore dans le secteur de la côte Gilmour est influencé par les activités industrielo-portuaires qui se déroulent dans le secteur de l'Anse au Foulon du port de Québec, ainsi que par la circulation routière sur le boulevard Champlain.

La Ville de Québec a un règlement sur les nuisances causées par le bruit, tel qu'il est perçu à l'intérieur des bâtiments (Règlement no. R.V.Q. 978). Selon ce règlement :

« les bruits produits au cours de travaux de construction qui s'effectuent avant 7 h et après 21 h en semaine (y compris le samedi), avant 10 h et

après 21 h le dimanche et les jours fériés ... constituent également une nuisance ».

Toutefois ce règlement ne concerne pas :

« les bruits provoqués par ... les véhicules et la machinerie effectuant des travaux de déneigement ».

Le MDDEP recommande des limites en fonction du zonage et de la période du jour, mais ces recommandations ne s'appliquent pas à une source de bruit en mouvement sur un chemin public.

4.3.3 Topographie et géologie

Tel que mentionné dans l'étude de TPSGC (2011), la ville de Québec se situe à la jonction de trois grands ensembles géologiques : le Bouclier Canadien, la plate-forme du Saint-Laurent et les Appalaches. La partie haute de Québec se trouve à la limite nord de l'avancée des Appalaches. La limite entre les Appalaches et la plate-forme du Saint-Laurent est marquée par la faille Logan (ou plutôt ligne Logan puisqu'elle est formée d'un réseau de failles) qui longe le côté nord du promontoire de Québec. La formation du Bouclier Canadien se trouve plus au nord encore, là où débutent les Laurentides. Le socle rocheux du promontoire de Québec, d'origine appalachienne, est formé d'une alternance de schistes à blocs (formation de la Citadelle) et de calcaires (formation de la Ville de Québec).

La partie nord-est du promontoire de Québec est formée de shales noirs avec insertions de calcaire, appartenant à la « nappe du promontoire de Québec », formation géologique où se trouve l'ensemble du parcours de la côte Gilmour (Comeau et al, 2004 ; cité dans TPSGC, 2011). Ces roches sédimentaires ont été soulevées par le jeu de la tectonique et de l'érosion, de sorte qu'elles sont aujourd'hui inclinées dans le sens de la pente et parfois même relevées à la verticale. Elles peuvent ainsi glisser les unes sur les autres sous l'action de la gravité³. De tels glissements se produisent souvent après de fortes pluies, lorsque l'eau s'infiltre dans les fissures, ou encore pendant les périodes répétées de gel et de dégel. Les éboulis y sont d'ailleurs fréquents, ce qui a amené les autorités à installer des murets le long du boulevard Champlain pour retenir les blocs qui se détachent de la falaise.

La côte Gilmour comporte quant à elle une déclivité importante de 12% et des courbes prononcées. Des forages ont réalisés à l'été 2011 dans le tronçon de la côte Gilmour, soit entre la rue de Laune et le boulevard Champlain (LVM Technisol, 2011). Les sondages indiquent que sous le béton bitumineux du revêtement, on trouve une couche granulaire dont l'épaisseur varie de 0,20 à 1,42 m depuis le haut de la côte en allant vers le bas. Le roc se trouve donc à très faible profondeur, surtout dans la partie haute de la côte (0,35 m). Il s'agit d'un roc qui peut être décrit comme un calcaire argileux, gris, et de mauvaise qualité jusqu'à une profondeur d'environ 4,2 m puis ensuite de mauvaise à bonne qualité (LVM, 2011).

D'autres forages, effectués dans le secteur du muret à l'hiver 2012 confirment la nature et la proximité du roc et fournissent des indications supplémentaires quant aux caractéristiques des matériaux à excaver pour la construction du muret (LEQ 2012, rapport préliminaire). Le socle rocheux est identifié à un shale calcareux gris-foncé, avec présence d'horizons plus gréseux et de lits de calcite. Il s'agit d'un roc de mauvaise

³ Ressources naturelles Canada, http://geoscape.nrcan.gc.ca/quebec/nature_f.php

qualité. Sous le béton bitumineux de la route, on retrouve un remblai constitué de sable et gravier gris, avec traces de silt, d'une épaisseur variant de 0,4 à 1,8 m selon les forages. On trouve ensuite une couche de roc non consolidé, au-dessus de la roche mère.

4.3.4 Qualité des sols, des eaux souterraines et des eaux de surface

On ne dispose d'aucune donnée concernant la qualité des sols, des eaux souterraines et des eaux de surface.

Lors des sondages effectués par LVM Technisol (2011), l'eau souterraine se trouvait à une profondeur très variable, soit entre 0,37 et 4,97 m. Les auteurs précisent toutefois que ces chiffres ne représentent pas la profondeur stabilisée de la nappe souterraine.

Lors des forages réalisés à l'hiver 2012 dans le secteur du muret, la nappe souterraine se situait à une profondeur variant entre 2 et 4,5 m, selon les forages.

4.3.5 Drainage

Il n'y a pas de cours d'eau dans la zone d'étude. De manière générale, les eaux de surface ruissellent directement dans la falaise vers le bas de la pente. Dans le tronçon qui s'étend de l'avenue Montcalm jusqu'au pied de la côte Gilmour, les eaux de ruissellement sont captées par une série de 19 puisards (TPSGC, 2011a). De ceux-ci, 14 ne sont pas raccordés à un réseau pluvial, c'est-à-dire qu'ils déversent leurs eaux dans la falaise, du côté sud de la route. Les Figure 6 et Figure 7 localisent, respectivement, les points de déversement de la partie haute (avenue George VI) et de la partie basse de la côte Gilmour.

En plus de ces conduites, des dépressions et lits mineurs d'écoulement ont été répertoriés par AECOM lors de relevés effectués à l'été 2011. Ces éléments sont localisés sur la Figure 8.

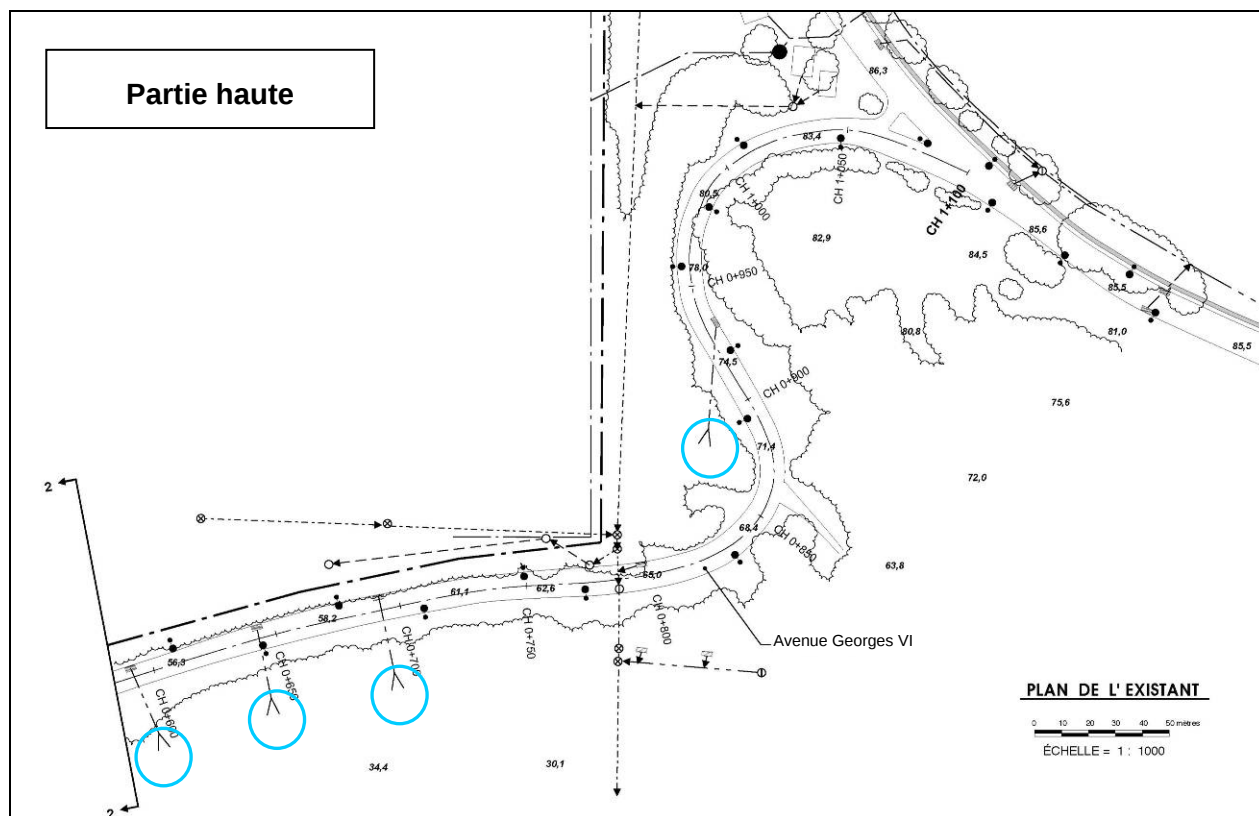


Figure 6 Points de déversement des eaux pluviales, partie haute de l'avenue Georges VI

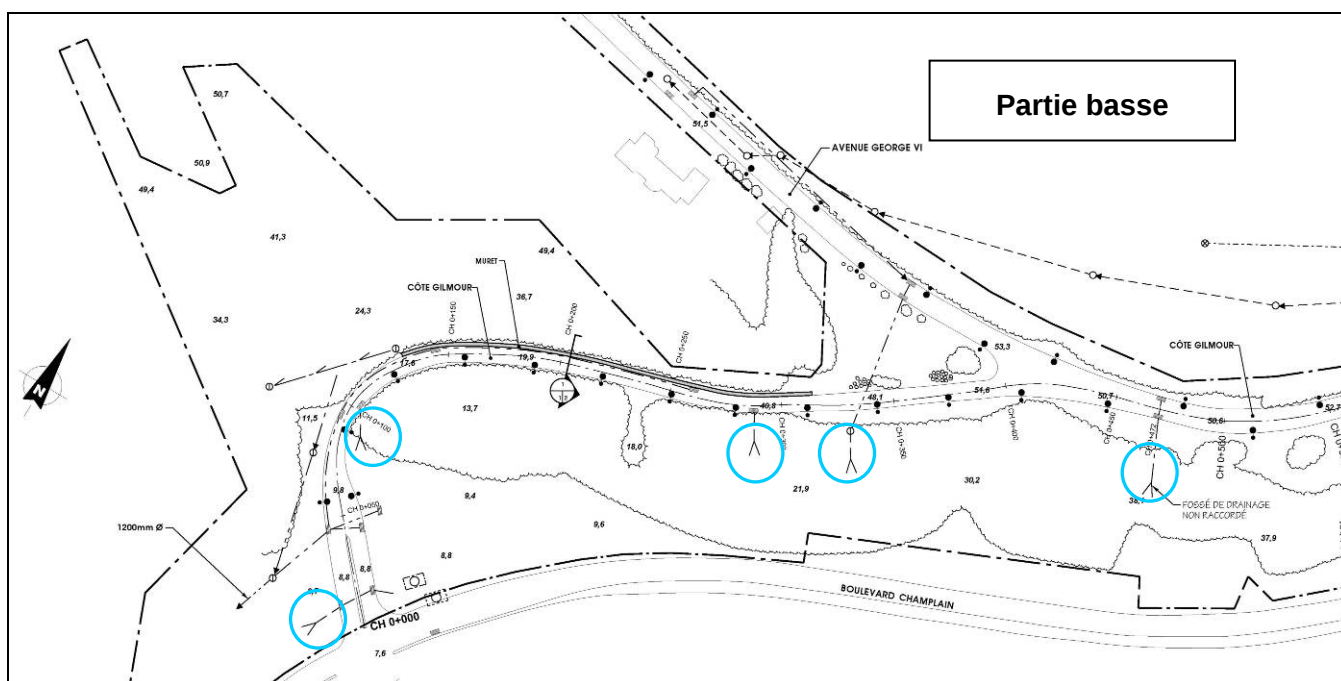


Figure 7 Points de déversement des eaux pluviales, partie basse de l'avenue Georges VI et côte Gilmour



Figure 8

4.4 Milieu biologique

4.4.1 Végétation terrestre et peuplements représentatifs

Dans ce secteur, la végétation qui recouvre la falaise a subi des perturbations successives liées à l'aménagement de l'avenue Georges VI, de la côte Gilmour, du boulevard Champlain et des terrains résidentiels. Dans une bonne partie de cette falaise les fortes pentes, le type de roc (voir la section 4.3.3) et la faible épaisseur de sol ont pour effet de maintenir actifs des processus d'érosion qui, dans les secteurs les plus abrupts, limitent l'installation de végétation. Dans ce contexte, il est probable que, par leurs racines, les arbres matures contribuent à la stabilité de la pente. La perte de plusieurs de ces arbres exposerait les sols aux intempéries et favoriserait leur délavage par les précipitations. Une fois le roc mis à nu, l'implantation de végétation devient encore plus difficile et, comme ces roches sont vulnérables aux agents érosifs notamment le gel/dégel, cela pourrait contribuer à amplifier l'érosion.

Un inventaire de la végétation a été réalisé en 2011 dans la zone d'étude (AECOM, 2011), lequel a permis de dresser une liste d'espèces floristiques. Cette liste est présentée à l'Annexe 4. Les paragraphes qui suivent décrivent les peuplements et associations floristiques recensés, d'après des informations tirées d'études diverses.

4.4.1.1 Strate arborescente

Dans la zone d'étude, les milieux naturels des pentes et du sommet de la falaise abritent, de façon générale, des peuplements forestiers d'essences décidues, représentatifs du sous-domaine bioclimatique de l'érablière à tilleul de l'est (Gosselin et al., 1999, cité dans AECOM, 2011).

Le sommet et les secteurs bien drainés de la falaise sont principalement caractérisés par l'érablière à érable à sucre (*Acer saccharum*) accompagné de frêne d'Amérique (*Fraxinus americana*). L'ostryer de Virginie (*Ostrya virginiana*), le chêne rouge (*Quercus rubra*), le hêtre à grandes feuilles (*Fagus grandifolia*) et le tilleul d'Amérique (*Tilia americana*) sont aussi des essences compagnes. Des groupements résineux principalement représentés par la cédrière colonisent également le sommet et les flancs escarpés de la falaise. L'orme d'Amérique (*Ulmus americana*) et le frêne de Pennsylvanie (*Fraxinus pennsylvanica*) deviennent quant à eux plus abondants au bas des pentes, profitant des conditions de sols plus humides qu'on y trouve (Genivar, 2005). Un inventaire des arbres a permis de constater la présence de plusieurs spécimens de diamètre imposant, appartenant à diverses espèces (TPSGC, 2011a). La régénération de ces boisés serait caractérisée par le bouleau blanc (*Betula papyrifera*), l'érable à sucre, le frêne d'Amérique, le frêne de Pennsylvanie et l'orme d'Amérique (AECOM, 2011).

4.4.1.2 Strates arbustive et herbacée

Une étude de paysage portant sur la falaise entre la côte Gilmour et le cap Diamant rapporte la présence commune des espèces herbacées suivantes : ronce odorante (*Rubus odoratus*), trille dressé (*Trillium erectum*), érythrone d'Amérique (*Erythronium americanum*), sanguinaire du Canada, plantain majeur (*Plantago major*), sumac grimpant (*Toxicodendron radicans* ssp. *radicans*), bardane mineure (*Arctium minus*) et actée rouge (*Actaea rubra*), (Le Gallais, 2010). La flore qui caractérise le sous bois

comporte, à plusieurs endroits, des espèces naturalisées qui ont profité des perturbations pour s'établir. Genivar (2005) rapporte que c'est principalement le cas pour la consoude officinale (*Symphytum officinale*), la renouée du Japon (*Fallopia japonica*) et le nerprun cathartique (*Rhamnus catharticus*). On trouve également une clairière et des aires gazonnées en bordure des boisés.

4.4.2 Milieux humides

Lors des relevés de 2011, un seul milieu humide a été recensé dans la zone d'étude. (AECOM, 2011), ce qui confirme les observations de Genivar (2005). AECOM a décrit ce marécage de petite superficie, localisé en bas de pente. L'eau s'y accumule et demeure stagnante avant de percoler ou de s'évaporer. Cette eau proviendrait essentiellement d'un lit d'écoulement parallèle au boulevard Champlain (voir la Figure 8). Il semble en outre que, lors d'épisodes de hautes eaux, le trop-plein d'un drain bétonné voisin s'écoule directement dans le marécage, contribuant à y maintenir des conditions humides. Il s'est développé dans cette cuvette un marécage arborescent, sur une superficie établie à 0,03 ha. La localisation du marécage est montrée à la Figure 8.

Le marécage est composé d'une strate arborescente comprenant exclusivement des érables argentés (*Acer saccharinum*). La strate arbustive contient quant à elle quelques érables argentés, quelques frênes de Pennsylvanie (*Fraxinus pennsylvanica*), en plus du nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica*), une espèce envahissante. La consoude officinale (*Symphytum officinale*) domine la strate herbacée (5 à 25 % de recouvrement en strate herbacée) qui, somme toute, est peu dense sous la canopée des érables argentés. Elle est accompagnée principalement par l'impatiens du Cap (*Impatiens capensis*) et la morelle douce-amère (*Solanum dulcamara*).

En raison de sa faible superficie, de sa faible hydropériodicité, de sa faible hétérogénéité, de son haut degré de fragmentation, où plus de 50% du paysage environnant est anthropique, et en raison de la présence du nerprun cathartique, une espèce envahissante très agressive, la valeur écologique de ce marécage est considéré faible (AECOM, 2011).

Aucun signe physique ou botanique ne permet d'identifier d'autres endroits où l'eau pourrait s'accumuler.

4.4.3 Faune

Les boisés qui recouvrent la zone d'étude sont susceptibles d'abriter diverses espèces d'oiseaux nicheurs tels que le bruant familier, la corneille d'Amérique, l'étourneau sansonnet, le grimpereau brun, le jaseur d'Amérique, le merle d'Amérique, la mésange à tête noire, le moineau domestique, le pic flamboyant, le pic mineur, le quiscalpe bronzé, la sitelle à poitrine blanche, la tourterelle triste et le viréo mélodieux. Ces espèces sont pour la plupart associées aux milieux urbains (parcs, petits boisés, etc.), aux massifs d'arbres situés à proximité des endroits ouverts, aux arbres âgés qui offrent des cavités, etc. Les espèces plus exigeantes en termes d'habitats (par ex. qui nécessitent des couverts arbustifs et arborescents denses, de vastes étendues boisées, des plans d'eau, etc.) sont, de manière générale, moins susceptibles de nicher dans ce boisé.

Parmi les amphibiens et reptiles susceptibles de fréquenter le secteur, mentionnons la salamandre maculée (forêts de feuillus et mixtes, dans la litière forestière et sous des roches et troncs d'arbres pourris), la salamandre cendrée (forêts de feuillus, sous la litière des feuilles mortes, dans les crevasses du sol, sous des pierres et des souches) et

la couleuvre rayée (milieux ouverts, forêts, habitats perturbés, près des habitations, sous des tas de pierres, dans des terriers, etc.).

En ce qui concerne les mammifères, les espèces sont susceptibles de fréquenter le site à l'étude sont celles qu'on observe couramment en milieu urbain : mouffette rayée, écureuils gris, écureuils roux, marmotte, tamia rayé, ainsi que musaraignes, campagnols et souris.

4.4.4 Espèces en situation précaire

Au Canada, les espèces sauvages en situation précaire sont protégées en vertu de la *Loi sur les espèces en péril (LEP)*. La Loi compte trois annexes qui établissent le statut des différentes espèces. L'Annexe 1 est celle qui constitue la liste officielle des « espèces sauvages en péril du Canada », alors que les deux autres regroupent les espèces en attente d'étude de leur situation. Les espèces sont classées en fonction des catégories suivantes : disparue du pays (DP), en voie de disparition (EVD), menacée (ME) ou préoccupante (PR), d'après les recommandations du COSEPAC (Comité sur la sauvegarde des espèces en péril du Canada).

Au Québec, les espèces protégées sont celles qui ont été désignées menacées ou vulnérables en vertu de la *Loi sur les espèces menacées et vulnérables (LOIEMV)*. La Province de Québec tient également un registre des espèces « susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables » (sdmv).

4.4.4.1 Analyse du potentiel de présence et données du CDPNQ

L'analyse du potentiel de présence d'espèces en situation précaire est effectuée en dressant d'abord la liste des espèces dont la distribution géographique recoupe la zone d'étude et dont les milieux de vie sont présents (c'est-à-dire par exemple que les espèces aquatiques ne sont pas retenues dans le cas d'un milieu terrestre). Les espèces considérées ici sont celles de l'Annexe 1 de la LEP et les espèces désignées sous la LOIEMV, ainsi que les espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables sous la loi québécoise. Cette première étape permet de dresser une liste restreinte d'espèces potentielles. On compare ensuite de façon plus précise les exigences de ces espèces avec les caractéristiques d'habitat présents dans la zone d'étude. Lorsque ces habitats peuvent convenir aux exigences d'une espèce, celle-ci est considérée comme y ayant un potentiel de présence. Le résultat de cet exercice, dont le résultat est présenté au Tableau 1, a permis d'identifier neuf espèces ayant un potentiel de présence dans la zone d'étude, auxquelles s'ajoutent deux espèces dont la présence a été confirmée par la suite.

Parallèlement à cette démarche, une requête a été acheminée au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), afin de connaître les mentions d'occurrence dans la zone d'étude et dans les environs. La base de données du CDPNQ rassemble les mentions d'occurrence pour les espèces en situation précaire dans la province, tant pour les espèces désignées que pour les espèces susceptibles de l'être. Le CDPNQ n'effectue pas d'inventaires floristiques, il collige les informations qui lui sont acheminées. Cela implique qu'une absence de mention dans cette base de données ne doit pas être interprétée comme une confirmation de l'absence de l'espèce, car elle peut refléter l'absence d'inventaires dans le secteur ciblé. Une première demande avait été placée en 2011 pour la zone d'étude et un rayon de 8 km. Une seconde demande a été placée en 2012, pour vérifier si d'autres mentions auraient pu être ajoutées entretemps, ce qui n'est pas le cas.

Tableau 1 Analyse du potentiel de présence dans la zone d'étude d'espèces en situation précaire

Espèce	Statut *		Exigences d'habitat**	Potentiel dans la zone d'étude et Mentions CDPNQ
	LOIEMV	LEP (Annexe 1)		
FLORE				
Adiante du Canada <i>Adiantum pedatum</i>	vu	-	Érablières à caryer, à tilleul et à bouleau jaune, sur des sols humides, riches en humus, parfois rocheux et au pH neutre.	Très faible
Ail des bois <i>Allium tricoccum</i>	vu	-	Forêts dominées par l'érable à sucre, dans les mi-versants, bas de pente et bordures des cours d'eau, sur sols bien ou modérément drainés et riches en éléments minéraux. Associé au frêne d'Am., érythrone d'Am. et trille dressé.	Moyen
Caryer ovale <i>Carya ovata var. ovata</i>	sdmv	-	Sols riches et humides des plaines de débordement, des flancs de colline, des dépressions et des vallées.	Moyen Mention CDPNQ : Ste-Foy-1974
Chalef argenté <i>Elæagnus commutata</i>	sdmv	-	Rochers, au bord des grandes eaux.	Moyen CDPNQ : Cap Diamant -1986
Cypripède tête de bélier <i>Cypripedium arietinum</i>	vu	-	Cédrières, sapinières et forêts mixtes de pin blanc et chêne rouge. Le plus souvent en bordure de plans d'eau, sur sols minces (3 à 30 cm), substrats calcaires, marbres ou schistes. Souvent avec 2 autres sdmv, la corallorhize striée variété striée et le ptéropore à fleurs d'andromède.	Moyen Mention CDPNQ : parc des Champs-de-Bataille-1990
Ginseng à cinq folioles <i>Panax quinquefolius</i>	me	EVD	Érablières à érable à sucre avec espèces arborescentes comme caryer cordiforme, frêne blanc, noyer cendré, tilleul d'Am. et chêne rouge. Terrains plats ou pentes moyennes à abruptes, sur sols riches à pH près de la neutralité.	Moyen
Noyer cendré <i>Juglans cinerea</i>	sdmv	EVD	Stations variées, y compris dans sols rocailleux et secs (notamment calcaire), mais préfère sols fertiles et bien drainés de vallées peu encaissées et versants en pente douce ; isolé ou en petits bosquets, mélangé à d'autres essences.	Présence confirmée : AECOM (2011) et TPSGC (2011).
Ptéropore à fleurs d'andromède <i>Pteropora andromeda</i>	me	-	Système terrestre, forêts de conifères. Sur des sols minces et secs, sur des substrats calcaires, généralement à proximité d'un plan d'eau.	Moyen CDPNQ : bois de Coulange-1820
Sanguinaire du Canada <i>Sanguinaria canadensis</i>	vu	-	Érablières à caryer et à tilleul; milieux riches, surtout rocheux ou humides.	Présence confirmée : AECOM (2011) et Lévesque (1992)
Trille blanc <i>Trillium grandiflorum</i>	vu	-	Exclusif à l'érablière à caryer, parfois à tilleul; milieux riches en humus.	Faible
Uvulaire grande-fleur <i>Uvularia grandiflora</i>	vu	-	Érablières à caryer et à tilleul; milieux riches en humus.	Faible
MAMMIFÈRES				
Belette pygmée <i>Mustela nivalis</i>	sdmv	-	Habitats très divers. Toundra ou forêt coniférienne au nord, mais préfère dans le sud les milieux ouverts : prairies, prés humides, zones marécageuses, berges des cours d'eau et broussailles.	Nul
Campagnol des rochers <i>Microtus chrotorrhinus</i>	sdmv	-	Entre les domaines de l'érablière à bouleau jaune et de la pessière. Associé aux falaises et affleurements rocheux, abords de clairières en montagne, près des talus humides, entre les rochers couverts de mousse et près des points d'eau.	Nul

Espèce	Statut *		Exigences d'habitat**	Potentiel dans la zone d'étude et Mentions CDPNQ
	LOIEMV	LEP (Annexe 1)		
Campagnol-lemming de Cooper <i>Synaptomys cooperi</i>	sdmv	-	Fréquente les tourbières à sphaigne et à éricacées, les marais herbeux et les forêts mixtes qui entourent les tourbières.	Nul.
Chauve-souris argentée <i>Lasionycteris noctivagans</i>	sdmv	-	Occupe principalement les régions boisées où elle chasse en vol les insectes le long des lacs et au-dessus des étangs. Arrive fin mai et repart fin août- sept.	Nul.
Chauve-souris cendrée <i>Lasiurus cinereus</i>	sdmv	-	Régions boisées et semi-boisées; chasse les papillons de nuit au-dessus des clairières et plans d'eau. Migre à l'automne vers le sud des É-U et Caraïbes.	Nul.
Chauve-souris rousse <i>Lasiurus borealis</i>	sdmv	-	Forêts de conifères et forêts mixtes. Se nourrit au-dessus des clairières, des rivières et des points d'eau. Bien adaptée au milieu urbain. Migre début sept. et revient vers la fin mai.	Très faible
Pipistrelle de l'Est <i>Pipistrellus subflavus</i>	sdmv	-	Campagnes, orée des bois et voisinage des bâtiments. S'installe en été dans les fentes des rochers, greniers, cavernes et feuillage des arbres.	Faible
OISEAUX				
Effraie des clochers, <i>Tyto alba</i>	sdmv	EVD	Milieus ouverts en ville ou à la campagne, près de champs agricoles, surtout près de pâturages. Nids sur édifices, arbres creux et parois de falaises.	Très faible
Engoulevent d'Amérique <i>Chordeiles minor</i>	sdmv	ME	Niche en terrains ouverts divers : plages, affleurements rocheux, brûlis, prairies, tourbières et pâturages. En ville, niche sur les toits plats recouverts de gravier.	Très faible
Faucon pèlerin ssp anatum <i>Falco peregrinus anatum</i>	vu	ME	Niche sur corniches de falaises, immeubles, ponts ou carrières. Niche aussi bien à même le sol que dans les arbres. (À noter que le faucon est reconnu comme nicheur à Québec et qu'il est souvent aperçu dans les environs du Cap Diamant)	Moyen CDPNQ : Québec 2011 et avant
Martinet ramoneur <i>Chaetura pelagica</i>	sdmv	ME	Niche en colonies dans endroits obscurs et abrités, ex. arbres creux, grottes, cheminées, granges, silos ou bâtiments vides.	Moyen
Pic à tête rouge <i>Melanerpes erythrocephalus</i>	me	ME	Forêts décidues clairsemées, brûlis, parcs urbains, bord des rivières et des routes où il y a de gros arbres dispersés ainsi que milieux marécageux.	Moyen
Pie-grièche migratrice, ssp migrans <i>Lanus ludovicianus migrans</i>	me	EVD	Habite les milieux très ouverts ; pâturages, les prés et les champs abandonnés comportant des haies et des buissons d'arbustes épineux ou des conifères;	Nul
AMPHIBIENS ET REPTILES				
Couleuvre verte <i>Lioclorophis vernalis</i>	sdmv	-	Champs, friches, orée des bois, tourbières et parfois pelouses et jardins près des habitations.	Très faible CDPNQ : Québec 1942
Tortue des bois <i>Clemmys insculpta</i>	vu	ME	Active en milieu terrestre dans les bois, fourrés, champs à proximité de rivières à méandres. Apprécie les clairières en forêts. Hiberne au fond de cours d'eau.	Nul
Salamandre à quatre orteils <i>Hemidactylum scutatum</i>	sdmv	-	Forêts avec zones inondées/inondables ou en bordure de tourbières. Habitat est caractérisé par la présence de monticules de mousse ou de <i>Carex sp.</i>	Nul

* Statut fédéral selon l'Annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) : EVD : en voie de disparition ; ME : menacé
Statut provincial selon la *Loi sur les espèces menacées et vulnérables* (LOIEMV) : me : menacé ; vu : vulnérable ; sdmv : susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable

4.4.4.2 Flore : résultats concernant les espèces floristiques en situation précaire

Les données du CDPNQ contiennent des mentions pour six espèces floristiques dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude et dans des habitats comparables. Il s'agit de l'ail de bois (vulnérable), du caryer ovale (susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable), du cypripède tête de bélier (vulnérable), du chalef argenté (susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable), du ginseng à cinq folioles et du ptéropore à fleurs d'andromède (menacés). Certaines de ces mentions ne sont cependant pas récentes et, comme le secteur a subi des perturbations depuis, la présence de ces espèces est considérée comme très peu probable.

À l'été 2011, un inventaire des espèces floristiques a été réalisé en ciblant spécifiquement la recherche d'espèces en situation précaire (AECOM, 2011). Ces relevés ont permis de confirmer la présence de deux espèces, soit la sanguinaire du Canada et le noyer cendré.

Dans le cas de la sanguinaire, deux talles d'environ 25 plants ont été observées. Leur localisation est présentée à la Figure 9. Il faut noter que la sanguinaire du Canada n'est pas une plante rare au Québec et que sa désignation vise principalement à la protéger de la pression de récolte (MDDEP, 2005).

Dans le cas du noyer cendré, dont la présence avait déjà été confirmée dans la zone d'étude, les travaux ont consisté à repérer chacun des individus et d'en noter la position à l'aide d'un GPS. De plus, les relevés visaient à déterminer l'état de santé de chacun des spécimens en regard du chancre du noyer (*Ophionomonia clavignenti juglandacearum*). Rappelons que le noyer cendré bénéficie du statut « en voie de disparition » sous la LEP (voir le Tableau 1). Un champignon, le chancre du noyer, est sa plus grande menace. Il fait dépérir les arbres et cause des mortalités massives.

Les travaux ont permis de recenser 31 noyers cendrés et d'évaluer l'état de santé de 25 d'entre eux. Comme le montre la Figure 9, ces arbres sont répartis sur l'ensemble de la zone d'étude, à l'exception de la partie nord. Le Tableau 2 présente les résultats de l'évaluation de l'état de santé des 25 noyers cendrés. Ces données indiquent que 12 des 25 spécimens caractérisés présentent des signes de dépérissement associés au chancre du noyer, tandis que les 13 autres ne semblent pas avoir été affectés par le champignon.

Les noyers susceptibles d'être affectés par les travaux de réaménagement de la côte Gilmour comprennent d'abord ceux qui sont localisés en bordure immédiate de la route et qui pourraient être touchés par les excavations, ainsi que ceux qui pourraient recevoir le sel projeté par les embruns et les éclaboussures en période hivernale. D'autres enfin pourraient être affectés par les modifications chimiques du sol dues à l'introduction de sel au fil des années.

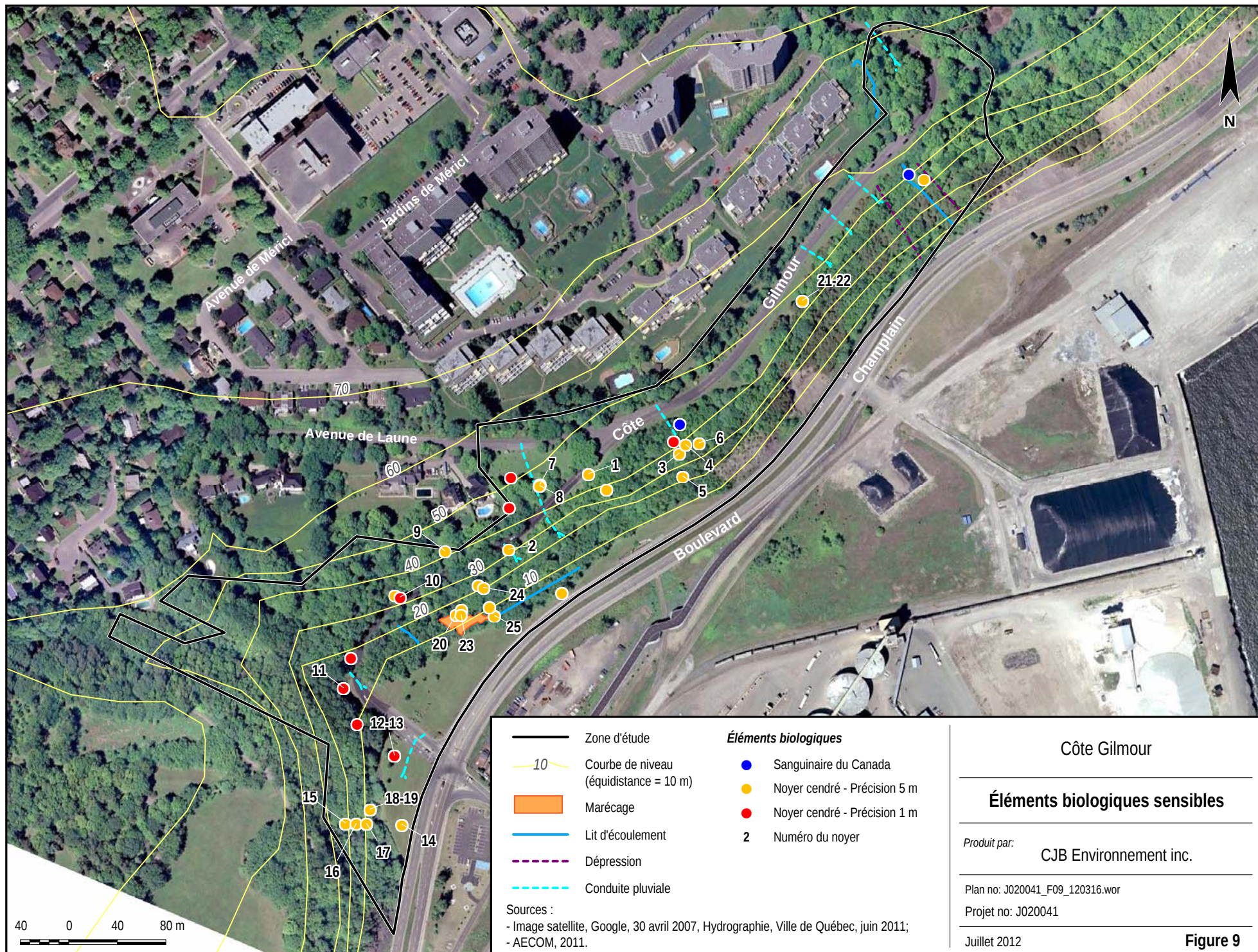


Tableau 2 Données d'évaluation de l'état de santé des 25 noyers cendrés caractérisés le 28 juin 2011

N° de noyer cendré	Distance à la route (m)	DHP (cm)	Hauteur estimée (m)	Symptômes	Vigueur	Classe de mort en cime(%)
1	4,1	12,5	7	Sain	Vigoureux	0
2	4,1	45	30-35	Sain	Vigoureux	0
3	34,5	25	25-30	Chancres elliptiques au tronc	Vigoureux	5
4	30,5	15	15-20	Sain	Modérément dépérissant	10
5	52,9	24	20-25	Sain	Vigoureux	0
6	34,8	25,5	25-30	Sain	Vigoureux	0
7	11,0	36	25	Sain	Vigoureux	0
8	10,7	35	25	Sain	Vigoureux	0
9	13,6	60	35	Sain	Vigoureux	0
10	2,2	29	20-25	Sain	Vigoureux	0
11 ¹	0	39	20-25	Sain	Légèrement dépérissant	10
12	4,3	60	25-30	Jeunes chancres elliptiques sur les rameaux et au tronc	Modérément dépérissant	40
13	4,3	49	25-30	Jeunes chancres elliptiques sur les rameaux et au tronc	Modérément dépérissant	40
14	0	37,5 ²	30	Chancres elliptiques au tronc	Légèrement dépérissant	10
15	48,1	37,5 ²	30	Sain	Légèrement dépérissant	10
16	39,9	43	35	Sain	Vigoureux	5
17	31,4	26	30	Sain	Gravement dépérissant	60
18	30,7	53	25	Sain	Légèrement dépérissant	10
19	30,7	40	25	Sain	Gravement dépérissant	10
20	29,3	18	15-20	Sain	Vigoureux	05
21	19,2	20 ³	15-20	Chancres elliptiques au tronc	Gravement dépérissant	60
22	19,2	30 ³	15	Chancres elliptiques au tronc	Modérément dépérissant	40
23	28,1	23	30	Sain	Vigoureux	5
24	17,4	18	10-15	Sain	Vigoureux	5
25	46,1	21	5-10	Sain	Modérément dépérissant	40

¹ Arbre de phénotype d'écorce 2 : épaisse, profondément crevassée, gris foncé, pouvant résister au chancre du noyer cendré.

² Moyenne des 2 DHP mesurés car 2 arbres soudés à la base.

³ DHP estimé car l'arbre était inaccessible.

Source : AECOM, 2011.

4.4.4.3 Faune : résultats concernant les espèces fauniques en situation précaire

L'analyse du potentiel de présence des espèces fauniques permet d'identifier trois espèces comme susceptibles d'être présentes, soit le faucon pèlerin, le martinet ramoneur et le pic à tête rouge.

Le faucon pèlerin a des habitudes de nidification assez variées, puisqu'il niche aussi bien à même le sol que dans les arbres, et s'adapte facilement aux gratte-ciel et autres structures en hauteur comme les ponts. Les falaises demeurent toutefois un endroit de prédilection, surtout lorsqu'elles voient un plan d'eau (Gauthier et Aubry, 1995). Ce faucon est reconnu comme nicheur dans la région de Québec. Un couple niche

notamment depuis quelques années sur un édifice de la haute-ville de Québec. Ces oiseaux peuvent être aperçus en divers endroits de la ville, notamment dans les secteurs du port de Québec où les pigeons, l'une de leurs proies favorites, sont abondants. C'est le cas par exemple du secteur du port localisé au bas de la côte Gilmour, où la manutention de céréales est susceptible d'attirer les pigeons. Le faucon pèlerin peut donc fréquenter à l'occasion la zone d'étude, même s'il ne semble pas avoir de raison particulière de s'y arrêter.

En ce qui a trait au martinet ramoneur, sa présence dans la zone d'étude demeure théorique puisqu'il n'y fait pas l'objet de mention d'occurrence spécifique. Comme il niche de façon préférentielle dans les cheminées et les structures abandonnées, mais également dans les arbres creux, il n'est pas impossible qu'il puisse trouver des conditions propices dans la zone d'étude.

Le pic à tête rouge est une espèce dont l'aire de répartition géographique couvre plutôt le centre des États-Unis. Au Canada, on le trouve dans le sud de la Saskatchewan et du Manitoba, ainsi que dans le sud-ouest de l'Ontario et du Québec. Sa présence dans la zone, quoique peu probable, n'est pas impossible.

Les données extraites de la base de données du CDPNQ font quant à elles état mentions pour deux espèces dans un rayon de 10 km. Il s'agit du faucon pèlerin et de la couleuvre verte. Il a été discuté du faucon pèlerin plus haut dans le texte. De son côté, la couleuvre verte fréquente surtout les champs, les friches, l'orée des bois, les tourbières et parfois même les pelouses et les jardins près des habitations. On la trouve souvent dans des milieux perturbés comme les emprises électriques et les pâturages, et elle semble affectionner les lieux humides et buissonneux (Desroches et Rodrigue, 2004). Toutefois, la mention la plus récente de cette espèce pour la région remonte à 1942. Son potentiel de présence dans la zone d'étude est donc jugé très faible.

Les relevés de terrains ayant essentiellement ciblé la végétation, la présence d'espèces fauniques en situation précaire n'a pu être validée. On retient cependant de l'analyse qu'il y a un potentiel de présence surtout pour trois espèces, soit le faucon pèlerin, le martinet ramoneur et le pic à tête rouge.

4.5 Milieu humain

4.5.1 Propriété et zonage

Le parc des Champs-de-Bataille a été créé en 1908, à l'occasion du tricentenaire de la ville de Québec, sous la gouverne de la Commission des champs de bataille nationaux (CCBN). La CCBN reste encore aujourd'hui responsable de l'administration, de la conservation et de la mise en valeur de ce parc fédéral. Son rôle est d'en faire un parc prestigieux, d'en maintenir l'intégrité historique, d'assurer la cohabitation harmonieuse avec sa vocation urbaine, d'en permettre l'utilisation sécuritaire et d'offrir des activités et services pertinents en regard des aspects historiques, culturels, récréatifs et naturels. D'autres informations sur la mission et les objectifs de la CCBN ont été présentées à la section 1.3.

4.5.2 Activités et circulation

4.5.2.1 Circulation automobile

La côte Gilmour constitue un lien routier entre le boulevard Champlain et la haute ville de Québec. Les liens vers la haute ville depuis le bord du fleuve sont peu nombreux et très distants. Les plus rapprochés de la côte Gilmour sont d'une part la côte de Sillery à plus de 2,5 km vers l'ouest et, d'autre part, la côte de la Montagne à près de 4 km vers l'est. Par son accès direct au centre-ville, la côte Gilmour est un trajet privilégié par les automobilistes, notamment en provenance du secteur des ponts.

En 2011, une étude a été réalisée afin d'analyser les données de circulation et de procéder à de nouveaux comptages sur l'avenue Georges VI et la côte Gilmour (TPSGC, 2011b). Les données recueillies ont permis de démontrer que le débit de circulation est plus élevé la semaine que la fin de semaine, ce qui s'explique par le fait que la côte Gilmour est empruntée comme voie de transit pour l'accès aux pôles d'emploi de la Haute-Ville. Selon ces comptages effectués, les données de circulation sur la côte Gilmour font état des chiffres suivants :

4300 véhicules en moyenne pour une journée de fin de semaine et

9000 véhicules pour une journée de semaine.

L'achalandage sur les jours de semaine, de plus du double de celui des fins de semaine, est principalement concentré sur les heures de pointe du matin et du soir. Sur semaine, le schéma de circulation en semaine démontre que 84% des véhicules qui empruntent la côte Gilmour le matin proviennent de la partie ouest du boulevard Champlain. À l'inverse, 86 % des utilisateurs à l'extérieur des heures de pointe choisissent de tourner en direction est sur le boulevard Champlain.

Les données indiquent aussi que le débit de circulation en semaine est de 500 à 700 voitures plus élevé en direction nord qu'en direction sud. Les données permettent également de constater que la circulation de transit est moindre sur la partie est de l'avenue Georges VI (en direction du musée depuis l'intersection avec l'avenue Montcalm) et qu'elle est marginale sur la rue de Laune. Comparativement à la circulation sur la côte Gilmour, celle sur la section est de l'avenue Georges VI est deux fois moins importante et celle sur la rue de Laune six fois moins importante.

La comparaison des données de 2011 avec celles de 2004, qui avaient été colligées par la Ville de Québec (TPSGC, 2011a), permet de constater que les données sur le boulevard Champlain sont relativement les mêmes. Toutefois, cette comparaison montre une baisse de la fréquentation de la côte Gilmour aux heures de pointe. Cette baisse est significative à l'approche ouest le matin (- 17%), ainsi qu'à l'approche nord le soir (- 30%).

Les auteurs de l'étude ne précisent pas quels sont les facteurs qui peuvent expliquer cette baisse. Plusieurs facteurs ont pu amener des modifications dans les habitudes des automobilistes, incluant le réaménagement du boulevard Champlain dans le secteur de la Promenade Samuel de Champlain, où la vitesse maximale a été abaissée.

4.5.2.2 Piétons et cyclistes

La côte Gilmour est fréquentée par les piétons et les cyclistes, lors d'activités de loisir et de déplacement. Elle constitue l'un des rares liens permettant de joindre la haute ville

depuis le boulevard Champlain, les liens routiers les plus rapprochés étant la côte de Sillery à plus de 2,5 km à l'ouest et la côte de la Montagne à quelque 4 km à l'est. Les piétons peuvent toutefois emprunter l'escalier du Cap-Blanc, situé à un peu plus de 2 km à l'est de la côte Gilmour.

Les piétons utilisent assurément la côte Gilmour cette voie d'accès, comme en témoigne la présence d'un sentier de terre battue qui, après s'être créé sur le passage des gens, a été consolidé par les autorités de la CCBN il y a quelques années. Mentionnons également la présence d'un important sentier du parc des plaines d'Abraham, le sentier de la Nature, qui prend naissance à l'angle de la côte Gilmour et de l'avenue Georges VI. Le segment de l'avenue Montcalm comporte quant à lui un trottoir piéton séparé de la voie carrossable par une bande verte plantée d'arbres matures.

La côte Gilmour est également un lien emprunté par les cyclistes, puisqu'elle permet de relier la piste cyclable de la promenade Champlain au parc des plaines d'Abraham. Les cyclistes y partagent la chaussée avec les autres usagers de la route.

Pour le tronçon de route à l'étude, le comptage de circulation réalisé en 2011 (TPSGC, 2011b) a permis de mesurer la fréquentation piétonne et cyclable à deux intersections, soit : l'intersection des avenues Montcalm et George VI et l'intersection de la côte Gilmour avec le boulevard Champlain. De 6 h à 18 h la fréquentation est deux fois plus importante en fin de semaine (1245 utilisateurs) qu'en semaine (600 utilisateurs) pour la première intersection. Les données sont similaires au bas de la côte à l'intersection du boulevard Champlain, soit 296 utilisateurs en semaine comparativement à 385 en fin de semaine.

Le prolongement prochain de la promenade Samuel de Champlain jusqu'au pied de la côte Gilmour pourrait avoir un impact sur les taux de fréquentation du secteur par les piétons et les cyclistes.

4.5.2.3 Activités hivernales

En hiver, la côte Gilmour n'est pas entretenue, mais elle est fréquentée de façon spontanée par divers adeptes d'activités telles que la marche, la glissade, la raquette et la planche à neige. Aucune donnée ne permet de quantifier cette utilisation.

4.5.3 Fonction résidentielle

Il n'y a pas de résidences sises directement en bordure de la côte Gilmour ou de l'avenue Georges VI. On trouve cependant des résidences à proximité, du côté nord du chemin à l'étude. Les édifices du domaine Mérici se trouvent en effet à quelque 40 mètres au nord, comme le montre la Figure 10. Le secteur résidentiel de la rue de Laune se trouve également à faible distance de la côte Gilmour, la résidence la plus rapprochée étant sise à moins de 35 m. Dans le haut du parcours, il n'y a pas de résidence non plus en bordure de l'avenue Montcalm. Les plus rapprochées se trouvent à une distance de 60 m.



Figure 10 Fonction résidentielle dans la zone d'étude

4.5.4 Paysage

La côte Gilmour avait été construite à l'époque en minimisant son empreinte sur le milieu naturel, afin de respecter le caractère historique du couvert forestier. Ce chemin constitue donc une ressource de la plus haute importance sur le plan de l'intégrité historique et paysagère. Spécialement dans le tronçon de la côte Gilmour elle-même, la route est étroite et entourée d'arbres de bonne taille, ce qui lui confère un cachet particulier, peu commun pour une voie de circulation en milieu urbain.

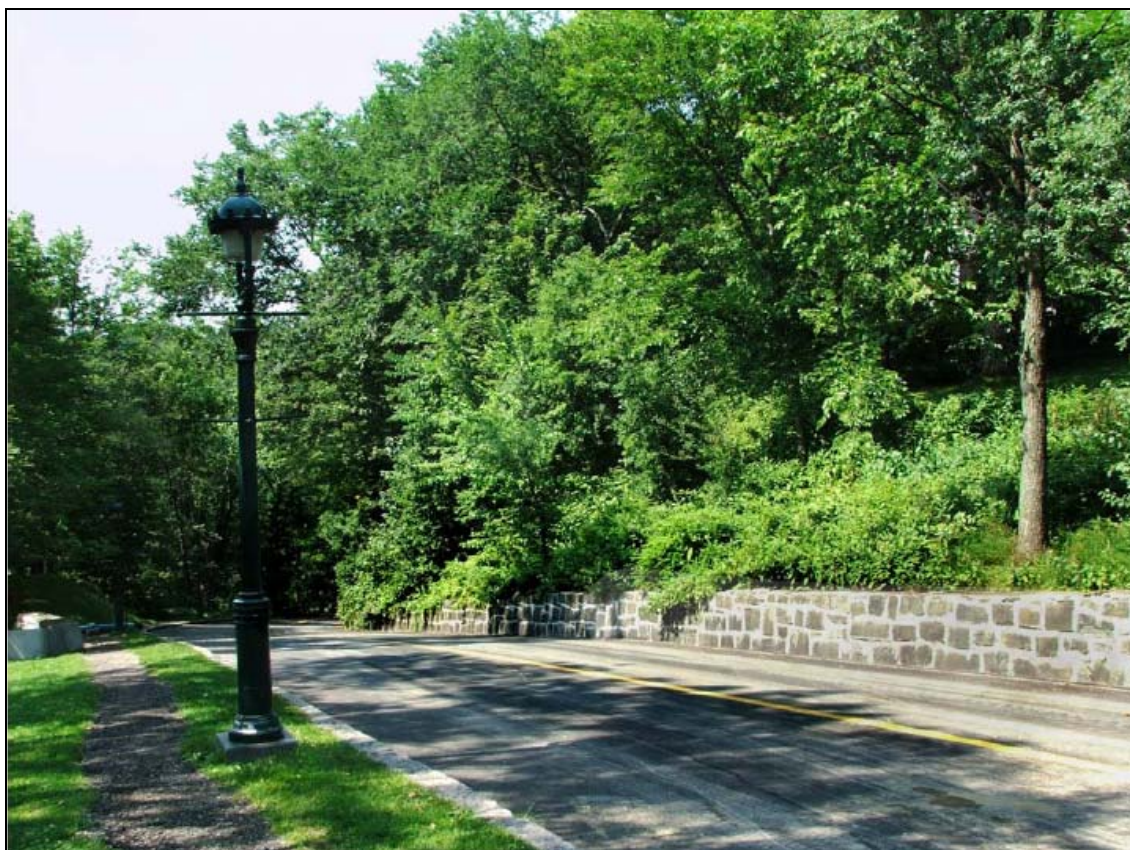


Figure 11 **Aperçu de la côte Gilmour dans le segment bordé d'un muret**

4.5.5 Histoire et patrimoine

La Commission des champs de bataille nationaux est née 1908, dans l'objectif d'organiser les fêtes du tricentenaire de la Ville de Québec et de créer un parc public au site des batailles de 1759 et de 1760. L'élaboration du plan d'aménagement de ce parc a été confiée à Frederick G. Todd, architecte paysagiste, élève de l'illustre Frederick Law Olmsted, concepteur entre autres du Central Park à New York et du Parc du Mont-Royal à Montréal. Todd a laissé au Canada de nombreux parcs témoignant de sa grande valeur en tant que paysagiste. Ses réalisations, d'une grande richesse patrimoniale et naturelle, doivent être conservées.

Dans le cas du parc des Champs-de-Bataille, il s'est inspiré de la nature et de l'histoire des lieux et a proposé un plan combinant une mise en valeur du patrimoine historique et

des fonctions de parc urbain. En ce qui a trait à la végétation des lieux, il a évoqué le caractère particulier des lieux et souligné l'importance de conserver la plus grande partie de la végétation existante tout en l'accentuant.

Il a positionné le chemin 6, qui constitue aujourd'hui la côte Gilmour, à l'endroit où le capitaine Delaune et ses hommes ont escaladé la falaise au matin du 13 septembre 1759. Les relevés datant de l'époque semblaient indiquer que la végétation y avait conservé les caractéristiques du couvert d'origine, ce qui a incité Todd à en respecter le caractère naturel. À cette époque, le chemin constituait un parcours pittoresque de découverte de la falaise et du parc, avec son tracé, sa dénivellation, ses courbes, sa végétation de part et d'autre, ainsi qu'un symbole rappelant la bataille de 1759. Aujourd'hui, la côte a conservé cet aspect naturel et la végétation revêt à cet égard un intérêt particulier. Il faut noter toutefois que, tel que le montrent les cartes historiques présentées à l'Annexe 5, le tracé de la côte a été légèrement modifié au cours des années, surtout à ses deux extrémités.

Dans ce contexte, la côte Gilmour et l'avenue Georges VI qui la prolonge jusqu'aux plaines d'Abraham constituent une ressource d'importance sur le plan de l'intégrité historique et paysagère du parc des Champs-de-Bataille. Les caractéristiques du paysage relatant le relief de la falaise, la morphologie du chemin 6, le couvert végétal et même l'ambiance tels que décrits par Todd doivent être préservés.

La CCBN a pour mandat de conserver et de mettre en valeur le site des plaines d'Abraham, remarquable par son étendue, sa situation géographique, son rôle historique et sa beauté. Ce site constitue sans aucun doute un ensemble patrimonial exceptionnel. Des informations plus complètes sur le mandat de la CCBN sont présentées à la section 1.3.

Par ailleurs, la falaise du cap Diamant constitue un obstacle naturel caractéristique de la ville de Québec. Depuis plusieurs siècles, le secteur de la côte Gilmour constitue un passage dans la falaise permettant de relier la partie basse avec la partie haute de la ville. La côte Gilmour est donc un axe historique majeur et une ressource culturelle reliée à la morphologie de la falaise. Elle doit cependant demeurer à l'échelle du parc et, dans ce contexte, ne peut pas être considérée au même titre qu'un axe routier majeur.

4.5.6 Potentiel archéologique

Du fait de son utilisation en 1759 pour escalader la falaise, le parcours de la côte Gilmour et de l'avenue Georges VI jusqu'aux plaines d'Abraham présente un potentiel archéologique indéniable. Comme la côte avait pu être escaladée à ce moment, on déduit qu'elle a pu être utilisée aussi comme voie de passage par la suite.

Les terrains plats qui se trouvent aux deux extrémités de la côte présentent un potentiel archéologique, étant donné leur situation stratégique respective.

Au pied de la côte se trouve l'Anse au Foulon ou « aux Foulons », qui tirerait son nom de la construction de deux moulins à foulon dans ce secteur. Selon les données disponibles, ce secteur n'aurait été utilisé que comme lieu de passage pendant le régime français. Il a possiblement servi de lieu d'embarquement et de débarquement, voire de site de campement pour les voyageurs. Par la suite, des quais y ont été construits pour le commerce du bois, puis des chantiers de construction navale y ont été installés.

Il va sans dire que toute intervention impliquant des excavations dans ce secteur devra prendre en compte le potentiel archéologique et prévoir les mesures nécessaires.

5. ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

5.1 Identification et évaluation des effets négatifs

L'évaluation environnementale du projet a pour but d'identifier, de décrire et d'évaluer les effets négatifs du projet sur le milieu récepteur. Il importe de rappeler que, dans le cadre de la procédure de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, l'examen préalable considère les effets négatifs du projet sur les composantes du milieu naturel. En vertu de cette loi, les impacts sur les composantes socio-économiques ne sont examinés que dans la mesure où ils sont induits par des changements à l'environnement naturel (le tableau présenté à l'Annexe 1 fournit des informations relatives au traitement des éléments du milieu humain). Le processus requiert aussi de considérer les effets négatifs en période de construction et d'exploitation, mais également de l'éventuelle désaffectation et démolition des ouvrages.

Pour faciliter les descriptions des effets négatifs et des mesures d'atténuation, les composantes du projet sont regroupées par thèmes, tel que présenté au Tableau 3.

Ces diverses composantes du projet sont confrontées aux éléments du milieu dans un tableau à double entrée, lequel permet d'identifier tous les points d'interrelations entre le projet et les éléments du milieu récepteur (Tableau 4). Dans ce tableau, une interrelation est indiquée lorsqu'une activité ou élément du projet est susceptible d'avoir un effet sur l'un des éléments du milieu considéré.

Il est à noter que certaines des répercussions négatives prévisibles ont été atténuées à la source, c'est-à-dire lors de la conception du projet et de la planification préliminaire des procédures et méthodes.

5.2 Méthode d'évaluation des effets négatifs

Chacune des interrelations identifiées au Tableau 4 est ensuite analysée, pour déterminer s'il y a effectivement un effet potentiel et le cas échéant, l'ampleur de l'effet négatif. Lorsqu'un effet négatif est identifié, son importance est jugée selon une série de critères faisant intervenir l'intensité, l'ampleur et la durée de la perturbation ainsi que la valeur de l'élément affecté et sa capacité de résilience. Le résultat de l'analyse conduit à identifier quatre types d'impacts :

- Majeur : effet susceptible de modifier une composante environnementale au point où la ressource ou le milieu peuvent être affectés de façon irréversible.
- Moyen : effet susceptible de modifier une composante environnementale de façon importante, mais sans que celle-ci ne soit affectée de façon irréversible.
- Mineur : effet pouvant affecter une composante mais de façon peu perceptible et sans en compromettre l'intégrité.
- Négligeable : effet prévisible mais dont l'action sera imperceptible ou non significative.

Lorsque des effets négatifs sont constatés et lorsque possible et pertinent, une ou des mesures d'atténuation sont ensuite proposées pour minimiser cet effet. On procède ensuite à l'évaluation de l'effet négatif résiduel, c'est-à-dire l'effet qui subsiste après application des mesures d'atténuation appropriées. Les impacts résiduels peuvent être de trois types :

Tableau 3 Identification et regroupement des composantes du projet

Élément du projet	Composantes considérées sous cet item
PÉRIODE DE CONSTRUCTION	
1. Préparation et installations temporaires	Mise en place de clôtures, roulottes de chantier, etc.
2. Abattage et élagage d'arbres	L'abattage des arbres qui se trouvent dans les zones d'excavation, soit pour la construction du mur ou le raccordement des conduites pluviales. Inclut aussi, le cas échéant, les travaux d'élagage qui seraient requis.
3. Travaux d'excavation	Inclut toutes les excavations requises sur le site : pour l'enlèvement des lampadaires, l'enlèvement du muret, la construction du mur de soutènement, l'installation des conduites, etc. Cet item inclut également, s'il y a lieu, la gestion des eaux de pompage des excavations.
4. Gestion des déblais	Entreposage sur place et transport par camion.
5. Construction et finition	La construction du mur de soutènement et du muret esthétique, la mise en place de la conduite pluviale et des regards, le raccordement au réseau pluvial, la reconstruction de la chaussée, la mise en place des bordures de la route, la construction du trottoir et la construction de l'escalier. Comprend aussi l'asphaltage, ainsi que le marquage de la chaussée et la signalisation.
6. Présence et utilisation de la machinerie	Présence sur le chantier, utilisation et opération de la machinerie requise pour les travaux. En plus des aspects liés à l'opération de ces engins (émissions, bruit, circulation, ravitaillement et entretien), cet item traite des risques posés par la présence et l'utilisation de produits pétroliers (ravitaillement et risques de déversements accidentels).
UTILISATION ET ENTRETIEN DE LA CÔTE EN PÉRIODE HIVERNALE	
7. Utilisation en période hivernale	Circulation
8. Entretien en période hivernale	Déneigement et déglçage
9. Gestion des eaux pluviales	État à long terme du réseau pluvial de la côte tel que modifié
UTILISATION ET ENTRETIEN DE LA CÔTE EN PÉRIODE ESTIVALE	
10. Accroissement de l'utilisation en période estivale	Augmentation de la circulation directement attribuable au fait que la côte sera ouverte à l'année
11. Augmentation de la fréquence de l'entretien estival	Le fait d'avoir à refaire à une fréquence plus élevée les travaux d'entretien (repavage, colmatage de fissures, entretien des puisards, etc.
ABANDON DE L'UTILISATION HIVERNALE	
12. Désaffectation et abandon de l'utilisation hivernale	Retour à la situation actuelle après quelques années d'utilisation hivernale

Tableau 4 Matrice d'identification des effets environnementaux

ÉLÉMENTS DU PROJET (voir description au tableau 6)	ÉLÉMENTS DU MILIEU RÉCEPTEUR															
	MILIEU PHYSIQUE						MILIEU BIOLOGIQUE				MILIEU HUMAIN					
	QUALITÉ DE L'AIR	ENVIRONNEMENT SONORE	QUALITÉ DES SOLS	DRAINAGE / ÉROSION	QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES	QUALITÉ DES EAUX DE SURFACE	VÉGÉTATION	FAUNE TERRESTRE	AVIFAUNE	MILIEUX HUMIDES	RÉCRÉATION	PAYSAGE	PATRIMOINE ET ARCHÉOLOGIE	QUALITÉ DE VIE	PRÉOCCUPATIONS DU PUBLIC	ÉLÉMENTS D'INTÉRÊT
PÉRIODE DE CONSTRUCTION																
1. Installations temporaires							X	X								
2. Abattage et élagage d'arbres		X		X			X	X	X			X	X		X	X
3. Excavation et entreposage temporaire des déblais	Voir 6		X	X	X	X	X									
4. Transport de matériaux	X	X												X	X	
5. Construction et finition des ouvrages	Voir 6					X						X				
6. Présence et utilisation de machinerie	X	X	X		X	X	X	X	X					X	X	
PÉRIODE D'EXPLOITATION																
7. Utilisation en période hivernale	X	X	X		X	X		X	X					X	X	
8. Entretien en période hivernale	X	X	X		X	X	X	X	X					X	X	X
9. Gestion des eaux pluviales				X		X	X			X						
10. Accroissement de la circulation en période estivale	X	X												X		
11. Augmentation de la fréquence des entretiens en période estivale	X	X												X		
DÉSFFECTATION ET ABANDON DE L'UTILISATION EN PÉRIODE HIVERNALE																
12. Abandon de l'utilisation en période hivernale	X	X			X	X	X	X	X		X			X	X	X

Négligeables : effets négatifs imperceptibles, non significatifs

Mineurs : effets négatifs de faible ampleur et/ou de courte durée. Il s'agit d'un effet qui est perceptible mais qui, aux termes de la LCÉE, sera considéré non significatif ou non « important ».

Importants : effets négatifs qui peuvent affecter une composante du milieu de façon prononcée et sur une durée prolongée, même après application des mesures d'atténuation appropriées. Il s'agit d'effets qui, aux termes de la LCÉE, sont « importants ». Aux fins de la décision de l'autorité responsable, il convient dans ces cas de déterminer si ces effets peuvent être justifiés dans les circonstances.

Les impacts sont décrits dans les sections qui suivent et résumés dans le Tableau 5. Ce tableau présente également les mesures d'atténuation correspondant aux divers effets négatifs identifiés, ainsi qu'une évaluation des effets résiduels. La section 5.3 présente par la suite un sommaire des principaux effets résiduels identifiés.

Tableau 5 Identification et évaluation des impacts du réaménagement de la côte Gilmour et de l'ouverture en hiver

Éléments du projet	Composantes du milieu	Description des effets environnementaux négatifs (impacts)	Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Évaluation de l'impact résiduel
PÉRIODE DE CONSTRUCTION				
1. Installations temporaires	Végétation terrestre	Les installations temporaires pourraient affecter la végétation terrestre s'il est requis d'élaguer ou d'abattre des arbres, ou si les installations amènent une circulation sur des zones végétées. Considérant la présence d'arbres en situation précaire (noyers cendrés), l'effet pourrait être significatif.	- Veiller à ce que les installations temporaires soient placées à des endroits de moindre impact pour la végétation (aires sans végétation ou gazonnées) - Délimiter à l'avance les périmètres à protéger, c'est-à-dire les secteurs dans lesquels aucune circulation ne devra être tolérée (présence de noyers cendrés ou d'arbres de bon diamètre). - Avant les travaux, repérer et identifier visiblement les noyers cendrés. Chaque travailleur devra être informé de la nécessité de protéger ces arbres : éviter les impacts directs (branches cassées et écorce brisée) ou indirects (tassement du sol ou bris des racines superficielles). - Localiser les emplacements à privilégier pour les installations temporaires et les aires de circulation; baliser pour éviter la circulation de travailleurs et de machinerie.	Considérant l'application des mesures d'atténuation, l'impact résiduel sera négligeable.
	Faune terrestre	Les activités de chantier pourront affecter la faune qui fréquente le secteur de la côte Gilmour, notamment les oiseaux et petits mammifères. Il s'agira d'un impact temporaire, d'ampleur faible.	Aucune mesure particulière requise.	L'impact résiduel sera négligeable.
2. Abattage et élagage d'arbres	Environnement sonore	L'abattage d'arbres implique l'utilisation d'équipement bruyant, pour couper les arbres, déchiqeter les branches et transporter les troncs. Le nombre d'arbres à abattre est restreint de sorte que ces effets seront minimes.	Aucune mesure particulière requise.	L'impact résiduel sera négligeable.

Éléments du projet	Composantes du milieu	Description des effets environnementaux négatifs (impacts)	Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Évaluation de l'impact résiduel
2. Abattage et élagage d'arbres (SUITE)	Drainage et érosion	L'abattage d'arbres pourrait avoir pour effet d'affecter la stabilité des pentes et de causer de l'érosion. Il faut noter cependant qu'il est prévu de stabiliser les pentes après la finalisation des travaux, de sorte que l'impact est jugé mineur.	- Restreindre le nombre d'arbres à abattre. - Ne couper que ceux qui se trouvent dans l'emprise des ouvrages projetés. - Laisser en place la partie du système racinaire des arbres qui ne nuit pas à la réalisation des travaux. - Après l'abattage d'un arbre, stabiliser les pentes le plus rapidement possible. - Toutes les interventions d'abattage et d'élagage doivent être approuvées par un arboriculteur de la CCBN, qui pourra prodiguer des conseils et recommandations pour minimiser les effets sur les arbres.	Considérant l'application des mesures d'atténuation, l'impact résiduel sera négligeable.
	Végétation terrestre	La construction du mur de soutènement pourra nécessiter d'élaguer des arbres et même d'en abattre certains. L'ampleur de l'effet négatif sur la végétation dépendra du nombre d'arbres à abattre ou à élaguer, des espèces d'arbres et de leur taille. (voir le point suivant pour ce qui concerne l'abattage ou l'élagage de noyers cendrés) L'abattage d'arbres pourrait amplifier les phénomènes d'érosion, entraînant éventuellement la chute d'autres arbres par la suite. La perte d'une partie du couvert forestier pourrait affecter la stabilité de la falaise et occasionner des problèmes importants d'érosion.	- Minimiser le nombre d'arbres à abattre ou à élaguer, et protéger ceux qui peuvent être laissés en place. Porter attention aux arbres de grande taille et aux noyers, qui doivent être préservés le plus possible. - Toutes les interventions d'abattage et d'élagage devront être approuvées par un arboriculteur de la CCBN, qui pourra prodiguer des conseils et recommandations pour minimiser les effets sur les arbres. - Prévoir un périmètre de protection autour des arbres. Installer des repères visibles pour éviter les méprises. - Préférer l'élagage à l'abattage. - Procéder à l'élagage en respectant les bonnes pratiques pour favoriser la survie des arbres touchés et procéder au besoin à des traitements sylvicoles (par ex. enlever une partie équivalente des racines lors de l'élagage de branches). - Lorsque des arbres sont abattus, procéder en évitant qu'ils ne blessent les arbres voisins dans leur chute. Éviter de blesser ou d'affecter les arbres qui peuvent être laissés en place (aucune chaîne, clou ou attache accrochés aux troncs). suite...	Considérant l'application des mesures d'atténuation, l'impact résiduel sera négligeable.

Éléments du projet	Composantes du milieu	Description des effets environnementaux négatifs (impacts)	Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Évaluation de l'impact résiduel
2. Abattage et élagage d'arbres (SUITE)	Végétation terrestre (suite)		...suite - Récupérer le bois marchand et veiller à sa valorisation (sauf dans le cas du noyer cendré, qui doit être éliminé avec des précautions particulières; consulter l'arboriculteur de la CCBN). - Lorsque possible, laisser en place le système racinaire des arbres abattus, afin de minimiser les risques d'érosion. - Stabiliser les sols après les travaux. - Une fois les travaux complétés, favoriser la reprise de la végétation dans les zones où des arbres auront été abattus	
	Végétation terrestre : espèces végétales en situation précaire	La réalisation du projet pourrait impliquer d'affecter directement des noyers cendrés, soit les nos. 10, 11, 12 et 13 (élaguer, bris de racines, abattage). Les noyers nos.10 et 11 pourraient être affectés par la construction du muret, alors que les nos.12 et 13 pourraient être touchés par le raccordement de la conduite pluviale. Le noyer cendré étant une espèce en péril, ces interventions ne peuvent avoir lieu avant d'avoir obtenu un permis en vertu de la <i>Loi sur les espèces en péril</i>. Le permis sera émis par Environnement Canada, qui l'assortira de mesures d'atténuation et d'un programme de suivi.	- Ne pas affecter tout autre spécimen de noyer cendré que celui ou ceux qui auront été autorisés par le permis délivré par Environnement Canada. - Lors de l'élagage ou de l'abattage, veiller à récupérer toutes les parties de l'arbre et à les détruire pour éviter la propagation du champignon qui cause le chancre. NE PAS récupérer le bois pour valorisation. Consulter l'arboriculteur de la CCBN. - Veiller à la mise en œuvre des mesures et du programme de suivi qui sera intégré au permis.	Considérant l'application des mesures d'atténuation, l'impact résiduel sera mineur.
	Faune terrestre et avifaune	L'abattage d'arbres et l'élagage sévère auront pour effet d'affecter les animaux et oiseaux qui les utilisent pour nicher ou s'alimenter. L'effet pourrait toucher les espèces d'oiseaux qui nichent au printemps. Selon la <i>Loi de 1994 sur la Convention concernant les oiseaux migrants</i>, il est interdit de détruire les nids et les couvées.	- Si l'abattage d'arbres est nécessaire, procéder à ces interventions avant le 15 avril, pour éviter d'affecter les nids et les couvées des oiseaux. - Aucun arbre ne doit être abattu ou sévèrement élagué entre la mi-avril et la mi-août. - Pour l'élagage de quelques branches, procéder seulement après avoir vérifié la présence de nids, d'œufs et d'oisillons. Si des nids sont présents et occupés, retarder les travaux jusqu'au départ des jeunes.	Considérant l'application des mesures d'atténuation, l'impact résiduel sera mineur.

Éléments du projet	Composantes du milieu	Description des effets environnementaux négatifs (impacts)	Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Évaluation de l'impact résiduel
2. Abattage et élagage d'arbres (SUITE)	Paysage	L'abattage d'arbres en bordure du chemin aura pour effet de modifier le paysage perçu par les usagers de la côte. L'effet sera marqué notamment dans le secteur du muret, où la végétation, qui retombe actuellement par-dessus le muret (voir la Figure 11) en sera par la suite éloignée par la construction du mur de soutènement. Comme le nouveau muret sera construit à moins de 1 m derrière le muret actuel, l'effet est jugé mineur.	- Restreindre la coupe d'arbres au strict nécessaire et protéger tous les arbres qui peuvent être sauvegardés. - Favoriser la reprise de la végétation après les travaux, en privilégiant des espèces indigènes déjà présentes dans le boisé.	Considérant l'application des mesures d'atténuation, l'impact résiduel sera mineur.
	Patrimoine et archéologie	Comme la végétation et particulièrement les racines des arbres contribuent à la stabilité des pentes, l'abattage d'arbres pourrait entraîner des problèmes d'érosion important, surtout s'il y a effet d'entraînement et que plusieurs arbres tombent. Les glissements de terrain et autres phénomènes érosifs pourraient affecter des ressources archéologiques.	- Au moment de l'abattage d'arbres, un archéologue devrait être présent sur le site des travaux.	
	Éléments d'intérêt	En 1908, la côte Gilmour a été aménagée en respectant la végétation en place. Cette végétation présente donc un intérêt particulier. L'abattage d'arbres et l'élagage de la végétation aura un impact sur cet élément, étant donné que la côte sera réaménagée à même son emprise actuelle. L'effet sera mineur.	- Restreindre au minimum l'abattage des arbres et favoriser la protection maximale des arbres en place. - Toutes les interventions d'abattage et d'élagage devront être approuvées par un arboriculteur de la CCBN, qui pourra prodiguer des conseils et recommandations pour minimiser les effets sur les arbres.	Considérant l'application des mesures d'atténuation, l'impact résiduel sera mineur.
	Préoccupations du public	L'abattage d'arbres dans le parc des Champs-de-bataille nationaux pourrait soulever des préoccupations du public. Le nombre d'arbres étant restreint, l'effet sera vraisemblablement mineur.	- Voir les mesures proposées pour minimiser l'impact sur les éléments du milieu naturel	Considérant l'application des mesures d'atténuation, l'impact résiduel sera mineur.
3. Excavation et entreposage temporaire des déblais	Qualité de l'air Environnement sonore	Les effets sur la qualité de l'air et sur l'environnement sonore liés à l'utilisation de machinerie sont traités à l'item 6.		

Éléments du projet	Composantes du milieu	Description des effets environnementaux négatifs (impacts)	Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Évaluation de l'impact résiduel
3. Excavation et entreposage temporaire des déblais (SUITE)	Qualité de l'air	Les travaux d'excavation et l'entreposage des déblais pourraient donner lieu au soulèvement poussière pouvant affecter la qualité de l'air. L'effet appréhendé est cependant négligeable, étant donné la faible ampleur des travaux et du fait qu'ils auront lieu dans un environnement boisé, généralement protégé de l'action du vent.	Aucune mesure requise	L'impact sera négligeable.
	Qualité des sols et des eaux souterraines	La mobilisation de sols contaminés peut avoir un impact en favorisant la dispersion des contaminants. Dans le cas présent, aucun indice ne permet de soupçonner que les sols puissent être contaminés et ce, dans toute la zone d'intervention. A priori, aucun impact négatif n'est donc anticipé à cet égard.	- Lors des travaux d'excavation, porter attention à tout indice de contamination : film iridescent, odeur, etc. Le cas échéant, interrompre les travaux et procéder à une caractérisation pour déterminer si les sols sont contaminés et pour prendre les mesures adéquates. Ne reprendre les travaux qu'une fois les mesures en place.	L'impact résiduel sera nul si aucune contamination n'est détectée et négligeable si les mesures adéquates sont mises en œuvre.
	Drainage et érosion	L'excavation de sols peut déstabiliser les talus, modifier le drainage et causer de l'érosion. La majeure partie des travaux d'excavation aura lieu dans l'emprise actuelle de la route, ce qui est un endroit peu susceptible de provoquer des problèmes d'érosion. De même, les excavations requises pour le raccordement de la conduite auront lieu dans un secteur relativement plat où les risques d'érosion sont faibles. Finalement, les excavations requises pour la mise en place du muret ou des piliers de l'escalier seront minimales, puisqu'elles seront pratiquées par forage ponctuel. L'effet appréhendé est mineur, dans la mesure où les précautions d'usage seront respectées.	- Veiller à ce que les excavations soient correctement étayées lorsque requis, afin de minimiser les risques d'affaissement et d'érosion. - Si nécessaire, dériver les eaux de surface pour éviter qu'elles n'affectent la stabilité des pentes autour des excavations. - Stabiliser les pentes et les excavations qui sont laissées en plan pour des périodes prolongées. - Éviter d'affaiblir la stabilité des pentes par la circulation d'équipement lourd.	Considérant l'application des mesures d'atténuation, l'impact résiduel sera négligeable.

Éléments du projet	Composantes du milieu	Description des effets environnementaux négatifs (impacts)	Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Évaluation de l'impact résiduel
3. Excavation et entreposage temporaire des déblais (SUITE)	Qualité des eaux de surface	Les eaux de ruissellement qui s'écoulent dans les excavations ou sur les amas de sol entreposés temporairement peuvent se charger de matières en suspension. De plus, dans le cas présent, il se pourrait que des eaux d'infiltration doivent être pompées des excavations (LVM, 2011). Toutes ces eaux chargées de matières en suspension peuvent affecter la qualité des eaux de surface sur le site et en aval.	- Si nécessaire, diriger les eaux pompées des excavations vers des bassins ou points bas pour assurer la décantation avant le rejet dans le milieu. - Placer les déblais de façon à éviter leur entraînement vers le bas des pentes. Ne prévoir aucun entreposage dans des voies d'écoulement préférentiel des eaux de surface. - Dériver au besoin l'écoulement naturel pour réduire la prise en charge de particules fines. - Si des sols sont entreposés pour de longues périodes, les recouvrir pour réduire l'emprise des eaux de ruissellement. - Stabiliser les pentes et les excavations. - Gérer les eaux de ruissellement et les eaux de pompage de façon à éviter qu'elles ne soient cause d'érosion dans la falaise. Les diriger de préférence vers les voies d'écoulement existantes (par ex. drainage actuel de la route). - Une fois les excavations comblées, stabiliser les sols pour minimiser la prise en charge par les eaux de ruissellement.	Considérant l'application des mesures d'atténuation, l'impact résiduel sera négligeable.
	Végétation terrestre	Les travaux d'excavation auront lieu principalement dans des zones déjà dénudées de végétation. Toutefois, certains arbres pourraient devoir être abattus pour la mise en place du muret, ainsi que pour le raccordement de la conduite pluviale. L'entreposage temporaire des déblais peut affecter la végétation lorsque les amas de sol sont placés dans des zones naturelles, ou par l'affaissement de ces amas et l'entraînement dans les eaux de ruissellement. L'impact appréhendé sera atténué du fait qu'il est prévu d'entreposer les déblais sur l'emprise actuelle de la route.	- Si des arbres doivent être abattus ou élagués, voir les mesures recommandées pour l'abattage et l'élagage (point 2 du tableau) - S'assurer que les aires d'entreposage temporaire des déblais soient localisées dans des zones déjà sans végétation ou de végétation peu valorisée (espaces gazonnés). - Les mesures proposées pour minimiser les effets sur la qualité des eaux de surface auront pour effet aussi d'atténuer les impacts sur la végétation qui se trouve dans les pentes.	Considérant l'application des mesures d'atténuation, l'impact résiduel sera négligeable.

Éléments du projet	Composantes du milieu	Description des effets environnementaux négatifs (impacts)	Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Évaluation de l'impact résiduel
4. Transport des matériaux	Qualité de l'air	La qualité de l'air sera affectée par les émissions des camions utilisés pour le transport des déblais et des matériaux de construction (matériaux granulaires, béton, pierres, etc.). Elle est affectée également par le soulèvement de poussière sur leur passage. L'ampleur de l'impact varie en fonction des volumes transportés (nombre de passages) et de la nature des matériaux transportés et sera, dans le cas présent, faible et de durée limitée.	- Les chauffeurs doivent observer les limites de vitesse. - Recouvrir de bâches les chargements susceptibles de laisser échapper des particules à l'air. - Utiliser des camions en bon état de fonctionnement et conformes à la réglementation en ce qui a trait à leurs émissions à l'atmosphère. - Éviter de laisser tourner les moteurs au ralenti lorsque ce n'est pas essentiel. - Si nécessaire, ramasser le matériel échappé sur le passage des véhicules.	Considérant l'application des mesures d'atténuation, l'impact résiduel sera négligeable.
	Environnement sonore	Le transport de matériel a un effet sur l'environnement sonore en bordure des trajets empruntés par les camions. Dans le cas présent, une partie du transport s'effectuera via le boulevard Champlain, qui est une artère déjà très achalandée. La perturbation de l'environnement sonore concernera donc principalement le secteur la côte Gilmour, de la rue Georges VI et de l'avenue Montcalm, ainsi que le transport lourd qui empruntera la Grande-Allée. Le bruit sera causé par les moteurs et les freins. L'impact sera mineur et de courte durée.	- Utiliser des camions munis de silencieux adéquats et fonctionnels. - Éviter de laisser tourner les moteurs inutilement. - Minimiser le recours au frein moteur. - Assurer l'entretien adéquat des camions, en notamment en ce qui a trait aux freins qui grincent.	Considérant l'application des mesures d'atténuation, l'impact résiduel sera négligeable

Éléments du projet	Composantes du milieu	Description des effets environnementaux négatifs (impacts)	Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Évaluation de l'impact résiduel
4. Transport des matériaux (SUITE)	Qualité de vie Préoccupations du public	Le bruit occasionné par le transport pourra incommoder les résidents à proximité et soulever des préoccupations du public. Les résidents du domaine Merici et de la rue de Laune seront particulièrement touchés. L'ajout de camions sur la Grande-Allée pourra également affecter des résidents sur cette artère. Il faut noter cependant que le trafic sur cette artère est déjà relativement dense, de sorte que l'ajout sera moins perceptible. De même, la circulation des camions sur le boulevard Champlain aura des effets peu significatifs puisque celui-ci reçoit déjà un trafic lourd important associé aux activités portuaires. L'ampleur de cet effet est atténuée du fait que les travaux seront temporaires et d'ampleur relativement faible.	- Utiliser des camions munis de silencieux adéquat. - Éviter de laisser tourner les moteurs inutilement.	Considérant l'application des mesures d'atténuation, l'impact résiduel sera négligeable
5. Construction et finition ouvrages	Qualité de l'air Environnement sonore	Les effets sur la qualité de l'air et sur l'environnement sonore liés à l'utilisation de machinerie sont traités à l'item 6.		
	Qualité des eaux de surface	La construction des différents éléments du projet pourrait avoir pour effet de mettre à nu des surfaces terrestres et d'occasionner la dégradation de la qualité des eaux de surface par la mise en suspension de particules fines dans les eaux ruissellement. De même, les activités de remblayage et de terrassement subséquentes pourront occasionner la prise en charge de particules fines par les eaux de ruissellement, particulièrement au printemps lors du dégel et de la fonte de la neige. Ces effets seront plus prononcés dans les zones de pente forte, notamment lors de la construction de la route, avant l'asphaltage.	- Compléter les travaux dans des délais brefs, pour éviter de laisser à nu de grandes surfaces pendant des périodes prolongées, surtout dans les zones en pente forte. - Au besoin, diriger les eaux de ruissellement vers des points bas ou des bassins qui permettront la décantation des particules avant le rejet dans le milieu récepteur. - Éviter de diriger des eaux directement dans la falaise : privilégier le rejet dans des lits d'écoulement existants (par ex. les drains actuels de la route). - Stabiliser les pentes après les travaux.	Considérant l'application des mesures d'atténuation, l'impact résiduel sera négligeable

Éléments du projet	Composantes du milieu	Description des effets environnementaux négatifs (impacts)	Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Évaluation de l'impact résiduel
5. Construction et finition ouvrages	Paysage	Le nouveau muret sera à une hauteur légèrement supérieure à celle du muret actuel, c'est-à-dire 82 cm dans la partie la plus haute (max. de 2,57 m au lieu de 1,75 m). De plus, la végétation ne pourra cependant pas retomber sur le muret comme c'est le cas aujourd'hui, puisqu'il est prévu un dalot pour le drainage du haut du mur. La modification sera dans l'ensemble peu perceptible à moyen et long termes, d'autant plus que le parement reproduira l'aspect actuel du muret. L'effet est jugé mineur.	- Prévoir un parement qui reproduit le plus possible l'aspect actuel du muret. - Favoriser la révégétalisation sur le haut du muret, en privilégiant des espèces indigènes et déjà présentes dans le boisé.	Considérant l'application des mesures d'atténuation, l'impact résiduel sera mineur.
6. Présence et utilisation de machinerie	Qualité de l'air	L'utilisation de machinerie peut affecter temporairement la qualité de l'air, par les émissions des moteurs et par le soulèvement de poussière sur le passage des véhicules. Dans le cas présent, les travaux sont de faible ampleur et n'impliquent qu'un petit nombre d'engins, de sorte que l'impact anticipé est mineur.	- Utiliser des équipements en bon état de fonctionnement et conformes à la réglementation en ce qui a trait à leurs émissions. - Éviter de laisser tourner les moteurs au ralenti lorsque ce n'est pas nécessaire. - S'il y a soulèvement exagéré de poussières, épandre de l'eau pour les rabattre. Il faut cependant utiliser des quantités minimales, pour éviter le dévalement vers les bas de pente d'eaux de ruissellement chargées de matières en suspension.	Considérant l'application des mesures d'atténuation, l'impact résiduel sera négligeable
	Environnement sonore	L'utilisation de machinerie aura pour effet de perturber le climat sonore pendant la durée des travaux, par le bruit des moteurs et des signaux de recul.	- Utiliser des équipements en bon état de fonctionnement, munis de silencieux adéquats et fonctionnels. - Si possible, aménager le chantier pour minimiser les mouvements de recul. - Lors du déchargement de matériel granulaire, procéder lentement pour éviter le claquement du panneau des bennes de camions.	Considérant l'application des mesures d'atténuation, l'impact résiduel sera mineur

Éléments du projet	Composantes du milieu	Description des effets environnementaux négatifs (impacts)	Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Évaluation de l'impact résiduel
6. Présence et utilisation de machinerie (SUITE)	Qualité des sols, des eaux souterraines et des eaux de surface	La présence et l'utilisation de machinerie peut occasionner des fuites de produits pétroliers (huiles, graisses, carburants) et une contamination des sols, des eaux souterraines et des eaux de surface. L'ampleur de l'impact dépendra de l'occurrence des déversements et des fuites.	- Utiliser des équipements propres et en bon état de fonctionnement, sans fuite. - Ne pas faire l'entretien des engins sur place. - S'ils sont nécessaires sur place, manipuler les produits pétroliers avec soin, les entreposer avec précaution à une distance d'au moins 30 m des bouches d'égout ou voies d'évacuation des eaux pluviales. - Procéder au ravitaillement en carburant sur des surfaces planes et non poreuses d'où il sera possible de récupérer les quantités échappées. - Récupérer rapidement toute quantité déversée sur le sol, même minime. - Prévoir la présence permanente sur place d'une trousse de récupération en cas de déversement accidentel (« spill kit ») : absorbants, contenants étanches, etc. - S'assurer que les travailleurs sont bien informés des précautions à prendre. - Interdire tout rejet délibéré sur le sol ou dans les grilles d'égout de produits pétroliers ou de matières contaminées par les produits pétroliers. - Advenant un déversement accidentel, appliquer les mesures d'urgence pour contrôler le déversement et pour remédier à la situation l'ayant occasionné (bris, fausse manœuvre, etc.). Contenir la fuite, nettoyer la zone contaminée et acheminer les matières contaminées vers des sites autorisés. Contacter les services d'urgence environnementale. ENVIRONNEMENT CANADA : 1-866-283-2333 et Urgence Québec : 1-866-694-5454	Considérant l'application des mesures d'atténuation, l'impact résiduel sera négligeable.

Éléments du projet	Composantes du milieu	Description des effets environnementaux négatifs (impacts)	Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Évaluation de l'impact résiduel
6. Présence et utilisation de machinerie (SUITE)	Végétation terrestre	La circulation de machinerie pourrait avoir des effets sur la végétation terrestre par le tassement du sol, les blessures aux troncs, branches cassées, etc. Les risques demeurent faibles, étant donné que la majorité des travaux aura lieu à l'intérieur de l'emprise de la route. Toutefois, le raccordement à la conduite pourrait nécessiter la circulation de la machinerie au-delà de la route. Comme des noyers ont été recensés dans ce secteur, le tassement du sol pourrait affecter ces arbres même s'il était prévu d'éviter de les abattre.	- Délimiter le chantier et veiller à ce que la machinerie ne circule pas au-delà des aires prévues. - Éviter de circuler à proximité des noyers, notamment dans le secteur du raccordement de la conduite. La marge de recul à respecter par rapport aux troncs doit être calculée d'après les recommandations du BNQ. Une fois cette distance établie, délimiter le périmètre de protection et éviter d'y circuler avec la machinerie.	Compte tenu de l'application de la mesure d'atténuation, l'impact sera négligeable.
	Faune terrestre : mammifères et avifaune	L'utilisation de machinerie éloignera la faune par le bruit et les mouvements. Il s'agira de petits mammifères terrestres et d'oiseaux. L'impact sera surtout ressenti dans les secteurs qui ne sont habituellement pas affectés par des activités en hiver, soit la côte Gilmour et l'avenue Georges VI. Les mammifères et les oiseaux qui fréquentent ces habitats appartiennent à des espèces communes et l'impact du dérangement est jugé négligeable, puisque d'une part la majorité des travaux auront lieu dans l'emprise de la route existante et que, d'autre part, les animaux pourront se déplacer pour éviter les zones bruyantes. Il faut noter que les oiseaux s'habituent rapidement au bruit des travaux.	Aucune mesure requise.	L'impact résiduel est négligeable.

Éléments du projet	Composantes du milieu	Description des effets environnementaux négatifs (impacts)	Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Évaluation de l'impact résiduel
6. Présence et utilisation de machinerie (SUITE)	Qualité de vie Préoccupations du public	Le soulèvement de poussière et le bruit occasionnés par l'utilisation et la circulation de machinerie sont susceptibles d'affecter la qualité de vie des résidents du secteur de la rue de Laune et du Domaine Mérici. Les résidents les plus affectés seront ceux habitant à faible distance des voies réaménagées. Les travaux auront aussi un effet sur les activités des randonneurs et autres usagers du secteur. Il s'agira d'un impact mineur, étant donné que les travaux seront de courte durée.	- Appliquer les mesures présentées pour minimiser les effets sur la qualité de l'air et sur l'environnement sonore. - Délimiter le chantier et s'assurer que la machinerie ne circule pas au-delà des aires prévues - Restreindre les activités bruyantes aux heures normales de travail, soit entre 7h et 19h les jours de semaine, et éviter de travailler lors des congés fériés. - Prévoir des mécanismes de gestion des plaintes et apporter des correctifs au besoin.	Compte tenu de l'application des mesures d'atténuation, l'impact sera mineur.
PÉRIODE D'EXPLOITATION				
7. Utilisation de la côte en hiver	Qualité de l'air	L'ouverture de la côte en période hivernale aura un effet ponctuel sur la qualité de l'air aux environs de celle-ci, lié à la circulation des véhicules automobiles : soulèvement de poussières par temps sec et effet des émissions des moteurs. L'impact sera lié aux environs immédiats du tronçon nouvellement ouvert en période hivernale. En effet, le projet n'amènera pas une augmentation globale du nombre de véhicules qui circuleront dans l'agglomération urbaine, mais simplement un déplacement d'une partie de l'achalandage. Il s'agira d'un effet mineur, voire négligeable.	Aucune mesure possible.	L'impact sera ponctuel et mineur, voire négligeable.

Éléments du projet	Composantes du milieu	Description des effets environnementaux négatifs (impacts)	Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Évaluation de l'impact résiduel
7. Utilisation de la côte en hiver (SUITE)	Environnement sonore	L'ouverture de la côte aura pour effet d'augmenter les niveaux sonores dans ce secteur durant la période hivernale, puisqu'il n'y a actuellement pas de circulation en hiver. Le bruit sera causé par les moteurs des véhicules et par le roulement des pneus sur la chaussée, notamment lorsque celle-ci sera humide. Les niveaux de bruit sont en lien avec la vitesse de déplacement des véhicules et avec la proportion de véhicules lourds. Comparativement à la situation actuelle, où il n'y a pas de circulation en hiver, les effets seront importants et principalement ressentis aux heures de pointe. Il faut noter que ces niveaux de bruit sont déjà perçus le reste de l'année, c'est-à-dire entre avril et novembre, de sorte que l'effet de l'ouverture de la côte sera de les rendre continus. L'impact sera ponctuel et moyen. Il se traduira par ailleurs par une baisse des inconvénients dans d'autres parties de la ville.	- Afin maximiser les chances que les limites de vitesses soient observées par les automobilistes, adopter des mesures dissuasives de type passif, qui ont le plus de chance d'être efficaces en tout temps. (Il est à noter que la chaussée réaménagée aura une largeur de 7,6 m, ce qui constitue un rétrécissement pour la majeure partie de sa longueur, ce qui incitera à la prudence). - Restreindre l'accès à la circulation lourde.	L'impact sera ponctuel et moyen.
	Qualité des sols, des eaux souterraines et des eaux de surface	L'utilisation hivernale de la côte augmente les risques d'un accident ou incident susceptible d'occasionner la perte de produits pétroliers ou autres matières dangereuses pouvant amener une contamination des sols, des eaux souterraines et des eaux de surface. Il s'agit d'un risque de faible importance, de sorte que l'impact est jugé mineur.	- Veiller au respect des limites de vitesse. - Restreindre l'accès à la circulation lourde. - Interdire le passage des camions transportant des matières dangereuses.	Compte tenu de l'application des mesures d'atténuation, l'impact résiduel sera négligeable.
	Faune terrestre	La circulation en période hivernale aura pour effet de déranger les animaux qui fréquentent les boisés environnants, par le bruit des véhicules (moteur et roulement sur la voie), mais aussi par le fait que cette voie, actuellement libre de circulation en hiver, leur sera moins accessible. Les animaux s'éloigneront et se verront privés d'une partie de leur habitat. L'impact est jugé négligeable, étant donné que l'effet sera limité au corridor de la route, que ces habitats sont localisés à proximité de voies déjà fréquentées et qu'aucune espèce rare ou menacée n'a été recensée.	Aucune mesure ne permet d'atténuer cet impact.	L'impact résiduel sera négligeable.

Éléments du projet	Composantes du milieu	Description des effets environnementaux négatifs (impacts)	Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Évaluation de l'impact résiduel
7. Utilisation de la côte en hiver (SUITE)	Avifaune	L'utilisation de la route en période hivernale pourrait déranger les oiseaux qui nichent en février et mars (certains rapaces nocturnes). Actuellement, ce secteur est plutôt silencieux en hiver et propice à la nidification de ces oiseaux. L'impact est jugé négligeable, considérant que la nidification de ces espèces n'a pas été confirmée dans le secteur et du fait que des habitats semblables peuvent être utilisés à proximité.	Aucune mesure particulière n'est requise.	L'impact sera négligeable.
	Qualité de vie	La circulation en hiver affectera la qualité de vie des résidents localisés à proximité, par le biais des perturbations de la qualité de l'air et de l'environnement sonore. D'après la configuration de lieux, il n'y aura par contre probablement pas de dérangement occasionné par les phares des véhicules (même si en hiver les phares de position sont utilisés sur une plus grande proportion de la journée qu'en été, aucune résidence ne se trouve dans l'axe de déplacement des véhicules. L'impact est jugé mineur, étant donné qu'il se produira durant une période où les activités extérieures sont limitées et où les fenêtres des résidences sont le plus souvent fermées.	- Les mesures présentées pour minimiser les effets sur la qualité de l'air et sur l'environnement sonore seront aptes à atténuer les impacts aussi sur la qualité de vie des résidents.	L'impact résiduel sera mineur.
	Préoccupations du public	Les inconvénients du bruit pourront soulever des préoccupations dans le public.	Voir les mesures proposées pour minimiser les impacts sur l'environnement sonore.	L'impact résiduel sera mineur.

Éléments du projet	Composantes du milieu	Description des effets environnementaux négatifs (impacts)	Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Évaluation de l'impact résiduel
8. Entretien en période hivernale (déneger et épandre des fondants)	Qualité de l'air	Les effets sur la qualité de l'air des activités d'entretien comprendront les émissions de moteurs de la machinerie, ainsi que les embruns salins produits sur le passage des véhicules. Ces embruns, en plus d'être salés, peuvent contenir d'autres contaminants mis en solution ou en suspension dans l'eau. La quantité d'embruns produits est proportionnelle à la vitesse de déplacement des véhicules. Dans le cas présent, les vitesses de déplacement dans la côte seront relativement réduites, étant donné la pente et les courbes. On doit s'attendre cependant à ce qu'une certaine quantité d'embruns soit produite, qui s'étalera de part et d'autre de la voie de circulation. Là encore, la dispersion pourrait être restreinte, étant donné la densité du couvert arborescent qui limite l'action du vent et fait office d'écran.	- Utiliser des équipements en bon état de fonctionnement en ce qui a trait aux émissions des moteurs. - Minimiser les quantités de fondants. - Prévoir des contrôles pour assurer le respect de la limite de vitesse.	L'impact résiduel sera mineur.
	Environnement sonore	Les activités de déneigement seront la source de bruit, produit par les moteurs des véhicules, par le claquement et le frottement des grattes sur le pavage, par les signaux de recul, ainsi que par les activités de ramassage de la neige (dans une partie de la côte). Le bruit sera produit à toute heure du jour et de la nuit, étant donné l'obligation de maintenir la chaussée libre de neige et de glace en permanence (entretien de niveau 1). L'ampleur dépendra à chaque année de la fréquence des chutes de neige et des quantités de neige tombée.	- Utiliser des équipements en bon état de fonctionnement. - Respecter les limites de vitesses. - Effectuer les déplacements en évitant le plus possible de recourir aux signaux de recul.	L'impact résiduel sera mineur.

Éléments du projet	Composantes du milieu	Description des effets environnementaux négatifs (impacts)	Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Évaluation de l'impact résiduel
8. Entretien en période hivernale (SUITE)	Qualité des sols et des eaux souterraines	L'épandage de fondants et d'abrasifs aura pour effet l'introduction de sels et de contaminants dans le sol aux abords de la côte. Cela pourra modifier les caractéristiques chimiques du sol et, en s'infiltrant, des eaux souterraines. Les eaux de fonte pourront comprendre, outre les sels de sodium et de magnésium, des contaminants divers issus des véhicules (produits pétroliers, métaux lourds, etc.). Il faut noter que, comme la voie de circulation sera encadrée de part et d'autre par une bordure ou un trottoir, la majorité des eaux de fonte sera captée par le réseau pluvial. La contamination des sols adjacents proviendra surtout des éclaboussures et des embruns, ainsi que des fissures qui se formeront dans la chaussée au fil des années. L'impact variera en fonction des conditions annuelles, mais il pourrait se traduire à long terme par une accumulation des sels dans les sols et par une modification de ses caractéristiques.	- Minimiser les quantités de fondants épandues. - Ajuster la vitesse des camions et la trémie des épandeurs, de façon à éviter la projection de granules de sel vers le milieu adjacent. - Veiller au bon entretien des grilles des puisards, pour éviter le débordement vers les terrains adjacents. - Veiller à colmater les fissures dans la chaussée, afin de minimiser l'introduction de contaminants dans les sols et les eaux souterraines. - Le soufflage de la neige devrait être interdit en tout temps.	L'impact résiduel sera mineur.
	Qualité des eaux de surface	L'entretien hivernal pourra affecter les eaux de surface, par les projections d'éclaboussures salées vers les abords de la route et par les embruns. Une partie de ces contaminants sera mobilisée dans la neige, pour être relarguée au printemps au moment de la fonte. Les eaux de ruissellement, captées par le réseau pluvial, seront quant à elle diluées dans les conduites pluviales existantes avant de se rejeter dans le fleuve. L'impact pour les eaux du fleuve sera un ajout négligeable aux apports habituels à la hauteur de Québec. L'eau salée pourrait cependant s'introduire dans les fissures du pavage et ressortir à la surface dans la pente. L'ampleur des impacts dépendra des quantités de sels tombées au-delà de la chaussée.	- Minimiser les quantités de fondants. - Ajuster la vitesse des camions et la trémie des épandeurs, pour éviter la projection de granules de sel vers le milieu adjacent. - Veiller au bon entretien des grilles des puisards, pour éviter le débordement vers les terrains adjacents. - Colmater les fissures dans la chaussée, afin de minimiser l'introduction de contaminants dans les sols et les eaux souterraines. - Le soufflage de la neige devrait être interdit. - Si une piste multifonctionnelle était aménagée en retrait de la voie routière, on devra éviter d'y épandre des fondants pour éviter le ruissellement d'eaux salées dans le boisé.	L'impact résiduel sera mineur.

Éléments du projet	Composantes du milieu	Description des effets environnementaux négatifs (impacts)	Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Évaluation de l'impact résiduel
8. Entretien en période hivernale (SUITE)	Végétation terrestre	La végétation qui borde les voies entretenues est affectée par les effets directs des éclaboussures et des embruns sur les bourgeons et indirectement par la modification des conditions chimiques du sol. L'ampleur de l'impact variera en fonction des quantités de sel épandues et des conditions de la circulation. Les effets varieront également en fonction des espèces d'arbres. Les espèces les plus sensibles sont les érables (rouge, à sucre et argenté), le hêtre à grande feuille, le noyer cendré, l'ostryer de Virginie et le tilleul d'Amérique.	- Minimiser les quantités de fondants : favoriser l'emploi de solutions permettant la réduction des quantités et respecter les modalités de déneigement établies. - Pour minimiser la projection de sel sur les terrains adjacents, interdire de souffler la neige de part et d'autre de la chaussée. - Veiller au bon entretien des grilles des puisards, pour éviter les débordements. - Colmater les fissures dans la chaussée, afin de minimiser l'introduction de contaminants dans les sols et les eaux souterraines. - À la fin de chaque saison hivernale, revégéter les aires détériorées par l'action des déneigeuses et du sel. - Si nécessaire, procéder à des plantations d'arbres tolérants au sel dans les secteurs les plus affectés (en choisissant des espèces représentatives du boisé). - Si une piste multifonctionnelle était aménagée en retrait de la voie routière, on devra éviter d'y épandre des fondants pour éviter le ruissellement d'eaux salées dans le boisé.	L'impact résiduel sera mineur.
		De plus, la végétation pourrait être affectée par les impacts directs sur les troncs par la machinerie en déplacement. Les blessures infligées au tronc peuvent affaiblir les arbres et favoriser l'introduction de maladies et parasites, ce qui peut causer leur mort à moyen ou long terme. (À noter qu'actuellement, aucun arbre ne se trouve en bordure immédiate de la route.)	- Avant la saison hivernale, protéger les troncs des arbres susceptibles aux impacts à l'aide de dispositifs adéquats. - Utiliser une machinerie de gabarit respectant les contraintes du site.	L'impact résiduel sera mineur.

Éléments du projet	Composantes du milieu	Description des effets environnementaux négatifs (impacts)	Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Évaluation de l'impact résiduel
8. Entretien en période hivernale (SUITE)	Faune terrestre et avifaune	Les activités d'entretien en hiver auront pour effet de déranger des animaux qui fréquentent le boisé environnant, principalement par le bruit. Les animaux auront tendance à s'éloigner de la voie de circulation, alors qu'actuellement cet espace n'est pas fréquenté en hiver. L'impact est jugé négligeable, étant donné que l'effet sera limité surtout au corridor de la route, que les effets seront intermittents et qu'aucune espèce rare ou menacée n'a été recensée.	Aucune mesure requise	L'impact sera négligeable.
	Qualité de vie et préoccupations du public	Les résidents de la rue de Laune et du complexe Mérici pourront être incommodés par les activités de déneigement. Les effets seront notamment ressentis lorsqu'il sera requis de procéder à l'entretien durant la nuit. Les inconvénients seront principalement liés au bruit de la machinerie. Ces inconvénients sont le lot de la plupart des citoyens, mais ceux-ci pourraient être incommodés à court terme du fait qu'il s'agira d'un nouvel irritant dans leur cadre de vie. L'impact sera mineur et s'estompera au fur et à mesure que les résidents s'y habitueront.	- Voir les mesures proposées pour minimiser les effets négatifs sur l'environnement sonore.	L'impact sera négligeable.
	Patrimoine et éléments d'intérêt	L'entretien hivernal, par ses effets potentiels sur la végétation qui la borde, pourrait avoir à long terme des effets sur le caractère naturel de cette côte, qui est une composante indéniable de son intérêt sur le plan historique et patrimonial. L'épandage de sels pourra affecter aussi l'aspect du muret qui borde une partie de la côte. Quoique n'ayant pas de valeur historique ou patrimoniale en lui-même, ce muret est une composante de l'intérêt paysager.	- Voir les mesures proposées pour minimiser les effets sur la végétation. - Veiller à ce que le parement du nouveau muret résiste aux effets du sel.	L'impact résiduel sera mineur.

Éléments du projet	Composantes du milieu	Description des effets environnementaux négatifs (impacts)	Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Évaluation de l'impact résiduel
9. Gestion des eaux de surface	Drainage et érosion	La nouvelle gestion qui sera faite des eaux pluviales, en captant des eaux de ruissellement par une conduite reliée à un égout pluvial, aura pour effet de modifier les conditions actuelles selon lesquelles les eaux de drainage s'écoulent en divers points de la falaise. Les nouvelles conditions auront probablement pour effet de réduire les phénomènes d'érosion qui se produisent aux points de déversement des eaux, notamment lors de pluies abondantes et lors de la fonte des neiges au printemps.	Aucune mesure requise	L'impact sera mineur.
	Qualité des eaux de surface	Les nouvelles conditions de drainage superficiel via une seule conduite aura un effet négligeable sur la qualité des eaux de surface. Les eaux seront dirigées vers une conduite qui reçoit déjà des eaux pluviales. En été, l'effet sera négligeable, et en hiver, ce drainage permettra de capter les eaux chargées de sel pour les diriger au fleuve où elles seront rapidement diluées. L'impact est jugé négligeable.	Aucune mesure particulière n'est requise.	L'impact sera négligeable.
	Végétation terrestre	Les modifications apportées au drainage de la côte pourraient avoir des impacts sur la végétation qui se trouve actuellement dans les zones sous l'influence des points de déversement des eaux de surface, dans la falaise. Les apports d'eau en été seront moindres, ce qui pourrait amener des mortalités ou des modifications dans les strates arbustives et herbacées. Toutefois, considérant que dans la situation actuelle, les eaux sont tout de même concentrées et rejetées en quelques points dans la falaise dans des lits d'écoulement dénués de végétation, les effets anticipés sont minimes.	Aucune mesure particulière n'est requise.	L'impact sera négligeable.

Éléments du projet	Composantes du milieu	Description des effets environnementaux négatifs (impacts)	Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Évaluation de l'impact résiduel
9. Gestion des eaux de surface (SUITE)	Milieux humides	La modification du patron de drainage de la route aura probablement pour effet d'assécher, du moins en partie, le milieu humide qui se trouve au pied de la falaise. Celui-ci est en effet alimenté par les eaux qui proviennent de la falaise, dont une partie vraisemblablement issue d'une conduite de drainage de la route. Même si des noyers cendrés sont présents à proximité du milieu humide, aucun effet particulier n'est appréhendé à cet égard. En effet, comme il ne s'agit pas d'une espèce associée à des conditions humides, ces arbres sont probablement implantés au-delà de la limite d'influence du milieu humide. Considérant la faible étendue et la faible valeur écologique de ce milieu humide, l'effet est jugé négligeable.	Aucune mesure particulière n'est requise.	L'impact sera négligeable.

Éléments du projet	Composantes du milieu	Description des effets environnementaux négatifs (impacts)	Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Évaluation de l'impact résiduel
ACCROISSEMENT DE L'UTILISATION ESTIVALE DÛ À L'OUVERTURE HIVERNALE				
10. Hausse du volume de circulation en période estivale	Qualité de l'air	L'augmentation du volume de circulation pourrait avoir un effet ponctuel sur la qualité de l'air au voisinage de la côte (l'effet global pour la région est cependant le même, étant donné qu'il ne s'agit que d'un déplacement des voies de circulation). Selon les calculs théoriques, l'achalandage de pointe est actuellement à saturation le matin et atteint environ 75% de la capacité en après-midi. La hausse potentielle n'est donc que de 30% à l'heure de pointe de l'après-midi. En dehors des périodes de pointe, les niveaux de circulation sont bas, même en l'absence de contraintes. Il est peu probable que des hausses significatives soient observées et, c'était le cas, il serait difficile de les associer au fait de l'ouverture en période hivernale. Dans l'ensemble, le potentiel de hausse est de 30% pour l'heure de pointe de l'après-midi, ce qui n'est pas de nature à impliquer des impacts importants sur la qualité de l'air.	Aucune mesure particulière.	L'impact sera négligeable.
	Environnement sonore	L'augmentation du volume de circulation pourrait avoir un effet ponctuel sur l'environnement sonore au voisinage de la côte. Considérant cependant que l'utilisation actuelle de la côte en période de pointe a atteint la limite théorique le matin et s'en approche en fin de journée (75%), la hausse potentielle n'est pas de nature à impliquer des impacts importants sur l'environnement sonore. L'impact est jugé mineur.	Aucune mesure particulière.	L'impact sera négligeable.
	Qualité de vie	Comme les variations anticipées sur la qualité de l'air et sur l'environnement sonore sont minimales, les effets sur la qualité de vie en période estivale seront minimales également.	- Il sera possible de contrôler le débit de la circulation en agissant sur la durée des feux de circulation à l'intersection du boulevard Champlain et à celle de l'avenue Montcalm / Grande-Allée. Ainsi, dans le cas où des nuisances liées à la circulation seraient constatées, des mesures pourront être prises pour en minimiser l'ampleur.	L'impact sera négligeable.

Éléments du projet	Composantes du milieu	Description des effets environnementaux négatifs (impacts)	Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Évaluation de l'impact résiduel
11. Hausse de la fréquence des entretiens en période estivale	Qualité de l'air Environnement sonore	Les travaux d'entretien estival pourraient être nécessaires à une fréquence plus rapprochée en raison de l'ouverture en période hivernale. Les travaux requis pourraient occasionner une dégradation de la qualité de l'air par les émissions de la machinerie, ainsi qu'une perturbation plus fréquente de l'environnement sonore. Considérant que les travaux majeurs ne seront tout de même requis qu'à une fréquence faible, les effets sont considérés négligeables.	Aucune mesure particulière.	L'impact sera négligeable.
DÉSFFECTATION ET ABANDON DE L'UTILISATION EN PÉRIODE HIVERNALE				
12. Abandon de l'utilisation en période hivernale	Environnement naturel	L'abandon de l'utilisation en période hivernale n'aura que des effets négatifs mineurs ou pas d'effet sur les conditions du milieu naturel. Seule subsistera, si c'est le cas, la perte de certains arbres due aux effets de l'entretien hivernal. Les conditions actuelles seront reproduites à court terme, ce qui pourrait impliquer en revanche des impacts positifs.	Aucune mesure particulière ne peut être énoncée à ce stade, mis à part la recommandation de mettre en place toutes les mesures nécessaires pour réduire les impacts négatifs sur l'environnement.	L'impact sera négligeable.

5.3 Principaux impacts appréhendés

Dans l'ensemble, le projet de réaménagement et d'ouverture de la côte Gilmour en période hivernale est susceptible d'entraîner des impacts sur l'environnement à la fois au moment de la réalisation des travaux correctifs et au moment de l'utilisation et de l'entretien en période hivernale. Les paragraphes qui suivent relèvent les éléments majeurs de l'évaluation environnementale, en fournissant des précisions additionnelles sur les éléments considérés.

5.3.1 Effets négatifs en période de construction

La reconfiguration de la côte implique la correction du profil, la reconstruction du muret de soutènement, la construction d'un trottoir et d'un escalier dans la falaise, la mise en place et le raccordement d'une conduite pluviale, ainsi que la reconfiguration des intersections.

Certains de ces éléments pourront affecter la végétation. En plus de devoir décaper la végétation arbustive et herbacée sur les aires d'intervention, il faudra probablement élaguer ou même abattre quelques arbres. Les composantes du projet qui pourront impliquer l'abattage d'arbres sont : la reconstruction du muret, le raccordement de la conduite pluviale, la reconfiguration de l'intersection des avenues Montcalm et Georges VI (suivant le scénario qui sera retenu), ainsi que, possiblement, l'élargissement de la chaussée dans la courbe au bas de la côte Gilmour. En ce qui concerne l'escalier, il est prévu de le placer à l'endroit d'une conduite pluviale, de sorte qu'il n'impliquera vraisemblablement pas d'impact direct sur la végétation. Dans l'ensemble, la plupart des effets négatifs en période de construction pourront être atténués par des mesures d'application connue et par la revégétalisation des aires affectées. Une série de recommandations sont formulées, dont notamment les suivantes :

- Pour tous les travaux, il sera important de veiller à minimiser le nombre d'arbres coupés ou élagués, afin de préserver d'une part le caractère naturel et patrimonial du site, et d'autre part d'éviter d'occasionner des problèmes d'érosion des sols dans les zones en pente.
- Avant de procéder aux travaux, les arbres doivent être repérés et une aire de protection doit être prévue pour éviter de les affecter (périmètres dans circulation de machinerie).
- Une attention particulière doit être portée en ce sens aux arbres de bonne taille, qui doivent être préservés dans toute la mesure du possible, ainsi qu'aux noyers cendrés, une espèce en péril.
- Tous les travaux d'abattage et d'élagage d'arbres devront être réalisés sous la supervision d'un arboriculteur de la CCBN.

Il sera probablement impossible d'éviter d'affecter directement certains noyers cendrés. Les noyers no.10 et no.11 d'une part, et les no.12 et no.13 d'autre part (les noyers sont localisés sur la Figure 9, présentée précédemment) pourront en effet être touchés, respectivement par la construction du muret et par le raccordement de la conduite pluviale. Même s'il n'était pas requis de les abattre, toute atteinte à leurs racines ou à

leurs branches devra être considérée comme un effet direct sur ces arbres⁴. Comme il s'agit d'une espèce protégée en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP), un permis devra être obtenu auprès d'Environnement Canada préalablement à ces interventions. L'ampleur des travaux dans chaque cas déterminera si ces arbres pourront être sauvegardés ou s'ils devront être abattus. La position des arbres est connue avec une précision de 1 mètre, mais l'implantation du muret et, surtout, du raccordement de la conduite sont encore imprécis, de sorte qu'il est impossible de statuer sur l'impact réel sur les arbres. Une analyse plus fine pourra être faite lors de l'élaboration des plans et devis définitifs.

Il faut prévoir que le permis qui sera délivré par Environnement Canada pour l'élague ou l'abattage des noyers sera accompagné de mesures de compensation. Ces mesures, inconnues pour le moment, seront élaborées par l'équipe de rétablissement du noyer cendré, mise sur pied dans le cadre d'application de la LEP. Ces mesures pourraient comprendre par exemple l'obligation de plantations d'arbres ou l'obligation d'un suivi à moyen terme de l'état de santé des autres noyers de la propriété. Les conditions exactes des mesures de compensation seront connues lors de l'émission du permis.

5.3.2 Effets négatifs en période d'exploitation : effets du sel sur la végétation

Sur le plan environnemental, l'entretien de la côte Gilmour en hiver pose des interrogations principalement en ce qui a trait aux effets des sels de déglacage qui seront requis pour maintenir des conditions sécuritaires à la circulation. Les effets négatifs de ces produits sont connus, notamment en ce qui a trait à leur impact sur la végétation qui borde les voies de circulation où ils sont épandus.

Les études montrent que les sels de déglacage affectent le sol, les eaux de surface, les eaux souterraines et la végétation, de même que, dans certains cas, la faune. Les effets sur la végétation sont liés aux apports de sel dans le sol ainsi qu'aux impacts directs sur les parties aériennes des plantes par les embruns salins soulevés sur le passage des véhicules. Le sel qui se dépose sur le sol s'y infiltre et est absorbé par les racines des plantes, pouvant créer un choc osmotique. Les embruns salins, en plus de contribuer aux apports dans les sols lorsqu'ils retombent, se déposent sur les bourgeons, les branches et les feuilles (ceci dans le cas des conifères dont les feuilles, appelées aiguilles, persistent en hiver).

L'ampleur des impacts négatifs sur la végétation dépend de plusieurs facteurs, dont principalement : les quantités de sel, la nature des sols, la fréquence et la quantité des précipitations, la distance par rapport à la route, la direction des vents dominants et les espèces de plantes touchées.

L'exposition de la végétation aux effets du sel dépend de la quantité de sel qui retombe sur le sol et des volumes d'embruns soulevés, tandis que les effets ressentis par les végétaux varient en fonction des espèces et du stade de maturité des plantes. Les paragraphes qui suivent décrivent les conditions applicables au cas de la côte Gilmour et qui ont servi à l'analyse des impacts sur la végétation en regard de l'entretien hivernal.

⁴ On considère généralement que les racines et au moins aussi étendues que la couronne de l'arbre. Environnement Canada recommande d'utiliser cette règle générale pour le noyer cendré, même si c'est un arbre à racine plutôt pivotante. Ceci est d'autant plus défendable dans un contexte comme celui de la côte Gilmour, où le roc se trouve près de la surface.

5.3.2.1 Paramètres de base liés à l'entretien hivernal

- o La côte sera entretenue selon une chaussée un type 1, c'est-à-dire que la surface est maintenue en tout temps libre d'accumulation de neige. Ceci notamment dans la partie où la pente est la plus accentuée, ainsi que dans les courbes. Seul le tronçon médian (tronçon 3, à la Figure 12) pourra faire l'objet d'un entretien impliquant l'utilisation d'une charrue pour déplacer la neige sur le côté, puis le ramassage dans un délai de 24 h. On peut prévoir que les quantités de sel utilisées dans ce tronçon seront moindres que dans les parties en pente, puisqu'une partie de la neige sera enlevée.
- o Il est recommandé l'utilisation de sel combiné à une solution de chlorure de magnésium additionnée de sirop de maïs, ce qui permet de réduire les quantités utilisées.
- o le parcours de la côte est boisé sur toute sa longueur et les arbres sont relativement rapprochés de la voie de circulation, ce qui laisse peu d'emprise au vent.
- o La chaussée sera bordée des deux côtés par une bordure ou un trottoir, tous deux d'une hauteur d'au moins 15 cm, ce qui permettra de contenir les eaux de fonte et de favoriser leur captage par le réseau pluvial qui sera installé.
- o Le concept de la route a prévu une largeur de 7,6 m sur toute la longueur, ce qui représente un rétrécissement pour la majorité du parcours et incitera les automobilistes à circuler lentement.
- o La circulation est concentrée surtout aux périodes de pointe, c'est-à-dire le matin et en fin de journée et les niveaux de circulation seront comparables à ceux qui prévalent actuellement en été.

5.3.2.2 Apports de sel : sources et quantités

Les apports de sel dans le milieu environnant des routes entretenues proviennent principalement des rejets directs lors des opérations de déneigement (neige déposée sur les côtés ou projetée par les souffleuses), des éclaboussures projetées sur le passage des véhicules, ainsi que des embruns soulevés par la circulation. Les paragraphes qui suivent examinent ces sources d'apport dans le cas spécifique de la côte Gilmour.

- a) Les rejets directs : dans le cas de la côte Gilmour, le scénario de déneigement envisagé prévoit deux types de déneigement, selon les tronçons. Dans le cas des tronçons 2 et 4 (voir la Figure 12), la pente est forte et les courbes prononcées, de sorte que l'entretien s'effectuera uniquement par l'épandage de sels. Comme c'est le cas des autres côtes à pente forte de Québec (par ex. côte Salaberry, côte de la Montagne), les fondants sont épandus à mesure que la neige tombe, de sorte qu'il n'est pas requis de déplacer la neige, de l'entasser ou de la ramasser. Elle fond au fur et à mesure, ce qui maintient des conditions sécuritaires.

Dans le tronçon 3 (voir la Figure 12), la neige sera entassée en andains du côté nord de la route puis ramassée dans un délai de 24 heures. Finalement, dans le tronçon 1, la neige sera également placée en andains (de part et d'autre de la voie de circulation) puis ramassée dans un délai de 24 heures.



Figure 12 Identification des tronçons de la voie de circulation entretenue

Dans aucun cas il n'est prévu de souffler la neige sur les côtés. Ainsi, il n'y aura pas vraiment de projection directe de sel sur les terrains adjacents à la route. Les apports proviendront essentiellement des éclaboussures et des embruns.

Les projections d'eau salée et de gadoue (c'est-à-dire éclaboussures) sur le passage des véhicules constituent une autre source potentielle d'apport de sel sur les terrains avoisinants. Ces apports varient en fonction des quantités d'eau et de gadoue (eau mêlée de neige) et de la durée pendant laquelle elles sont présentes sur la chaussée, ainsi que de la vitesse des véhicules. Dans le cas des tronçons 2 et 4 (voir la Figure 12), les conditions d'entretien viseront à maintenir le pavage libre de neige et de glace, ce qui implique que l'ensemble de la neige tombée sera transformée en eau et qui augmente les quantités utilisées par rapport à une chaussée où la neige est ramassée. En contrepartie, la neige fondue sera rapidement entraînée vers les puisards étant donné la forte pente, ce qui réduit la durée de sa présence sur la chaussée. Les eaux seront par ailleurs contenues entre la bordure de béton au nord et le trottoir au sud, et donc captées en grande majorité par le réseau pluvial.

De plus, dans ces tronçons, la vitesse des véhicules sera limitée en raison de l'étroitesse de la voie de circulation, de la pente et des courbes prononcées. Les éclaboussures seront donc peu abondantes de manière générale. Du côté nord de la route, la distance horizontale parcourue par les éclaboussures sera faible, étant donné la pente prononcée du terrain adjacent. Ceci encore plus dans la partie haute du tronçon 4, où elles seront bloquées par le muret. Du côté sud de la route, des éclaboussures pourront être projetées sur le trottoir et au-delà. Une partie de ce qui retombera sur le trottoir reviendra vers la route, alors que le reste atteindra les terrains adjacents.

Dans le cas des tronçons 1 et 3, il y aura épandage de sel en quantité moindre, mais comme une partie de la précipitation sera ramassée, la quantité de gadoue sera moindre aussi. Ainsi, même si la pente est moins forte et que le drainage sera moins rapide, on estime que les quantités seront comparables à celles des deux autres tronçons, c'est-à-dire relativement peu importantes. Dans le tronçon 1, la vitesse des véhicules sera faible aussi, étant donné la courte distance et le niveau d'activités plus élevé dans le secteur (présence d'un feu de circulation, présence de piétons, encombrement, etc.).

Le tronçon 3 sera celui où la vitesse des véhicules sera la plus élevée, étant donné le profil plus rectiligne tant sur le plan horizontal et que vertical. Les éclaboussures pourront y avoir ainsi un effet plus prononcé sur les terrains adjacents. Là encore, cependant, l'étroitesse de la chaussée aura pour effet d'inciter les automobilistes à circuler lentement.

- b) Les embruns soulevés par les véhicules constituent une autre source d'apport de sel dans le voisinage des routes entretenues à l'aide de sels de déglacage. Ils sont plus dilués que les éclaboussures, mais répartis sur de plus grandes surfaces. L'aire d'influence des embruns varie en fonction des quantités soulevées, elles-mêmes dépendantes de la vitesse de déplacement des véhicules. Dans le cas de la côte Gilmour, la vitesse de déplacement des véhicules sera faible, étant donné l'étroitesse de la chaussée, les pentes et les courbes prononcées, surtout dans les tronçons 2 et 4. Le tronçon 3, plus rectiligne et de pente moins prononcée que les précédents, est celui qui permettra des vitesses plus grandes et un soulèvement plus important.

L'aire d'influence des embruns dépend aussi du vent, qui agit comme agent dispersif. Les embruns sont répartis sur une aire qui varie en fonction de la direction et de la fréquence des vents. Il faut mentionner ici que le parcours de la côte Gilmour se trouve enserré dans un boisé relativement dense, où les arbres sont très rapprochés de la chaussée. L'emprise des vents y est donc assez limitée, et donc aussi, l'aire d'influence des embruns. En contrepartie, les arbres qui sont près de la chaussée reçoivent la majorité des embruns. Dans le cas présent, la quantité d'embruns soulevés sera faible, étant donné la vitesse réduite de la circulation.

Les études publiées dans la littérature examinent le plus souvent l'effet des embruns soulevés sur des autoroutes ou des voies de circulation rapides. À titre d'exemple, Environnement Canada et Santé Canada (2001) cite une étude rapportant, pour une route à double voie en Colombie-Britannique, des lésions de modérées à graves sur des arbres à une distance entre 3 et 8,4 m de la route (des résineux). Sur des autoroutes à voies multiples, les effets des embruns peuvent être ressentis jusqu'à une distance de 80 m. Ce n'est certes pas le cas de la côte Gilmour, où la vitesse des véhicules est d'environ 30 km/h. On pourrait considérer dans ce cas que l'influence des embruns s'étendra jusqu'à une distance maximale de 10 m, ce qui serait une estimation sécuritaire.

Dans l'ensemble, on retient que les quantités d'embruns seront faibles et leur aire de dispersion limitée. On note aussi que le segment 3 pourrait voir le soulèvement de plus grandes quantités, et que c'est justement là que le vent peut avoir plus d'emprise étant donné le plus large dégagement de part et d'autre de la chaussée.

- c) Lors de l'épandage de sel, il peut aussi y avoir projection de sel directement sur les terrains avoisinants. En effet, lorsque les camions procèdent à l'épandage, les particules de sel sont projetées à bonne distance, pouvant rebondir pour retomber au-delà de la chaussée. Les quantités dans ce cas dépendent de la vitesse à laquelle circule le camion, ainsi que de l'ajustement de la trémie.

5.3.2.3 Accumulation de sel dans le sol : facteurs significatifs

L'accumulation de sel dans le sol est liée aux facteurs suivants :

- o Les quantités tombées sur le sol qui, tel que présenté à la section précédente, seront vraisemblablement faibles dans le cas de la côte Gilmour, surtout sur le côté nord de la route en raison de la pente prononcée des terrains adjacents.
- o La stagnation ou les processus de délavage du sel au moment de la fonte : dans le cas présent, la pente forte en bordure de la route et la faible épaisseur du sol fera en sorte que les pluies estivales pourront favoriser le lessivage du sel qui aurait pu s'accumuler au cours de l'hiver, d'autant plus que la quantité projetée durant l'hiver sera faible.

5.3.2.4 Effets du sel sur la végétation

Les effets du sel sur la végétation sont causés par :

- a) Le choc osmotique sur les racines causé par la présence de sel dans le sol, ce qui modifie les conditions géochimiques et affecte les processus d'absorption de l'eau et des nutriments par les radicelles. Comme on l'a vu plus haut, le potentiel d'accumulation de sel dans les sols en bordure de la route sera faible étant donné d'une part des faibles quantités qui y tomberont et d'autre part du faible potentiel d'accumulation. Il reste cependant qu'une certaine quantité de sel pourrait être présente dans le sol au printemps, surtout du côté sud de la route et surtout dans le secteur du tronçon 3. Or, le printemps est une période cruciale pour les plantes, où les racines de tous les végétaux, c'est-à-dire les arbres, arbustes et herbacées, se développent à un rythme accru. Mais comme l'eau est généralement aussi abondante à cette période, les risques de choc osmotique, n'en sont pas nécessairement augmentés.
- b) Les effets directs sur les parties aériennes des plantes sont causés par la déposition de sel directement par les éclaboussures ou par les embruns. Le sel peut affecter les feuilles (dans le cas des résineux) et les bourgeons (dans le cas de toutes les espèces) des végétaux qui subsistent en hiver. Ces effets se limitent à la zone d'influence des éclaboussures et des embruns, dont l'étendue a été discutée précédemment.

Mentionnons qu'il est envisagé d'utiliser un mélange de sel de sodium avec sel de magnésium. Selon une étude (Fischel, 2001), les effets du chlorure de magnésium sur les végétaux sont assez comparables à ceux du chlorure de sodium. Chambers (2008), abonde dans le même sens pour ce qui est de l'ion chlorure, mais ajoute que l'ion magnésium semble avoir des effets néfastes plus prononcés que l'ion sodium dans les plantes, par sa propension à entraîner le déséquilibre dans l'absorption du potassium et du phosphore. Il indique en outre que ce déséquilibre peut entraîner un changement dans le pH, qui a tendance à s'acidifier. Il faut reconnaître toutefois que l'ajout de chlorure de magnésium permet de réduire considérablement les quantités totales utilisées, de sorte que l'effet global est moindre que lorsque le chlorure de sodium est utilisé seul.

Les conséquences pour les végétaux sont liées aux perturbations que la présence de sel occasionne sur les processus d'assimilation et d'accumulation des chlorures. Ces processus varient selon les espèces, en fonction des mécanismes intrinsèques de tolérance et de protection, ainsi que selon le stade de croissance des individus touchés (stade en termes d'âge, mais également en termes de moment de la saison).

- c) Chez les arbres, les espèces les plus vulnérables parmi celles qui ont été recensées dans le secteur de la côte Gilmour sont :
 - o Les érables : rouge, argenté et à sucre
 - o Le hêtre à grandes feuilles
 - o Le noyer cendré
 - o L'ostoyer de Virginie

- o Le tilleul d'Amérique
- o Le thuya occidental (les résineux sont en général plus vulnérables, puisque leurs feuilles sont exposées à l'action du sel en période hivernale). Les thuyas qui bordent le tronçon 3 sont en ce sens les plus vulnérables.

On note donc que le noyer cendré fait partie des espèces vulnérables. Afin de préciser l'impact potentiel de l'entretien de la côte Gilmour sur cette espèce en péril, les effets potentiels sur chacun des spécimens ont été analysés en regard de leur exposition aux agents agresseurs. Le résultat de cette analyse est présenté plus loin, dans la section qui présente le sommaire des impacts sur le noyer cendré (Tableau 6, à la section 5.3.3).

- d) Chez les herbacées et les arbustes, les espèces les plus vulnérables sont celles qui ont des feuilles persistantes en hiver ainsi que, dans une moindre mesure, celles qui ont des rameaux émergeant au-dessus du couvert de neige. Les herbacées qui sont complètement absentes en hiver ne pourront être affectées que par les accumulations de sel dans le sol ou sur la surface du sol. Dans ce secteur, les inventaires réalisés par AECOM indiquent que la strate arbustive est de manière générale peu développée, et que la strate herbacée comprend plusieurs aires gazonnées. Le gazon est habituellement assez résistant.

5.3.2.5 Conclusion sur les effets du sel sur la végétation si l'entretien respecte les conditions énoncées

En superposant les données relatives aux apports de sel, à leur dispersion dans le milieu, à la distribution de la végétation et à la répartition des différentes espèces, on remarque que :

- o Il n'y aura que très peu de rejet de sel sur les terrains adjacents en raison des faibles vitesses et de la présence d'une bordure ou d'un trottoir d'une hauteur de 15 cm, qui contiendront une bonne partie de l'eau fondue;
- o Le soulèvement d'embruns sera peu important et leur dispersion limitée.

Ce qui mène à la conclusion que :

- o Les effets sur la végétation seront de faible ampleur. Les arbres les plus rapprochés pourront être affectés par les embruns, notamment les conifères dans le tronçon central (tronçon 3, à la Figure 12). Des noyers cendrés pourraient aussi être touchés (voir la section suivante).
- o Même si les effets seront dans l'ensemble mineurs, il reste indéniable que le projet aura pour effet l'introduction de sel dans un milieu qui en était exempté. En ce sens, il importe de mettre en œuvre toutes les mesures nécessaires pour réduire le plus possible les quantités de sel utilisées et pour veiller à contenir les eaux salines et le sel.
- o À long terme, il pourra y avoir accumulation de sel dans les sols. Cet effet d'accumulation pourrait cependant être atténué par l'effet de délavage des précipitations, qui agissent dans ce secteur sur un sol mince. Même si l'expérience des côtes de Québec montre que la végétation s'y maintient tout de même (côte Salaberry, côte Saint-Sacrement, côte de Cap-Rouge, etc.),

considérant l'importance de la végétation en place en regard sur le plan historique et patrimonial, il pourrait être indiqué de procéder à un suivi de l'état des arbres et de la végétation en général en rapport avec les teneurs en sel dans le sol. À titre d'exemple, des arbres témoins pourraient être plantés en bordure de la route, sur lesquels il sera possible d'observer les effets du sel.

5.3.3 Sommaire des impacts du projet sur les noyers cendrés

Considérant l'importance du noyer cendré en tant qu'espèce en péril, l'analyse des effets du projet sur le noyer cendré a été effectuée en fonction de chacun des spécimens relevés sur le parcours de la côte, ainsi que d'après les types d'effets potentiels. Le résultat de cet exercice est présenté au Tableau 6.

Tableau 6 Identification des noyers pouvant être affectés par le projet

Période	Effet	Noyers susceptibles d'être touchés ¹	Mesures
Construction	Abattage et élagage Excavation touchant les racines ²	10-11-12 et 13 ³	Éviter si possible. Permis requis sous la LEP
	Heurts par la machinerie qui se déplace sur le chantier	1-2-10-11-12-13	Identifier les arbres à protéger et aviser les travailleurs
	Tassement du sol par la circulation de machinerie	12-13	Délimiter des aires de circulation pour la machinerie
Entretien	Heurts par la machinerie d'entretien	aucun	Protéger les arbres à l'automne
	Effets du sel sur les bourgeons	1-2-10-11-12-13	Vitesse réduite des automobilistes en raison de la configuration de la côte
	Modification des caractéristiques du sol par l'ajout de sel	1-2-10-11-12-13	Minimiser les quantités de sel utilisées Veiller au bon entretien afin que les eaux salées captées par le réseau pluvial (bon état du trottoir et des bordures, fissures colmatées dans la chaussée) Suivi à long terme de l'état de santé des arbres en relation avec la teneur en sel dans les sols
	Effet hydrique par modification du drainage	20-23-25	Modification des conditions hydriques dans le secteur du milieu humide; à noter cependant que le noyer n'est pas une espèce associée aux conditions humides

1 : La localisation des noyers est présentée à la Figure 9

2 : En estimant que les excavations atteindraient une largeur maximale de 2 m depuis la position du muret, ce qui est conservateur considérant que le nouveau muret sera positionné à moins de 1 m du muret actuel

3 : La détermination de la zone de protection optimale des arbres a été établie en considérant les règles de calcul de la norme NQ 0605-100 du Bureau de normalisation du Québec (BNQ, 2001. Aménagement paysager à l'aide de végétaux. Norme NQ 0605-100, 160 pages.).

4 : La largeur d'influence des embruns salins a été estimée à 10 mètres (voir la page 69)

5.4 Mesures d'atténuation

L'évaluation environnementale du projet à l'étude a pris en compte la mise en œuvre d'une série de mesures qui permettront d'atténuer les impacts. Il importe de rappeler que la conclusion de l'analyse s'appuie sur l'évaluation des effets du projet après application des mesures recommandées. Cela signifie que, si ces mesures ne sont pas mises en œuvre de façon diligente, cette conclusion n'est plus valable.

Les mesures d'atténuation en période de construction sont des mesures d'application connue, dont la mise en œuvre sera assurée par leur intégration aux devis des travaux. Ces mesures sont présentées à même le Tableau 5, et reprises dans le formulaire de surveillance présenté à l'Annexe 6. De plus, la surveillance environnementale pendant la construction (voir la section 6.1) permettra d'assurer un certain contrôle du respect des mesures environnementales. Ces mesures comprennent notamment :

- o Minimiser le nombre d'arbres coupés et élagués, afin de conserver le caractère naturel de la côte, et éviter d'affecter les arbres qui ne sont pas situés dans l'emprise des travaux.
- o Prendre les précautions nécessaires pour éviter d'occasionner l'érosion des sols, que ce soit lors d'abattage d'arbres, de travaux d'excavation, de gestion d'eaux de ruissellement, ou de toute autre intervention.
- o Prendre les précautions nécessaires pour minimiser les risques de déversement accidentels de produits pétroliers et prendre les mesures pour faire face à un déversement.

Lors de l'ouverture de la côte, il importera de mettre en œuvre les mesures visant la réduction des impacts potentiels du sel sur la végétation naturelle qui borde la côte Gilmour. En plus de comprendre une espèce en péril et de constituer une ressource en elle-même, rappelons que cette végétation contribue à la valeur patrimoniale et historique de la côte. Les mesures relatives aux opérations d'entretien devront être intégrées aux devis et cahiers de charge remis aux entrepreneurs qui obtiendront, au fil des années, les contrats d'entretien de la côte, que ce soit en période d'entretien hivernal ou d'entretien estival. Ces mesures comprennent notamment :

- Entretien hivernal :
 - o Utiliser des équipements en bon état de fonctionnement et de gabarit respectant les contraintes locales.
 - o Minimiser les quantités de fondants, en effectuant un suivi serré des conditions et en utilisant les techniques et les fondants appropriés.
 - o Ajuster correctement la trémie des véhicules, pour éviter le rejet de trop grandes quantités de sel.
 - o Ajuster la vitesse de déplacement des camions pour éviter que des granules de sel ne soient projetés au-delà de la chaussée.
 - o Prévoir des contrôles pour assurer le plus possible le respect de la limite de vitesse des véhicules qui empruntent la côte.
 - o Interdire en tout temps le soufflage de la neige vers les terrains voisins.
 - o Si nécessaire, protéger le tronc des arbres pouvant être heurtés par les équipements de déneigement.

- o Veiller au bon fonctionnement des puisards, pour éviter le débordement d'eau salée vers les terrains avoisinants.
- o Privilégier une composition de fondants moins nocive pour la végétation.
- Entretien estival :
 - o Voir au bon entretien des puisards du réseau pluvial, pour éviter les problèmes de fonctionnement en hiver.
 - o Colmater les fissures de la chaussée, pour minimiser les infiltrations d'eau salée.
 - o Lors des travaux de pavage ou autres travaux, veiller à la protection des arbres et de la végétation adjacente.

5.5 Impacts cumulatifs

Les effets environnementaux des activités humaines se combinent et donnent lieu à un jeu d'interactions pour produire des effets cumulatifs dont la nature et l'ampleur peuvent être différentes des effets de chacune des activités considérées individuellement.

L'analyse des effets cumulatifs porte sur les composantes valorisées du milieu et sur les effets négatifs résiduels tangibles. Les effets résiduels sont les effets qui subsistent après application des mesures d'atténuation appropriées. Les composantes valorisées sont les éléments du milieu qui revêtent une importance locale, régionale ou nationale soit en raison de leur valeur intrinsèque, soit parce qu'ils sont identifiés comme tels par la population locale, régionale ou nationale.

L'analyse des effets environnementaux permet de constater que les effets qui subsistent après application des mesures d'atténuation sont soit mineurs, soit négligeables. L'impact qui apparaît le plus significatif est lié à l'entretien hivernal qui aura pour effet de favoriser l'introduction de sel dans ce boisé qui en était exempté. Tel qu'on le constate aux abords des grandes voies de circulation, le sel peut avoir un effet sur la végétation. Dans le cas présent, cet effet sera moindre étant donné la vitesse réduite et les conditions de déneigement prévues, mais il n'en demeure pas moins un effet réel.

Selon l'expérience de la Ville de Québec dans l'entretien de voies de circulation similaires, il est permis de croire que cet effet demeurera assez restreint dans le cas de la côte Gilmour, pour autant que les mesures recommandées pour minimiser les impacts seront mises en application, notamment en ce qui a trait aux quantités de sel épandues et aux pratiques d'épandage.

Dans l'ensemble, signalons finalement que l'évaluation des effets environnementaux n'a identifié aucun impact résiduel « important », de sorte que le potentiel de cumul d'impact demeure faible et aucune mesure d'atténuation additionnelle à celles déjà mentionnées n'apparaît nécessaire.

Au bas de la côte Gilmour, les travaux s'ajouteront à ceux annoncés de la reconfiguration du boulevard Champlain et du prolongement de la promenade Champlain, ainsi que du projet à venir de réaménagement de la côte de Sillery. Les inconvénients liés au trafic lourd, aux perturbations du niveau sonore et autres désagréments de chantier de ses divers projets se cumuleront sur une période de temps relativement courte. Considérant le contexte dans lequel ces autres projets se

dérouleront, on peut présumer que des mesures d'atténuation seront prévues pour minimiser les impacts négatifs pour l'environnement.

Il faut par ailleurs prévoir que, lors de la réalisation de ces divers projets, l'accès à la haute-ville via la côte Gilmour pourra être retenu comme voie de contournement des chantiers. Dans ce contexte, il y aura des périodes pendant lesquelles les niveaux de circulation sur la côte Gilmour seront supérieurs à ceux pressentis dans le cadre de la présente évaluation environnementale. A priori, les impacts potentiels ne toutefois seront pas nécessairement différents de ceux appréhendés dans un contexte normal, mis à part les inconvénients de bruit pour les résidents localisés à proximité.

Il va sans dire toutefois que l'utilisation de la côte Gilmour comme voie de contournement devra prévoir une gestion adéquate de la circulation, surtout si cet événement se produit pendant l'hiver.

Dans tous les cas, il s'agira d'impacts de durée temporaire, non susceptibles d'avoir des effets à long terme.

6. SURVEILLANCE ET SUIVI

6.1 Programme de surveillance pendant les travaux

Lors de la construction, le maître d'œuvre devra procéder à la surveillance des activités, de manière à s'assurer que les mesures d'atténuation recommandées sont appliquées et respectées pour toutes les phases du projet qui ont été examinées ici. Ces éléments devront être inclus aux devis et cahiers de charges remis aux entrepreneurs retenus pour assurer leur mise en application complète et rigoureuse. La surveillance devra toucher tous les éléments pour lesquels des mesures d'atténuation sont recommandées.

Il faudra veiller notamment à assurer la protection des noyers cendrés, ainsi que tous les arbres matures du territoire. À cette fin, il est recommandé de faire approuver tous les travaux d'abattage et d'élagage d'arbres par un arboriculteur de la CCBN. Celui-ci pourra apporter son expertise pour conseiller et recommander les mesures nécessaires pour minimiser les effets négatifs sur les arbres.

Outre la surveillance environnementale requise pendant toute la durée du chantier, il sera essentiel de prévoir la surveillance d'un archéologue lors de tous les travaux comportant la perturbation des sols. Ceci concerne notamment les excavations, mais également l'abattage d'arbres lorsque les racines peuvent être mises à nu. L'archéologue doit être présent sur le chantier pendant ces travaux et il doit avoir la possibilité d'interrompre les travaux en cas de découverte d'artéfacts ou d'indices archéologiques.

Une liste des éléments devant faire l'objet d'une surveillance devra être dressée et remise au surveillant de chantier ainsi qu'aux entrepreneurs retenus pour les travaux de démolition. Il incombe en effet au promoteur de veiller à informer les entrepreneurs de l'application des mesures d'atténuation requises dans le cadre du projet.

Un rapport de surveillance, équivalant à celui présenté à l'Annexe 6 devra être dûment complété par le surveillant de chantier afin d'assurer le respect des mesures d'atténuation et ce, au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Un rapport photographique devra également accompagner le rapport de surveillance afin de représenter les étapes clés des travaux. Le rapport de surveillance devra être remis à Travaux publics et Services gouvernementaux Canada à la fin des travaux.

Un rapport final couvrant l'ensemble de la surveillance environnementale pendant les travaux devra être transmis à la fin des travaux à l'autorité responsable, en l'occurrence la Commission des champs de bataille nationaux.

6.2 Programme de suivi

Compte tenu des effets du projet sur deux noyers cendrés et le potentiel d'impact dû à l'entretien hivernal, un permis en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* sera requis. Ce permis sera assorti de mesures de compensation, qui devront être mises en œuvre par la Commission des champs de bataille nationaux.

Par ailleurs, considérant l'importance de la végétation sur le plan historique et patrimonial, il serait indiqué de procéder à un suivi de l'état de santé de la végétation et des arbres en bordure de la route, en relation avec l'accumulation de sel dans le sol au fil des années. Un tel suivi permettrait de s'assurer de la pérennité des caractéristiques

du couvert forestier. Le détail d'un tel suivi pourra être précisé à une étape ultérieure, mais il pourrait comprendre les éléments suivants :

- Suivi de l'état de santé des arbres localisés à proximité immédiate et de spécimens témoins localisés hors de la zone d'influence de la route
- Suivi en regard des volumes d'épandage et des pratiques de déneigement
- Suivi du respect de la vitesse de déplacement des véhicules
- Suivi des teneurs en sel dans les sols
- Etc.

Le suivi pourrait par ailleurs inclure la mise en place d'arbres « sentinelles », c'est-à-dire que des arbres ou arbustes sensibles au sel pourraient être plantés en certains endroits stratégiques de la côte, ce qui permettrait de détecter les problématiques potentielles liées à l'utilisation des fondants.

La réalisation de ces suivis permettra de valider l'efficacité et la pertinence des mesures d'atténuation proposées et, au besoin, de corriger le tir pour améliorer les pratiques en vue de réduire les effets sur l'environnement naturel. Le suivi permettra également d'apporter des mesures correctives additionnelles pour assurer le maintien du caractère naturel de cette voie de circulation. Rappelons que le caractère naturel du couvert forestier constitue l'un des éléments associés à la valeur historique et culturelle du parc des Champs-de-Bataille, notamment en ce qui concerne la côte Gilmour.

7. CONCLUSION

Le projet de réaménagement de la côte Gilmour et son ouverture en période hivernale aura des impacts négatifs temporaires pendant la réalisation des travaux, ainsi que des impacts pendant la période d'utilisation. Des mesures d'atténuation, une surveillance environnementale pendant les travaux et un programme de suivi sont recommandés afin de maintenir les impacts à un niveau faible. Il importe de rappeler que la conclusion présentée ici prend en compte l'adoption de méthodes et techniques d'entretien hivernal (déneigement et déglacage) respectueuses de l'environnement et visant à assurer la protection des arbres et du milieu naturel sur tout le parcours de la côte. Le défaut de se conformer à cette exigence affectera la teneur de la conclusion présentée ici.

Ainsi, considérant l'application à court, moyen et long termes des recommandations et mesures proposées, il est permis de conclure que ce projet n'est pas susceptible d'entraîner des effets environnementaux négatifs importants.

8. SIGNATURES

À la lumière de ces constatations, la CCBN conclut, conformément à l'article 20(1)a) de la LCÉE, que la réalisation du projet d'utilisation de la côte Gilmour en période hivernale n'est pas susceptible d'entraîner des effets négatifs environnementaux importants suite à la mise en œuvre des mesures d'atténuation proposées.

Cet examen préalable :

A été complété par :



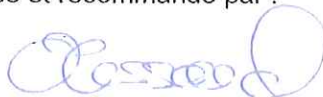
Chantale Caux, biologiste
CJB Environnement inc.
Tél. : 418 657-6859

A été révisé par :



Monique Béland, biologiste
CJB Environnement inc.
Tél. : 418 657-6859

A été révisé et recommandé par :



Annie Lessard, biologiste
Coordonnatrice en environnement
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
Tél. : 418 649-2415

A été approuvé par l'autorité fédérale responsable :



Commission des champs de bataille nationaux
Tél. : 418-648-3506

9. RÉFÉRENCES

9.1 Ouvrages consultés

- AECOM, 2011. Caractérisation environnementale au site de la côte Gilmour – Relevé botanique, milieux sensibles et inventaires des espèces floristiques en situation précaire, septembre 2011, 32 pages + annexes.
- BNQ, 2001. Aménagement paysager à l'aide de végétaux. Norme NQ 0605-100, 160 pages.
- CHAMBERS, L. 2008. The negative effects of deicing salts on the Smith Campus environment. EVS 300. 8 May 2008.
- CHARBONNEAU, P., 2006. Sels de voirie : une utilisation nécessaire, mais lourde de conséquences. Le Naturaliste canadien, Vol. 130 No. 1, hiver 2006. http://www.provancher.qc.ca/pdf/publications/130_1%20p%2075-81.pdf
- ENVIRONNEMENT CANADA et SANTÉ CANADA 2011. Liste des substances d'intérêt prioritaire – Rapport d'évaluation, Sels de voirie. 188 p.
- FISCHEL, M., 2001. Evaluation of selected deicers based on a review of the literature. Colorado Department of Transportation Research Branch, October 20, 2001, 168 pages. <http://www.coloradodot.info/programs/research/pdfs/2001/deicers.pdf>
- GENECOR, 2012. Calculs de la capacité théorique de la côte Gilmour, en préparation.
- GENIVAR, 2005. Les Sentiers de la Capitale-Tronçon Plaines d'Abraham-Bois-de-Coulonge - Implantation d'un lien piétonnier. Rapport de GENIVAR Groupe Conseil inc. à la Commission de la Capitale nationale du Québec. 18 p et annexes.
- LEQ, 2012. Rapports de sondages, hiver 2012 (en préparation).
- LVM TECHNISOL, 2011. Côte Gilmour: tronçon entre l'avenue de Laune et le boul. Champlain, Québec. Rapport d'étude géotechnique présenté à Travaux publics et Services gouvernementaux Canada. 12 p. + annexes.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2005. Sanguinaire du Canada (*Sanguinaria canadensis*). [En ligne] : URL : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/especes/sanguinaire/index.htm>
- ROBITAILLE, J-P., 2011. Les sels de voirie au Québec : Proposition d'une démarche de gestion environnementale spécifique aux zones vulnérables. Essai présenté au Centre Universitaire de Formation en Environnement en vue de l'obtention d'un grade de maître en environnement (M. Env.)-Centre universitaire de formation en environnement Université de Sherbrooke, 115 pages.
- TRAVAUX PUBLICS et SERVICES GOUVERNEMENTAUX CANADA (TPSGC), 2011a. Étude d'évaluation des enjeux liés à l'ouverture de la côte Gilmour en saison hivernale. Commission des champs de bataille nationaux. Rapport d'étape finale. Mai 2011. 57 p. et annexes. Équipe Services Clients Patrimoine. En collaboration avec CJB Environnement inc.
- TRAVAUX PUBLICS et SERVICES GOUVERNEMENTAUX CANADA (TPSGC), 2011b. Étude d'évaluation des enjeux liés à l'ouverture de la côte Gilmour en saison hivernale. Étape

d'inventaires et d'analyses complémentaires. Commission des champs de bataille nationaux. Rapport numéro 2, version finale. Octobre 2011. 13 pages.

9.2 Sites Internet

Agence canadienne d'évaluation environnementale

<http://www.ceaa-acee.gc.ca>

Environnement Canada

Normales climatiques au Canada 1971-2000

<http://www.climate.weatheroffice.ec.gc.ca/index.html>

Ville de Québec

<http://www.ville.quebec.qc.ca/accueil/index.shtml>

ANNEXE 1

TRAITEMENT DES IMPACTS SOCIAUX

REMARQUES SUR LE TRAITEMENT DES IMPACTS SOCIAUX

Il importe d'abord de rappeler que ce rapport est un examen préalable en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCÉE) et qu'il ne doit pas être considéré au même titre qu'une « étude d'impact » en vertu de la procédure provinciale. En effet, sous la LCÉE,

L'examen préalable porte sur : Les **effets environnementaux** du projet, y compris ceux causés par les accidents ou défaillances pouvant en résulter;

Or, la LCÉE définit les **effets environnementaux** comme suit :

*« ...les changements que la **réalisation d'un projet** risque de causer à **l'environnement** – notamment à une espèce sauvage inscrite, à son habitat essentiel ou à la résidence des individus de cette espèce, au sens de ...la Loi sur les espèces en péril –, les **répercussions de ces changements** soit en matière sanitaire ou socioéconomique, soit sur l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles par les autochtones, soit sur une construction, un emplacement ou une chose d'importance en matière historique, archéologique, paléontologique ou architecturale, ainsi que les changements susceptibles d'être apportés au projet du fait de l'environnement ».*

La LCÉE définit l'**environnement** comme ceci :

Ensemble des conditions et des éléments naturels de la Terre, notamment :

- b) le sol, l'eau et l'air, y compris toutes les couches de l'atmosphère;*
- c) toutes les matières organiques et inorganiques ainsi que les êtres vivants;*
- d) les systèmes naturels en interaction qui comprennent les éléments visés aux alinéas a) et b) ».*

Il faut donc comprendre que l'examen préalable analyse principalement les changements que le projet peut avoir sur le milieu naturel. Il analyse aussi les impacts que ces changements (du milieu naturel) ont sur : la santé humaine, le portrait socioéconomique, l'usage des terres et les éléments de nature patrimoniale, archéologique, architecturale.

Pour cette raison, n'ont été traités que les impacts sur le milieu humain qui découlent de changements au milieu naturel, c'est-à-dire les impacts sociaux découlant des modifications de la qualité de l'air, des perturbations de l'environnement sonore, des modifications au couvert végétal et de l'encombrement de l'espace. Le tableau de la page suivante fait état de ce qui est traité et non traité.

IDENTIFICATION DES ÉLÉMENTS TRAITÉS ET NON TRAITÉS DANS L'EXAMEN PRÉALABLE

TRAITÉ	NON TRAITÉ
PÉRIODE DE CONSTRUCTION	
- Impacts pour les résidents (qualité de vie) et des usagers du secteur dus à la dégradation de la qualité de l'air (poussière) et de l'environnement sonore par les travaux (machinerie) et par le transport de matériaux - Impacts de l'abattage d'arbres sur le paysage et les ressources patrimoniales - Impacts sur les ressources archéologiques pouvant découler de l'augmentation potentielle des phénomènes d'érosion dus à l'abattage d'arbres - Impacts de l'aspect du nouveau muret, sans végétation au-dessus (court terme)	- Dérangement occasionné par la présence du chantier - Dégradation temporaire du paysage - Impact sur le paysage du nouveau muret - Impacts négatifs pour les automobilistes de la fermeture de la côte, nécessaire pour permettre la construction - Impact négatif pour les résidents des artères et des côtes vers lesquelles est détourné le trafic pendant la période de construction. - Impact des travaux sur la circulation des autres artères - Retombées économiques pour les entreprises, emplois créés, etc. pendant la construction
PÉRIODE D'EXPLOITATION : hiver	
- Impacts sur la qualité de vie de résidents des inconvénients liés aux activités de déneigement et d'entretien de la côte - Impacts sur la qualité de vie des résidents dus à la circulation automobile (bruit, poussière et phares des véhicules) - Impact sur le caractère patrimonial de la côte lié aux effets potentiels sur la végétation	- Impact négatif de l'encombrement des voies - Impacts positifs pour les résidents des voies alternatives à la côte Gilmour (côtes à Gignac, Sillery, de la Montagne, boulevard Laurier, chemin Saint-Louis, boulevard Charest et autres) en période hivernale. - Impacts positifs pour les résidents de la rue de Laune et Mérici qui peuvent accéder au boulevard Champlain rapidement en hiver comme en été. - Effets négatifs sur les activités de randonnée, raquette, ski et glissade, etc.
PÉRIODE D'EXPLOITATION : été	
- Impact sur la qualité de vie (bruit et qualité de l'air) lié à l'accroissement qui serait dû au fait de l'ouverture en hiver.	- Impacts positif pour les autres artères de la ville : côtes de Sillery, de la Montagne, boulevard Laurier, etc. - Impact sur l'avenue Wolfe

REMARQUES

LA HAUSSE DE L'ACHALANDAGE EN PÉRIODE ESTIVALE

Un questionnement peut se présenter quant à une éventuelle hausse de la fréquentation estivale qui serait liée au fait que la côte soit ouverte en hiver. L'assumption est à l'effet que l'ouverture permanente de la côte pourrait amener certains automobilistes à changer leurs habitudes, ce qui traduirait par une hausse de la fréquentation estivale. Le cas échéant, cet accroissement de la circulation pourrait être imputé à la réalisation du projet d'ouverture hivernale.

Il faut toutefois mentionner qu'il est très difficile de prévoir et, surtout de quantifier un tel accroissement. De nombreux facteurs peuvent influencer les habitudes d'achalandage et de nombreux facteurs pourraient affecter la fréquentation en général des artères de l'agglomération urbaine :

- Augmentation de la taille du parc automobile
- Développement de certains secteurs résidentiels
- Déplacement des pôles d'emploi
- Développement d'autres axes routiers
- Développement du transport en commun
- Localisation des chantiers routiers
- Etc.

À court terme, des projets sont anticipés dans le secteur du boulevard Champlain, à l'ouest de la côte Gilmour, notamment la réalisation d'une deuxième phase de la Promenade Samuel de Champlain et la réfection de la côte Sillery. Il va sans dire que la mise en branle de ces chantiers aura des effets significatifs sur la fréquentation de la côte Gilmour et de toutes les voies de circulation majeures donnant accès au centre ville. Il est difficile de prévoir comment se répartira le trafic pendant et après ces travaux. Il sera donc très difficile de déterminer quelle part de l'achalandage de la côte Gilmour sera liée au fait de son ouverture hivernale.

Par ailleurs, en l'absence de données complètes sur la répartition du trafic et sur les déplacements, l'évaluation de l'effet potentiel a été effectuée par comparaison avec la capacité maximale théorique de l'axe Gilmour, Georges VI et Montcalm. On considère par là que l'accroissement atteindra au pire cette capacité maximum. La capacité maximale théorique est calculée en prenant en compte la longueur du trajet, la vitesse de déplacement des véhicules et la cadence des feux de circulation aux deux extrémités. Le résultat de cette estimation est à l'effet que l'achalandage actuel à l'heure de pointe du matin atteint la limite théorique de la capacité (le rapport débit de circulation sur capacité théorique est de 1,1). Le potentiel d'accroissement de la circulation le matin peut donc être considéré comme très faible. Par contre, à l'heure de pointe de l'après-midi, l'achalandage correspond à 75% de la capacité théorique (rapport de 0,75), ce qui implique que l'accroissement maximal pourrait être de 33% (Genecor, 2012). Ainsi, même en admettant que l'ouverture ait un effet réel sur les comportements, l'achalandage ne pourrait augmenter que d'environ 30% en fin d'après-midi. Il pourrait y avoir également un léger étirement de la durée des heures de pointe du matin et de l'après-midi.

Entre les heures de pointe et pendant les fins de semaine, les comptages indiquent que l'achalandage est relativement faible dans la côte Gilmour et ce, en l'absence de contraintes à la circulation à la fois dans la côte et dans les voies alternatives. Il est donc difficile de présumer que cette situation pourrait changer de façon significative.

Par ailleurs, il y aura lieu de considérer que le flot de véhicules peut être contrôlé assez facilement dans la côte Gilmour, étant donné qu'il s'agit d'une voie contrôlée à ses deux extrémités par des feux de circulation et qui ne comportera aucune autre issue. Le concept préliminaire prévoit en effet la reconfiguration des intersections de Laune et Montcalm de façon à canaliser le trafic sur l'axe principal, en restreignant considérablement le passage vers de Laune et le passage en direction du musée. Dans ce contexte, il est possible d'envisager en tout temps de contrôler le flot des véhicules en diminuant la durée des feux de circulation au bas et au haut. Cela aura pour effet de diminuer le débit des véhicules pouvant accéder à la côte et, conséquemment, de décourager plusieurs automobilistes qui seront incités à utiliser d'autres parcours. Dans ce contexte, l'accroissement de la fréquentation estivale qui serait due à l'ouverture en période hivernale n'apparaît pas comme une contrainte majeure.

LES IMPACTS SUR LES RÉSIDENTS

L'évaluation environnementale présentée ici ne traitant que des effets issus de modifications au milieu naturel, l'aire d'étude est relativement restreinte, se bornant à l'aire sur laquelle les modifications au milieu naturel (essentiellement qualité de l'air et bruit) sont perceptibles.

Or, dans le cadre d'une étude d'impact portant sur les impacts sociaux découlant du projet, il est clair que l'évaluation des impacts de la circulation devrait porter sur l'ensemble des voies routières pouvant être touchées par la réalisation du projet. L'étude devrait ainsi porter non seulement sur les inconvénients pour les résidents de Mérici et de la rue de Laune, mais également sur ceux subis par l'ensemble des résidents concernés, soit ceux des côtes alternatives et des parcours empruntés en lien avec ces côtes (côtes Sillery et de la Montagne, boulevard Laurier, chemin St-Louis, boulevard Champlain, Chemin des Foulons, etc.).

LES IMPACTS SUR LES USAGERS DU PARC

Les impacts sur les usagers du parc découlent essentiellement de l'utilisation de la côte à des fins de circulation automobile en hiver, privant ainsi ces usagers de la jouissance des lieux à des fins d'activités récréatives et sportives (marche, raquette, glissade, ski, etc.). En suivant le contexte de la LCÉE, cet impact n'a pas à être pris en compte, puisqu'il ne découle pas directement de modifications au milieu naturel.

Dans le cadre d'une étude d'impact prenant en compte l'ensemble des impacts sociaux, une part de la difficulté d'évaluation pour cet élément résiderait dans l'absence de données. En effet, aucune donnée n'est disponible sur l'achalandage réel. Cet impact serait donc difficile à quantifier en l'absence de données. Il faut noter que cet aspect doit considérer aussi la vocation des lieux en tant que parc urbain et les possibilités de concilier les usages.

L'ACCEPTABILITÉ SOCIALE DE L'OUVERTURE DE LA CÔTE EN HIVER

L'évaluation présentée ici constitue un examen préalable en vertu de la LCÉE, dont l'objectif est de déterminer si les impacts négatifs du projet sur l'« environnement » (comprendre le milieu naturel) sont importants au point où les autorités responsables ne devraient pas engager le gouvernement fédéral dans sa réalisation.

L'examen préalable souligne que l'élaboration du concept de réaménagement a pris en compte le caractère historique, patrimonial et naturel des lieux, puisque ces éléments ont été intégrés aux paramètres de base. La réfection de la route à même l'emprise actuelle, le

maintien d'une largeur minimale de la chaussée, la préservation maximale de la végétation et les recommandations relatives à l'entretien hivernal sont autant de facteurs qui favorisent l'insertion harmonieuse du projet dans son milieu récepteur.

Après analyse, l'évaluation conclut que les impacts sur le milieu naturel, ainsi que leurs effets directs sur le milieu humain (avec les limitations mentionnées plus haut), sont dans l'ensemble peu importants pour autant que soient appliquées une série de mesures d'atténuation ainsi qu'un suivi à moyen et long termes.

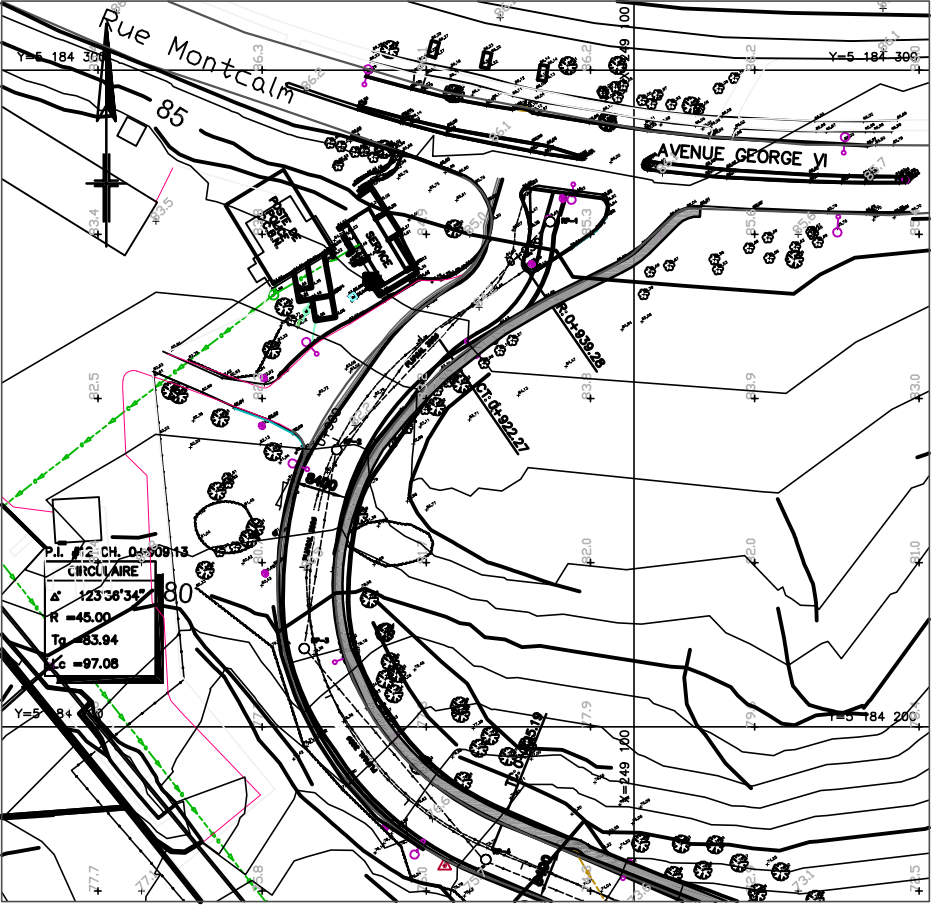
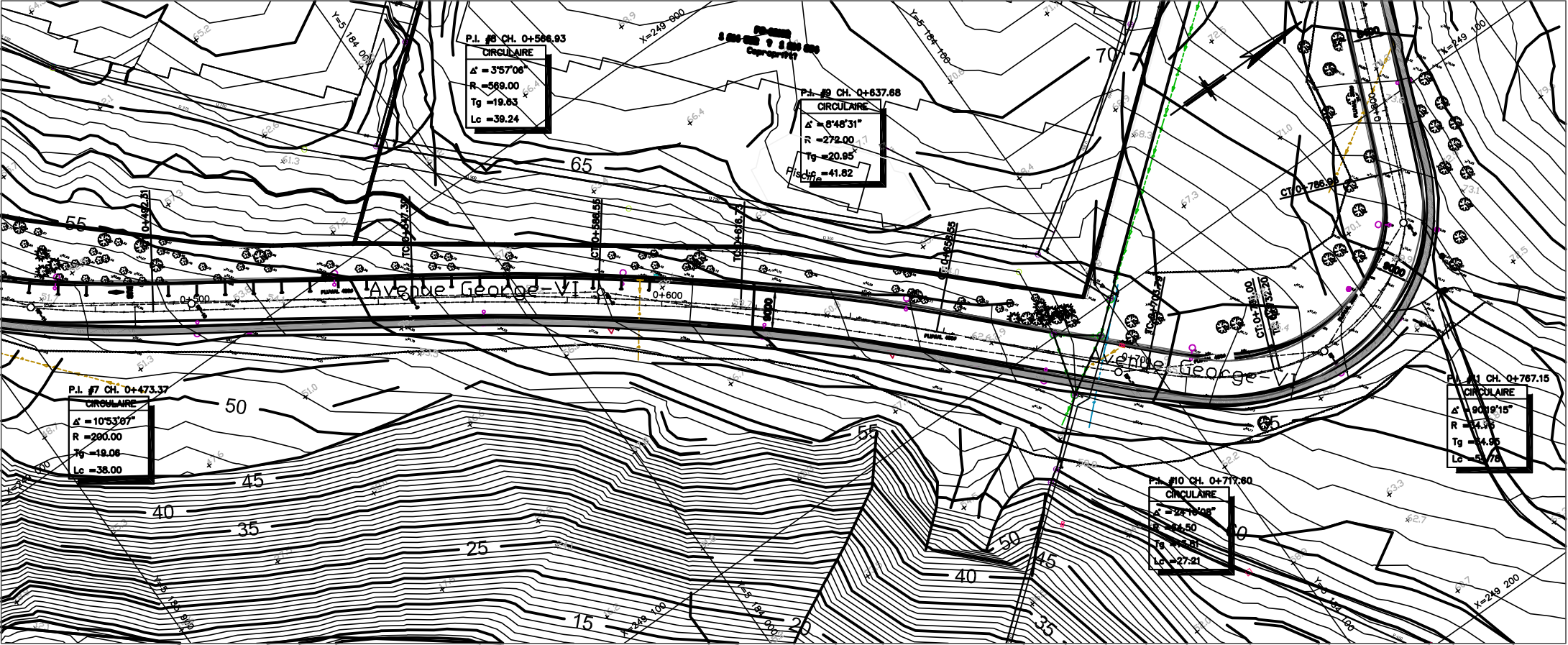
Cette étude ne permet pas de conclure sur l'acceptabilité sociale du projet, que ce soit en regard de la mission de la CCBN ou du contexte de conservation du parc des Champs-de-bataille nationaux. Elle permet toutefois de constater que, tel que proposé et assorti des mesures recommandées, le projet peut être réalisé tout en assurant le respect du caractère naturel des lieux, ce qui est l'un des fondements de la valeur paysagère et patrimoniale du parc.

Tel que mentionné à la section 1.3 de l'examen préalable, les gestionnaires de la CCBN doivent, en plus le veiller à la santé des sites et espaces verts, assurer le maintien des services et des activités qui sont offerts dans le territoire sous leur gouverne. Il reviendra à la CCBN de déterminer si l'ouverture de la côte en hiver permet de concilier les divers usages et services dans ce secteur du parc, y compris l'accessibilité aux divers publics et usagers des espaces.

ANNEXE 2

PLANS D'ENSEMBLE DU RÉAMÉNAGEMENT



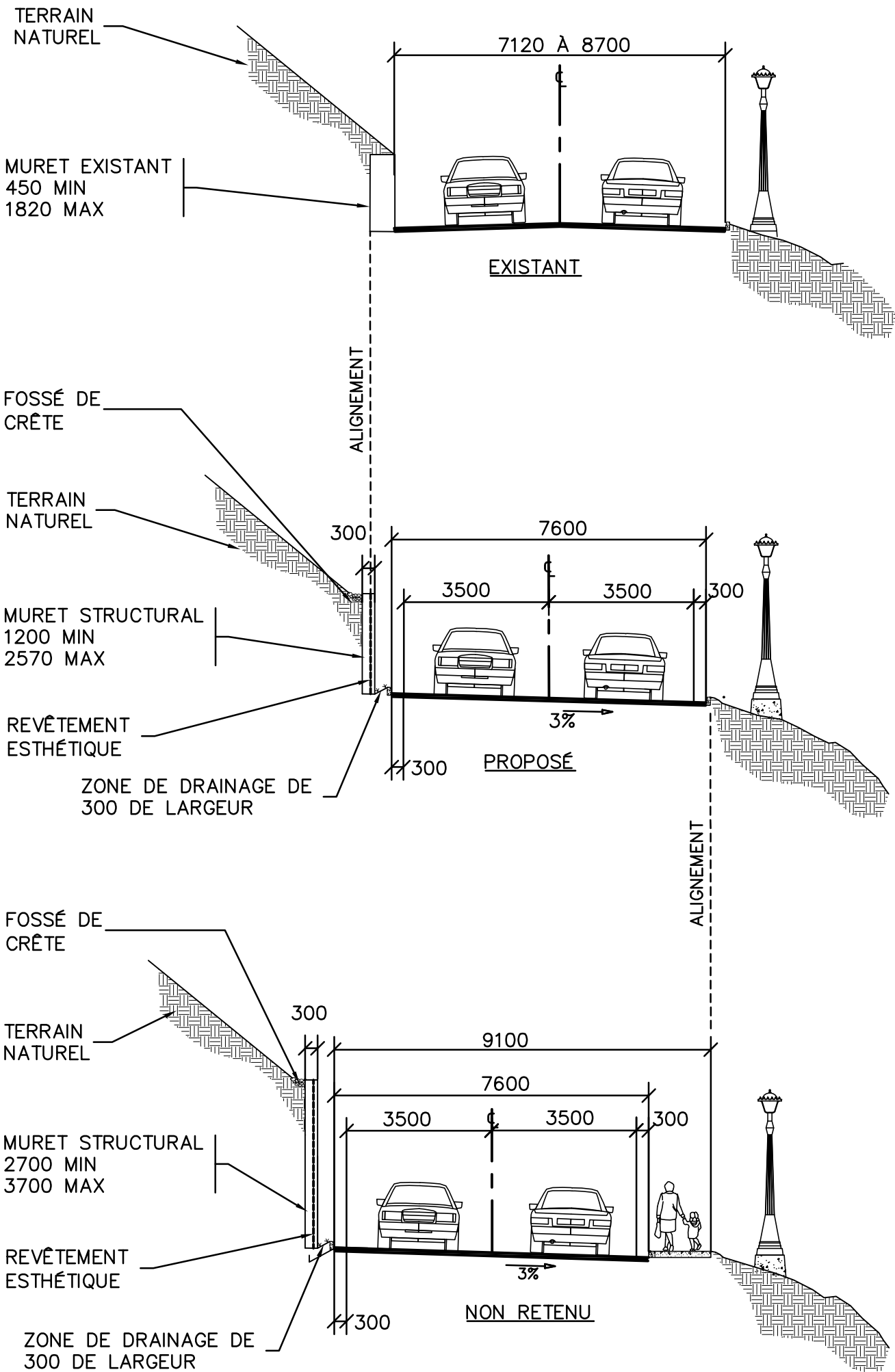


ANNEXE 3

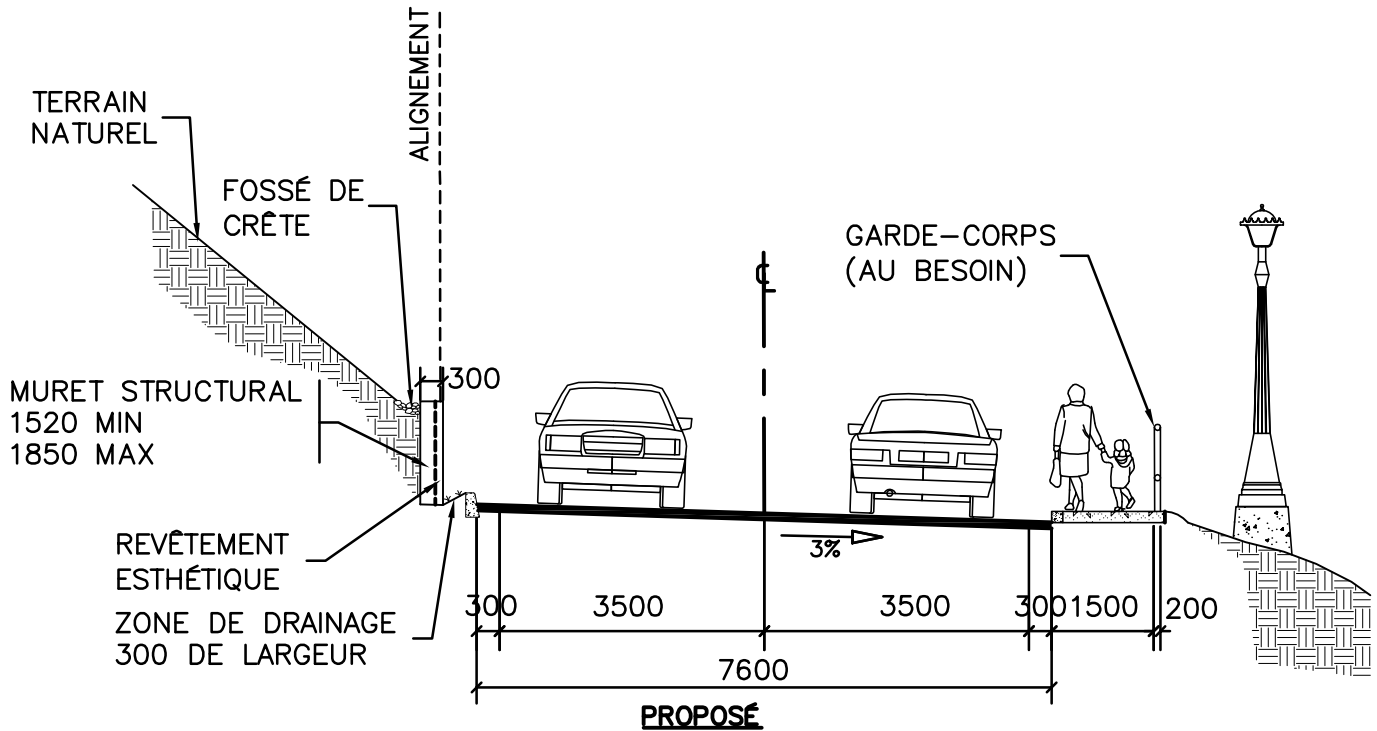
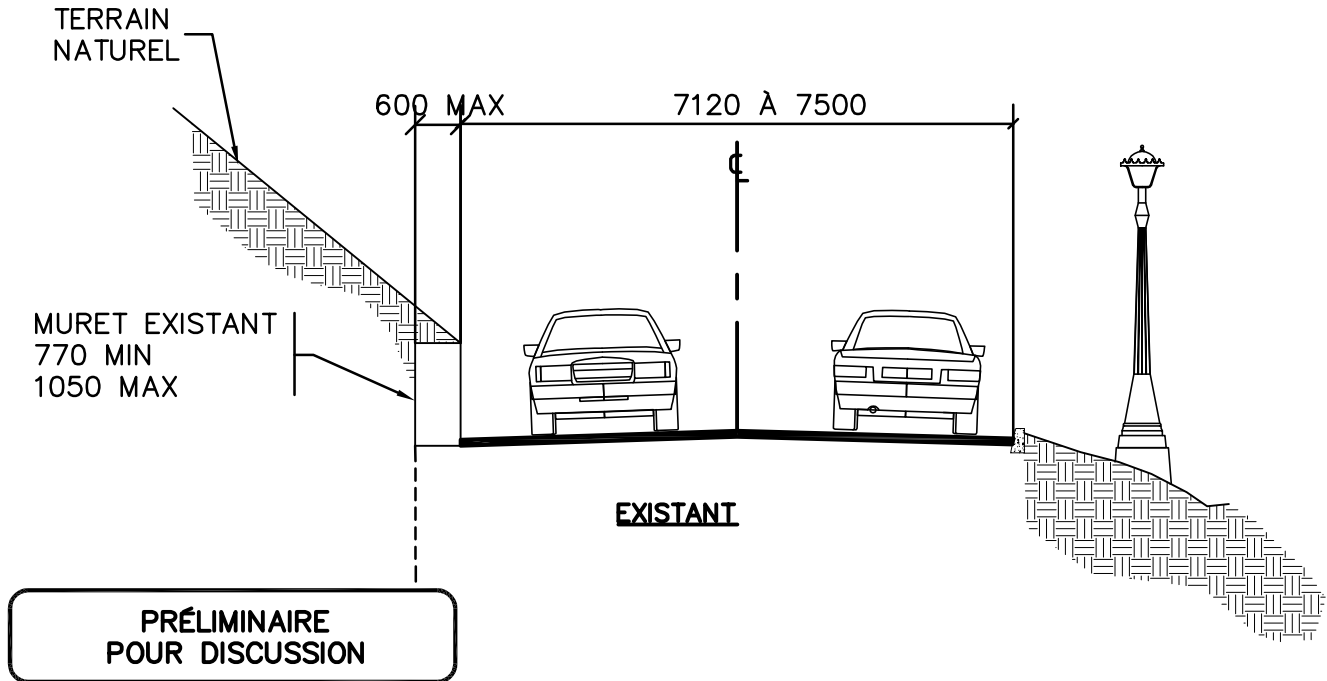
COUPES EN TRAVERS

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada Public works and Government Services Canada Real Property Branch Région du Québec		Projet RÉAMÉNAGEMENT DE LA CÔTE GILMOUR POUR OUVERTURE EN PÉRIODE HIVERNALE CÔTE GILMOUR		Dessin AMÉNAGEMENT EXISTANT ET PROPOSÉ: 0+090 @ 0+250		Conçu par ANDRÉANE BÉLANGER 2012/05/31 (aaaa/mm/jj)		Designed By (aaaa/mm/jj)		No du projet Project no.		No du projet Project no.		No de la feuille Client	
Soumission		Tender		Date		Dessiné par		Drawn By		TPSGC		Client		File name	
Administrateur de projets		DENIS PAQUIN		Approuvé par		CHANTAL LAROUCHE		(aaaa/mm/jj)		Date		CHRISTIAN MAHER		No de plan ou dessin	
		Project Manager		2012/05/31		(aaaa/mm/jj)		Approved By		R_047356_001_C030		Drawing or plan no.		No de la feuille	
				2012/05/31		(aaaa/mm/jj)								Sheet no.	

PRÉLIMINAIRE POUR DISCUSSION



CÔTE GILMOUR – APPROCHE DE L'AVENUE DE LAUNE



Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada

Direction générale
des biens immobiliers

Région du Québec

Public works and
Government Services
Canada

Real Property Branch

Quebec Region

AMÉNAGEMENT EXISTANT ET PROPOSÉ AU CHÂINAGE 0+250 @ 0+285

Conçu par	ANDRÉANE BÉLANGER	Designed By
Date	2012-05-31	(aaaa/mm/jj)
Dessiné par	CHANTAL LAROUCHE	Drawn By
Date	2012-05-31	(aaaa/mm/jj)
Approuvé par	CHRISTIAN MAHER	Approved By
Date	2012-05-31	(aaaa/mm/jj)

Soumission

Tender

DENIS PAQUIN
Administrateur de projets

Project Manager

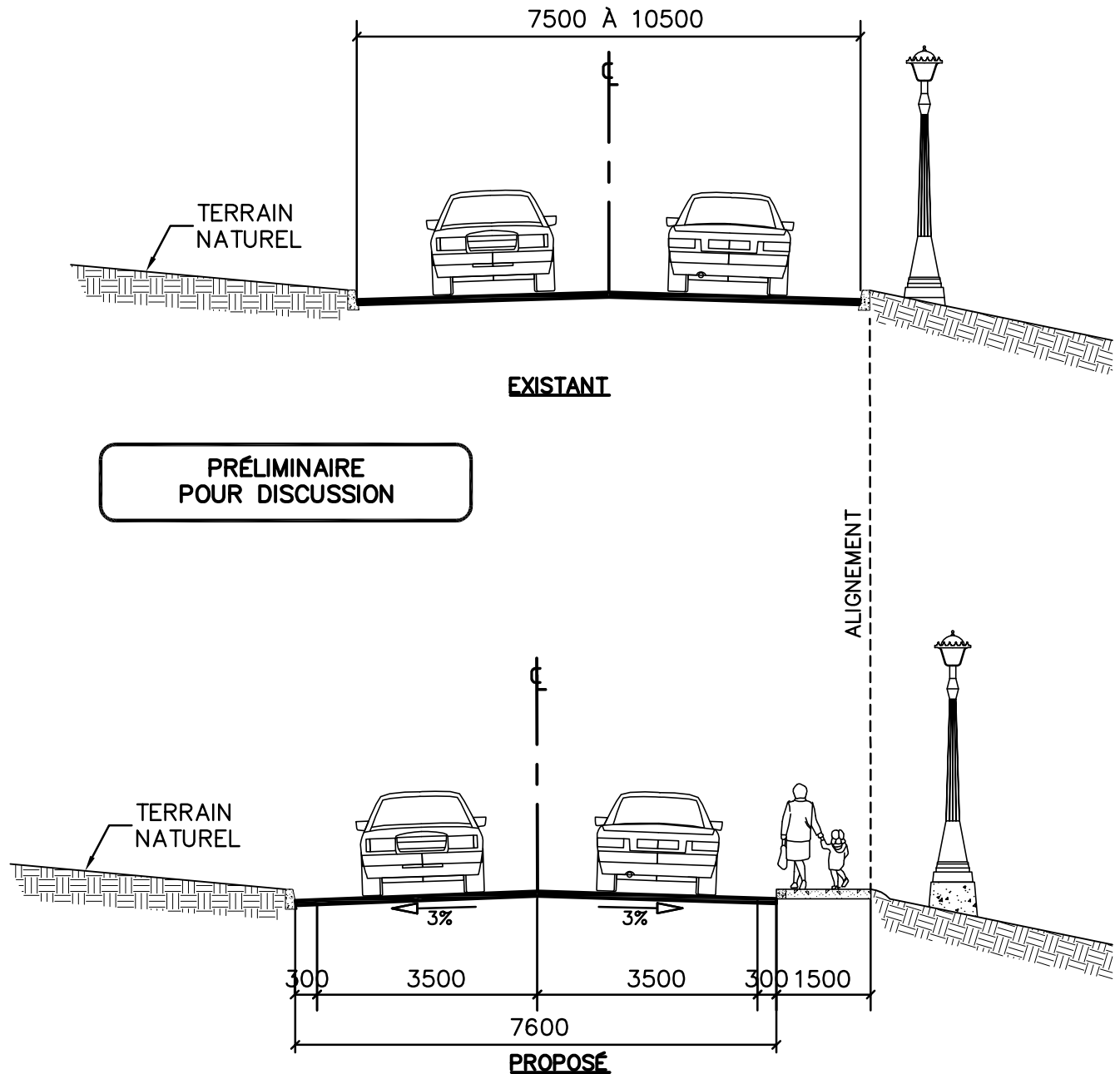
No du projet	Project no,	No du projet	Project no,
R-047356	PWGSC	18660-001	Client

Nom du fichier	File name	No de classement
		File no,

No de plan ou dessin	Drawing or plan no,	No de la feuille
R_047356_001_C31		GC031
		Sheet no,

RÉAMÉNAGEMENT DE LA CÔTE GILMOUR
POUR OUVERTURE EN PÉRIODE HIVERNALE

AVENUE GEORGE – VI SANS STATIONNEMENT



**PRÉLIMINAIRE
POUR DISCUSSION**



Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada

Direction générale
des biens immobiliers

Région du Québec

Public works and
Government Services
Canada

Real Property Branch

Quebec Region

AMÉNAGEMENT EXISTANT ET PROPOSÉ AU CHAÎNAGE 0+285 @ 0+440 et 0+595 @ 0+942

Conçu par **ANDRÉANE BÉLANGER**
Date 2012-05-31

Designed By
(aaaa/mm/jj)

Dessiné par **CHANTAL LAROUCHE**
Date 2012-05-31

Drawn By
(aaaa/mm/jj)

Approuvé par **CHRISTIAN MAHER**
Date 2012-05-31

Approved By
(aaaa/mm/jj)

Soumission

Tender

DENIS PAQUIN
Administrateur de projets

Project Manager

No du projet **R-047356**
TPSGC PWGSC

No du projet **18660-001**
Client Client

Nom du fichier

File name

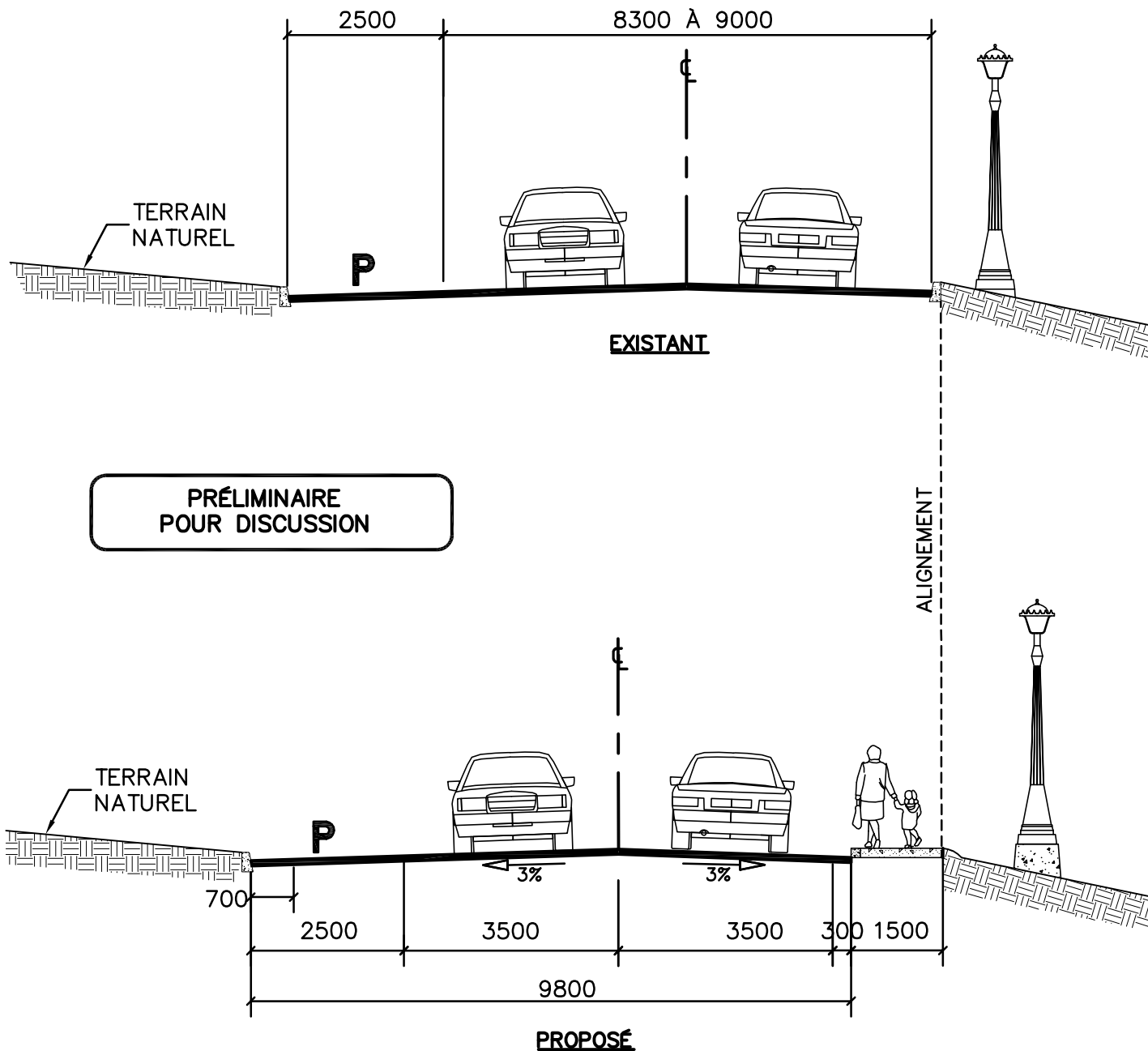
No de classement

No de plan ou dessin **R_047356_001_C32**
Drawing or plan no,

No de la feuille **GC032**
Sheet no,

**RÉAMÉNAGEMENT DE LA CÔTE GILMOUR
POUR OUVERTURE EN PÉRIODE HIVERNALE**

AVENUE GEORGE – VI AVEC STATIONNEMENT



**PRÉLIMINAIRE
POUR DISCUSSION**



Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada

Direction générale
des biens immobiliers

Région du Québec

Public works and
Government Services
Canada

Real Property Branch

Quebec Region

AMÉNAGEMENT EXISTANT ET PROPOSÉ AU CHÂINAGE 0+440 @ 0+595

Conçu par **ANDRÉANE BÉLANGER**
Date 2012-05-31

Designed By
(aaaa/mm/jj)

Dessiné par **CHANTAL LAROUCHE**
Date 2012-05-31

Drawn By
(aaaa/mm/jj)

Approuvé par **CHRISTIAN MAHER**
Date 2012-05-31

Approved By
(aaaa/mm/jj)

Soumission

Tender

DENIS PAQUIN
Administrateur de projets

Project Manager

No du projet **R-047356**
TPSGC PWGSC

No du projet **18660-001**
Client Client

Nom du fichier

File name

No de classement

No de plan ou dessin **R_047356_001_C33**
Drawing or plan no,

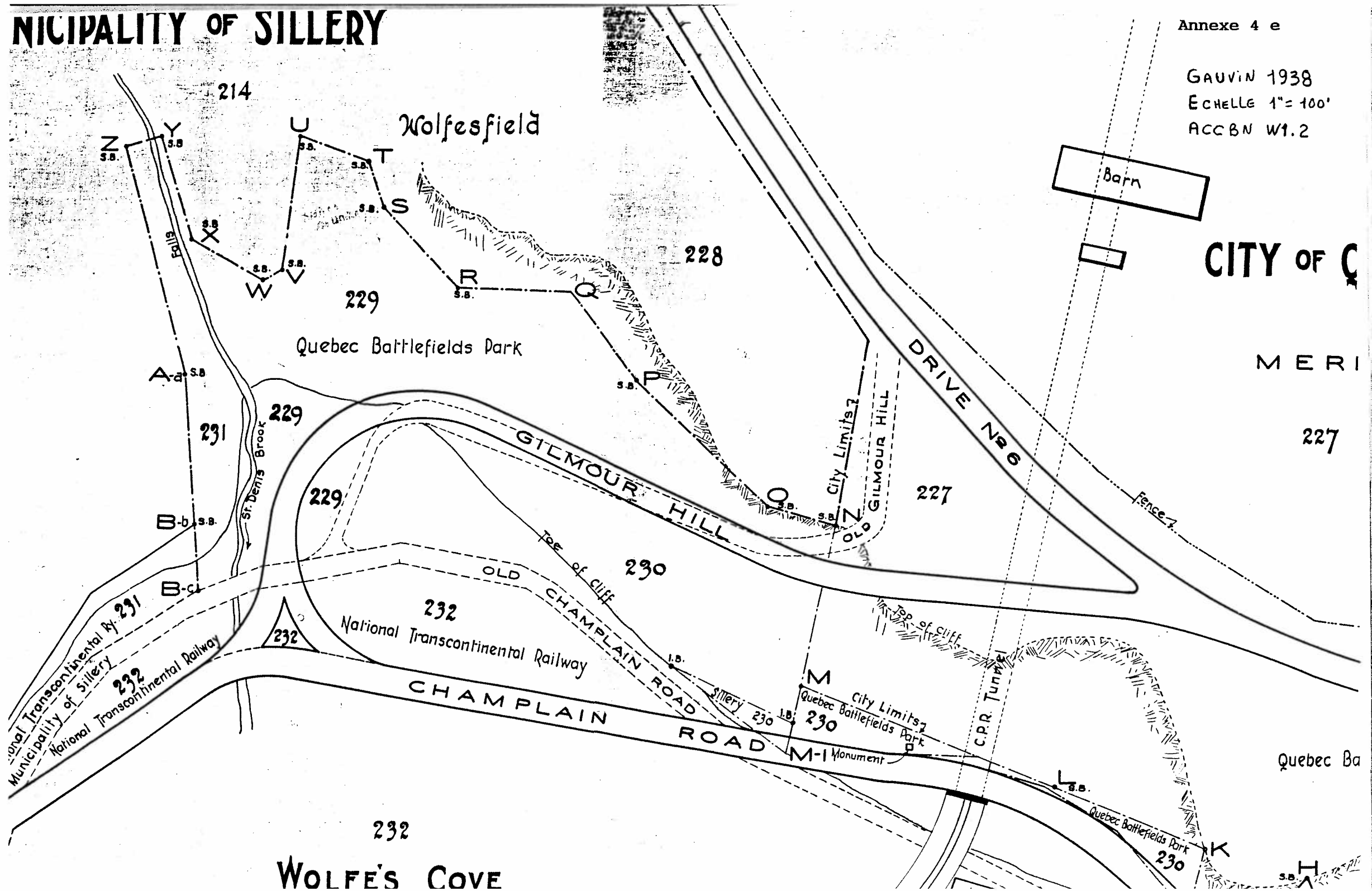
No de la feuille **GC033**
Sheet no,

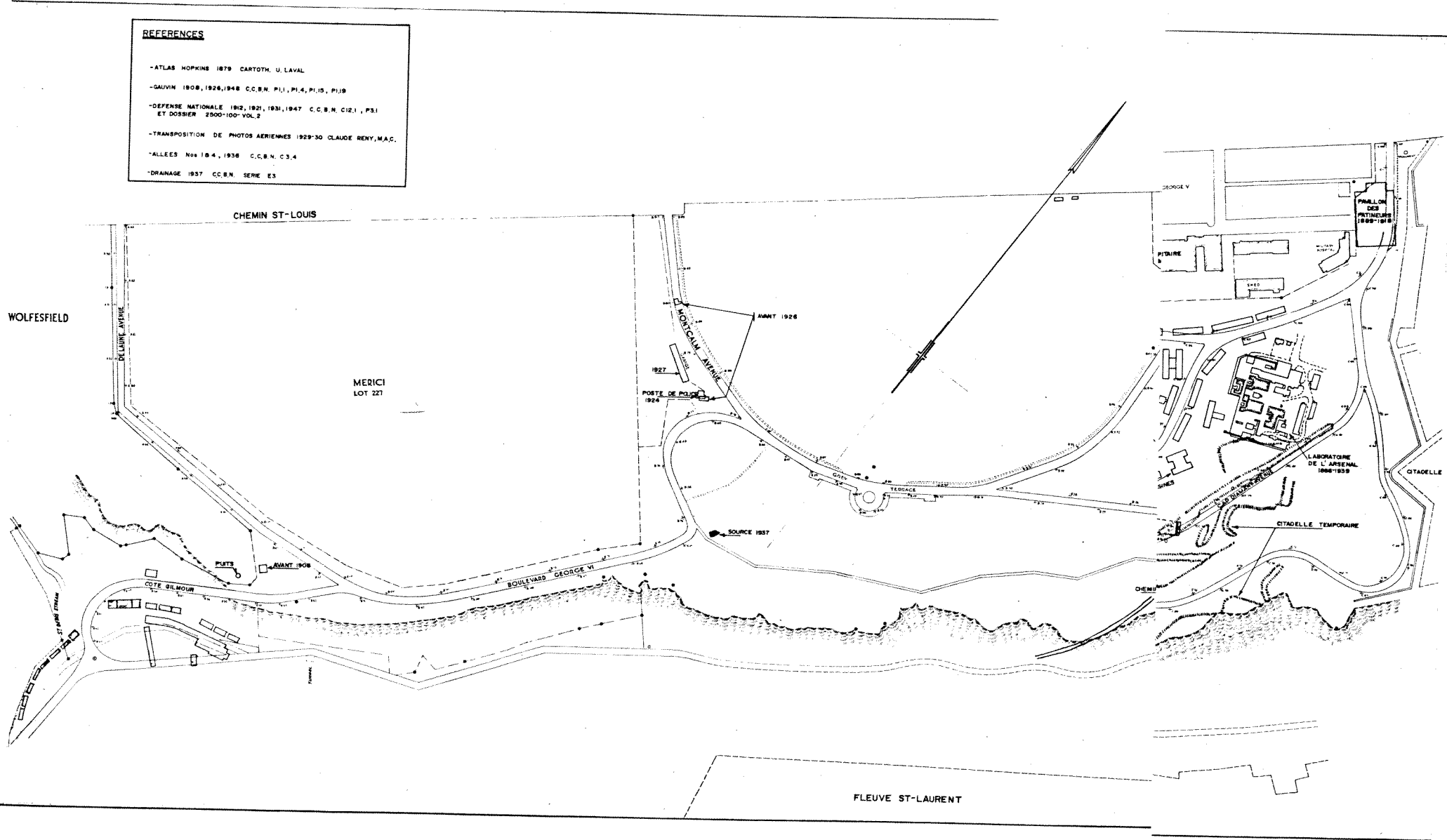
**RÉAMÉNAGEMENT DE LA CÔTE GILMOUR
POUR OUVERTURE EN PÉRIODE HIVERNALE**

ANNEXE 4

CARTES HISTORIQUES

GAUVIN 1938
ECHELLE 1" = 100'
ACCBN W1.2





- REFERENCES**
- ATLAS HOPKINS 1879 CARTOTH. U. LAVAL
 - GAUVIN 1908, 1926, 1948 C.C.B.N. P.I.1, P.I.4, P.I.5, P.I.9
 - DEFENSE NATIONALE 1912, 1921, 1931, 1947 C.C.B.N. C12.1, P31 ET DOSSIER 2500-100- VOL. 2
 - TRANSCRIPTION DE PHOTOS AERIENNES 1929-30 CLAUDE RENY, M.A.C.
 - ALLEES Nos 184, 1938 C.C.B.N. C3.4
 - DRAINAGE 1937 C.C.B.N. SERIE E3

 Gouvernement du Canada / Government of Canada
Commission des champs de bataille nationaux / The National Battlefields Commission
390 av. de Bernières / 390 de Bernières Ave
Québec G1R 2L7 / Québec G1R 2L7

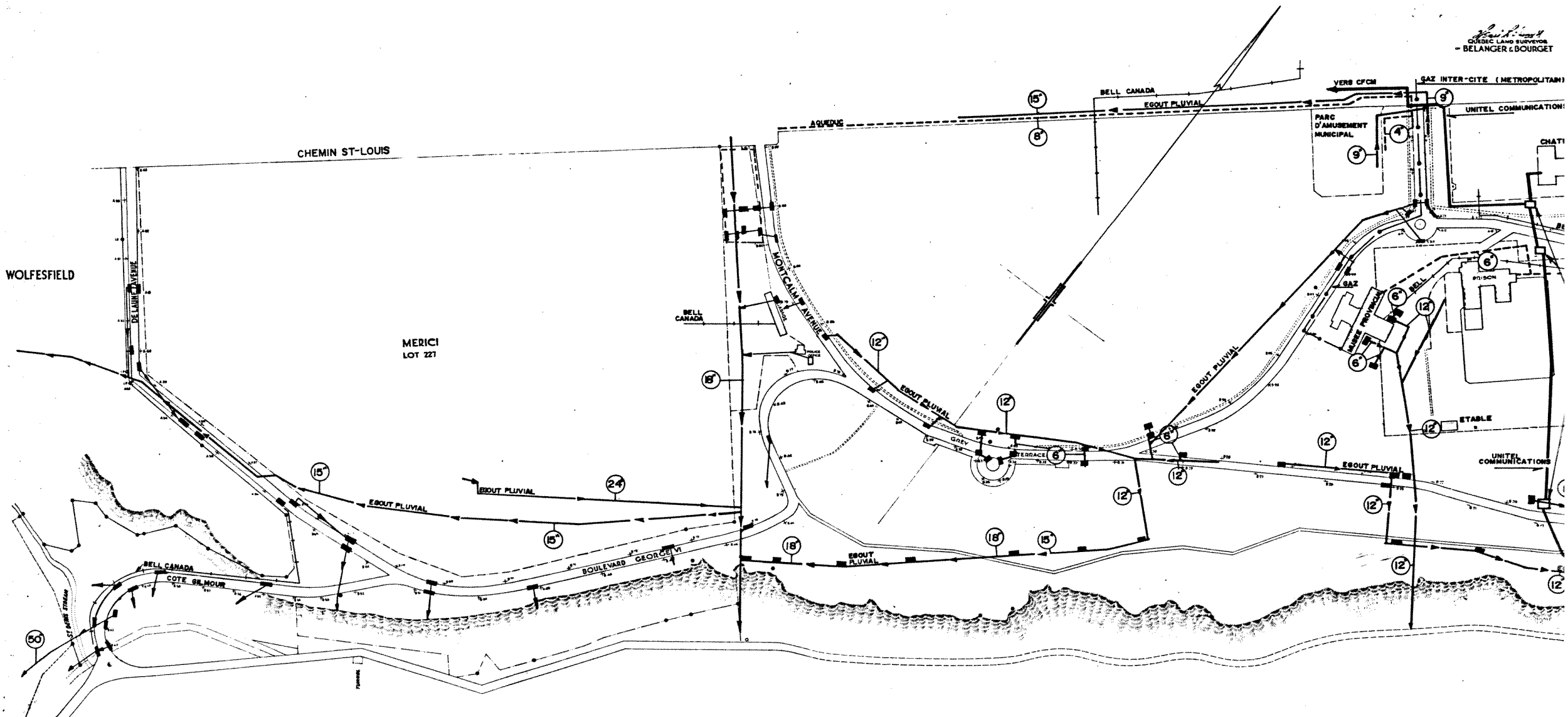
Canada

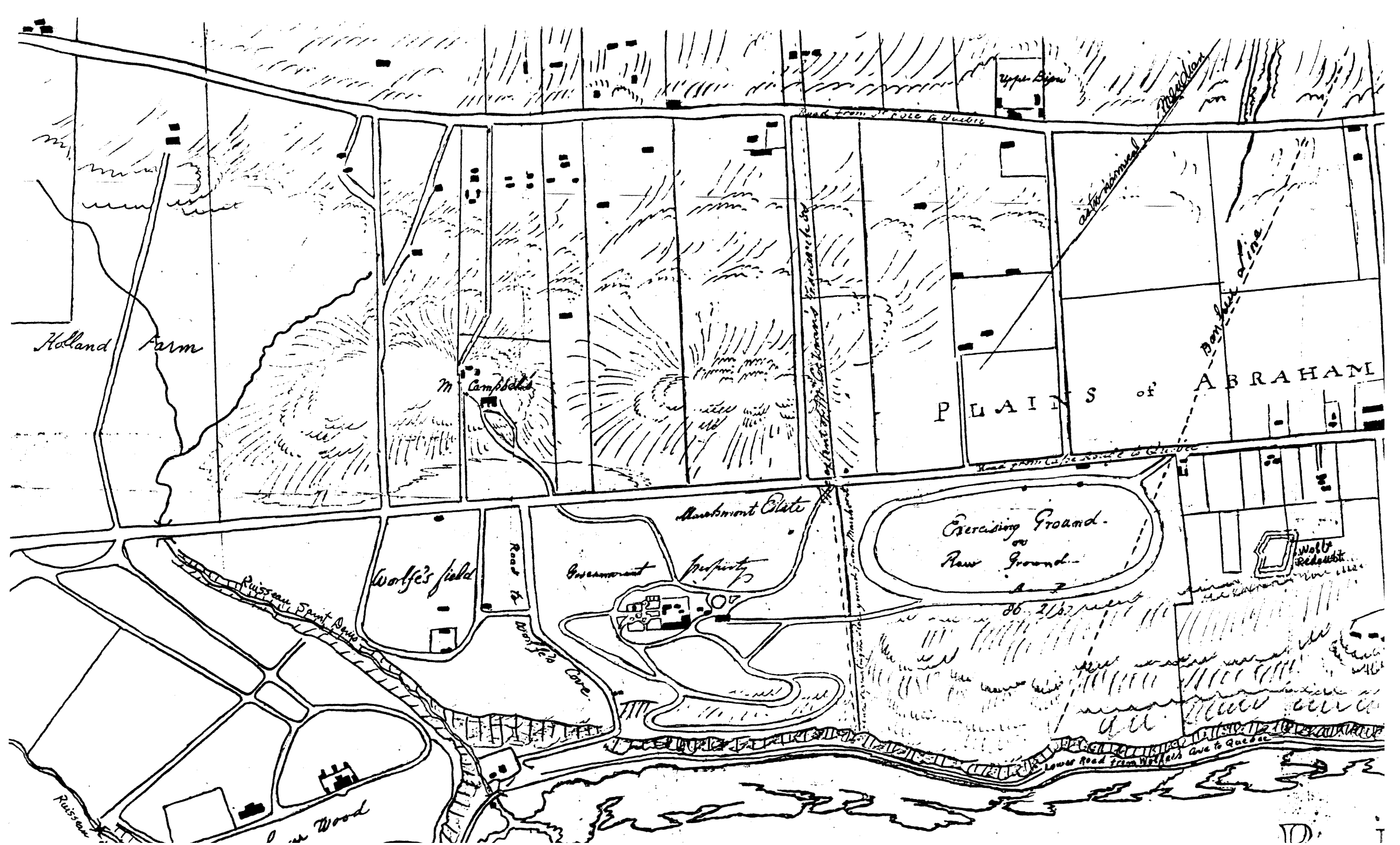
- LEGENDE BATIMENTS:**
(REVETEMENT EXTERIEUR)
- BRIQUE ET PIERRE : ROUGE
 - BOIS : JAUNE

TITRE DU DESSIN LOCALISATION BATIMENTS			
SUR PARC C.C.B.N. DE	1879 A 1992	VERIFIÉ PAR	
DESSINÉ PAR		DATE	02-04-92
DOSSIER NO		ECHELLE	1" = 200'
		FEUILLE NO	2/3

LA COMMISSION DES CHAM
QUEBEC, P.Q

QUEBEC LAND SURVEYOR
- BELANGER & BOURGET





ANNEXE 5

LISTE DES ESPÈCES FLORISTIQUES

RECENSÉES PAR AECOM

Espèces	
Nom latin	Nom français
Strate arborescente	
<i>Acer saccharinum</i>	Érable argenté
<i>Acer saccharum</i>	Érable à sucre
<i>Betula papyrifera</i>	Bouleau blanc
<i>Crataegus sp.</i>	Aubépine
<i>Fagus grandifolia</i>	Hêtre à grandes feuilles
<i>Fraxinus americana</i>	Frêne d'Amérique
<i>Juglans cinerea</i>	Noyer cendré
<i>Ostrya virginiana</i>	Ostryer de Virginie
<i>Populus tremuloides</i>	Peuplier faux-tremble
<i>Quercus rubra</i>	Chêne rouge
<i>Thuja occidentalis</i>	Thuya occidental
<i>Ulmus americana</i>	Orme d'Amérique
Strate arbustive	
<i>Acer saccharinum</i>	Érable argenté
<i>Acer saccharum</i>	Érable à sucre
<i>Acer spicatum</i>	Érable à épis
<i>Amelanchier laevis</i>	Amélanchier glabre
<i>Betula papyrifera</i>	Bouleau blanc
<i>Cornus rugosa</i>	Cornouiller rugueux
<i>Corylus cornuta</i>	Noisetier à long bec
<i>Fagus grandifolia</i>	Hêtre à grandes feuilles
<i>Fraxinus americana</i>	Frêne d'Amérique
<i>Fraxinus pensylvanica</i>	Frêne de Pennsylvanie
<i>Rhamnus cathartica</i>	Nerprun cathartique
Strate herbacée	
<i>Eurybia macrophylla</i>	Aster à grandes feuilles
<i>Symphyotrichum cordifolium</i>	Aster de Lowrie
<i>Carex spp.</i>	Carex
<i>Carex radiata</i>	Carex rayonnant
<i>Cinna arundinacea</i>	Cinna roseau
<i>Caulophyllum thalictroides</i>	Caulophylle faux-pigamon
<i>Epipactis helleborine</i>	Épipactis petit-hellébore
<i>Equisetum arvense</i>	Prêle des champs
<i>Geum aleppicum</i>	Benoîte d'Alep
<i>Hieracium vulgatum</i>	Épervière vulgaire
<i>Impatiens capensis</i>	Impatiente du Cap
<i>Poa pratensis</i>	Pâturin des prés
<i>Toxicodendron radicans ssp. radicans</i>	Sumac grimpant
<i>Rubus odoratus</i>	Ronce odorante
<i>Maianthemum racemosum ssp. racemosum</i>	Smilacine à grappes
<i>Solanum dulcamare</i>	Morelle douce-amère
<i>Symphytum officinale</i>	Consoude officinale
<i>Taraxacum officinale</i>	Pissenlit officinal
<i>Thlaspi arvense</i>	Tabouret des champs
<i>Viola sp.</i>	Violette

ANNEXE 6

FORMULAIRE DE SURVEILLANCE

ENVIRONNEMENTALE

FORMULAIRE DE SURVEILLANCE

IDENTIFICATION DU PROJET	
Promoteur :	
Titre du projet : Ouverture de la côte Gilmour en période hivernale	
Date de réalisation des travaux :	
Date de réalisation de la surveillance :	
Activité de surveillance réalisée :	☐ Visite sur le terrain lors des travaux ☐ Autre activité de surveillance (spécifier) :

Mesures d'atténuation	Mesure réalisée			Si non ou N/A, raison :
	Oui	Non	N/A	
TRAVAUX PRÉPARATOIRES				
- Veiller à ce que les installations temporaires soient placées à des endroits de moindre impact pour la végétation (aires sans végétation ou gazonnées) - Délimiter à l'avance les périmètres à protéger, c'est-à-dire les secteurs dans lesquels aucune circulation ne devra être tolérée (présence de noyers cendrés ou d'arbres de bon diamètre). - Avant les travaux, repérer et identifier visiblement les noyers cendrés. Chaque travailleur devra être informé de la nécessité de protéger ces arbres : éviter les impacts directs (branches cassées et écorce brisée) ou indirects (tassement du sol ou bris des racines superficielles). - Localiser les emplacements à privilégier pour les installations temporaires et les aires de circulation; baliser pour éviter la circulation de travailleurs et de machinerie.				
ABATTAGE ET ÉLAGAGE D'ARBRES				
- Minimiser le nombre d'arbres à abattre. Porter attention aux arbres de grande taille et aux noyers, qui doivent être préservés le plus possible. - Ne couper les arbres qui sont dans l'emprise des ouvrages projetés. - Laisser en place la partie du système racinaire des arbres abattus qui ne nuit pas aux travaux. - Après l'abattage d'un arbre, stabiliser les pentes le plus rapidement possible. - Toutes les interventions d'abattage et d'élagage devront être approuvées par un arboriculteur de la CCBN, qui pourra prodiguer des conseils et recommandations pour minimiser les effets sur les arbres. - Prévoir un périmètre de protection autour des arbres. Installer des repères visibles pour éviter les méprises. - Préférer l'élagage à l'abattage.				

Mesures d'atténuation	Mesure réalisée			Si non ou N/A, raison :
	Oui	Non	N/A	
- Procéder à l'élagage en respectant les bonnes pratiques pour favoriser la survie des arbres touchés et procéder au besoin à des traitements sylvicoles (par ex. enlever une partie équivalente des racines lors de l'élagage de branches). Prendre conseil auprès de l'arboriculteur de la CCBN. - Lorsque des arbres sont abattus, procéder en évitant qu'ils ne blessent les arbres voisins dans leur chute. Éviter de blesser ou d'affecter les arbres qui peuvent être laissés en place (aucune chaîne, clou ou attache accrochés aux troncs). - Récupérer le bois marchand et veiller à sa valorisation (sauf dans le cas du noyer cendré, qui doit être éliminé avec des précautions particulières; consulter l'arboriculteur de la CCBN). - Lorsque possible, laisser en place le système racinaire des arbres abattus, afin de minimiser les risques d'érosion. - Stabiliser les sols après les travaux. - Une fois les travaux complétés, favoriser la reprise de la végétation dans les zones où des arbres auront été abattu - Ne pas affecter tout autre spécimen de noyer cendré que celui ou ceux qui auront été autorisés par le permis délivré par Environnement Canada. - Lors de l'élagage ou de l'abattage, veiller à récupérer toutes les parties de l'arbre et à les détruire pour éviter la propagation du champignon qui cause le chancre. NE PAS récupérer le bois pour valorisation. Consulter l'arboriculteur de la CCBN. - Veiller à la mise en œuvre des mesures et du programme de suivi qui sera intégré au permis - Si l'abattage d'arbres est nécessaire, procéder à ces interventions avant le 15 avril, pour éviter d'affecter les nids et les couvées des oiseaux. - Aucun arbre ne doit être abattu entre la mi-avril et la mi-août. - Pour l'élagage de quelques branches, procéder seulement après avoir vérifié la présence de nids, d'œufs et d'oisillons. Si des nids sont présents et occupés, retarder les travaux jusqu'au départ des jeunes. Si l'élagage concerne des parties importantes des arbres, procéder avant la mi-avril ou après la mi-août. - Restreindre la coupe d'arbres au strict nécessaire et protéger tous les arbres qui peuvent être sauvegardés. - Favoriser la reprise de la végétation après les travaux, en privilégiant des espèces indigènes déjà présentes dans le boisé - Au moment de l'abattage d'arbres, un archéologue devrait être présent sur le site des travaux				

Mesures d'atténuation	Mesure réalisée			Si non ou N/A, raison :
	Oui	Non	N/A	
EXCAVATION ET ENTREPOSAGE TEMPORAIRE DE DÉBLAIS				
- Lors des travaux d'excavation, porter attention à tout indice de contamination : film iridescent, odeur, etc. Le cas échéant, interrompre les travaux et procéder à une caractérisation pour déterminer si les sols sont contaminés et pour prendre les mesures adéquates. Ne reprendre les travaux qu'une fois les mesures en place. - Veiller à ce que les excavations soient correctement étayées lorsque requis, afin de minimiser les risques d'affaissement et d'érosion. - Si nécessaire, dériver les eaux de surface pour éviter qu'elles n'affectent la stabilité des pentes autour des excavations. - Stabiliser les pentes et les excavations qui sont laissées en plan pour des périodes prolongées. - Éviter d'affaiblir la stabilité des pentes par la circulation d'équipement lourd. - Si nécessaire, diriger les eaux pompées des excavations vers des bassins ou points bas pour assurer la décantation avant le rejet dans le milieu. - Placer les déblais de façon à éviter leur entraînement vers le bas des pentes. Ne prévoir aucun entreposage dans des voies d'écoulement préférentiel des eaux de surface. - Dériver au besoin l'écoulement naturel pour réduire la prise en charge de particules fines. - Si des sols sont entreposés pour de longues périodes, les recouvrir pour réduire l'emprise des eaux de ruissellement. - Stabiliser les pentes et les excavations. - Gérer les eaux de ruissellement et les eaux de pompage de façon à éviter qu'elles ne soient cause d'érosion dans la falaise. Les diriger de préférence vers les voies d'écoulement existantes (par ex. drainage actuel de la route). - Une fois les excavations comblées, stabiliser les sols pour minimiser la prise en charge par les eaux de ruissellement - S'assurer que les aires d'entreposage temporaire des déblais soient localisées dans des zones déjà sans végétation ou de végétation peu valorisée (espaces gazonnés). - Les mesures proposées pour minimiser les effets sur la qualité des eaux de surface auront pour effet aussi d'atténuer les impacts sur la végétation qui se trouve dans les pentes.				
TRANSPORT DES MATÉRIAUX				
- Les chauffeurs doivent observer les limites de vitesse. - Recouvrir de bâches les chargements susceptibles de laisser échapper des particules à l'air.				

Mesures d'atténuation	Mesure réalisée			Si non ou N/A, raison :
	Oui	Non	N/A	
- Utiliser des camions en bon état de fonctionnement et conformes à la réglementation en ce qui a trait à leurs émissions à l'atmosphère. - Éviter de laisser tourner les moteurs au ralenti lorsque ce n'est pas essentiel. - Si nécessaire, ramasser le matériel échappé sur le passage des véhicules - Utiliser des camions munis de silencieux adéquats et fonctionnels. - Éviter de laisser tourner les moteurs inutilement. - Minimiser le recours au frein moteur. - Assurer l'entretien adéquat des camions, en notamment en ce qui a trait aux freins qui grincent				
CONSTRUCTION ET FINITION DES OUVRAGES				
- Compléter les travaux dans des délais brefs, pour éviter de laisser à nu de grandes surfaces pendant des périodes prolongées, surtout dans les zones en pente forte. - Au besoin, diriger les eaux de ruissellement vers des points bas ou des bassins qui permettront la décantation des particules avant le rejet dans le milieu récepteur. - Éviter de diriger des eaux directement dans la falaise : privilégier le rejet dans des lits d'écoulement existants (par ex. les drains actuels de la route). - Stabiliser les pentes après les travaux - Tout en respectant les contraintes de pente et de stabilité, minimiser la hauteur du muret. - Prévoir un parement qui reproduit le plus possible l'aspect actuel du muret. - Favoriser la révégétalisation sur le haut du muret, en privilégiant des espèces indigènes et déjà présentes dans le boisé				
PRÉSENCE ET UTILISATION DE MACHINERIE				
- Utiliser des équipements en bon état de fonctionnement, conformes à la réglementation en ce qui a trait à leurs émissions, munis de silencieux fonctionnels et sans fuites d'huile. - Éviter de laisser tourner les moteurs au ralenti lorsque ce n'est pas nécessaire - S'il y a soulèvement exagéré de poussières, épandre de l'eau pour les rabattre. Il faut cependant utiliser des quantités minimales, pour éviter le dévalement vers les bas de pente d'eaux de ruissellement chargées de matières en suspension - Si possible, aménager le chantier pour minimiser les mouvements de recul. - Lors du déchargement de matériel granulaire, procéder lentement pour éviter le claquement du panneau des bennes de camions - Ne pas faire l'entretien des engins sur place.				

Mesures d'atténuation	Mesure réalisée			Si non ou N/A, raison :
	Oui	Non	N/A	
- S'ils sont nécessaires sur place, manipuler les produits pétroliers avec soin, les entreposer avec précaution à une distance d'au moins 30 m des bouches d'égout ou voies d'évacuation des eaux pluviales. - Procéder au ravitaillement en carburant sur des surfaces planes et non poreuses d'où il sera possible de récupérer les quantités échappées. - Récupérer rapidement toute quantité déversée sur le sol, même minime. - Prévoir la présence permanente sur place d'une trousse de récupération en cas de déversement accidentel (« spill kit ») : absorbants, contenants étanches, etc. - S'assurer que les travailleurs sont bien informés des précautions à prendre. - Interdire tout rejet délibéré sur le sol ou dans les grilles d'égout de produits pétroliers ou de matières contaminées par les produits pétroliers. - Advenant un déversement accidentel, appliquer les mesures d'urgence pour contrôler le déversement et pour remédier à la situation l'ayant occasionné (bris, fausse manœuvre, etc.). Contenir la fuite, nettoyer la zone contaminée et acheminer les matières contaminées vers des sites autorisés. Contacter les services d'urgence environnementale. ENVIRONNEMENT CANADA : 1-866-283-2333 et Urgence Québec : 1-866-694-5454				
- Délimiter le chantier et veiller à ce que la machinerie ne circule pas au-delà des aires prévues. - Éviter de circuler à proximité des noyers, notamment dans le secteur du raccordement de la conduite. La marge de recul à respecter par rapport aux troncs doit être calculée d'après les recommandations du BNQ. Une fois cette distance établie, délimiter le périmètre de protection et éviter d'y circuler avec la machinerie. - Restreindre les activités bruyantes aux heures normales de travail, soit entre 7h et 19h les jours de semaine, et éviter de travailler lors des congés fériés. - Prévoir des mécanismes de gestion des plaintes et appliquer des correctifs au besoin				

Commentaires (observations sur le terrain, mauvaise gestion des déchets, présence d'huiles usées, fuites sur la machinerie, travaux réalisés non pris en compte dans l'évaluation environnementale, etc. - tout détail n'étant pas mentionné dans les mesures d'atténuation) :

RÉALISATION DE LA SURVEILLANCE

Préparé par:

Date:

Titre :

Organisme :

No de tél. :

Je certifie que les renseignements fournis ci-dessus sont exacts et complets et qu'ils correspondent à mon interprétation des travaux.

Signature

Date :

Rédigé par :

Titre du poste :

Compagnie :

Note : Ce formulaire de surveillance du respect des mesures d'atténuation, ou un rapport équivalent complété par le surveillant de chantier devra être acheminé à Travaux publics et Services gouvernementaux Canada à la fin des travaux.



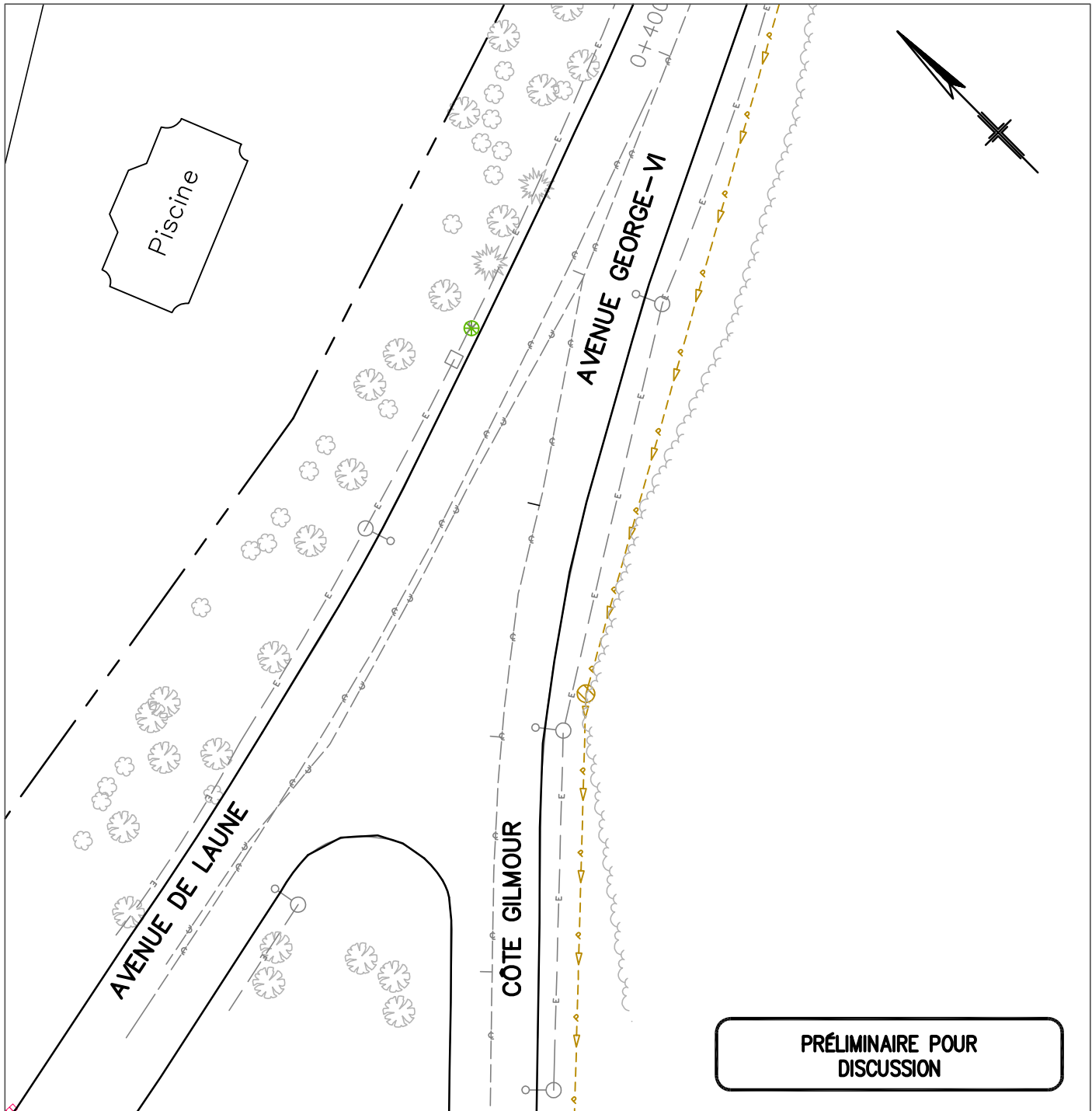
Rapport synthèse final

Annexe 14

Dessins

INTERSECTION AVENUE DE LAUNE ET GILMOUR EXISTANT

ÉCH. AUCUNE



**PRÉLIMINAIRE POUR
DISCUSSION**



Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada

Public works and
Government Services
Canada

Direction générale
des biens immobiliers

Real Property Branch

Région du Québec

Quebec Region

INTERSECTION AVE. DE LAUNE ET GILMOUR EXISTANT

Conçu par **PATRICE LAVOIE** *Designed By*
Date 2012/03/27 (aaaa/mm/jj)

Dessiné par **CHANTAL LAROUCHE** *Drawn By*
Date 2012/02/27 (aaaa/mm/jj)

Approuvé par **CHRISTIAN MAHER** *Approved By*
Date 2012/02/27 (aaaa/mm/jj)

Soumission *Tender*

DENIS PAQUIN
Administrateur de projets *Project Manager*

No du projet *Project no.* No du projet *Project no.*
R-047356 **18660-001**
TPSGC *PWGSC* Client *Client*

Nom du fichier *File name* No de classement
R_047356_001 *File no.*

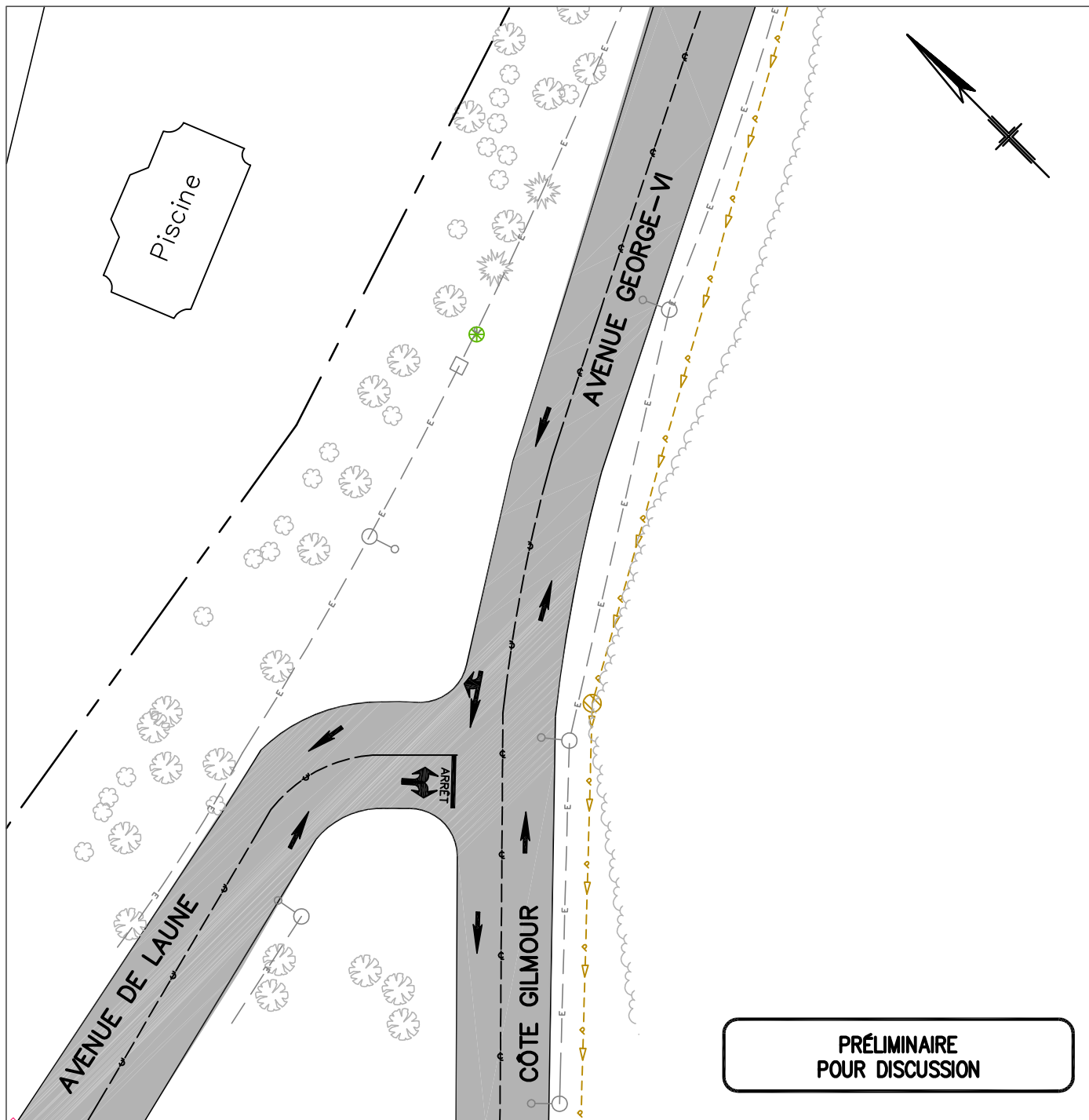
No de plan ou dessin *Drawing or plan no.* No de la feuille
R_047356_001-C010 **GC010**
Sheet no.

**RÉAMÉNAGEMENT DE LA CÔTE GILMOUR
POUR OUVERTURE EN PÉRIODE HIVERNALE**

INTERSECTION AVENUE DE LAUNE ET GILMOUR

OPTION-1

ÉCH. AUCUNE



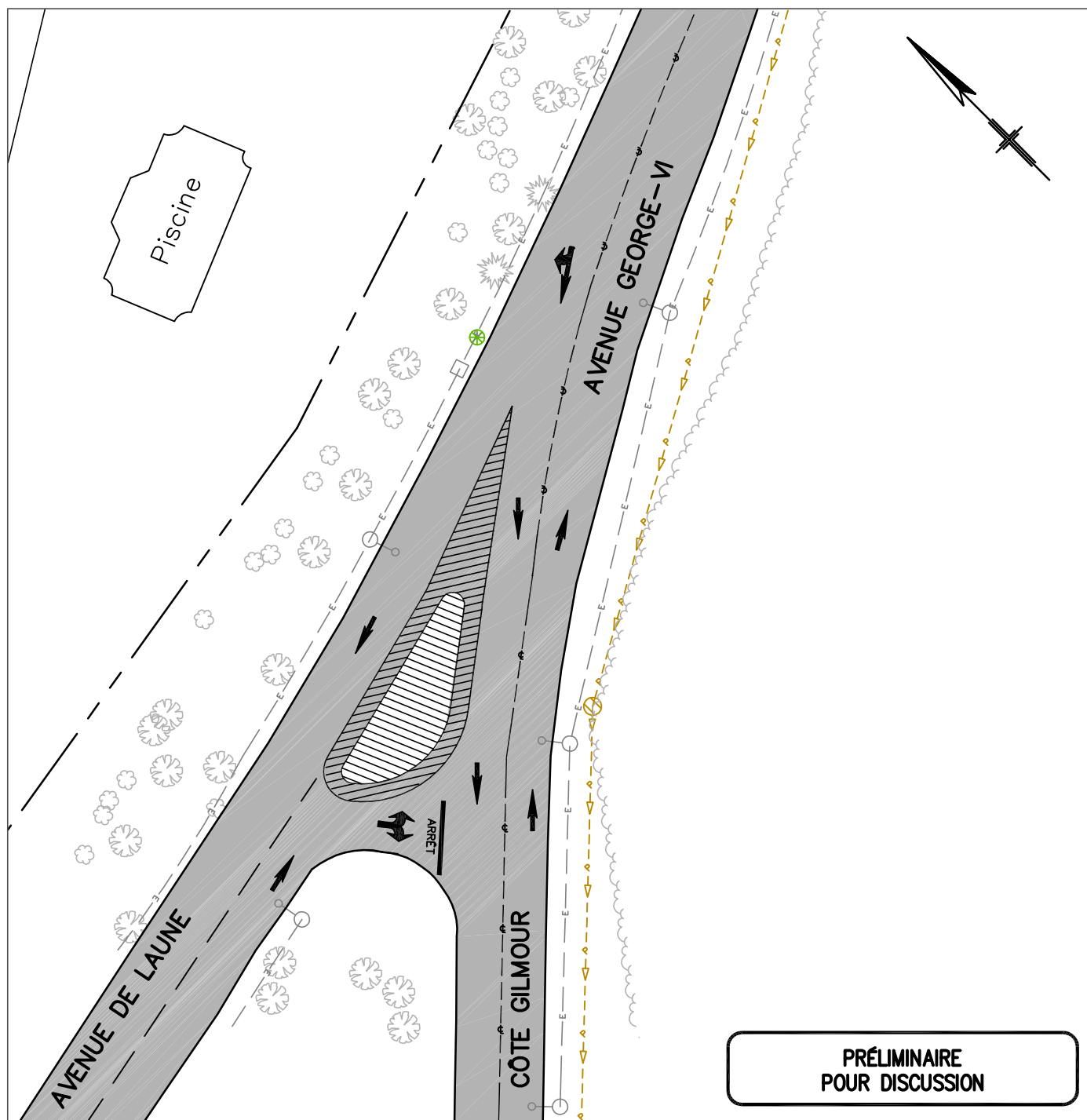
**PRÉLIMINAIRE
POUR DISCUSSION**

 Travaux publics et Services gouvernementaux Canada Direction générale des biens immobiliers Région du Québec	Public works and Government Services Canada Real Property Branch Quebec Region	INTERSECTION AVE. DE LAUNE ET GILMOUR OPTION 1		Soumission <i>Tender</i> DENIS PAQUIN Administrateur de projets <i>Project Manager</i>	
		Conçu par <i>Designed By</i> PATRICE LAVOIE Date 20127/03/27 (aaaa/mm/jj)	No du projet <i>Project no.</i> R-047356 TPSGC <i>PWGSC</i>	No du projet <i>Project no.</i> 18660-001 Client <i>Client</i>	
RÉAMÉNAGEMENT DE LA CÔTE GILMOUR POUR OUVERTURE EN PÉRIODE HIVERNALE		Dessiné par <i>Drawn By</i> CHANTAL LAROUCHE Date 2012/02/27 (aaaa/mm/jj)	Nom du fichier <i>File name</i> R_047356_001		No de classement <i>File no.</i>
		Approuvé par <i>Approved By</i> CHRISTIAN MAHER Date 2012/02/27 (aaaa/mm/jj)	No de plan ou dessin <i>Drawing or plan no.</i> R_047356_001-C011		No de la feuille GC011 <i>Sheet no.</i>

INTERSECTION AVENUE DE LAUNE ET GILMOUR

OPTION-2

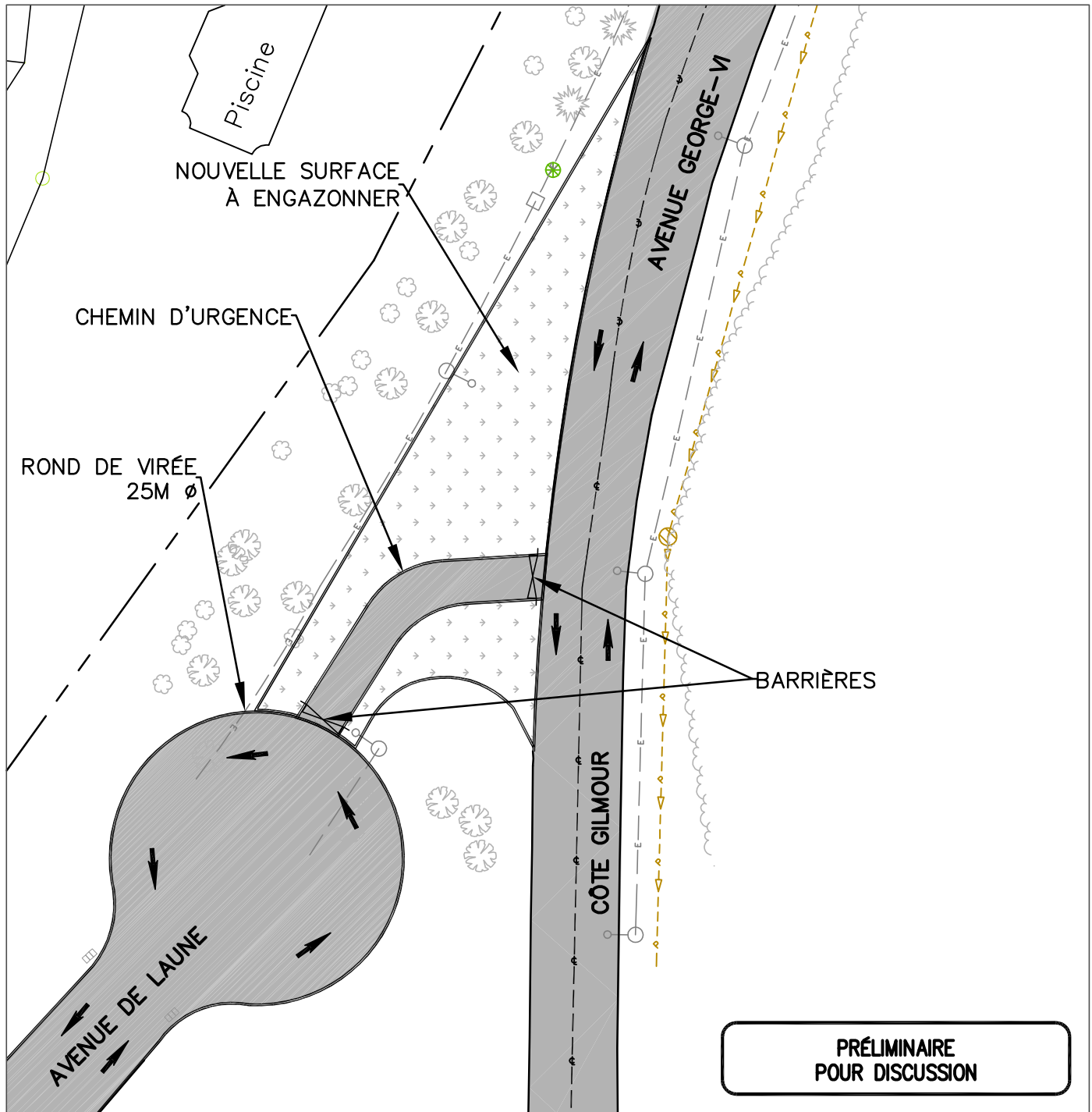
ÉCH. AUCUNE



	Travaux publics et Services gouvernementaux Canada	Public works and Government Services Canada	INTERSECTION AVE. DE LAUNE ET GILMOUR OPTION-2		Soumission DENIS PAQUIN Administrateur de projets				Tender Project Manager
	Direction générale des biens immobiliers	Real Property Branch	Conçu par PATRICE LAVOIE 2012/03/27	Designed By (aaaa/mm/jj)	No du projet R-047356 TPSGC	Project no. PWGSC	No du projet 18660-001 Client	Project no. Client	
RÉAMÉNAGEMENT DE LA CÔTE GILMOUR POUR OUVERTURE EN PÉRIODE HIVERNALE			Dessiné par CHANTAL LAROUCHE 2012/02/27	Drawn By (aaaa/mm/jj)	Nom du fichier R_047356_001		File name		No de classement
			Approuvé par CHRISTIAN MAHER 2012/02/27	Approved By (aaaa/mm/jj)	No de plan ou dessin R_047356_001-C012		Drawing or plan no.	No de la feuille GC012	

INTERSECTION AVENUE DE LAUNE ET GILMOUR OPTION-3 FERMETURE DEUX VOIES

ÉCH. AUCUNE



**PRÉLIMINAIRE
POUR DISCUSSION**



Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada

Direction générale
des biens immobiliers
Région du Québec

Public works and
Government Services
Canada

Real Property Branch
Quebec Region

INTERSECTION AVE. DE LAUNE ET GILMOUR OPTION-3 FERMETURE DEUX VOIES

Conçu par **ANDRÉANE BÉLANGER** *Designed By*
Date **2012/05/31** (aaaa/mm/jj)

Dessiné par **CHANTAL LAROUCHE** *Drawn By*
Date **2012/05/31** (aaaa/mm/jj)

Approuvé par **CHRISTIAN MAHER** *Approved By*
Date **2012/05/31** (aaaa/mm/jj)

Soumission

Tender

DENIS PAQUIN
Administrateur de projets

Project Manager

No du projet **R-047356** *Project no.*
TPSGC *PWGSC*

No du projet **18660-001** *Project no.*
Client *Client*

Nom du fichier **R_047356_001** *File name*

No de classement
File no.

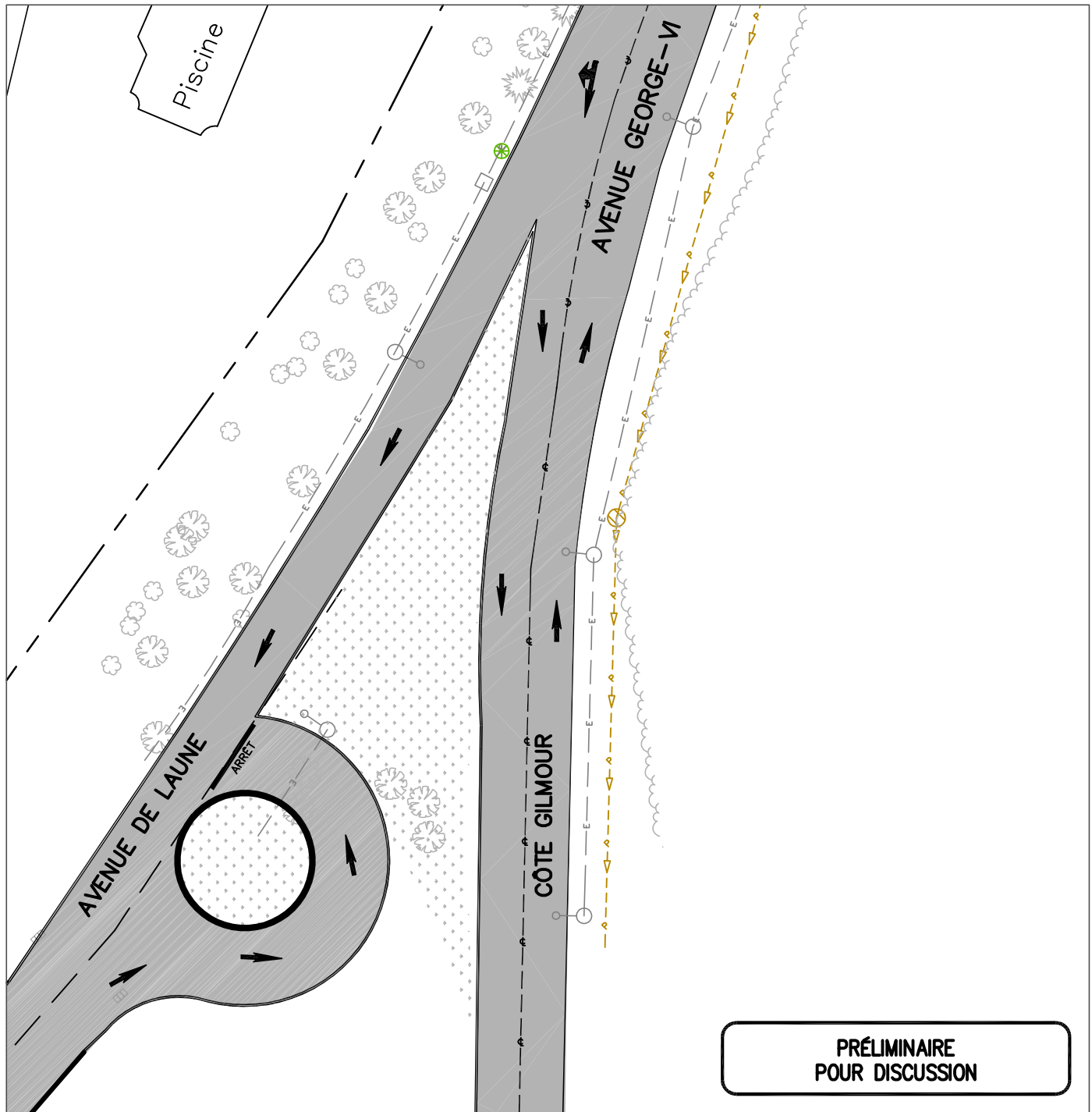
No de plan ou dessin **R_047356_001-C013** *Drawing or plan no.*

No de la feuille **GC013**
Sheet no.

**RÉAMÉNAGEMENT DE LA CÔTE GILMOUR
POUR OUVERTURE EN PÉRIODE HIVERNALE**

INTERSECTION AVENUE DE LAUNE ET GILMOUR OPTION-3A FERMETURE UNE VOIE

ÉCH. AUCUNE



**PRÉLIMINAIRE
POUR DISCUSSION**



Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada

Direction générale
des biens immobiliers

Région du Québec

Public works and
Government Services
Canada

Real Property Branch

Quebec Region

INTERSECTION AVE. DE LAUNE ET GILMOUR OPTION-3A FERMETURE UNE VOIE

Conçu par **ANDRÉANE BÉLANGER** *Designed By*
Date 2012/05/31 (aaaa/mm/jj)

Dessiné par **CHANTAL LAROUCHE** *Drawn By*
Date 2012/05/31 (aaaa/mm/jj)

Approuvé par **CHRISTIAN MAHER** *Approved By*
Date 2012/05/31 (aaaa/mm/jj)

Soumission

Tender

DENIS PAQUIN
Administrateur de projets

Project Manager

No du projet **R-047356** *Project no.*
TPSGC PWGSC

No du projet **18660-001** *Project no.*
Client Client

Nom du fichier **R_047356_001** *File name*

No de classement
File no.

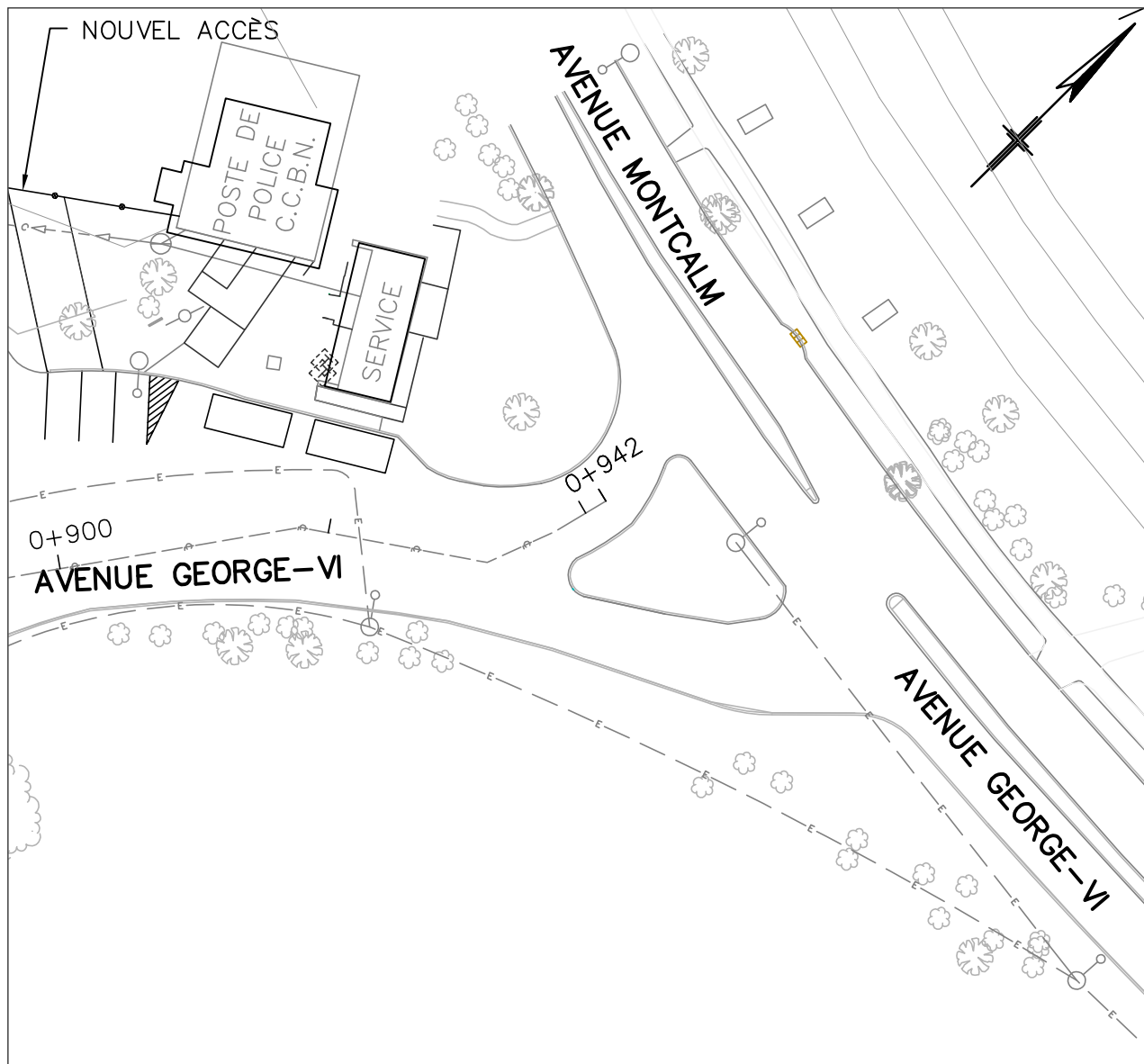
No de plan ou dessin **R_047356_001-C013A** *Drawing or plan no.*

No de la feuille
GC013A
Sheet no.

**RÉAMÉNAGEMENT DE LA CÔTE GILMOUR
POUR OUVERTURE EN PÉRIODE HIVERNALE**

INTERSECTION GEORGE-VI ET MONTCALM EXISTANT

ÉCH. AUCUNE



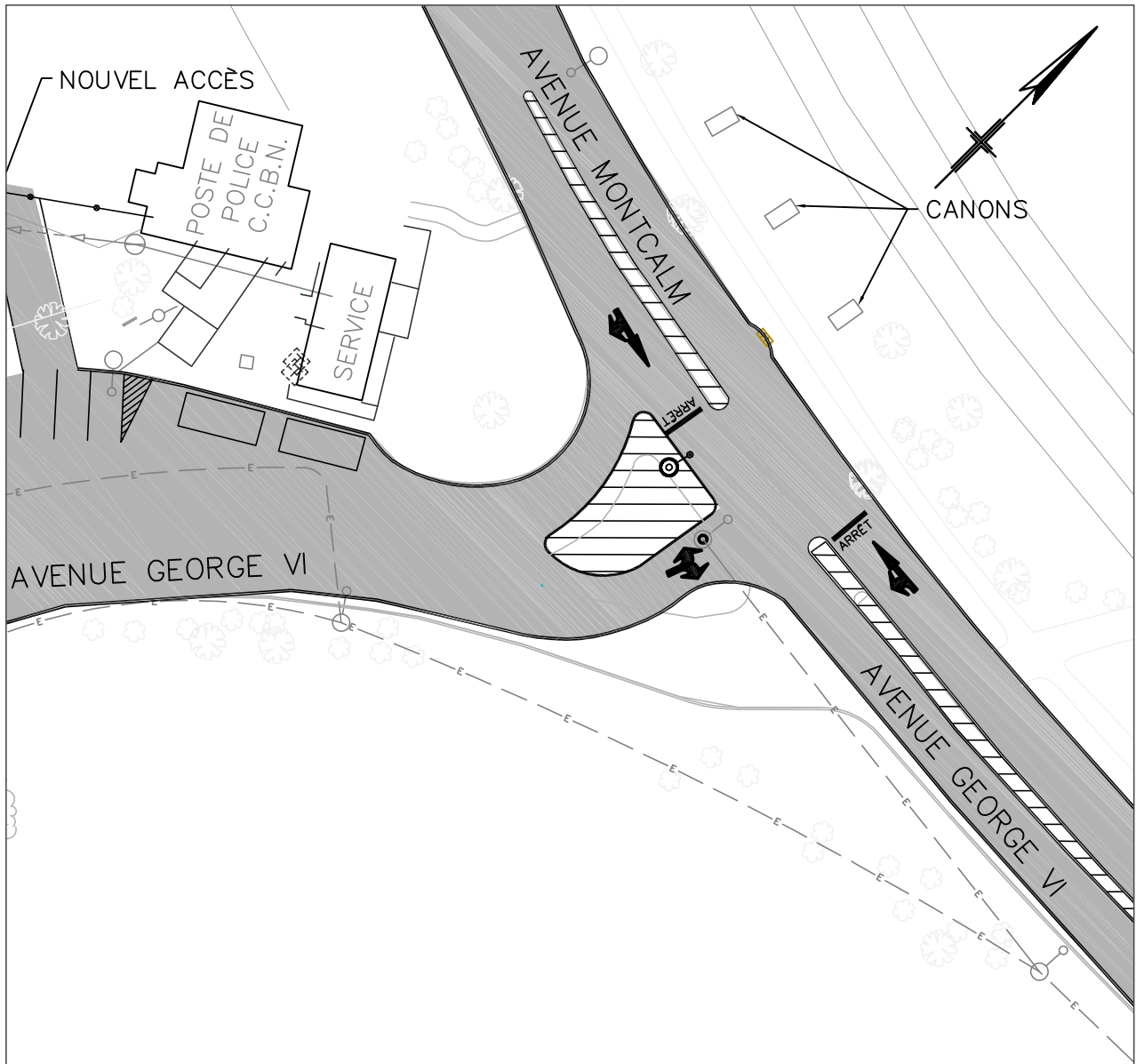
**PRÉLIMINAIRE POUR
DISCUSSION**

 Travaux publics et Services gouvernementaux Canada Direction générale des biens immobiliers Région du Québec	Public works and Government Services Canada Real Property Branch Quebec Region	INTERSECTION GEORGE-VI ET MONTCALM EXISTANT		Soumission <i>Tender</i> DENIS PAQUIN Administrateur de projets <i>Project Manager</i>	
		Conçu par Date PATRICE LAVOIE 2012-03-28 (aaaa/mm/jj)	<i>Designed By</i>	No du projet TPSGC R-047356 PWGSC	<i>Project no.</i> <i>Client</i>
RÉAMÉNAGEMENT DE LA CÔTE GILMOUR POUR OUVERTURE EN PÉRIODE HIVERNALE		Dessiné par Date CHANTAL LAROUCHE 2012-03-28 (aaaa/mm/jj)	<i>Drawn By</i>	Nom du fichier No de classement	
		Approuvé par Date CHRISTIAN MAHER 2012-03-28 (aaaa/mm/jj)	<i>Approved By</i>	No de plan ou dessin R_047356_001_C020 No de la feuille GC020 <i>Sheet no.</i>	

INTERSECTION GEORGES VI ET MONTCALM

OPTION-1

ÉCH. AUCUNE



**PRÉLIMINAIRE
POUR DISCUSSION**



Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada

Direction générale
des biens immobiliers
Région du Québec

Public works and
Government Services
Canada

Real Property Branch
Quebec Region

INTERSECTION GEORGES VI ET MONTCALM OPTION-1

Conçu par	PATRICE LAVOIE	Designed By
Date	2012-03-28	(aaaa/mm/jj)
Dessiné par	CHANTAL LAROUCHE	Drawn By
Date	2012-03-28	(aaaa/mm/jj)
Approuvé par	CHRISTIAN MAHER	Approved By
Date	2012-03-28	(aaaa/mm/jj)

Soumission Tender

DENIS PAQUIN
Administrateur de projets

Project Manager

No du projet	Project no.	No du projet	Project no.
R-047356		18660-001	
TPSGC	PWGSC	Client	Client

Nom du fichier	File name	No de classement
		File no.

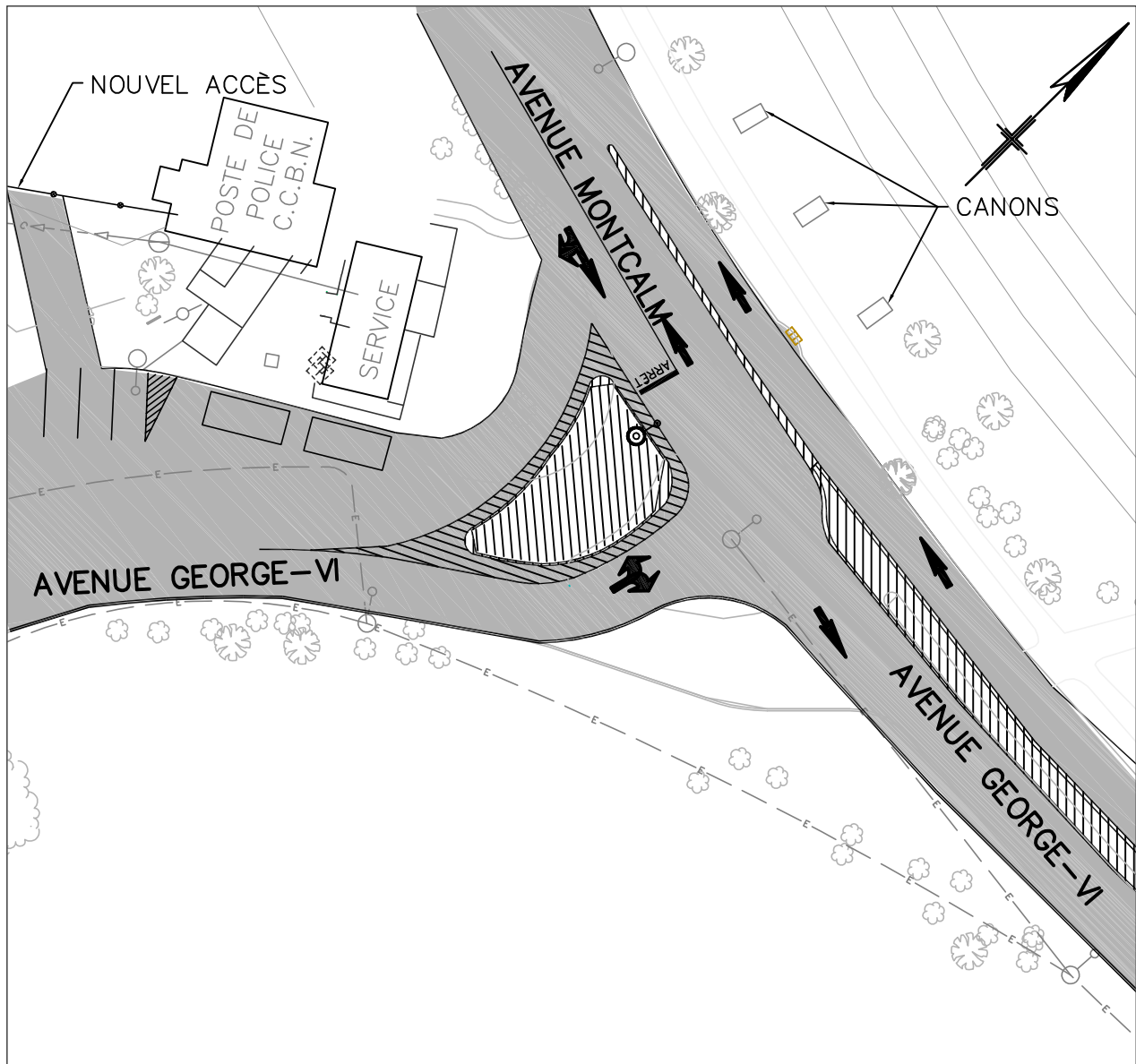
No de plan ou dessin	Drawing or plan no.	No de la feuille
R_047356_001_C021		GC021
		Sheet no.

**RÉAMÉNAGEMENT DE LA CÔTE GILMOUR
POUR OUVERTURE EN PÉRIODE HIVERNALE**

INTERSECTION GEORGE-VI ET MONTCALM

OPTION-2

ÉCH.: AUCUNE



**PRÉLIMINAIRE POUR
DISCUSSION**



Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada

Direction générale
des biens immobiliers

Région du Québec

Public works and
Government Services
Canada

Real Property Branch

Quebec Region

INTERSECTION GEORGE-VI ET MONTCALM OPTION 2

Conçu par **PATRICE LAVOIE** *Designed By*
Date **2012-03-28** (aaaa/mm/jj)

Dessiné par **CHANTAL LAROUCHE** *Drawn By*
Date **2012-03-28** (aaaa/mm/jj)

Approuvé par **CHRISTIAN MAHER** *Approved By*
Date **2012-03-28** (aaaa/mm/jj)

Soumission

Tender

DENIS PAQUIN
Administrateur de projets

Project Manager

No du projet **R-047356** *Project no.*
TPSGC **PWGSC** *PWGSC*

No du projet **18660-001** *Project no.*
Client *Client*

Nom du fichier *File name*

No de classement

No de plan ou dessin **R_047356_001_C022** *Drawing or plan no.*

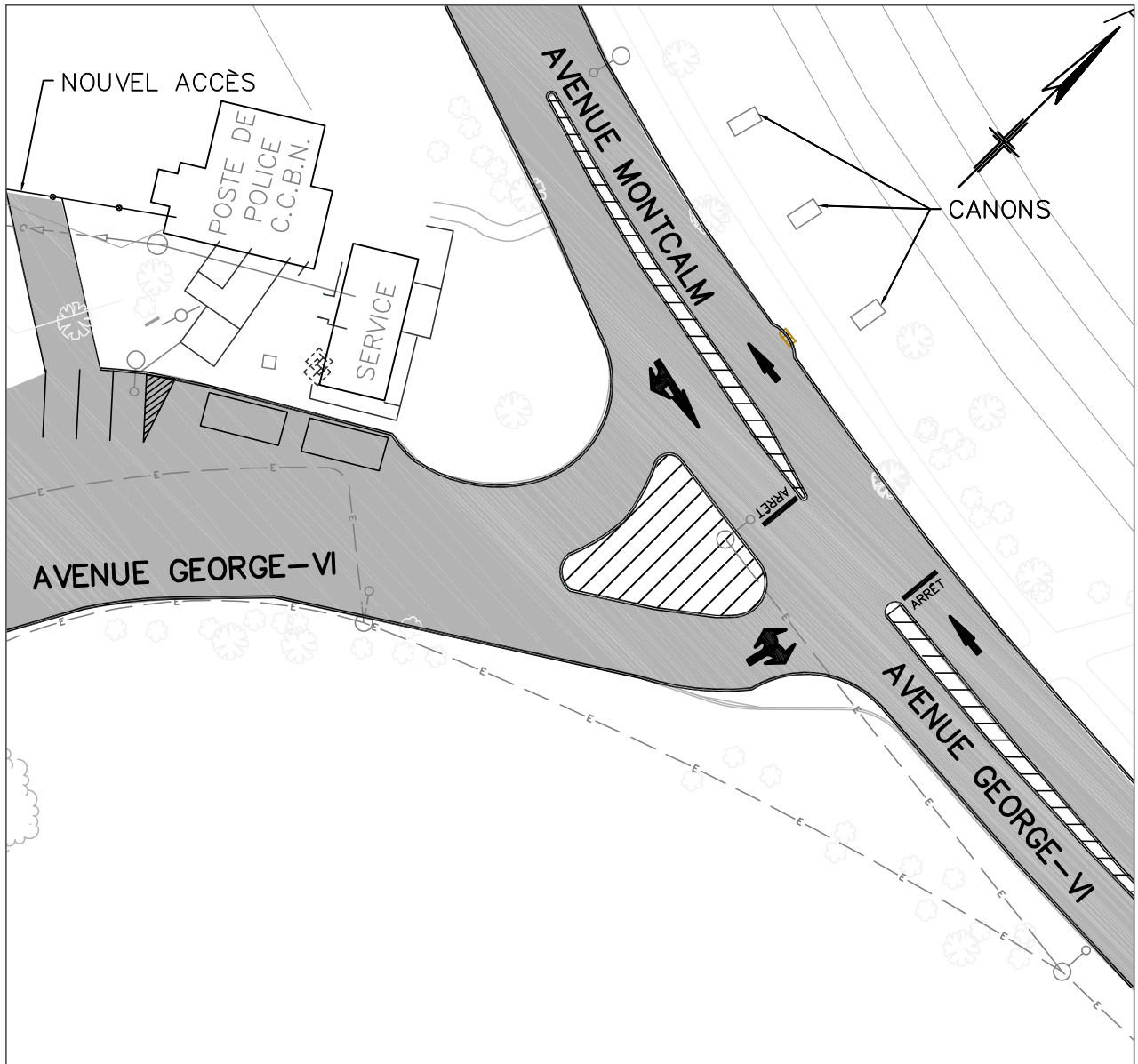
No de la feuille **GC022** *Sheet no.*

RÉAMÉNAGEMENT DE LA CÔTE GILMOUR
POUR OUVERTURE EN PÉRIODE HIVERNALE

INTERSECTION GEORGES-VI ET MONTCALM

OPTION-3

ÉCH. AUCUNE



**PRÉLIMINAIRE
POUR DISCUSSION**



Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada

Direction générale
des biens immobiliers
Région du Québec

Public works and
Government Services
Canada

Real Property Branch
Quebec Region

INTERSECTION GEORGE-VI ET MONTCALM OPTION 3

Conçu par	PATRICE LAVOIE	Designed By
Date	2012-03-28	(aaaa/mm/jj)
Dessiné par	CHANTAL LAROUCHE	Drawn By
Date	2012-03-28	(aaaa/mm/jj)
Approuvé par	CHRISTIAN MAHER	Approved By
Date	2012-03-28	(aaaa/mm/jj)

Soumission Tender

DENIS PAQUIN
Administrateur de projets Project Manager

No du projet	Project no.	No du projet	Project no.
R-047356		18660-001	
TPSGC	PWGSC	Client	Client

Nom du fichier	File name	No de classement
		File no.

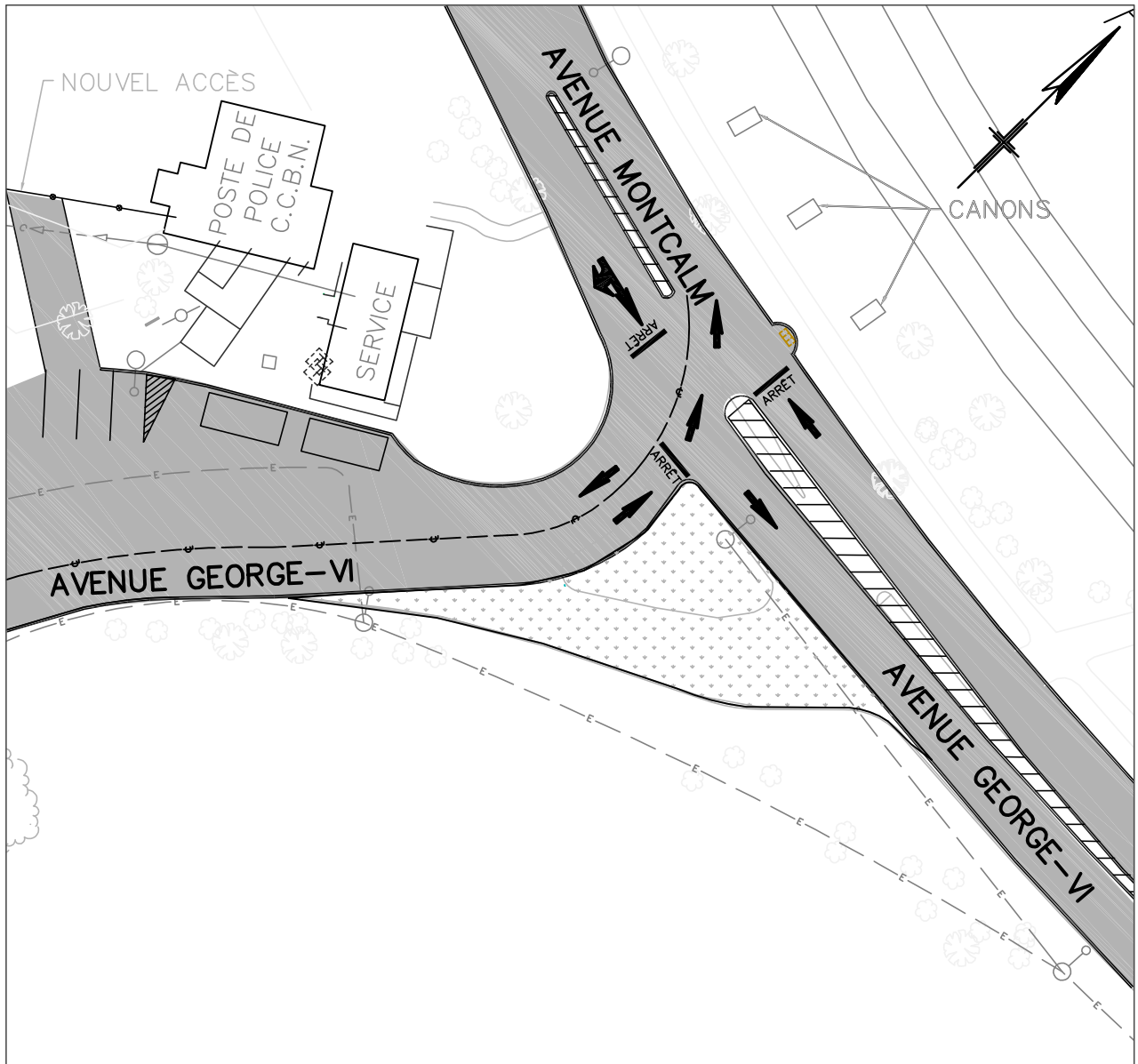
No de plan ou dessin	Drawing or plan no.	No de la feuille
R_047356_001_C023		GC023
		Sheet no.

**RÉAMÉNAGEMENT DE LA CÔTE GILMOUR
POUR OUVERTURE EN PÉRIODE HIVERNALE**

INTERSECTION GEORGES-VI ET MONTCALM

OPTION-4

ÉCH. AUCUNE



**PRÉLIMINAIRE
POUR DISCUSSION**



Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada

Public works and
Government Services
Canada

Direction générale
des biens immobiliers

Real Property Branch

Région du Québec

Quebec Region

INTERSECTION GEORGE-VI ET MONTCALM OPTION 3

Conçu par **ANDRÉANE BÉLANGER** *Designed By*
Date **2012-05-31** *(aaaa/mm/jj)*

Dessiné par **CHANTAL LAROUCHE** *Drawn By*
Date **2012-05-31** *(aaaa/mm/jj)*

Approuvé par **CHRISTIAN MAHER** *Approved By*
Date **2012-05-31** *(aaaa/mm/jj)*

Soumission

Tender

DENIS PAQUIN
Administrateur de projets

Project Manager

No du projet **R-047356**
TPSGC *PWGSC*

No du projet **18660-001**
Client *Client*

Nom du fichier

File name

No de classement

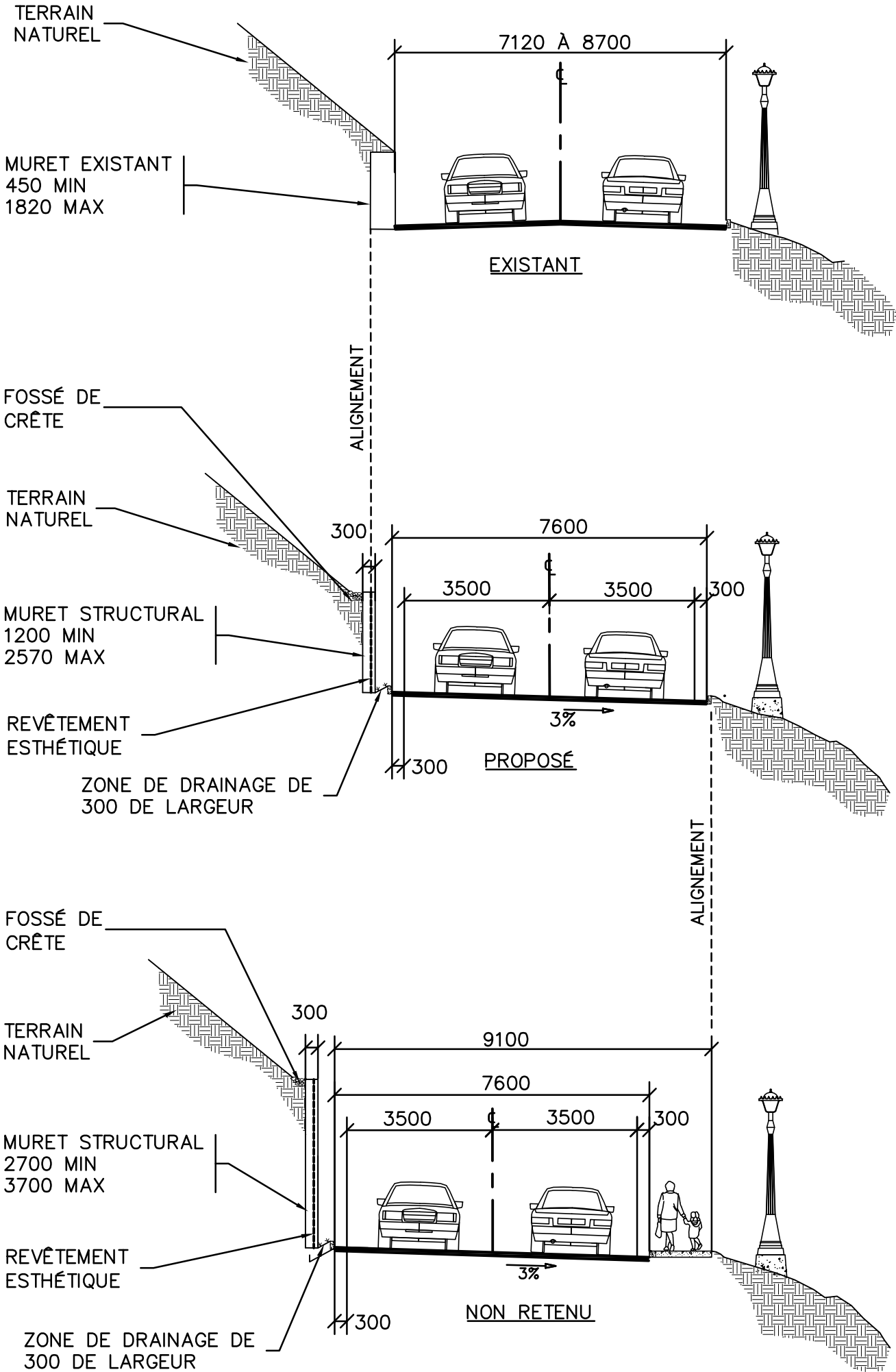
No de plan ou dessin **R_047356_001_C024**
Drawing or plan no.

No de la feuille **GC024**
Sheet no.

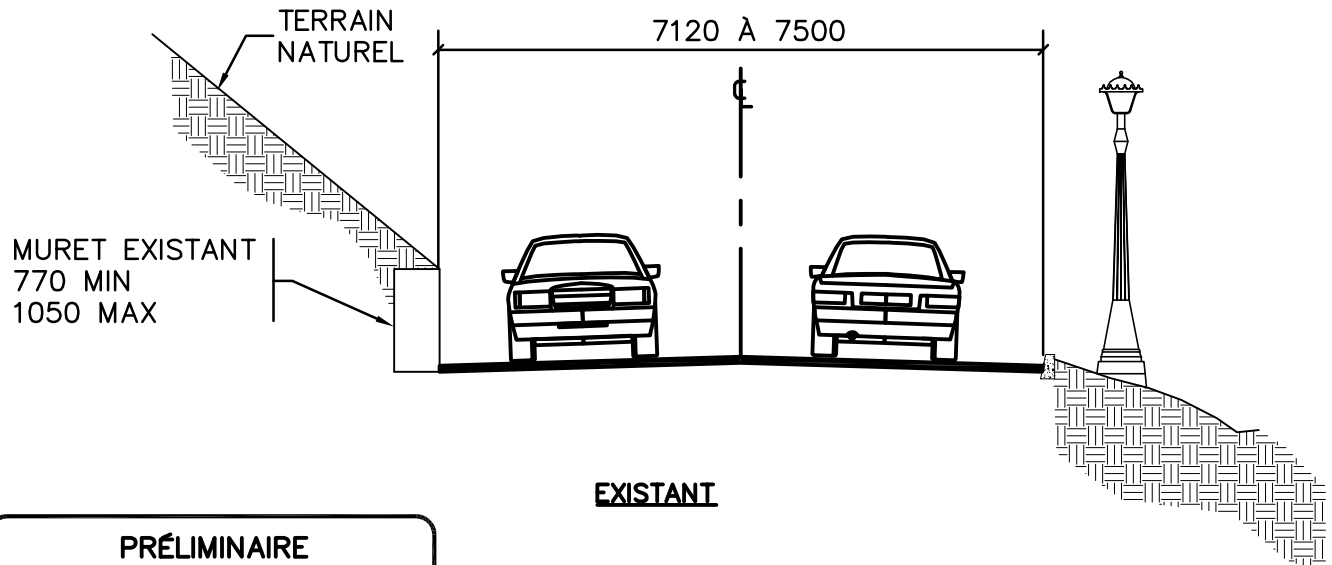
**RÉAMÉNAGEMENT DE LA CÔTE GILMOUR
POUR OUVERTURE EN PÉRIODE HIVERNALE**

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada Public works and Government Services Canada Real Property Branch Région du Québec		Projet RÉAMÉNAGEMENT DE LA CÔTE GILMOUR POUR OUVERTURE EN PÉRIODE HIVERNALE		Dessin AMÉNAGEMENT EXISTANT ET PROPOSÉ: 0+090 @ 0+250		Conçu par ANDRÉANE BÉLANGER 2012/05/31		Designed By (aaaa/mmfj)		No du projet Project no.		No du projet Project no.		No de la feuille Client	
Direction générale des biens immobiliers		CÔTE GILMOUR		Soumission		Tender		Drawn By		TPSGC		18660-001		File name	
Région du Québec				Administrateur de projets		Project Manager		Date		Approved by		Date		No de plan ou dessin	
				DENIS PAQUIN		CHRISTIAN MAHER		2012/05/31		(aaaa/mmfj)		2012/05/31		R_047356_001_C030	
						(aaaa/mmfj)		Approved By		No de classement		Date		Drawing or plan no.	
										No de la feuille		2012/05/31		GC030	
														Sheet no.	

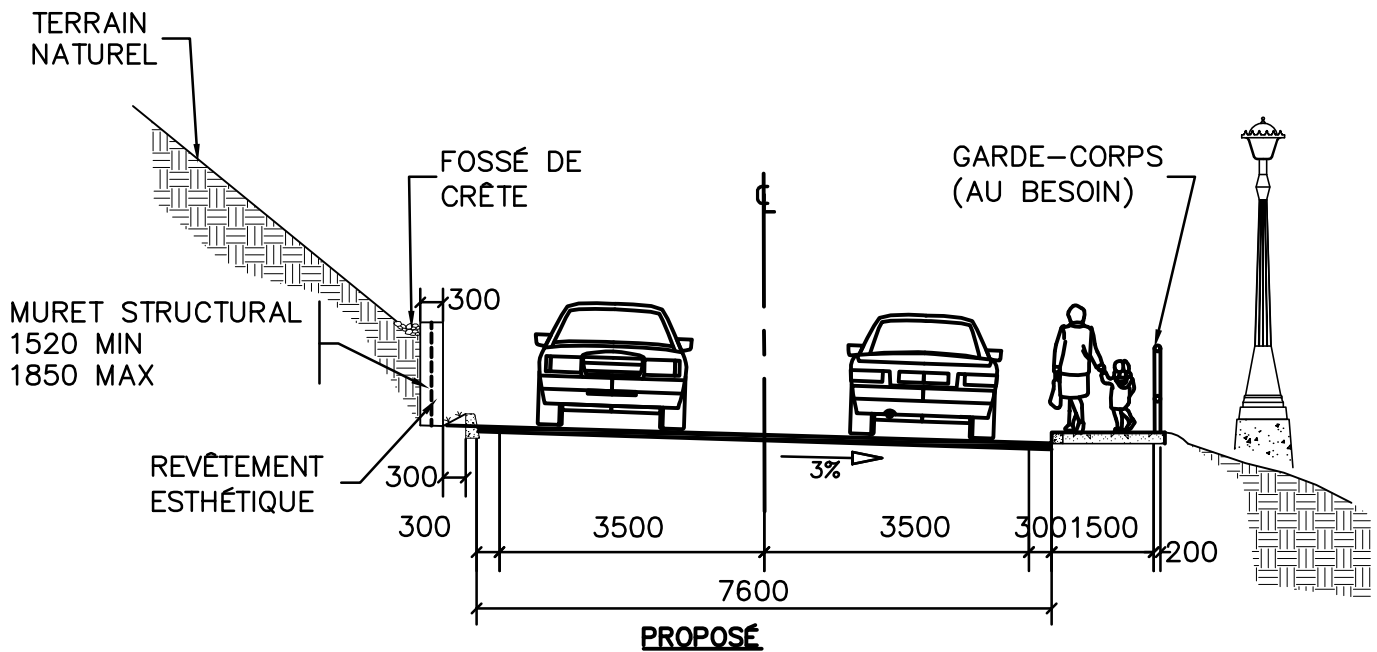
PRÉLIMINAIRE POUR DISCUSSION



CÔTE GILMOUR – APPROCHE DE L'AVENUE DE LAUNE



**PRÉLIMINAIRE
POUR DISCUSSION**



Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada

Direction générale
des biens immobiliers

Région du Québec

Public works and
Government Services
Canada

Real Property Branch

Quebec Region

AMÉNAGEMENT EXISTANT ET PROPOSÉ AU CHÂINAGE 0+250 @ 0+285

Conçu par	ANDRÉANE BÉLANGER	Designed By
Date	2012-05-31	(aaaa/mm/jj)
Dessiné par	CHANTAL LAROUCHE	Drawn By
Date	2012-05-31	(aaaa/mm/jj)
Approuvé par	CHRISTIAN MAHER	Approved By
Date	2012-05-31	(aaaa/mm/jj)

Soumission

Tender

DENIS PAQUIN
Administrateur de projets

Project Manager

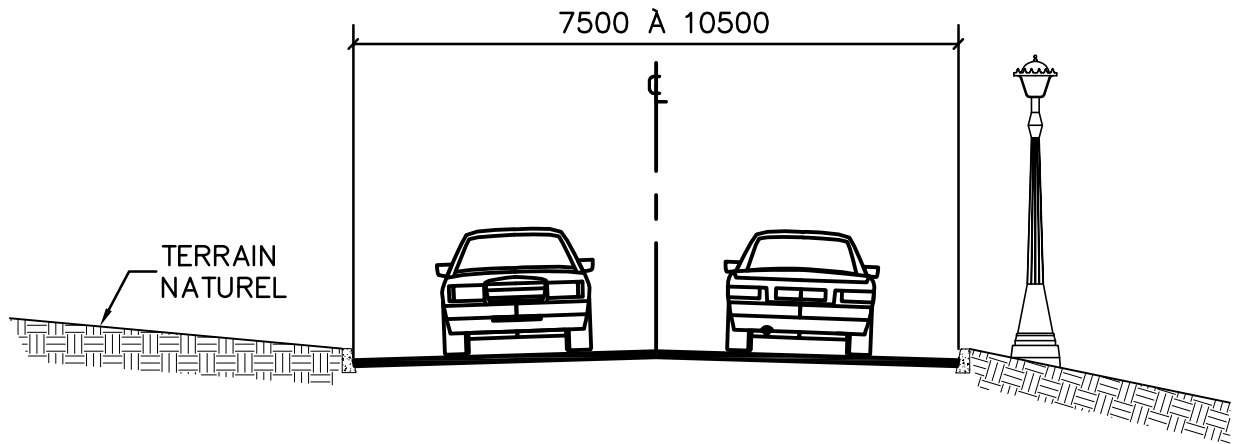
No du projet	Project no,	No du projet	Project no,
R-047356	PWGSC	18660-001	Client

Nom du fichier	File name	No de classement
		File no,

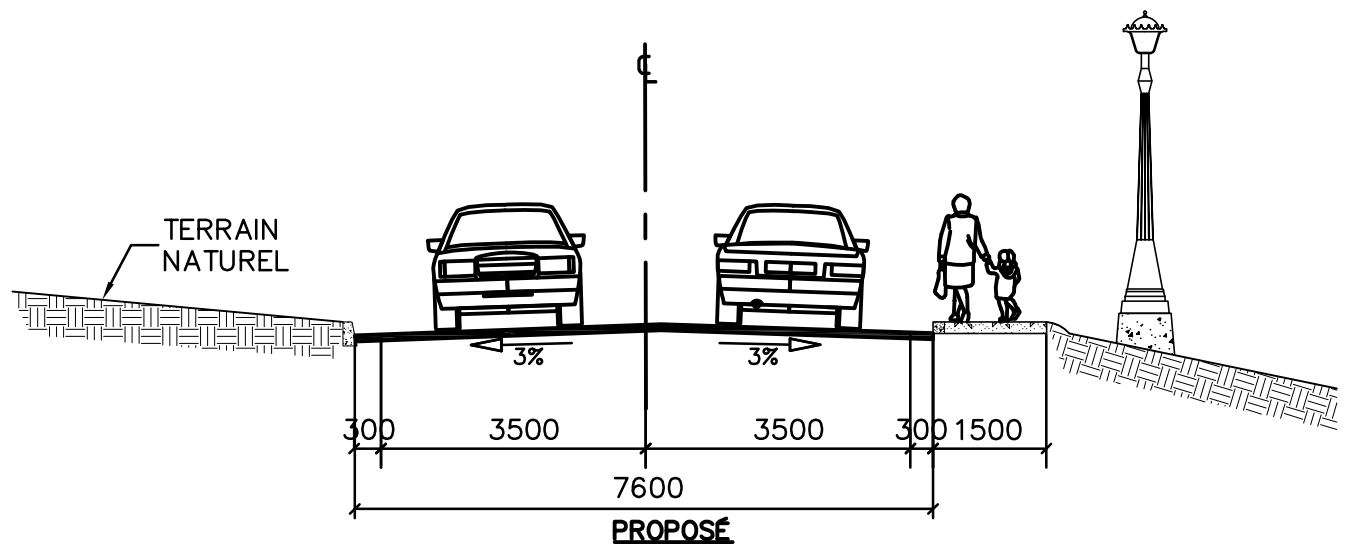
No de plan ou dessin	Drawing or plan no,	No de la feuille
R_047356_001_C31		GC031
		Sheet no,

RÉAMÉNAGEMENT DE LA CÔTE GILMOUR
POUR OUVERTURE EN PÉRIODE HIVERNALE

AVENUE GEORGE – VI SANS STATIONNEMENT



**PRÉLIMINAIRE
POUR DISCUSSION**



Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada

Direction générale
des biens immobiliers

Région du Québec

Public works and
Government Services
Canada

Real Property Branch

Quebec Region

**AMÉNAGEMENT EXISTANT ET PROPOSÉ
AU CHAÎNAGE 0+285 @ 0+440 et 0+595 @ 0+942**

Conçu par **ANDRÉANE BÉLANGER** *Designed By*
Date 2012-05-31 (aaaa/mm/jj)

Dessiné par **CHANTAL LAROUCHE** *Drawn By*
Date 2012-05-31 (aaaa/mm/jj)

Approuvé par **CHRISTIAN MAHER** *Approved By*
Date 2012-05-31 (aaaa/mm/jj)

Soumission *Tender*

DENIS PAQUIN
Administrateur de projets *Project Manager*

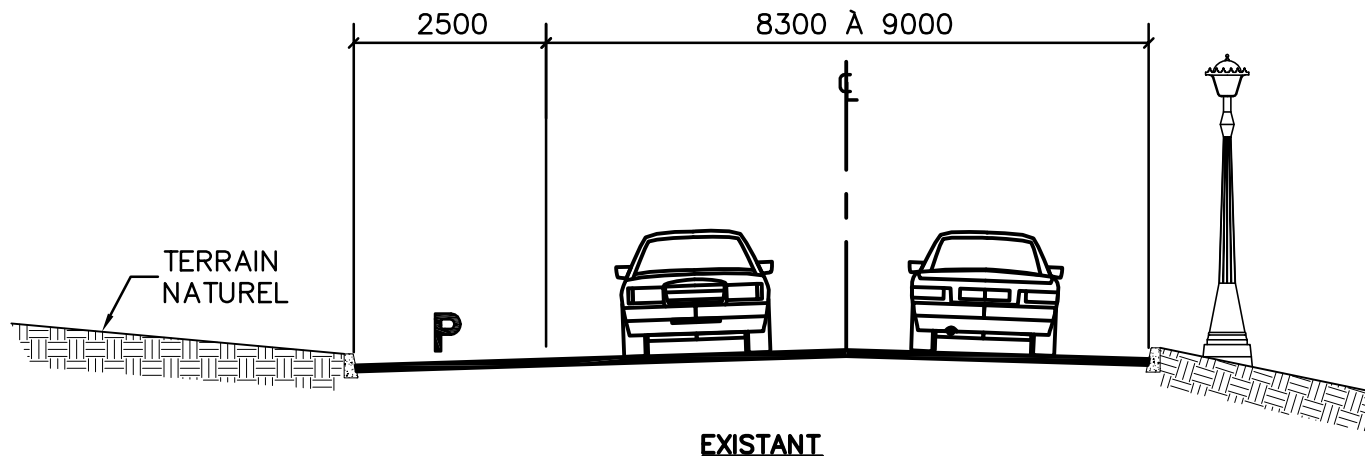
No du projet **R-047356** *Project no,*
TPSGC PWGSC Client **18660-001** *Client*

Nom du fichier *File name*
No de classement *File no,*

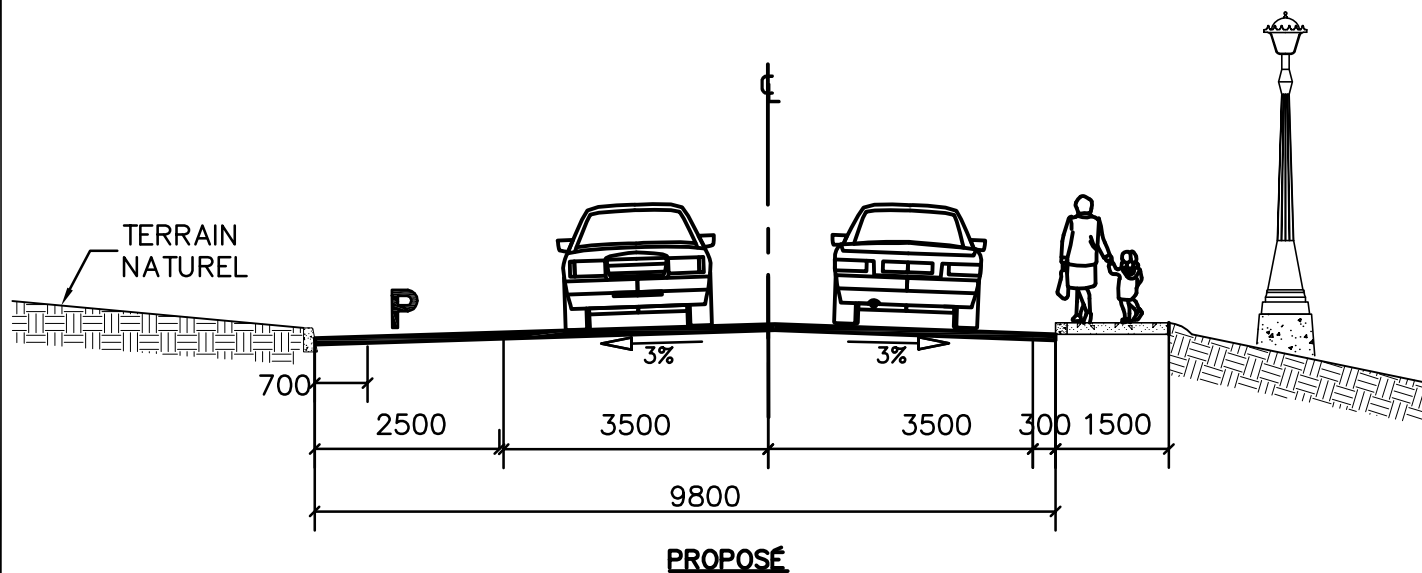
No de plan ou dessin **R_047356_001_C32** *Drawing or plan no,*
No de la feuille **GC032** *Sheet no,*

**RÉAMÉNAGEMENT DE LA CÔTE GILMOUR
POUR OUVERTURE EN PÉRIODE HIVERNALE**

AVENUE GEORGE – VI AVEC STATIONNEMENT



PRÉLIMINAIRE
POUR DISCUSSION



Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada

Direction générale
des biens immobiliers

Région du Québec

Public works and
Government Services
Canada

Real Property Branch

Quebec Region

AMÉNAGEMENT EXISTANT ET PROPOSÉ AU CHÂINAGE 0+440 @ 0+595

Conçu par **ANDRÉANE BÉLANGER** *Designed By*
Date 2012-05-31 (aaaa/mm/jj)

Dessiné par **CHANTAL LAROUCHE** *Drawn By*
Date 2012-05-31 (aaaa/mm/jj)

Approuvé par **CHRISTIAN MAHER** *Approved By*
Date 2012-05-31 (aaaa/mm/jj)

Soumission

Tender

DENIS PAQUIN
Administrateur de projets

Project Manager

No du projet **R-047356** *Project no.*
TPSGC PWGSC

No du projet **18660-001** *Project no.*
Client Client

Nom du fichier *File name*

No de classement

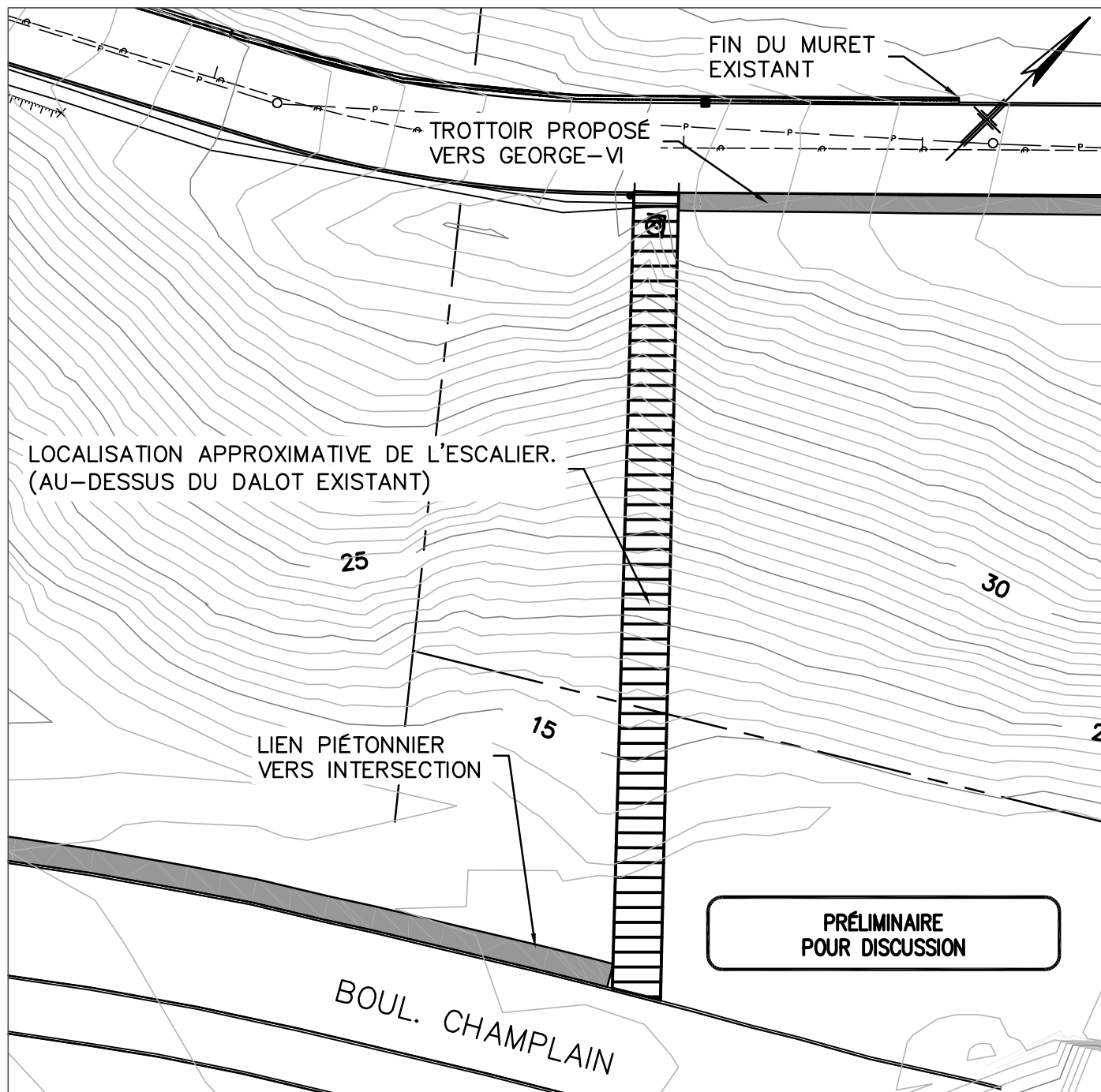
No de plan ou dessin **R_047356_001_C33** *Drawing or plan no.*

No de la feuille **GC033** *Sheet no.*

RÉAMÉNAGEMENT DE LA CÔTE GILMOUR
POUR OUVERTURE EN PÉRIODE HIVERNALE

LOCALISATION APPROXIMATIVE DE L'ESCALIER PROPOSÉ

ÉCH. AUCUNE

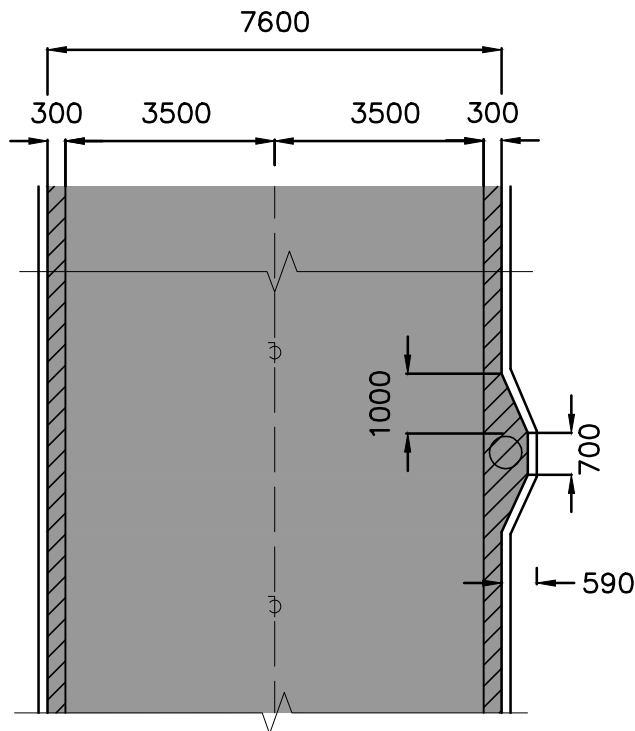


P:\PROJETS\18660\18660\DESSINS\VCIR_047356_001_C40.DWG

2011/07/29

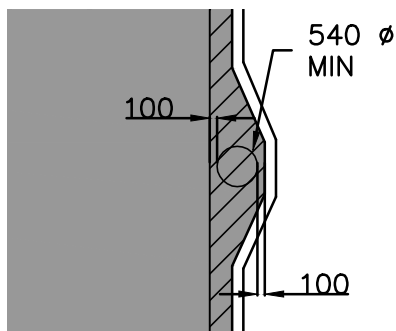
	Travaux publics et Services gouvernementaux Canada	Public works and Government Services Canada	LOCALISATION DE L'ESCALIER PROPOSÉ EXISTANT		Soumission Tender			
					DENIS PAQUIN Administrateur de projets Project Manager			
Direction générale des biens immobiliers	Real Property Branch		Conçu par	PATRICE LAVOIE	Designed By	No du projet Project no.	No du projet Project no.	
Région du Québec	Quebec Region		Date	2012/03/27	(aaaa/mm/jj)	R-047356 TPSGC PWGSC	18660-001 Client Client	
RÉAMÉNAGEMENT DE LA CÔTE GILMOUR			Dessiné par	CHANTAL LAROUCHE	Drawn By	Nom du fichier File name	No de classement	
			Date	2012/02/27	(aaaa/mm/jj)	R_047356_001	File no.	
			Approuvé par	CHRISTIAN MAHER	Approved By	No de plan ou dessin Drawing or plan no.	No de la feuille	
			Date	2012/02/27	(aaaa/mm/jj)	R_047356_001-C040	GC40 Sheet no.	

SOLUTION ALTERNATIVE DE DRAINAGE CÔTE GILMOUR

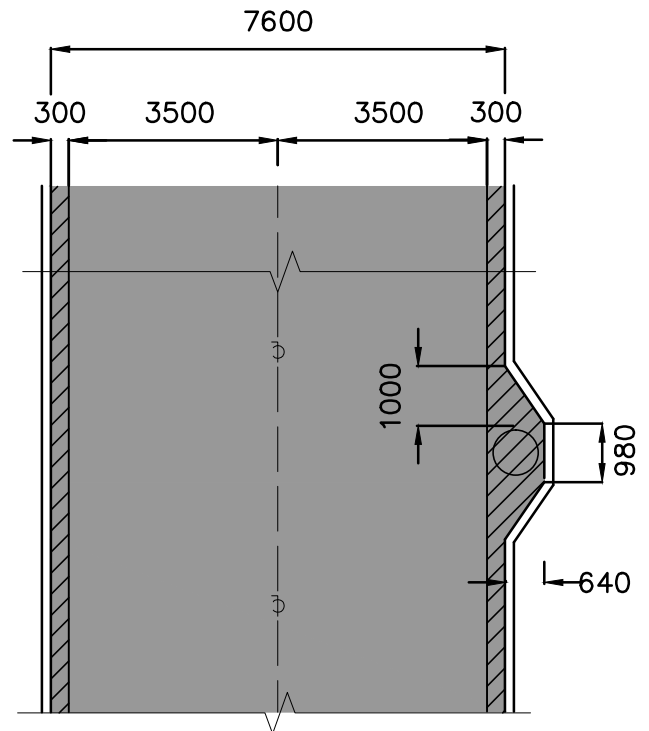


 **ZONE DE DRAINAGE**

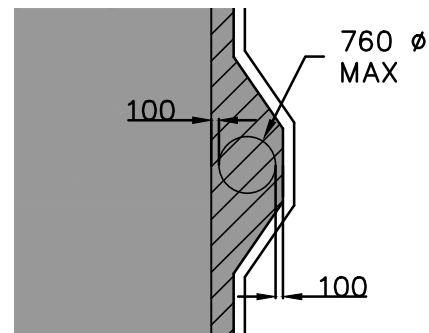
**POSITIONNEMENT DU
DRAINAGE ALTERNATIF MIN**



**DRAINAGE AVEC DIAMÈTRE
MIN DE 540**



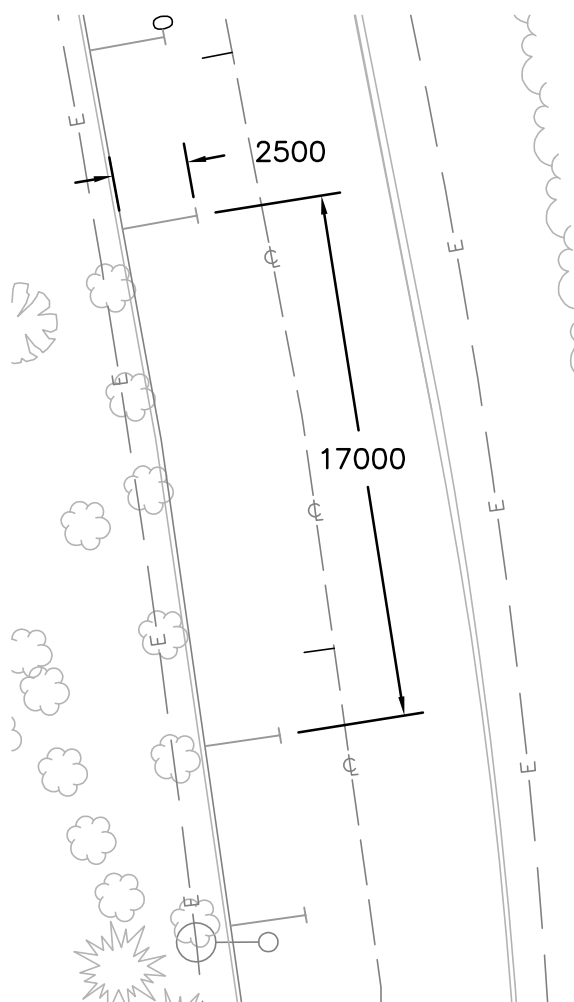
**POSITIONNEMENT DU
DRAINAGE ALTERNATIF MAX**



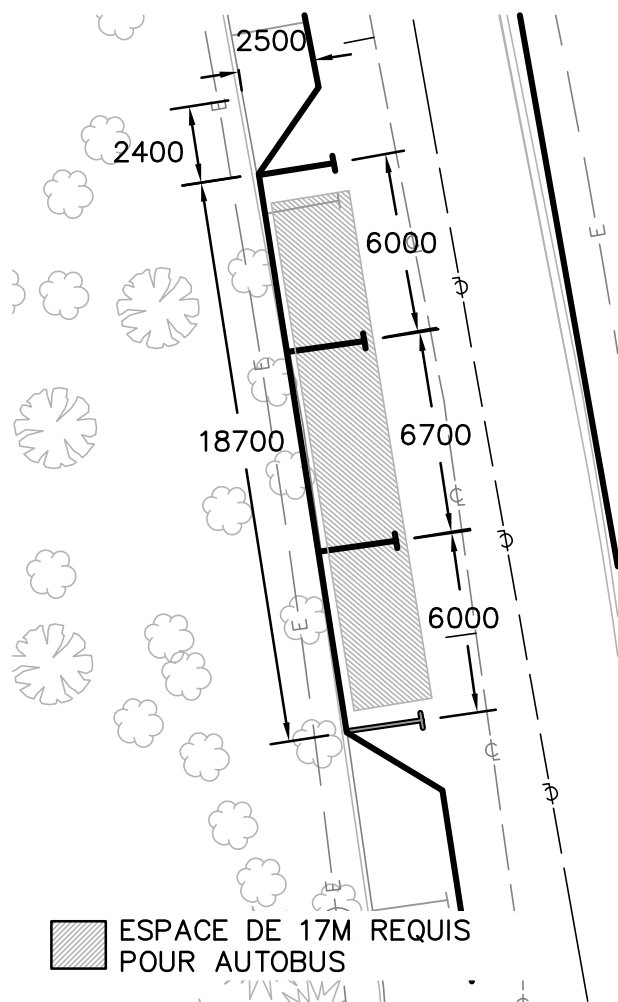
**DRAINAGE AVEC DIAMÈTRE
MAX DE 740**

 Travaux publics et Services gouvernementaux Canada Direction générale des biens immobiliers Région du Québec	Public works and Government Services Canada Real Property Branch Quebec Region	VUE EN PLAN SOLUTION ALTERNATIVE DE DRAINAGE		Soumission Tender DENIS PAQUIN Administrateur de projets Project Manager	
	Conçu par ANDRÉANE BÉLANGER 2012-05-31 (aaaa/mm/jj)	Designed By	No du projet Project no, R-047356 TPSGC PWGSC	No du projet Project no, 18660-001 Client Client	
	Dessiné par CHANTAL LAROUCHE 2012-05-31 (aaaa/mm/jj)		Drawn By	Nom du fichier File name	No de classement
	Date			No de plan ou dessin Drawing or plan no, R_047356_001_C41	No de la feuille Sheet no, GC041
Approuvé par CHRISTIAN MAHER 2012-05-31 (aaaa/mm/jj)		Approved By			
Date					

AVENUE GEORGE VI ZONE AVEC STATIONNEMENT



**AMÉNAGEMENT D'UN STATIONNEMENT
AUTOBUS EXISTANT**



**AMÉNAGEMENT D'UN STATIONNEMENT
AUTOBUS PROPOSÉ**

**PRÉLIMINAIRE
POUR DISCUSSION**



Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada

Direction générale
des biens immobiliers

Région du Québec

Public works and
Government Services
Canada

Real Property Branch

Quebec Region

AVENUE GEORGE VI - ZONE STATIONNEMENT
AMÉNAGEMENT STATIONNEMENT AUTOBUS

Conçu par **ANDRÉANE BÉLANGER**
Date 2012/05/31

Designed By
(aaaa/mm/jj)

Dessiné par **CHANTAL LAROUCHE**
Date 2012/05/31

Drawn By
(aaaa/mm/jj)

Approuvé par **CHRISTIAN MAHER**
Date 2012/05/31

Approved By
(aaaa/mm/jj)

Soumission

Tender

DENIS PAQUIN
Administrateur de projets

Project Manager

No du projet **R-047356**
TPSGC PWGSC

No du projet **18660-001**
Client

Nom du fichier
R_047356_001

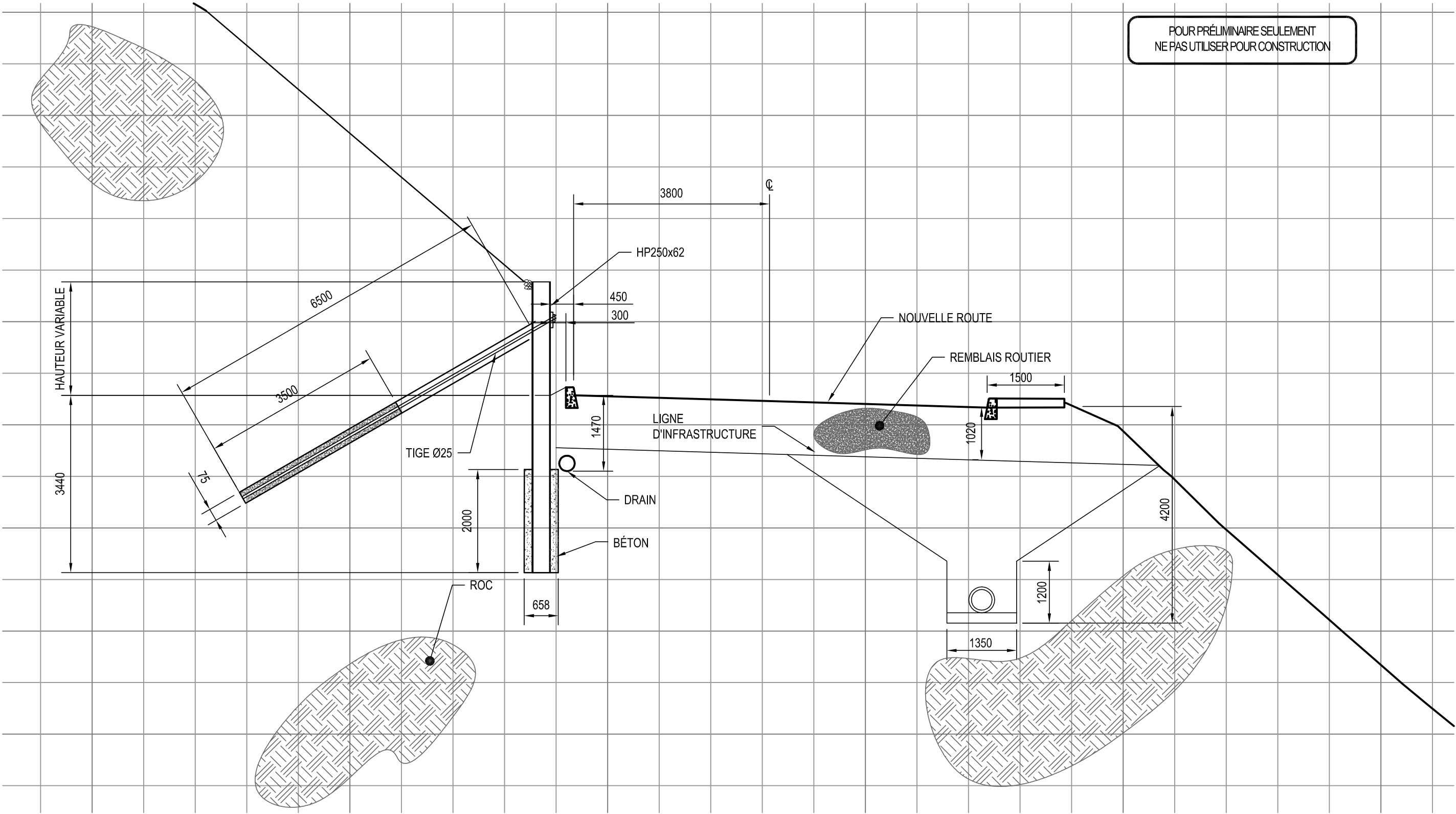
File name
No de classement
File no.

No de plan ou dessin **R_047356_001-C042**
Drawing or plan no.

No de la feuille
GC042
Sheet no.

**RÉAMÉNAGEMENT DE LA CÔTE GILMOUR
POUR OUVERTURE EN PÉRIODE HIVERNALE**

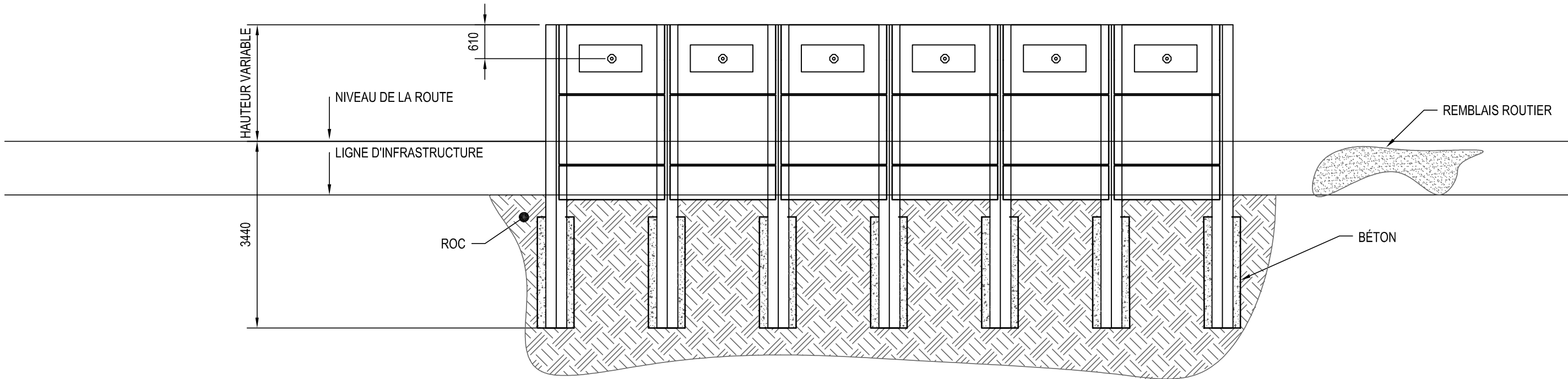
P:\PROJETS\18660\DESSINS\PLAN_DEVIS\PROJECT R_047356_001\FRANCAIS\DESSINS\03- STRUCTURE\CROQUIS.DWG 2011/07/29



Travaux publics et Services gouvernementaux Canada Direction générale des biens immobiliers Région du Québec Public works and Government Services Canada Real Property Branch Quebec Region	Projet	Dessin	CONCEPT MUR BERLINOIS	Conçu par OUMAR DEMBA BA 2012/04/03 Date (aaaa/mm/jj)	Designed By TPSGC PWGSC	No du projet R-047356 Client	Project no. 18660-001 Client	No du projet 18660-001 Client	Project no.	
RÉAMÉNAGEMENT DE LA CÔTE GILMOUR POUR OUVERTURE EN PÉRIODE HIBERNALE	Project	Dessin	CONCEPT MUR BERLINOIS	Dessiné par JEAN-FRANCOIS BARIL 2012/04/03 Date (aaaa/mm/jj)	Drawn By (aaaa/mm/jj)	Nom du fichier	File name	No de classement	File no.	Project no.
Soumission Administrateur de projets	Tender	Project Manager	CONCEPT MUR BERLINOIS	Approuvé par FRÉDÉRIC LAPOINTE 2012/04/03 Date (aaaa/mm/jj)	Approved By (aaaa/mm/jj)	No de plan ou dessin	Drawing or plan no.	No de la feuille ST001 Sheet no.	Project no.	

P:\PROJETS\18660\DESSINS\PLAN_DEVIS\PROJECT R.047356.001\FRANCAIS\DESSINS\03- STRUCTURE\CROQUIS.DWG
2011/07/29

POUR PRÉLIMINAIRE SEULEMENT
NE PAS UTILISER POUR CONSTRUCTION



Travaux publics et Services gouvernementaux Canada Direction générale des biens immobiliers Région du Québec Public works and Government Services Canada Real Property Branch Quebec Region	Projet	Project	Dessin	Drawing	CONCEPT MUR BERLINOIS	Conçu par	OUMAR DEMBA BA	Designed By	No du projet	Project no.	No du projet	Project no.
					Date	2012/04/03	(aaaa/mm/jj)	TPSGC	PWGSC	Client	18660-001	Client
					Dessiné par	JEAN-FRANÇOIS BARIL	Drawn By	Nom du fichier		File name	No de classement	
					Date	2012/04/03	(aaaa/mm/jj)				File no.	
			Soumission	Tender	Approuvé par	FRÉDÉRIC LAPOINTE	Approved By	No de plan ou dessin		Drawing or plan no.	No de la feuille	
			2012/04/03						ST002			
			Administrateur de projets		Project Manager						Sheet no.	