

LES PONTS JACQUES CARTIER ET CHAMPLAIN INCORPORÉE

MISE EN LUMIÈRE DU PONT JACQUES-CARTIER

ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX

MONTREAL, QC

No projet : 151-11367-00

No de contrat : 62461

No de projet PJCCI : JCP-0009

JUIN 2016

MISE EN LUMIÈRE DU PONT JACQUES-CARTIER

ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX
MONTRÉAL, QC

Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Incorporée

No projet : 151-11367-00
Juin 2016

Rapport (version finale)

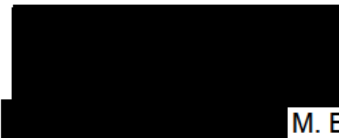
WSP Canada Inc.
1600 boul. René-Lévesque Ouest, 16^e étage
Montréal (Québec) H3H 1P9

Téléphone : +1 514-340-0046
Télécopieur : +1 514-340-1337
www.wspgroup.com



SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR



M. Env.

Chargée de projets

RÉVISÉ PAR



biol., M. Env. ÉESA

Directeur de projets

L'original du document technologique que nous vous transmettons a été authentifié et sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. Étant donné que le fichier transmis n'est plus sous le contrôle de WSP et que son intégrité n'est pas assurée, aucune garantie n'est donnée sur les modifications ultérieures qui peuvent y être apportées.

Référence à citer :

WSP 2016. *Mise en lumière du pont Jacques-Cartier | Évaluation des effets environnementaux*, Montréal, Qc. Rapport produit pour Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Incorporée. No projet : 151-11367-00. 166 pages et annexes.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

LES PONTS JACQUES CARTIER ET CHAMPLAIN INCORPORÉE

Ingénieure, Environnement	Elizabeth Boivin, ing.
Coordonnateur de projets	Raphaël Lavoie, ing.
Chargé de projet	Pascal Roberge, ing.

WSP CANADA INC. (WSP)

Directeur de projets

Directeur technique

Responsable de l'étude

Volet technique

Milieu biologique

Cartographie

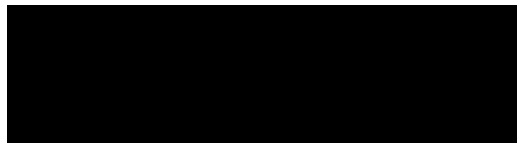
Édition



SERVICES ENVIRONNEMENTAUX FAUCON (SEF) – SOUS-TRAITANT MANDATÉ PAR PJCCI

Vice-président, Environnement

Agente de recherche



LEXIQUE

375 ^e Mtl	Société du 375 ^e Anniversaire de Montréal
ACOA	Aire de Concentration d'Oiseaux Aquatiques
Aecom	Aecom Consultants Inc.
ANPP	Affichage numérique et par projection de la publicité
APM	Administration portuaire de Montréal
BNQ	Bureau de Normalisation du Québec
CMM	Communauté métropolitaine de Montréal

COSEPAC	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
COV	Composé organique volatile
COT	Carbone organique total
CSEM	Commission des Services Électriques de Montréal
CUM	Communauté urbaine de Montréal
DEL	Diode électroluminescente
EC	Environnement Canada
ÉE	Évaluation des effets environnementaux
FDMS	Filter Dynamics Measurement System
FLAP	Fatal Light Awareness Program
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques

LCEE-2012	Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)
LCOM	Loi sur la convention concernant les oiseaux migrateurs
LEMV	Loi sur les espèces menacées ou vulnérables
LEP	Loi sur les espèces en péril

LGFP	Loi sur la gestion des finances publiques
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
MAMROT	Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MES	Matières en suspension
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
MPO	Ministère des Pêches et des Océans
MRNQ	Ministère des Ressources naturelles du Québec
MTMDET	Ministère des Transports, Mobilité durable et Électrification des transports
NPSL	Nouveau pont sur le Saint-Laurent
OMM	Observatoire du Mont-Mégantic
PMV	Panneaux à message variable
PISH	Pavillon de l'île Sainte-Hélène
PJCCI	Société Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Incorporée
RAA	Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère
ROM	Refuges d'oiseaux migrants
RRN	Réserves nationales de la faune
SEF	Services Environnementaux Faucon Inc
SHC	Société hydrographique du Canada
SPJD	Société du parc Jean-Drapeau
STI	Système de Transport Intelligent
TC	Transport Canada
WSP	WSP Canada Inc.

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	1
1.1	CONTEXTE GÉNÉRAL	1
1.2	OBJECTIFS DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE.....	1
1.3	CONTENU DU RAPPORT	2
2	MISE EN CONTEXTE	3
2.1	PRÉSENTATION DU PROMOTEUR ET DE SON CONSULTANT	3
2.2	PARTENAIRES DANS LE DOSSIER.....	4
2.3	CADRE LÉGAL ET RÉGLEMENTAIRE.....	4
2.3.1	MUNICIPAL	5
2.3.1.1	MONTRÉAL	5
2.3.1.2	LONGUEUIL	5
2.3.2	PROJET DE LUTTE CONTRE LA POLLUTION LUMINEUSE DANS LE SECTEUR SPÉCIFIQUE DE L'OBSERVATOIRE DU MONT-MÉGANTIC	6
2.3.3	AUTRES NORMES EN MATIÈRE DE POLLUTION LUMINEUSE	7
2.4	PORTÉE DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE	7
2.5	PROJETS CONNEXES	8
2.6	JUSTIFICATION DU PROJET.....	9
2.7	DÉMARCHE D'INFORMATION DU PUBLIC ET LIAISON AVEC LES PARTENAIRES.....	9
3	DESCRIPTION DU PROJET	11
3.1	SITUATION GÉOGRAPHIQUE	12
3.2	DESCRIPTION DES INSTALLATIONS.....	15
3.3	ÉCHÉANCIER.....	15
3.4	PHASE DE CONSTRUCTION	19
3.4.1	ÉTAPES DE RÉALISATION	19
3.4.2	AIRES DE TRAVAUX.....	23
3.4.2.1	AIRE NUMÉRO 1 : [REDACTED]	23
3.4.2.2	AIRE NUMÉRO 2 : PILE 25	23

3.4.2.3	AIRE NUMÉRO 3 : PILE 24	23
3.4.2.4	AIRE NUMÉRO 4 : PILE 23	27
3.4.2.5	AIRE NUMÉRO 5 : AIRE DE CHANTIER	29
3.4.2.6	AIRE NUMÉRO 6 : AIRE DE CHANTIER	29
3.4.2.7	AIRE NUMÉRO 7 : AIRE DE CHANTIER	29
3.4.2.8	AIRE NUMÉRO 8 : [REDACTED]	29
3.4.2.9	AIRE NUMÉRO 9 : [REDACTED]	29
3.4.3	TRAVAUX PRÉVUS SELON LES SECTIONS DU POINT À ILLUMINER	29
3.4.3.1	ILLUMINATION DU CŒUR	29
3.4.3.2	ILLUMINATION DE LA PEAU	30
3.4.3.3	ILLUMINATION DES TOURELLES	30
3.4.3.4	ILLUMINATION DES PILES	31
3.5	PHASE D'EXPLOITATION	31
4	DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR	33
4.1	ZONES D'ÉTUDE	33
4.1.1	ZONE D'ÉTUDE RESTREINTE	33
4.1.2	ZONE D'ÉTUDE ÉLARGIE	33
4.2	MILIEU PHYSIQUE	37
4.2.1	CLIMAT	37
4.2.1.1	TEMPÉRATURE	38
4.2.1.2	PRÉCIPITATIONS	39
4.2.1.3	VENTS	40
4.2.2	QUALITÉ DE L'AIR	41
4.2.2.1	NORMES	41
4.2.2.2	STATION EXISTANTE DE SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'AIR	42
4.2.3	HYDROLOGIE	43
4.2.4	TOPOGRAPHIE	44
4.2.5	GÉOLOGIE	45
4.2.6	QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE ET NATURE ET QUALITÉ DES SÉDIMENTS	46
4.2.6.1	MASSSES D'EAU	46
4.2.7	QUALITÉ DES SOLS	46
4.3	MILIEU BIOLOGIQUE	47
4.3.1	VÉGÉTATION	51
4.3.1.1	VÉGÉTATION TERRESTRE	51
4.3.1.2	VÉGÉTATION RIVERAINE	51
4.3.2	FAUNE	52
4.3.2.1	FAUNE AQUATIQUE	52
4.3.2.2	HERPÉTOFAUNE	56
4.3.2.3	FAUNE TERRESTRE	56
4.3.2.4	CHIROPTÈRES	57
4.3.2.5	AVIFAUNE	58

4.4	MILIEU HUMAIN	67
4.4.1	CADRE ADMINISTRATIF	67
4.4.2	ASPECTS FONCIERS ET TENURE DES PROPRIÉTÉS.....	68
4.4.3	AFFECTATION DU SOL ET NORMES D'URBANISME	68
4.4.4	PROJETS DE DÉVELOPPEMENT	72
4.4.5	CARACTÉRISTIQUES SOCIO-ÉCONOMIQUES	72
4.4.5.1	DÉMOGRAPHIE	72
4.4.5.2	CARACTÉRISTIQUE DES MÉNAGES ET DES FAMILLES.....	73
4.4.5.3	IMMIGRATION ET LANGUES	74
4.4.5.4	SCOLARITÉ, REVENU ET OCCUPATION	74
4.4.6	ÉLÉMENTS PATRIMONIAUX	75
4.4.7	ÉLÉMENTS ARCHÉOLOGIQUES.....	75
4.4.8	PAYSAGE	75
4.4.9	CLIMAT SONORE EXISTANT	79
4.4.9.1	MÉTHODOLOGIE DES RELEVÉS SONORES	79
4.4.9.2	RÉSULTATS DES RELEVÉS SONORES	79
4.4.10	ÉQUIPEMENTS ET INFRASTRUCTURES RÉCRÉATIFS	80
4.4.10.1	VOIES CYCLABLES	80
4.4.10.2	NAVIGATION DE PLAISANCE ET DE TRANSPORT	80
4.4.10.3	CIRCULATION AÉRIENNE	81
4.4.10.4	PARCS.....	82
4.4.11	ÉQUIPEMENTS ET INFRASTRUCTURES DE SERVICES PUBLICS	83
4.4.11.1	INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES	83
4.4.11.2	INFRASTRUCTURES FLUVIALES.....	84
4.4.11.3	INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES	84
4.4.11.4	INFRASTRUCTURES ÉLECTRIQUES ET DE TÉLÉCOMMUNICATION	84
4.4.12	MATÉRIAUX DANGEREUX	85
5	IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX.....	87
5.1	CRITÈRES D'ÉVALUATION DES EFFETS	90
5.1.1	DURÉE DE L'EFFET.....	90
5.1.2	ÉTENDUE DE L'EFFET	90
5.1.3	INTENSITÉ DE L'EFFET	91
5.1.4	MESURES D'ATTÉNUATION OU DE BONIFICATION DANS UN CONTEXTE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE	91
5.2	IMPORTANCE DE L'EFFET RÉSIDUEL	92
5.3	ÉVALUATION DES EFFETS DU PROJET	92
5.3.1	MILIEU PHYSIQUE.....	92
5.3.1.1	QUALITÉ DES SOLS.....	92
5.3.1.2	RÉGIME HYDROLOGIQUE.....	95
5.3.1.3	QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE.....	95
5.3.1.4	QUALITÉ DE L'AIR	97

5.3.2	MILIEU BIOLOGIQUE	99
5.3.2.1	EFFETS SUR LA VÉGÉTATION	99
5.3.2.2	EFFETS GÉNÉRAUX SUR LA FAUNE	100
5.3.2.3	INVERTÉBRÉS (INSECTES VOLANTS)	101
5.3.2.4	HERPÉTOFAUNE	103
5.3.2.5	FAUNE TERRESTRE	104
5.3.2.6	CHIROPTÈRES	106
5.3.2.7	AVIFAUNE	107
5.3.2.8	FAUNE AQUATIQUE	111
5.3.3	MILIEU HUMAIN	113
5.3.3.1	UTILISATION DU TERRITOIRE	114
5.3.3.2	CIRCULATION ET SÉCURITÉ	115
5.3.3.3	NIVEAUX D'ÉCLAIRAGE	118
5.3.3.4	ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES	130
5.3.3.5	INFRASTRUCTURES ET SERVICES PUBLICS	131
5.3.3.6	NAVIGATION	132
5.3.3.7	AVIATION	139
5.3.3.8	PATRIMOINE ET ARCHÉOLOGIE	143
5.3.3.9	PAYSAGE	143
5.3.3.10	CLIMAT SONORE	144
5.4	SYNTHÈSE DES MESURES D'ATTÉNUATION ET EFFETS RÉSIDUELS	146
5.5	ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS	153
5.5.1	CIRCULATION	153
5.5.2	AMBIANCE SONORE	154
5.5.3	NIVEAUX D'ÉCLAIRAGE	154
5.5.4	POUSSIÈRES	154
6	SURVEILLANCE ET SUIVI ENVIRONNEMENTAL	155
6.1	PROGRAMME DE SURVEILLANCE – INSTALLATION DES LUMINAIRES	155
6.2	PROGRAMME DE SUIVI PENDANT L'EXPLOITATION	156
7	CONCLUSION	159
8	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	161

TABLEAUX

TABEAU 2-1	NORMES RECOMMANDÉES SUR LA LUMIÈRE INTRUSIVE DANS LE CADRE DU PROJET DE LUTTE CONTRE LA POLLUTION DANS LE SECTEUR DE L'OMM.....	6
TABEAU 2-2	EXEMPLES DE NIVEAU D'ÉCLAIREMENT.....	7
TABEAU 3-1	DONNÉES PRISES EN COMPTE DANS LES EFFETS LUMINEUX DU PONT JACQUES-CARTIER.....	11
TABEAU 4-1	STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES À PROXIMITÉ DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	37
TABEAU 4-2	STATISTIQUES DES NORMALES MENSUELLES DE TEMPÉRATURES À LA STATION SAINT-HUBERT 1981-2010.....	38
TABEAU 4-3	STATISTIQUES DES NORMALES DE TEMPÉRATURE DANS LA ZONE D'ÉTUDE 1971-2000.....	39
TABEAU 4-4	STATISTIQUES DES NORMALES MENSUELLES DE PRÉCIPITATIONS À LA STATION MONTRÉAL-SAINT-HUBERT (1981-2010).....	39
TABEAU 4-5	STATISTIQUES DES NORMALES ANNUELLES DE PRÉCIPITATIONS DANS LA ZONE D'ÉTUDE (1971-2000).....	40
TABEAU 4-6	STATISTIQUES DES VITESSES DES VENTS MENSUELLES AUX NORMALES AUX STATIONS MONTRÉAL-MCGILL, MONTRÉAL-SAINT-HUBERT ET MONTRÉAL PET (1971-2000).....	41
TABEAU 4-7	NORMES DU MDDELCC ET DE LA CMM EN MATIÈRE DE POLLUTION DE L'AIR.....	42
TABEAU 4-8	SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'AIR – PARTICULES FINES (2014).....	43
TABEAU 4-9	SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'AIR – DIOXYDE D'AZOTE (2014).....	43
TABEAU 4-10	ESPÈCES DE POISSON RECENSÉES LORS DES INVENTAIRES (1976-2010).....	55
TABEAU 4-11	ESPÈCES DE POISSON À STATUT PARTICULIER POTENTIELLEMENT RETROUVÉES DANS LA ZONE D'ÉTUDE.....	55
TABEAU 4-12	ESPÈCES DE L'HERPÉTOFAUNE POTENTIELLEMENT PRÉSENTES.....	56
TABEAU 4-13	ESPÈCES DE MICROMAMMIFÈRES ET MAMMIFÈRES POTENTIELLEMENT PRÉSENTES.....	57
TABEAU 4-14	ESPÈCES DE CHIROPTÈRES POTENTIELLEMENT PRÉSENTES.....	58
TABEAU 4-15	ESPÈCES AVIAIRES OBSERVÉES SUR L'ÎLE SAINTE-HÉLÈNE.....	63
TABEAU 4-16	ESPÈCES AVIAIRES AQUATIQUES RÉPERTORIÉES LORS DES TRAVAUX D'INVENTAIRE DE L'ATLAS.....	66
TABEAU 4-17	VARIATION DE LA POPULATION DES ARRONDISSEMENTS DE VILLE-MARIE ET DE MERCIER-HOCHÉLAGA-MAISONNEUVE.....	73
TABEAU 4-18	TAILLE DES MÉNAGES PRIVÉS EN 2011.....	73

TABLEAU 4-19	NIVEAU DE SCOLARITÉ DE LA POPULATION DE 15 ANS ET PLUS EN 2011 SELON LE PLUS HAUT CERTIFICAT, DIPLOME OU GRADE.....	74
TABLEAU 4-20	SYNTHÈSE DES DESCRIPTEURS ACOUSTIQUES	79
TABLEAU 4-21	IDENTIFICATION DES MARINAS DU SECTEUR ET DU NOMBRE DE POSTES À QUAI	81
TABLEAU 4-22	NOMBRE D'AÉRONEFS AYANT SURVOLÉ LE PONT JACQUES-CARTIER (FÉVRIER À DÉCEMBRE 2015).....	82
TABLEAU 5-1	GRILLE DE DÉTERMINATION DE L'IMPORTANCE DE L'EFFET RÉSIDUEL.....	88
TABLEAU 5-2	COMPOSANTES DU MILIEU POUVANT POTENTIELLEMENT ÊTRE AFFECTÉES	89
TABLEAU 5-3	SYNTHÈSE DES MESURES D'ATTÉNUATION ET DES EFFETS RÉSIDUELS	147

FIGURES

FIGURE 3-1	TYPES DE VISIÈRE.....	15
FIGURE 3-2	ÉLÉMENTS DE STRUCTURE DU PONT MIS EN LUMIÈRE.....	17
FIGURE 3-3	EMPLACEMENT DES DIFFÉRENTES ÉTAPES DES TRAVAUX.....	21
FIGURE 3-4	TRAVAUX PRÉVUS À LA PILE 24 (VUE DU CIEL).....	27
FIGURE 3-5	TRAVAUX PRÉVUS À LA PILE 23 (VUE EN COUPE).....	28
FIGURE 3-6	TRAVAUX PRÉVUS À LA PILE 23 (VUE DU CIEL).....	28
FIGURE 4-1	TEMPÉRATURES JOURNALIÈRES MOYENNES, MAXIMUMS ET MINIMUMS, STATION MONTRÉAL-SAINT-HUBERT (1981-2010).....	38
FIGURE 4-2	PRÉCIPITATIONS MOYENNES MENSUELLES STATION MONTRÉAL-SAINT-HUBERT (1981-2010).....	40
FIGURE 4-3	VITESSES MOYENNES MENSUELLES DES VENTS.....	41
FIGURE 4-4	NIVEAUX D'EAU ANNUELS HAUTS, MOYENS ET BAS DU FLEUVE SAINT-LAURENT À LA STATION FRONTENAC (1962 À 2014).....	44
FIGURE 5-1	VOIES MIGRATOIRES DE L'AMÉRIQUE DU NORD.....	109
FIGURE 5-2	NIVEAUX D'ÉCLAIRAGE DU PONT JACQUES-CARTIER – VUES RÉALISTES.....	121
FIGURE 5-3	NIVEAUX D'ÉCLAIRAGE DU PONT JACQUES-CARTIER – VUES EN GRADATION DE COULEURS.....	123
FIGURE 5-4	NIVEAUX D'ÉCLAIRAGE DU CÔTÉ DE MONTRÉAL – VUE VERS LE NORD.....	125
FIGURE 5-5	NIVEAUX D'ÉCLAIRAGE DU CÔTÉ DE MONTRÉAL – VUE VERS LE SUD.....	127
FIGURE 5-6	NIVEAUX D'ÉCLAIRAGE LATÉRAL AU NIVEAU DU FLEUVE SAINT-LAURENT (NIVEAU ABSOLU DE 7 MÈTRES).....	135
FIGURE 5-7	NIVEAUX D'ÉCLAIRAGE LATÉRAL 26 MÈTRES AU NIVEAU DU FLEUVE SAINT-LAURENT.....	137
FIGURE 5-8	NIVEAUX D'ÉCLAIRAGE LATÉRAL DANS L'ESPACE AÉRIEN (1000 PIEDS D'ALTITUDE).....	141

CARTES

CARTE 3-1	EMPLACEMENT DU PROJET	13
CARTE 3-2	AIRES DE TRAVAUX DU PROJET	25
CARTE 4-1	LOCALISATION DES ZONES D'ÉTUDE DU PROJET	35
CARTE 4-2	MILIEU PHYSIQUE	49
CARTE 4-3	MILIEU BIOLOGIQUE	53
CARTE 4-4	EMPLACEMENTS DES NICHES DE FAUCON PÈLERIN ET DES NIDS D'HIRONDELLES À FRONT BLANC	59
CARTE 4-5	MILIEU HUMAIN	69

ANNEXES

ANNEXE A	PLANS DE PROPRIÉTÉ DU PONT JACQUES-CARTIER (PJCCI)
ANNEXE B	CARTE DU PORT DE MONTRÉAL
ANNEXE C	CARACTÉRISATION DE L'ENVIRONNEMENT SONORE ET DES TRAVAUX SOUS LE PONT JACQUES-CARTIER
ANNEXE D	PROGRAMME D'ENTRETIEN DES TRAVAUX DE PEINTURE - PONT JACQUES-CARTIER
ANNEXE E	COMMENTAIRES D'ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA SUR LE PROJET DE MISE EN LUMIÈRE DU PONT JACQUES-CARTIER
ANNEXE F	COMMENTAIRES DE PÊCHES ET OCÉANS CANADA SUR LE PROJET DE MISE EN LUMIÈRE DU PONT JACQUES-CARTIER
ANNEXE G	TABLEAU DU NOMBRE DE VOIES DEVANT ÊTRE MAINTENUES OUVERTES – PONT JACQUES-CARTIER
ANNEXE H	COMMENTAIRES DE NAV CANADA SUR LE PROJET DE MISE EN LUMIÈRE DU PONT JACQUES-CARTIER

1 INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE GÉNÉRAL

Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Incorporée (PJCCI) envisage de procéder à l'illumination du pont Jacques-Cartier dans le cadre du 375^e anniversaire de la fondation de la Ville de Montréal et du 150^e anniversaire de la Confédération. Cette mise en lumière serait effective en 2017, et ce, pendant une période d'au minimum dix (10) ans.

Le présent document consiste en une évaluation des effets environnementaux (« ÉEE ») qui s'inscrit dans le cadre du processus d'évaluation environnementale prévu en vertu de l'article 67 de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012) (« LCÉE- 2012 »). Ce processus porte généralement sur des projets qui ne sont pas des projets désignés, mais qui sont situés sur le territoire domanial et qui pourraient causer des effets sur l'environnement. L'ÉEE a pour objectif d'évaluer et documenter systématiquement les effets environnementaux prévus du projet proposé et déterminer s'il y a lieu de modifier le plan du projet ou de recommander des mesures d'atténuation pour éliminer ou réduire ces effets.

Le promoteur du projet est Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Incorporée (« PJCCI »)¹. Le processus d'évaluation environnementale portant sur le projet à l'étude est régi par l'article 67 de la LCÉE-2012.

C'est donc dans ce contexte, et afin de se conformer aux prescriptions des différentes lois applicables, que PJCCI a mandaté le consortium WSP Canada Inc. (« WSP ») / Aecom Consultants Inc. (« Aecom ») pour réaliser l'évaluation environnementale du projet de mise en lumière du pont Jacques-Cartier.

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

La présente ÉEE vise à prévoir les effets environnementaux encourus avant qu'ils n'aient lieu de façon à intégrer les préoccupations environnementales soulevées à la prise de décisions relatives au projet. Elle implique la prise en compte des parties prenantes par le biais des processus de participation et de consultation. Ses principaux objectifs sont d'atténuer, voire d'éviter, les effets environnementaux négatifs avant même qu'ils ne surviennent. Dans le même sens, faire intervenir cet outil très tôt en cours de processus favorise une diminution des coûts et des risques de retard.

Les principaux objectifs de l'évaluation environnementale du projet de mise en lumière du pont Jacques-Cartier sont les suivants :

- Situer le projet dans son contexte et justifier la nécessité de le réaliser sur la base des besoins identifiés et des solutions d'intervention possibles élaborées;
- Élaborer et comparer, sur la base des enjeux environnementaux, techniques et économiques qu'elles impliquent, des options réalistes au concept préliminaire de mise en lumière défini dans le cadre de l'étude de conception préliminaire;

¹ Le terme « promoteur » pour désigner PJCCI n'est utilisé qu'aux fins de la présente ÉEE : PJJC est en charge de la réalisation du projet et la Société du 375^e Anniversaire de Montréal est en charge de sa promotion.

- Identifier et évaluer les effets sur l'environnement du projet conformément à la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, de même qu'en considérant les différents guides, directives, notes d'instruction et/ou ouvrages de référence publiés par les autorités compétentes;
- Prévoir les mesures d'atténuation et de compensation nécessaires, comprenant un plan de gestion environnementale, que PJCCI devra mettre en œuvre afin de réduire au minimum l'impact résiduel global de son projet;
- Informer les groupes, organismes et autres parties prenantes concernés par le projet, afin de prendre en compte leurs préoccupations, dans la mesure du possible, en regard de ce dernier; et
- Obtenir, préalablement à la réalisation des travaux, toutes les autorisations et permis environnementaux requis auprès des diverses autorités réglementaires concernées par le projet.

1.3 CONTENU DU RAPPORT

L'évaluation environnementale du projet de mise en lumière du pont Jacques-Cartier comprend, avec la présente introduction, la conclusion et la liste de références, 7 chapitres distincts.

La mise en contexte et la justification du projet à l'étude, qui présente son initiateur et le consultant retenu à titre d'expert-conseil, ses principales caractéristiques techniques, le cadre légal et réglementaire applicable, la portée de l'évaluation environnementale à réaliser, les projets connexes et la justification du projet sont abordés au chapitre 2.

Le chapitre 3 présente une description du projet retenu de manière suffisamment détaillée pour être en mesure d'en évaluer les principaux effets environnementaux. Une série de plans, retrouvés en annexe, illustrent avec plus de précisions les composantes de ce projet.

Le chapitre 4 fait, quant à lui, une description complète du milieu récepteur du projet. Deux zones d'étude y sont définies (une restreinte et une élargie) et l'ensemble des composantes physiques, biologiques et humaines de cette zone y sont documentées. Plusieurs annexes contenant des renseignements supplémentaires viennent appuyer le propos de ce chapitre.

L'ÉE est effectuée au chapitre 5. La méthodologie employée y est d'abord présentée et les effets sont, après coup, évalués selon qu'ils se rapportent aux milieux physique, biologique, ou humain. Les mesures visant à atténuer chacun des effets environnementaux escomptés sont identifiées et considérées dans l'évaluation des effets résiduels du projet. Un tableau synthèse y est retrouvé et permet de visualiser rapidement les effets. Une section sur les effets cumulatifs potentiels du projet avec d'autres projets complète le chapitre.

Le chapitre 6 présente le programme de surveillance et de suivi environnemental en lien avec le projet étudié et le chapitre 7 fait état des conclusions tirées à la lumière de cette étude.

2 MISE EN CONTEXTE

La mise en contexte du projet s'attarde, dans un premier temps, à présenter PJCCI à titre de maître d'œuvre du projet, les divers partenaires impliqués dans le dossier de même que le consortium WSP/Aecom retenu pour fournir les services d'expert-conseil relatifs à la mise en œuvre du projet. Dans un second temps, les principales caractéristiques techniques du projet relatives au système d'éclairage dynamique proposé, aux éléments de structure du pont faisant l'objet de la mise en lumière, aux travaux prévus en phase construction ainsi qu'aux éléments à prévoir en phase exploitation sont présentées. Le cadre légal et réglementaire du projet est ensuite abordé en présentant le processus d'évaluation environnementale applicable, les autorités réglementaires impliquées ainsi que les autorisations et permis requis pour permettre la réalisation des travaux. La portée de l'évaluation environnementale à réaliser est ensuite discutée. Les projets connexes susceptibles d'influencer la conception de la mise en lumière sont par la suite identifiés. Enfin, la justification des interventions proposées est présentée.

2.1 PRÉSENTATION DU PROMOTEUR ET DE SON CONSULTANT

Le 13 février 2014, PJCCI est devenue une société d'État mère inscrite à la partie I de l'Annexe III de la Loi sur la gestion des finances publiques (LGFP). PJCCI est une société d'État mandataire de Sa Majesté en vertu du Règlement sur Les Ponts Jacques-Cartier et Champlain Inc. (DORS/98-568). PJCCI est gestionnaire de tous les ponts, routes et tunnels de juridiction fédérale situés dans la grande région métropolitaine de Montréal : les ponts Champlain et Jacques-Cartier, la section fédérale du pont Honoré-Mercier, ainsi que leurs approches, et trois infrastructures connexes, soient une section de l'autoroute Bonaventure et de l'autoroute 15, l'estacade du pont Champlain et le tunnel de Melocheville. Son objectif est d'offrir aux usagers des points de passage sécuritaires et efficaces pour différents modes de transport. Dans le contexte de l'illumination du pont Jacques-Cartier, PJCCI agit à titre de maître d'œuvre du projet.

Les coordonnées de PJCCI :

Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Incorporée

**1111, rue St-Charles Ouest
Tour Ouest, bureau 600
Longueuil (Québec) J4K 5G4**

**Téléphone : 450-651-8771
Télécopieur : 450-677-6912**

Dans le cadre de la réalisation de ce projet, PJCCI a mandaté le consortium WSP/Aecom (« Le Consortium ») à titre d'expert-conseil pour lui fournir les services visant à réaliser l'évaluation environnementale du projet, l'étude de conception et les services d'ingénierie (dessins, devis) et à assurer la surveillance des travaux ainsi que tout autre service d'ingénierie à sa demande.

2.2 PARTENAIRES DANS LE DOSSIER

En tant que propriétaire du pont Jacques-Cartier, la société PJCCI est responsable du projet de mise en lumière; elle agit donc à titre de gestionnaire du projet et donneur d'ouvrage. La Société du 375^e Anniversaire de Montréal (« 375^e MTL ») intervient en tant que concepteur et organisateur des célébrations entourant l'anniversaire de la Ville de Montréal. En ce qui concerne l'illumination du pont Jacques-Cartier, elle a recours aux services de [REDACTED] à des fins de conception du projet.

La Ville de Montréal est également impliquée dans ce projet pour ce qui est des volets de gestion des lumières et du Système de transport intelligent (« STI »). [REDACTED]

[REDACTED] aussi dans le dossier pour ce qui est des oiseaux nicheurs et migrants susceptibles d'être touchés par la mise en lumière du pont.

2.3 CADRE LÉGAL ET RÉGLEMENTAIRE

L'évaluation environnementale du projet de mise en lumière du pont Jacques Cartier, entre les îles de Montréal et Sainte-Hélène, est réalisée en conformité avec la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCÉE) et les règlements adoptés en vertu de cette dernière. Cette évaluation environnementale considère également les exigences usuelles de la *Loi sur la qualité de l'environnement du Québec* (LQE).

Selon les prescriptions édictées par les termes de la nouvelle *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* de 2012 (LCÉE, projet de loi C-38, L.C. 2012, ch. 19, art. 52), le projet d'illumination du pont Jacques-Cartier n'apparaît pas dans la liste des projets identifiés au Règlement désignant les activités concrètes adoptée en vertu de cette même loi (DORS/2012-147). Ce faisant, il faut d'abord voir la démarche d'évaluation environnementale adoptée par PJCCI comme un outil de première ligne visant à documenter les demandes de permis environnementaux qui devront être soumises afin de permettre la réalisation des travaux de construction. Ensuite, le présent document vise à répondre aux exigences de l'article 67 de la LCÉE car le projet se situe en partie en territoire domanial et, à titre d'autorité fédérale, PJCCI est alors responsable de produire une évaluation environnementale de projet.

L'ÉE permettra également d'identifier les mesures d'atténuation applicables au projet afin de minimiser les impacts environnementaux. Cet outil permettra aussi le développement d'un plan de gestion environnementale qui servira en période de construction et d'exploitation.

Les autorités fédérales ou ministères experts suivants, concernés par le projet et susceptibles d'émettre une autorisation environnementale, ont été consultés en cours de réalisation de l'ÉE :

- Pêches et Océans Canada (MPO) :
- Gestion de l'habitat du poisson permis en vertu de la Loi sur les pêches.
- Environnement Canada (EC) :
- Permis en regard de la présence d'oiseaux migrants, d'espèces en péril et/ou de substances toxiques.
- Transports Canada (TC) :
- Permis en vertu de la Loi sur l'aéronautique et de la Loi sur la protection des eaux navigables.
- Direction de la santé publique :

→ Avis sur le projet de mise en lumière (il est à noter que l'émission de cet avis a été reportée à l'automne 2016)

Après analyse, et en fonction des composantes visées par le projet, il est envisageable que Transport Canada ait à émettre un permis dans le cadre du présent projet; le cas échéant, les détails relatifs à ce permis feront l'objet d'un addenda au présent rapport. Ce ministère est donc désigné autorité fédérale et, pour leur part, Environnement Canada et Pêches et Océans Canada sont désignés ministères experts. Il faut mentionner que, suivant les caractéristiques du projet retenu en termes d'empiètement en milieu aquatique, des emprises requises et des voies de circulation en milieu terrestre, il n'y a pas d'éléments déclencheurs pour la réalisation d'une d'EEE provinciale selon les termes des articles 31.1 et suivants de la LQE et du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement. De plus, suivant les autorités provinciales consultées (notamment le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs), aucune de celles-ci n'aura à émettre une quelconque autorisation en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement et de la Loi sur la mise en valeur de la faune.

2.3.1 MUNICIPAL

2.3.1.1 MONTRÉAL

PLAN D'URBANISME DE LA VILLE DE MONTRÉAL

L'action 11.7 du plan d'urbanisme de la Ville de Montréal vise à mettre en valeur son paysage nocturne; il y est mentionné le rôle que peut tenir une utilisation efficiente de la lumière. Aucune restriction n'est indiquée, et les moyens de mise en œuvre identifiés sont : l'élaboration et la publication du Plan Lumière (ou Politique d'éclairage) de Montréal (en cours d'élaboration), l'existence d'un encadrement réglementaire de l'éclairage extérieur de même que l'élaboration d'un guide d'éclairage urbain (aussi en cours d'élaboration).

POLITIQUE D'ÉCLAIRAGE DE LA VILLE DE MONTRÉAL

La publication de la politique d'éclairage de la Ville de Montréal est prévue vers la fin de l'année 2016. Il est à noter qu'alors que la Ville procédait à une modernisation de l'éclairage de rue sur son territoire dans une optique d'amélioration de sa performance et de diminution des coûts d'électricité et d'entretien, ce projet a été mis en suspens suite à des craintes soulevées dans l'opinion publique relativement aux risques que représenterait pour la santé humaine la lumière bleue associée aux diodes électroluminescentes (DEL) blanches. Cette question fera partie de l'avis qu'émettra la Direction de la santé publique à l'automne 2016.

Il va sans dire que le projet d'illumination du pont Jacques-Cartier s'intégrera à cette approche d'optimisation mise de l'avant par la Ville.

2.3.1.2 LONGUEUIL

L'article 27.1 du *Règlement numéro 00-4427 concernant les nuisances et pourvoyant à les supprimer* porte sur l'interdiction « d'installer des sources lumineuses susceptibles de créer de la confusion avec des signaux de circulation routière ou de créer un quelconque éblouissement chez les conducteurs de véhicules circulant sur une voie de circulation ou sur tout terrain ou bâtiment adjacents. » Il indique l'obligation de recourir à un paralume orientant le faisceau de façon à ce qu'il n'affecte pas les voies de circulation ou immeubles adjacents. Le projecteur doit être orienté de façon à ce que l'angle entre l'axe du faisceau principal et l'axe de la rue adjacente ou des limites de propriété ne soit jamais en-deçà de 30°.

2.3.2 PROJET DE LUTTE CONTRE LA POLLUTION LUMINEUSE DANS LE SECTEUR SPÉCIFIQUE DE L'OBSERVATOIRE DU MONT-MÉGANTIC

Il n'existe présentement pas de norme limitant la quantité de lumière émise au ciel, mais elle doit être idéalement nulle. Il n'y a pas non plus de normes réglementaires établissant les niveaux d'éclairage à respecter afin de prévenir la lumière intrusive.

Toutefois, le Bureau de normalisation du Québec (BNQ) en collaboration avec IDA Québec (chapitre Québec de la International Dark-Sky Association), la Réserve internationale du ciel étoilé du Mont-Mégantic (RICEMM), avec l'aide de plusieurs ministères du gouvernement du Québec, d'Hydro-Québec et de plusieurs acteurs de l'industrie de l'éclairage, des municipalités et du milieu scientifique, a démarré au printemps 2014 l'élaboration d'une norme visant à servir de balise et de référence technique relativement au contrôle et aux bonnes pratiques en matière d'éclairage extérieur. Selon les informations obtenues de la part de M. Daniel Langlais, normalisateur au BNQ, la publication de cette norme sur la pollution lumineuse est prévue au cours du second trimestre de l'année 2016.

Hormis cette norme à venir, les membres de l'ASTROLab du Mont-Mégantic ont élaboré en 2006 un projet de réglementation sur l'éclairage extérieur dans le cadre d'un projet de lutte contre la pollution lumineuse dans le secteur spécifique de l'observatoire du Mont-Mégantic (OMM) (Legris 2006). Le tableau 2-1 présente les niveaux d'éclairage maximum recommandés pour la prévention de la lumière intrusive, et ce, pour trois zones environnementales distinctes à partir de l'OMM :

- **Zone environnementale 1** : Environnement à faible ambiance lumineuse. Zone de protection périphérique aux Observatoires astronomiques et aux parcs de conservation. Secteurs résidentiels dont le contrôle de la lumière intrusive est important. *Correspond à la zone de 0 à 25 km autour de l'OMM.*
- **Zone environnementale 2** : Environnement à ambiance lumineuse modérée. Milieu rural. Secteurs résidentiels éloignés des centres urbains. *Correspond à la zone de 25 à 50 km autour de l'OMM.*
- **Zone environnementale 3** : Environnement à ambiance lumineuse élevée. Secteurs commerciaux. Secteurs résidentiels urbains. *Correspond à la ville de Sherbrooke.*

Ainsi, les données du tableau 2-1 donnent un aperçu en Lux des recommandations pour la zone spécifique de l'OMM. Il est difficile d'établir des comparaisons entre ces données et celles du présent projet puisqu'il s'agit de deux contextes bien différents. Ces chiffres sont évidemment avancés pour un secteur très sensible à la lumière artificielle nocturne (présence d'un observatoire) ayant peu à voir avec l'environnement urbain qu'offre Montréal; ils permettent toutefois d'effectuer une certaine comparaison et d'évaluer ainsi les impacts potentiels du projet sur le secteur environnant.

Tableau 2-1 Normes recommandées sur la lumière intrusive dans le cadre du projet de lutte contre la pollution dans le secteur de l'OMM

Zones environnementales	Éclairage maximal en lux mesuré verticalement à 1,5 m du sol à la limite de propriété (hormis l'éclairage routier)	
	Pendant les heures d'utilisation	Après les heures d'utilisation
1	1	0,1
2	4	1
3	8	2

Source : Legris, 2006.

2.3.3 AUTRES NORMES EN MATIÈRE DE POLLUTION LUMINEUSE

Le manuel *Lighting for exterior Environments* (IESNA, 2014) recommande que les niveaux d'éclairage ne dépassent pas 1 lux sur les propriétés adjacentes non éclairées. Le tableau suivant permet de visualiser la valeur de 1 lux à l'aide d'exemples de niveaux d'éclairage.

Tableau 2-2 Exemples de niveau d'éclairage

Activité / lieu concerné	Éclairage moyen
Nuit de pleine lune	0,5 lux
Rue de nuit bien éclairée	20 à 70 lux
Local de vie	100 à 200 lux
Appartement bien éclairé	200 à 400 lux
Local de travail	200 à 3 000 lux
Stade de nuit (suivant les différentes catégories : E1, E2, E3, E4, E5)	150 à 1 500 lux
Extérieur par ciel couvert	500 à 25 000 lux
Extérieur en plein soleil	50 000 à 100 000 lux

Source : *Lighting for exterior Environments, Illumination Engineering Society of North America, 2014*

2.4 PORTÉE DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

L'évaluation environnementale permettra de décrire les effets du projet sur l'environnement, soit pour la faune, la flore, les aspects biophysiques et humains, de même qu'au niveau des effets cumulatifs potentiels.

Du point de vue du milieu naturel, les principaux enjeux associés à l'illumination du pont Jacques-Cartier qui sont abordés dans le cadre de la présente ÉEE portent sur :

- le maintien de la capacité de migration des espèces d'oiseaux concernées;
- l'intégrité de l'habitat du poisson;
- le maintien des conditions de vie actuelles du poisson (maturation, reproduction, maturation);
- l'intégrité des habitats terrestres des secteurs où auront lieu des travaux (phase construction) et où seront mis en place les infrastructures nécessaires à l'alimentation en électricité (phase exploitation);
- la présence d'espèces fauniques à statut précaire identifiées à proximité de la zone des travaux (couleuvre brune, couleuvre tachetée, chevalier cuivré, chevalier de rivière, esturgeon jaune, etc.);

En regard du milieu humain, les principaux enjeux considérés associés à la mise en œuvre du projet concernent :

- le maintien de la navigation dans la portion du fleuve Saint-Laurent (piles 23, 24 et 25) comprise entre l'île de Montréal et l'île Sainte-Hélène;
- la sécurité du transport aérien dans les couloirs de navigation du secteur;
- la sécurité de la circulation routière (automobilistes, cyclistes, etc.);

→ la gestion des sols contaminés, [REDACTED]

→ les nuisances associées à la réalisation des travaux (ex. : bruit, poussières, gestion et disposition des matériaux, perturbation de la circulation, impacts visuels).

Enfin, du point de vue de la pollution lumineuse, l'illumination du pont Jacques-Cartier pourrait avoir un effet notable sur l'environnement du secteur. La mise en lumière devra être conçue de façon à éviter tout risque d'éblouissement pouvant perturber la sécurité, la circulation et la qualité de vie du secteur.

Par définition, le surplus de lumière dépassant la zone d'éclairage ciblée est une pure perte. Elle peut nuire par exemple à l'observation des étoiles, déranger le voisinage aux alentours et gaspiller de l'énergie électrique inutilement. Il est donc important d'évaluer ce surplus de lumière afin de limiter les effets négatifs qui pourraient en découler.

La Ville de Montréal et la Ville de Longueuil sont les principales intervenantes touchées par ce phénomène, la mise en lumière du pont pouvant affecter la qualité de vie de leurs résidents.

L'autorisation des parties concernées est nécessaire pour la réalisation des travaux d'installation de mise en lumière.

2.5 PROJETS CONNEXES

Plusieurs autres travaux sont planifiés par PJCCI sur le pont Jacques-Cartier pour les années 2016 et 2017. Les différents contrats prévus et les travaux qui y sont associés sont les suivants :

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

Un projet d'envergure du Gouvernement du Canada est également en cours de réalisation, soit la construction du nouveau pont Champlain. Ce projet inclut la conception, la construction, le financement, l'exploitation et la réfection du projet du corridor qui comprend le nouveau pont Champlain, le nouveau pont de L'île-des-Sœurs et la reconstruction et l'élargissement de la partie fédérale de l'autoroute 15.

2.6 JUSTIFICATION DU PROJET

L'illumination de l'un des icônes majeurs du paysage urbain de la Ville de Montréal s'intègre dans un objectif plus large de valorisation du patrimoine urbain de la métropole et témoigne de la richesse qui la caractérise. Il s'agit d'un système de mise en lumière interactive qui permettra d'intégrer une grande variété de données par un concept de connexions vivantes variant au fil des saisons et activé, en temps réel, par l'effervescence de Montréal et des activités qui y prennent place.

Le pont Jacques-Cartier, ouvrage emblématique de la ville de Montréal depuis plus de 85 ans, est un incontournable du paysage urbain et, par conséquent, des festivités prévues dans le cadre du 375^e anniversaire de fondation de la métropole et du 150^e anniversaire de la fédération canadienne.

2.7 DÉMARCHE D'INFORMATION DU PUBLIC ET LIAISON AVEC LES PARTENAIRES

Des activités d'information et des rencontres ont été effectuées pour présenter le projet à divers acteurs. Pour ce faire, des outils de présentation ont été préparés par et pour PJCCI afin d'illustrer le projet. Parmi ceux-ci, mentionnons :

- la création d'une animation en 3D décrivant les principales phases du projet et diffusée sur le site Internet du projet, sur le blogue associé au projet, de même que sur la chaîne Youtube; et
- la conception d'une fiche d'information.

Des rencontres ont eu lieu avec les villes de Montréal (30 septembre 2015), de Longueuil (18 décembre 2015) et de Saint-Lambert (7 janvier 2016) afin de faire le point sur leurs questionnements et de prendre connaissance de leurs préoccupations et commentaires. La Société du parc Jean-Drapeau a été rencontrée le 4 février 2016, et la compagnie [REDACTED] a également été rencontrée le 15 avril dernier.

Des informations sur le projet, notamment des plans montrant l'étendue de la lumière et des précisions quant à la nature des travaux de construction prévus ont également été acheminées aux autorités fédérales suivantes : ministère des Pêches et des Océans (Fédéral), Environnement Canada, Transport Canada (navigation et aviation), et NavCanada. Au niveau du provincial, le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs et le ministère des Transports, Mobilité durable et Électrification des transports (MTMDÉ) ont également reçu des informations similaires, tout comme les organismes suivants : Corporation Gestion de la Voie Maritime du Saint-Laurent, [REDACTED] et [REDACTED], Administration Portuaire de Montréal et la Société du parc Jean-Drapeau.

Lors de la rencontre tenue en septembre 2015, la Ville de Montréal a soulevé plusieurs préoccupations. Ainsi, elle s'inquiète de l'importance du nombre de données qui seront intégrées au concept d'animation et redoute qu'elles donnent lieu à trop de mouvement sur le pont. Elle suggère, par exemple, de retenir des données plus simples telles que celles associées à la circulation, mais de retirer du projet les données relatives à l'environnement, le trafic aérien/maritime ainsi que les médias sociaux. Elle suggère également d'harmoniser les heures de couvre-feu de la mise en lumière avec celles du métro de Montréal. En ce qui concerne la sécurité des usagers de la route, elle demande à assister aux tests de sécurité routière qui seront effectués par [REDACTED]. Finalement, mentionnons que la Ville de Montréal avait demandé un avis officiel à Santé Canada, mais que l'émission de ce dernier a été reportée à l'automne 2016. La parution de la politique d'éclairage de la Ville de Montréal est également retardée. Des communications par voie électronique survenues à la fin de l'année 2015 et au début de l'année 2016 ont révélé que, outre les points soulevés lors de la rencontre se septembre 2015, la Ville ne souhaite pas émettre de recommandation particulière pour le projet de mise en lumière du pont.

La Société du parc Jean-Drapeau (SPJD) a été rencontrée en février 2016. Celle-ci a surtout souligné l'importance d'une étroite collaboration entre PJCCI et elle-même relativement aux événements prévus pendant l'année : Tour de l'Île de Montréal, divers travaux sur le site de la SPJD, entraves sur la chaussée ou la piste multifonction, emplacement des aires de mobilisation, etc. Sa principale préoccupation gravite autour de la gestion de la circulation lors des travaux de construction incluant le transport de transit entre Montréal et Longueuil, la circulation sur le chemin McDonalds et les accès du pont Jacques-Cartier, l'accessibilité au Casino, une hausse du trafic routier et cycliste, etc.

La Société du Port de Montréal a été rencontrée le 25 avril 2016 afin de discuter des travaux prévus à l'aire no 2, soit celle se trouvant directement sur son terrain. Parmi les points soulevés on note la demande pour la tenue d'un suivi, possiblement à partir d'un navire, au cours de la période de tests et de mise au point du printemps 2017 afin d'évaluer les effets de la lumière pour les pilotes. En outre, il est demandé que soient communiqués aux pilotes les détails entourant la mise en lumière du pont, notamment l'heure de couvre-feu, et ce, afin d'éviter tout risque de méprise avec un point de repère de navigation.

En ce qui concerne Transports Canada, tant pour le volet aérien que maritime, leur avis sera sollicité une fois qu'aura été complétée la révision de l'étude photométrique; cet avis fera l'objet d'un addenda au présent rapport.

3 DESCRIPTION DU PROJET

Le projet visé par la présente ÉEE est localisé sur le pont Jacques-Cartier ainsi que dans les environs immédiats de ce dernier. Il concerne l'utilisation de la section 7 du pont, soit des piles 23 à 26, à des fins d'illumination de la structure d'acier.

Le projet à l'étude comporte les travaux relatifs à l'installation des luminaires et leur alimentation ainsi que l'illumination du pont Jacques-Cartier, laquelle est prévue pour une période d'au moins dix (10) ans. Les éléments de structure du pont visés par la mise en lumière sont le cœur, la peau, les piles et les tourelles. Les effets lumineux du pont se déclinent en deux volets distincts, soit sous l'aspect de la programmation et de la chorégraphie. Le premier fait référence à la planification générale survenant sur une base annuelle et consiste en la teinte générale.

Le second englobe les différentes animations qui seront mises en scène selon les événements de la journée, l'ambiance que l'on souhaite reproduire et selon l'humeur, la personnalité, que l'on souhaite conférer au pont à des moments choisis.

Grâce à l'implantation de nouvelles technologies, des données dynamiques seront captées en temps quasi réel, soit à des intervalles d'environ 1 à 15 minutes selon les cas. Ces données serviront à la chorégraphie des lumières selon le concept d'animation (vitesse et intensité des effets lumineux) qui sera mis en scène à certains moments de la journée. Il est à noter que le nombre de données n'affectera en rien la chorégraphie lumineuse, mais permettra de mieux cibler les écarts servant à interpréter l'activité et l'effervescence des montréalais.

Le tableau 3-1 présente les données qui seront prises en compte par ce système de mise en lumière interactive.

Tableau 3-1 Données prises en compte dans les effets lumineux du pont Jacques-Cartier

Catégorie	Sous-catégorie	Données
Circulation	Routière	Nombre et type (classification de longueur) de véhicules par voie, ration autobus/voiture, position, vitesse moyenne, densité moyenne, direction (nord, sud), origine / destination, temps moyen de traversée du pont.
	Transport actif	Nombre de vélos et de piétons sur le pont et selon la direction.
Environnement	Météorologie	Température, taux d'humidité de l'air, vent (direction et vitesse), pression barométrique, précipitations (type, intensité et quantité), rayonnement solaire, point de rosée.
	Couleur du ciel	Luminosité et teintes.
	Bruit	Bruits ambiants (habituels et inhabituels)
Social	Échanges virtuels	Appels téléphoniques, messagerie texte (SMS), courriels.
	Réseaux sociaux	Volume d'utilisation de mots-clic (#), sur Facebook, Twitter, Instagram, etc.
	Applications mobiles	Différentes autres formes de données

Le succès du projet de mise en lumière repose principalement sur le respect des conditions suivantes :

- L'effet visuel escompté doit être issu d'un éclairage chromatique variable selon les mois de l'année et rehaussant les parties vivantes du pont;
- Le système ainsi que toutes ses composantes doivent démontrer une certaine robustesse et durabilité sur le long terme (minimum de dix ans);
- Le système ainsi que toutes ses composantes doivent être de qualité supérieure et permettre un entretien simple; et
- La mise en lumière ne doit pas avoir d'impact négatif sur les niveaux d'éclairement de l'environnement routier car cela pourrait influencer la vision des usagers du pont et la dynamique de la faune.

3.1 SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Les terrains qui seront utilisés pour l'illumination du pont Jacques-Cartier et pour les travaux entourant sa mise en œuvre se trouvent à l'intérieur des limites de la Ville de Montréal, sur des territoires d'allégeances variées, soit des territoires fédéraux, des territoires gérés par l'Administration Portuaire de Montréal (« APM ») de même que des lieux de travaux appartenant à différents propriétaires et gestionnaires. L'illumination du pont Jacques-Cartier se fera sur la section 7 (piles 23 à 26), soit la portion comprise entre l'île de Montréal et l'île Sainte-Hélène. La carte 3-1 montre l'emplacement du projet à l'étude. Il importe de préciser qu'à moins d'indication contraire, le nord employé dans la présente étude correspond au nord géographique.



MONTREAL



Limite municipale



Zone d'étude restreinte



Zone d'étude élargie

0 1 2 4 km

1 : 100 000

Projection : NAD83, MTM fuseau 8



Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Inc.
The Jacques Cartier and Champlain Bridges Incorporated
Canada

ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX POUR
LA MISE EN LUMIÈRE DU PONT JACQUES-CARTIER

Montréal, Qc

Carte 3-1

Emplacement du projet

Sources :

Cartes : - ESRI World topographic Map
- RNCan, CanVec, 1 : 50 000
Limites de municipalités : SDA20K, 2010-01

Préparée par :

Dessinée par :

Vérifiée par :



23 juin 2016

151-11367-00

3.2 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS

L'ÉEÉ couvre la période prévue de dix (10) ans d'illumination du pont Jacques-Cartier, les travaux liés à l'installation des infrastructures nécessaires à cette fin, ainsi que les activités d'entretien et de maintenance, le cas échéant.

Le concept de mise en lumière utilise principalement des projecteurs dont la tête est orientée selon l'angle désiré. Ces projecteurs sont tous orientés vers le haut, projetant ainsi une certaine quantité de lumière vers le ciel et hors des surfaces destinées à être éclairées. Tel que le montre la figure 3-1, le flux lumineux doit être soigneusement orienté à l'aide de visières apposées à l'externe pour contrôler la lumière intrusive. Le flux lumineux doit être concentré dans un faisceau variant de 10° à 100°, ce qui a été respecté dans le choix du luminaire proposé (entre 20° et 60°).

Figure 3-1 Types de visière



Les éléments de structure du pont faisant l'objet de la mise en lumière sont le cœur, la peau, les piles et les tourelles. Chacun de ces éléments fera l'objet d'un concept d'illumination lui étant propre : une lumière douce dans le cas du cœur et des piles, une lumière linéaire dans le cas de la peau et une lumière signalétique pour ce qui est des tourelles. La figure 3-2 illustre ces quatre (4) éléments.

Le système d'éclairage dynamique proposé doit être réalisé et mis en place pour le tout début de l'année 2017. Afin de produire les effets lumineux escomptés, ce système est composé d'environ 400 projecteurs et de 2 000 éléments d'éclairage linéaire. Ces derniers seront installés de différentes façons sur les structures principales, sur les tourelles et en sous-face des tabliers sur les membrures au niveau des piles. Le logiciel central du système d'éclairage utilise des données externes en temps réel qui influencent la dynamique d'affichage. Ainsi, le système s'appuie sur la mise en place de différents sous-systèmes qui doivent s'intégrer au logiciel de contrôle central :



3.3 ÉCHÉANCIER

Il est prévu que les travaux débutent en juillet 2016 pour se terminer en décembre de la même année, et ce, pour une mise en lumière effective à compter du mois de mars de l'année 2017.

LUMIÈRE SIGNALITIQUE
TOURELLES
LOCALISATION



LUMIÈRE DOUCE
COEUR
LOCALISATION



LUMIÈRE LINÉAIRE
PEAU EXTÉRIÈURE
LOCALISATION



LUMIÈRE DOUCE
PILES
LOCALISATION



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

**ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX POUR
LA MISE EN LUMIÈRE DU PONT JACQUES-CARTIER**

Montréal, Qc

Figure 3-2
Éléments de structure du
pont mis en lumière

Source :  et autres (2015).
Images : 
Étude de faisabilité : Mise en lumière du
pont Jacques-Cartier, 76 p.

Préparée par 
Dessinée par 
Vérifiée par : 

23 juin 2016

151-11367-00



3.4 PHASE DE CONSTRUCTION

Les systèmes d'éclairage seront installés sur la section 7 du pont Jacques-Cartier. C'est donc principalement sur cette section qu'auront lieu les travaux associés au projet. La mise en place du réseau d'alimentation, des systèmes de captation de données ainsi que l'installation du système central impliqueront des travaux

3.4.1 ÉTAPES DE RÉALISATION

Voici un aperçu des onze (11) étapes de réalisation des travaux prévus² :

- Étape 1 : Modification e [REDACTED] ;
- Étape 2 : Installation de [REDACTED]
- Étape 3 : Installation des systèmes d'éclairage (cœur, peau) entre les axes 26 et 25;
- Étape 4 : Installation des systèmes d'éclairage (cœur, peau) entre les axes 25 et 24B et sur 50% de la distance entre les axes 24B et 24A;
- Étape 5 : Installation des systèmes d'éclairage (cœur, peau) sur 50% de la distance entre 24B et 24A et entre les axes 24A et 24;
- Étape 6 : Installation des systèmes d'éclairage (cœur, peau) entre les axes 24 et 23;
- Étape 7 : Installation des systèmes d'éclairage (cœur, peau) entre les axes 23 et 24;
- Étape 8 : Installation des systèmes d'éclairage (cœur, peau) entre les axes 24 et 24A et sur 50% de la distance entre 24A et 24B;
- Étape 9 : Installation des systèmes d'éclairage (cœur, peau) sur 50% de la distance entre 24A et 24B et entre les axes 24B et 25;
- Étape 10 : Installation des systèmes d'éclairage (cœur, peau) entre les axes 25 et 26;
- Étape 11 : Installation de l'éclairage sur les piles 23, 24, 25 et 26.

Au niveau des étapes de réalisation, notons que :

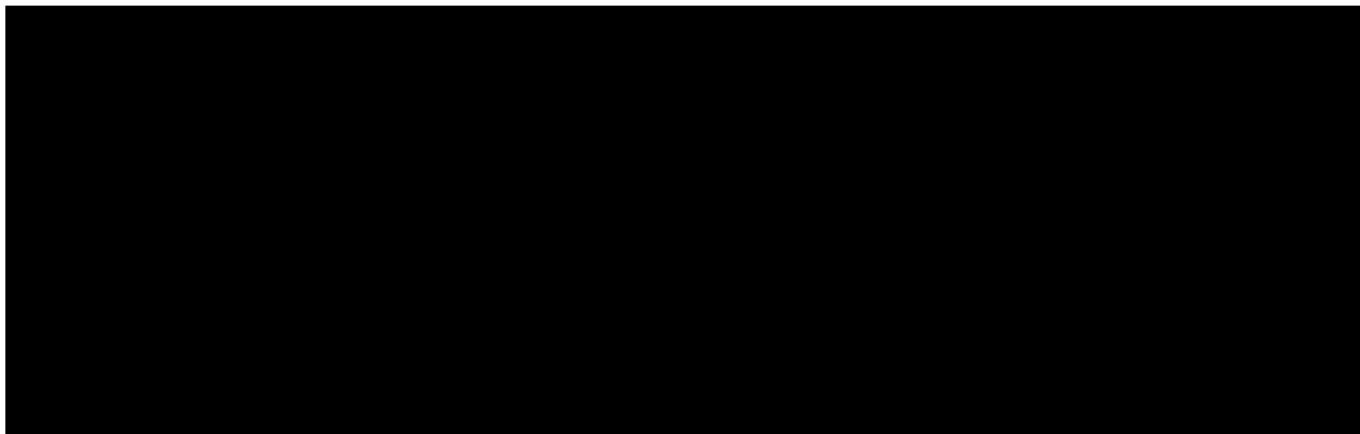
- Les travaux de l'étape 1 peuvent être réalisés simultanément avec les travaux de l'étape 2;
- L'ensemble des travaux des étapes 1 et 2 doit être complètement achevé avant le début des étapes 3 à 11;
- Les étapes 3 à 10 peuvent, à moins de contraintes liées à la circulation, être réalisées simultanément; et
- L'étape 11 peut être réalisée simultanément avec les étapes 3 à 10.

La figure 3-3 montre l'emplacement des différentes étapes de travaux.

² Le moment d'installation des tourelles est assujéti au choix de la méthode d'accès qui sera favorisée par l'entrepreneur retenu; il reste donc à déterminer.

3.4.2 AIRES DE TRAVAUX

Tel que le montre la carte 3-2, neuf (9) aires de travaux sont prévues dans le cadre du projet.



3.4.2.2 AIRE NUMÉRO 2 : PILE 25

À cet emplacement surviendra l'installation des luminaires sur la pile 25; ces travaux seront effectués avec des appareils de levage et dureront environ un (1) mois. Des luminaires et du filage, ayant une projection horizontale de 600 mm maximum seront mis en place, de même qu'une armoire, qui sera mise en place sur le dessus du pilier du côté nord. L'entrepreneur pourrait mettre en place une roulotte, une toilette et une aire d'entreposage pour ses équipements (nacelles, matériels luminaires, etc.). Un compresseur et une génératrice seront également disponibles à cet emplacement afin d'alimenter les équipements et outils en air comprimé et en électricité. Un bac de rétention d'une capacité de 125% sera mis en place afin d'éviter tout déversement provenant du ravitaillement ou d'un bris mécanique.

3.4.2.3 AIRE NUMÉRO 3 : PILE 24

Un échafaudage traditionnel sera mis en place pour permettre les travaux de structure et d'installation des systèmes d'éclairage (voir figure 3-4). Des barges sectionnelles y seront utilisées; elles seront déplacées tout autour de la pile avec un remorqueur. Une grue ou une nacelle mise en place sur l'ensemble des barges fournira un accès pour réaliser les travaux à une hauteur de 8 à 10 mètres au-dessus de l'eau. Un conduit sera descendu le long de la pile, et des réglettes seront installées tout autour de celle-ci.

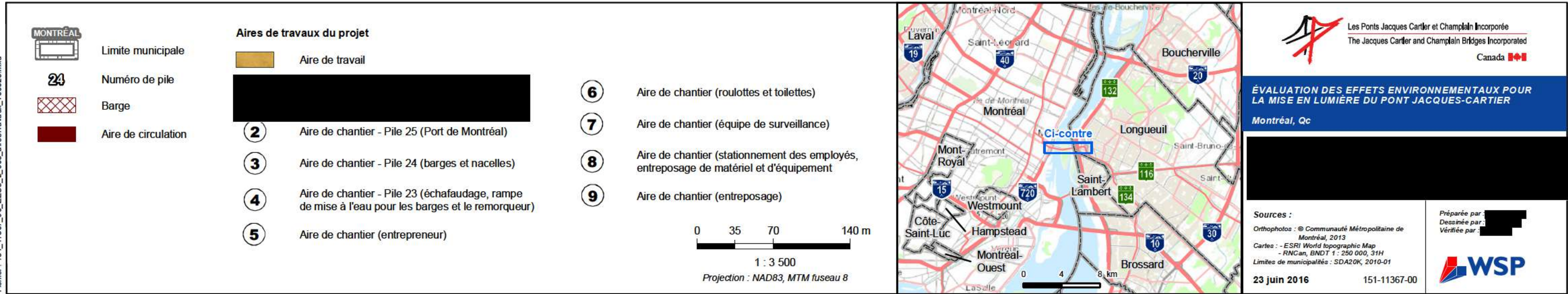
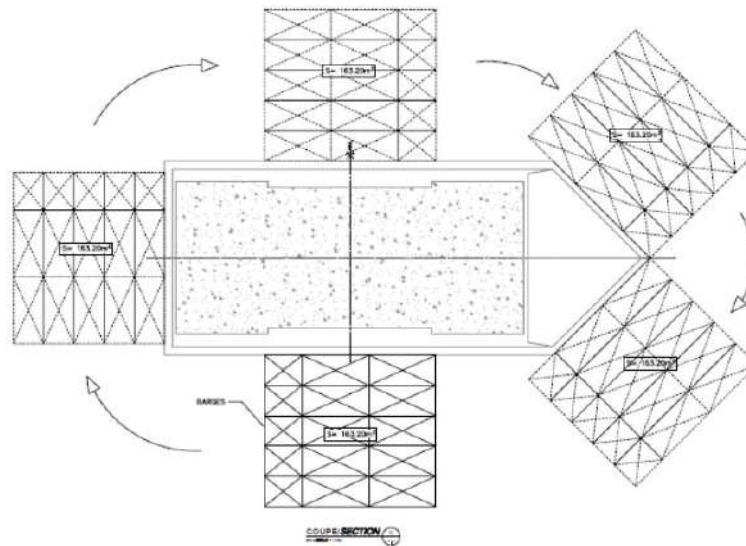


Figure 3-4 Travaux prévus à la pile 24 (vue du ciel)



3.4.2.4 AIRE NUMÉRO 4 : PILE 23

L'aire no 4, laquelle correspond à la pile 23, accueillera la rampe pour la grue qui sera utilisée pour mettre à l'eau les barges sectionnelles (au nombre de 15) et le remorqueur.

Pour ce qui est de la pile 23 (voir figures 3-5 et 3-6), il est possible que le quai existant du parc Jean-Drapeau (situé en amont de la pile 23) soit utilisé afin de procéder à la mise à l'eau des embarcations prévues pour les travaux, soit des barges sectionnelles, un remorqueur ainsi qu'une embarcation supplémentaire dédiée à la sécurité nautique. Une autre option serait de mettre en place, de façon temporaire pour la durée des travaux, les installations nécessaires à cette mise à l'eau. Une rampe d'une largeur de plus ou moins six (6) mètres pourrait être construite pour la grue qui sera utilisée pour mettre à l'eau lesdites embarcations. Un échafaudage traditionnel ainsi que des échafaudages volants pourraient être utilisés pour tout le tour de ladite pile 23 ainsi que pour une partie des travaux à l'intérieur des piles 23 et 24. Un compresseur et une génératrice se trouveront également à cette aire de travaux.

Figure 3-5 Travaux prévus à la pile 23 (vue en coupe)

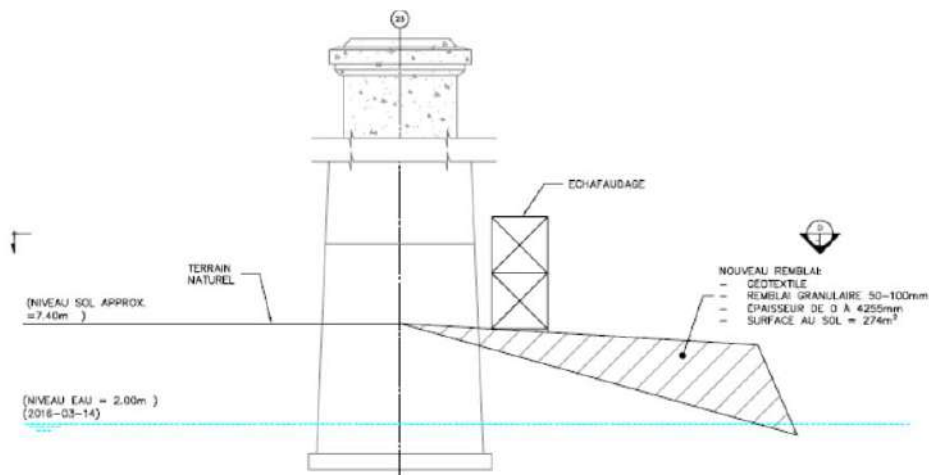
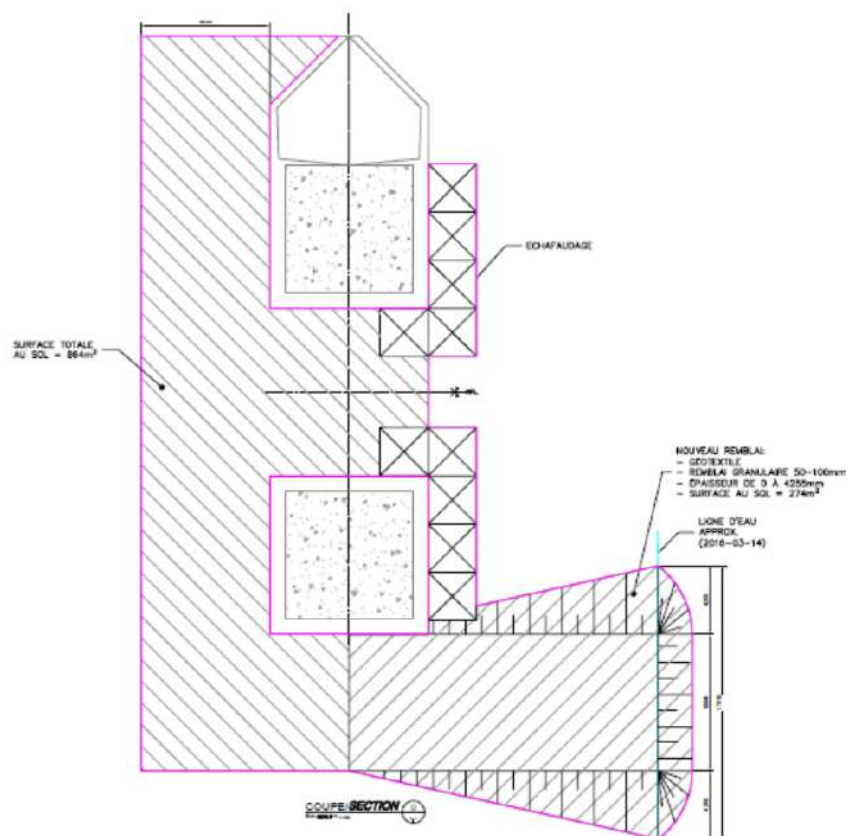


Figure 3-6 Travaux prévus à la pile 23 (vue du ciel)



L'aire existante sera utilisée sur une largeur de huit (8) mètres pour l'accès avec nacelles pour la réalisation des travaux de structure et d'éclairage situés à l'intérieur de la pile et pour les travaux du côté de l'Île Sainte-Hélène.

3.4.2.5 AIRE NUMÉRO 5 : AIRE DE CHANTIER

L'aire no 5 sera principalement occupée par des roulottes appartenant à l'entrepreneur.

3.4.2.6 AIRE NUMÉRO 6 : AIRE DE CHANTIER

L'aire no 6, située de part et d'autre de la voie principale, consistera en une aire de chantier de l'entrepreneur. S'y trouveront notamment ses roulottes (installations administratives et sanitaires).

3.4.2.7 AIRE NUMÉRO 7 : AIRE DE CHANTIER

L'aire no 7 sera allouée à l'équipe de surveillance des travaux.



3.4.3 TRAVAUX PRÉVUS SELON LES SECTIONS DU POINT À ILLUMINER

3.4.3.1 ILLUMINATION DU CŒUR

Le système d'éclairage ponctuel du cœur du pont requiert un nombre élevé de supports d'ancrage. Les ancrages seront installés au centre des éléments, et donc probablement sur certains croisillons ou dans l'espace libre entre deux croisillons.

L'installation des composantes du système d'éclairage pour l'illumination du cœur qui seront installées sur les fermes principales du pont pourra se faire en utilisant une combinaison des équipements suivants:

- des nacelles à bras télescopique pour l'installation du système jusqu'à une hauteur maximale de 35 mètres au-dessus du tablier;
- des passerelles volantes suspendues à la charpente du pont pour l'installation du système d'éclairage situé à plus de 35 mètres d'élévation par rapport à la dalle.

Les accès aux passerelles volantes se feront à partir du trottoir et de la piste cyclable. Pour ce faire, des sections de la clôture dissuasive devront être enlevées temporairement durant les travaux.

Le trottoir sera fermé complètement pour toute la durée des travaux. La piste cyclable restera ouverte; certains passages (d'une longueur maximale de 170 mètres à la fois) seront recouverts à des fins de protection, et le passage sera maintenu sur une largeur d'au moins 1,5 mètre.

Des filets devront aussi être installés verticalement entre les membrures de la structure et les voies afin de protéger les usagers de la route si les travaux étaient réalisés de jour.

3.4.3.2 ILLUMINATION DE LA PEAU

FERME PRINCIPALE

L'installation des composantes du système d'éclairage pour l'illumination de la peau qui seront installés sur les fermes principales du pont se fera en utilisant les mêmes méthodes que celles décrites à l'article 2.6.3 ci-dessus.

Autant que possible, l'utilisation des rivets existants aux nœuds des éléments sera priorisée de façon à limiter l'envergure des travaux et à éviter de nouveaux percements. Un nombre minimum de rivets sera remplacé par des boulons et des écrous afin de réduire le temps d'installation et offrir des attaches positives sécuritaires, ce qui implique des travaux de retrait de rivet et des opérations de boulonnage/déboulonnage.

Les installations des systèmes d'illumination de la peau et du cœur pourront d'ailleurs être réalisées simultanément.

POUTRES TRANSVERSALES

L'installation des composantes des systèmes d'éclairage de type peau sur les poutres transversales supérieures pourra se faire en utilisant des nacelles à bras télescopique lorsque la hauteur d'installation n'excède pas une hauteur de 35 mètres au-dessus du tablier.

L'utilisation de nacelle à partir du tablier nécessitera que la réalisation de ces travaux se fasse de nuit avec fermeture de voies de soir.

L'installation des composantes sur les membrures localisées à une hauteur supérieure à 35 mètres par rapport au-dessus du tablier pourra se faire en utilisant des passerelles volantes. Avec l'installation de filets de protection sous celles-ci, il serait envisageable de réaliser ces travaux de jour.

L'emploi de passerelles volantes avec filet de protection pour l'installation des composantes du système d'éclairage sous la hauteur de 35 mètres pourrait aussi permettre de travailler de jour.

3.4.3.3 ILLUMINATION DES TOURELLES

En ce qui concerne le système d'éclairage dans les tourelles, il s'agit d'éléments très exposés, tant aux intempéries qu'aux vibrations, ce qui implique que les installations nécessiteront des supports rigides afin de limiter lesdites vibrations et les ruptures par fatigue.

L'installation du système d'éclairage sur les tourelles pourrait être réalisée en utilisant les passerelles existantes situées sur la membrure transversale reliant les deux tourelles de la pile 23 et celle reliant les tourelles de la pile 24.

Sinon, l'accès pourrait se faire en utilisant des passerelles volantes accrochées à la poutre transversale reliant les deux tourelles.

Encore ici, les travaux pourront être réalisés de jour suite à l'installation de filets de protection.

L'entrepreneur dispose de la liberté de choisir ses méthodes de travail et de mise-en-œuvre pour la réalisation des travaux étant donné que tout relève de sa responsabilité.

3.4.3.4 ILLUMINATION DES PILES

Les installations dans l'infrastructure incluent le système d'éclairage ponctuel pour éclairer le haut de la pile et le système d'éclairage continu horizontal de la pile de protection, lequel est limité au trottoir et à la piste cyclable. Les systèmes installés au niveau des piles ne poseront pas de problème autre que celui lié à un positionnement adéquat.

3.5 PHASE D'EXPLOITATION

La période exploitation des travaux est prévue pour le premier trimestre de l'année 2017 et s'étendra pour une période d'au moins dix (10) ans.

Certains travaux pourraient avoir lieu en 2017, soit après la mise en lumière, mais cette éventualité demeure à l'état d'incertitude. Des opérations d'entretien, de maintenance et de contrôle sont susceptibles de survenir occasionnellement tout au long de la phase exploitation de ce projet. L'horaire de ces travaux sera adapté aux événements spéciaux de Montréal (Grand-Prix du Canada, Marathon de Montréal, Défi Montréal/New York, Défi Pierre Lavoie, spectacles à l'Île Notre-Dame, etc.).

4 DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR

La description des éléments du milieu susceptibles d'être influencés par le projet a été réalisée à partir de diverses sources d'information dont les références sont regroupées à la section 7 du présent rapport.

4.1 ZONES D'ÉTUDE

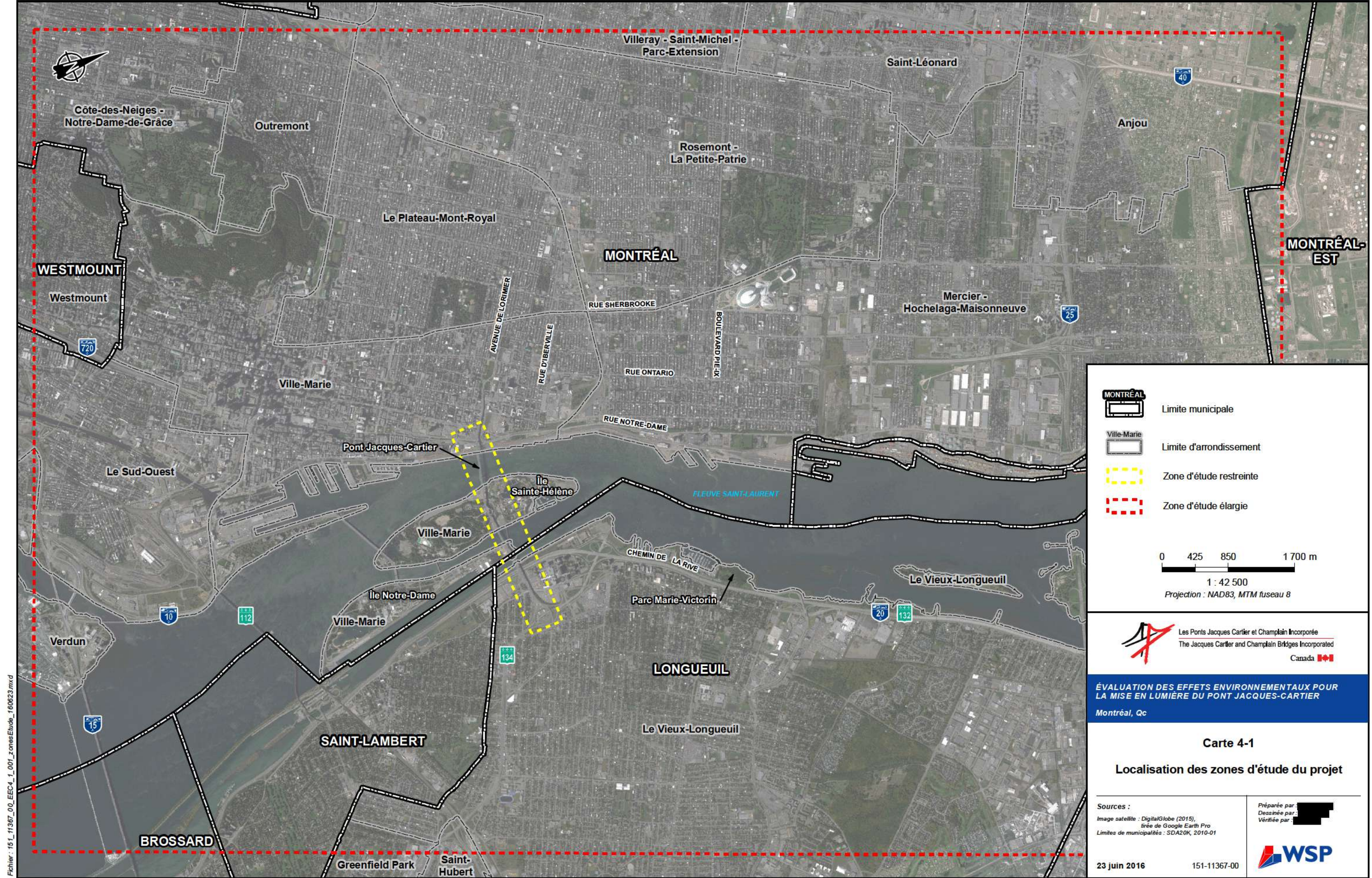
La description du milieu repose beaucoup sur l'élément du milieu qui est pris en compte, ce qui s'explique par la nature des éléments en cause. Par exemple, le rayon d'influence des aspects visuels, notamment au niveau de la pollution lumineuse envisageable en phase exploitation, est autrement plus étendu que celui des risques associés à la phase construction, lesquels sont plus limités et situés dans les environs immédiats du site. De fait, les effets au plan visuel sont susceptibles de se faire sentir bien à l'extérieur des limites du site à l'étude. Par conséquent, deux zones d'étude ont été établies de façon à englober les différents effets possibles du projet, soit une zone d'étude restreinte et une zone d'étude élargie. Ces zones sont présentées à la carte 4-1.

4.1.1 ZONE D'ÉTUDE RESTREINTE

La zone d'étude retenue pour les fins de l'ÉE est centrée sur le pont Jacques-Cartier lui-même. Elle couvre le territoire concerné par les travaux de construction et les aires de chantier en vue de l'installation des luminaires et de leur alimentation électrique. En effet, si les travaux seront principalement effectués sur la section 7 du pont, dans les faits la mise en place du réseau d'alimentation, des systèmes de captation de données et du système central, s'étendra de Montréal à Longueuil. Plus précisément, ils iront de l'intersection entre le boulevard René-Lévesque Est et l'avenue De Lorimier (tour 3 du pont Jacques-Cartier), emplacement où auront lieu des travaux d'installation d'un socle (embase de béton) pour l'alimentation en électricité, jusqu'à l'emplacement de la Plaza Jacques-Cartier (« Plaza »), sur la Rive-Sud, lieu où sera installé le système central. La zone d'étude restreinte s'étend sur une longueur d'environ 2,8 km pour une largeur de près de 430 mètres; elle couvre une superficie de 1,2 km².

4.1.2 ZONE D'ÉTUDE ÉLARGIE

La zone d'étude élargie du projet couvre un territoire suffisamment vaste pour circonscrire les effets environnementaux associés au rayonnement lumineux du pont Jacques-Cartier dans sa phase exploitation. Elle correspond à la zone à l'intérieur de laquelle la luminosité est perceptible. En effet, bien que seule la section 7 du pont Jacques-Cartier fasse l'objet de la mise en lumière, les effets de celle-ci seront visibles bien au-delà du pont lui-même. Dans ces circonstances, il a donc été décidé de considérer une zone d'étude suffisamment étendue pour bien couvrir les effets du projet reliés à la lumière et les limites ont été fixées à un carré d'environ dix (10) km de côté centré sur le pont Jacques-Cartier.



Fichier : 151_11367_00_EEC4_1_001_zonesEtude_160623.mxd

4.2 MILIEU PHYSIQUE

4.2.1 CLIMAT

La région de la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM) est sujette à un climat continental humide à fortes amplitudes thermiques saisonnières (classification Koppen : Dfb). Ce climat se caractérise par des saisons bien définies avec des étés chauds et des précipitations hivernales abondantes.

Environnement Canada (EC) assure le suivi des conditions météorologiques dans la région de la CMM. Quatre stations météorologiques d'EC ont été sélectionnées pour quantifier les paramètres météorologiques moyens dans la zone du projet. Le tableau 4-1 résume la situation des stations météorologiques situées près de la zone d'étude. Il est à noter que les stations météorologiques Lafontaine et McGill se trouvent respectivement dans le secteur du Plateau Mont-Royal et au centre-ville (campus McGill).

Tableau 4-1 Stations météorologiques à proximité de la zone d'étude

Nom de la station	Identification Environnement Canada	Identification de l'organisation météorologique mondiale	Distance du projet (km)	Altitude (m)
Montréal-Lafontaine	7025267	-	1,76	41
Montréal-McGill	7025280	-	3,88	57
Montréal/St-Hubert A	7027320	71371	10,32	27
Montréal/Pierre Elliott Trudeau Intl A	7025250	71627	17,36	36

Les données utilisées dans cette étude sont basées sur les normales mensuelles fournies par EC. La période de statistique la plus à jour actuellement disponible aux archives climatiques EC est celle de 1981-2010; toutefois, cette période n'est disponible que pour les stations de Saint-Hubert et de Pierre Elliott-Trudeau, celles de Lafontaine et de McGill datant de la période précédente, soit 1971-2000. Dans le cadre de la présente étude, et pour fins de représentativité des conditions climatiques actuelles, les données de la station Saint-Hubert disponibles pour la période 1981-2000 seront retenues. En effet, les données de ces stations sont également valables d'un point de vue de représentativité du secteur. En outre, si quelques différences peuvent exister au niveau de la température (les données des stations de Lafontaine et de McGill risquent de refléter les conditions du milieu dans lequel elles se trouvent : secteur plus urbanisé effets des radiations du béton, etc.), les données relatives aux précipitations seront les mêmes.

Cependant, dans un souci d'uniformité, lorsqu'un comparatif sera établi entre les données disponibles aux quatre (4) stations les plus rapprochées (normales de température, normales de précipitations, vitesse des vents), les données utilisées seront celles disponibles pour toutes les stations, soit de 1971 à 2000.

4.2.1.1 TEMPÉRATURE

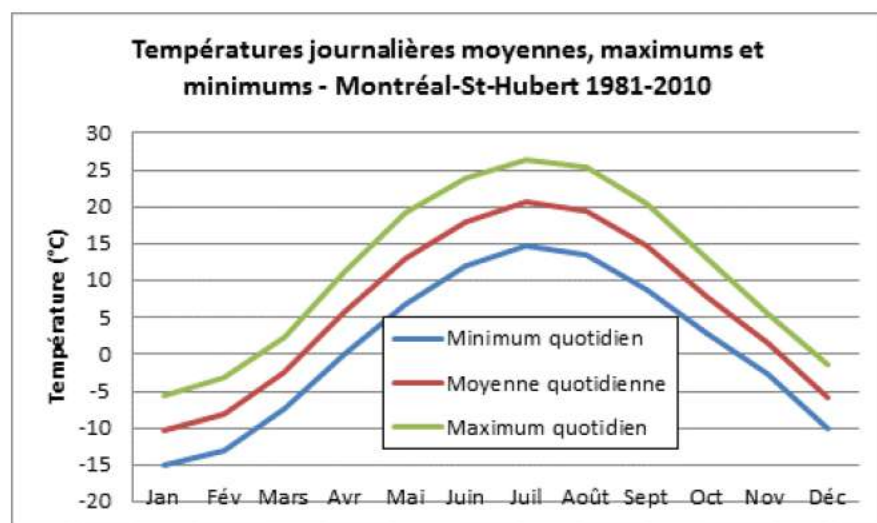
La station de l'aéroport de Saint-Hubert est la plus rapprochée du site à l'étude pour lesquelles les données récentes (1981-2010) sont disponibles. Les données 1981-2010 d'EC indiquent que la température moyenne journalière mesurée à cette station est de 6,2°C. La température maximum journalière moyenne est de 11,4°C alors que la température minimum journalière est de 0,9°C. Le tableau 4-2 indique les valeurs mesurées à la station Saint-Hubert. Les valeurs extrêmes sont les valeurs mesurées durant une journée spécifique d'occurrence de température extrême durant la période 1981-2010.

Tableau 4-2 Statistiques des normales mensuelles de températures à la station Saint-Hubert 1981-2010

Température (°C)	Janv	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Année
Minimum extrême	-36,1	-37,2	-36,1	-15	-4,4	0	4,9	1,7	-4,9	-8,9	-22,8	-37,2	
Minimum quotidien	-15,1	-13,1	-7,3	0,1	6,7	11,9	14,8	13,6	8,8	2,7	-2,6	-10,1	0,9
Moyenne quotidienne	-10,4	-8,2	-2,5	5,7	12,9	17,9	20,6	19,5	14,7	7,9	1,5	-5,8	6,2
Maximum quotidien	-5,6	-3,2	2,3	11,3	19,1	23,8	26,3	25,4	20,5	13	5,6	1,5	11,4
Maximum extrême	13,9	15,3	23,7	30,6	33,3	35	35,6	35,6	33,8	28,9	22,8	17,1	

Les moyennes, minimums et maximums normaux annuels déterminés à la station Montréal-St-Hubert sur la période 1981-2010 sont représentés graphiquement à la figure 4-1.

Figure 4-1 Températures journalières moyennes, maximums et minimums, station Montréal-Saint-Hubert (1981-2010)



Le tableau 4-3 montre les données de température normales mensuelles déterminées aux quatre stations identifiées dans la zone du projet.

Tableau 4-3 Statistiques des normales de température dans la zone d'étude 1971-2000

Paramètre	Montréal-Lafontaine	Montréal-McGill	Montréal-Saint-Hubert	Montréal-PET
Température moyenne annuelle (°C)	7,3	7,4	5,8	6,2
Température maximum annuelle (°C)	11,3	11,1	11,1	11,1
Température minimum annuelle (°C)	3,3	3,6	0,5	1,4
Nombre annuel de jours avec T max > 20°C	114	111,2	113,7	N.D.
Nombre annuel de jours avec T min < 20°C	8,9	7,7	21,5	N.D.

N.D. : non disponible

Les températures moyennes mensuelles mesurées à ces stations varient de 5,8 à 7,4°C. Le nombre de jours avec des températures maximums dépassant 20°C varie de 111 à 114. Le nombre de jours avec des températures minimums en-deçà de -20°C varie de 7,7 à 21,5.

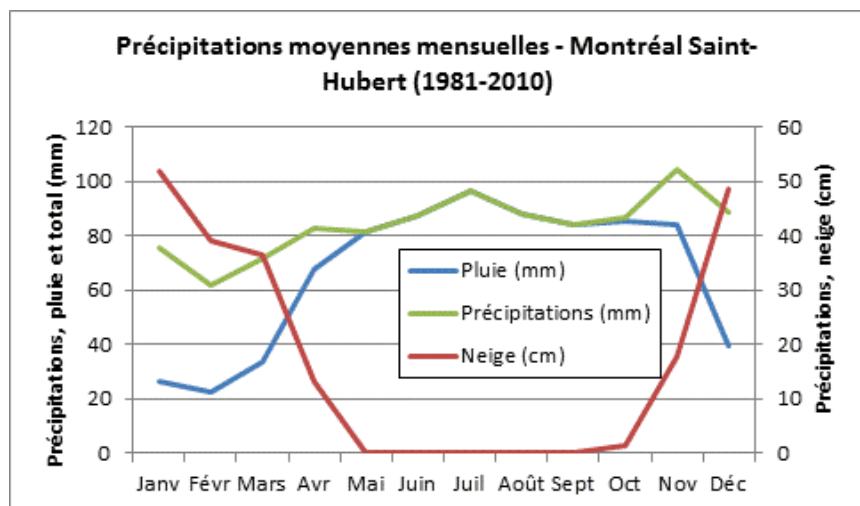
4.2.1.2 PRÉCIPITATIONS

Le tableau 4-4 montre les précipitations normales mensuelles déterminées à la station Montréal-Saint-Hubert. La pluie et la neige sont rapportées de façon distincte mensuellement.

Tableau 4-4 Statistiques des normales mensuelles de précipitations à la station Montréal-Saint-Hubert (1981-2010)

Précipitations	Janv	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Année
Pluie (mm)	26,4	22,8	33,9	67,8	81,5	87,3	96,8	88,3	84,5	85,3	84,4	39,4	798,6
Neige (cm)	52	39	36,5	13,4	0,2	0	0	0	0	1,4	18	48,8	209,1
Précipitations (mm)	75,8	61,9	71,6	82,7	81,7	87,3	96,8	88,3	84,5	87	104,3	88,8	1 010,6

Les statistiques de précipitations moyennes mensuelles mesurées à la station Montréal-Lafontaine sur la période 1971-2000 sont présentées graphiquement à la figure 4-2.

Figure 4-2 Précipitations moyennes mensuelles station Montréal-Saint-Hubert (1981-2010)

Le tableau 4-5 montre les précipitations totales annuelles aux stations identifiées dans la zone du projet.

Tableau 4-5 Statistiques des normales annuelles de précipitations dans la zone d'étude (1971-2000)

Paramètre	Montréal-Lafontaine	Montréal-McGill	Montréal-Saint-Hubert	Montréal-PET
Précipitations annuelles totales (mm)	1 053	1 063	1 046	978,9
Nombre annuel de jours avec plus de 25 mm de pluie	5,5	5,5	5,5	5,1
Nombre annuel de jours avec plus de 10 cm de neige	6,6	7	5,7	5,6

Les précipitations annuelles totales mesurées aux quatre stations identifiées varient de 978,9 à 1 063 mm, selon les stations. Le nombre de jours par année avec des pluies de plus de 25 mm varie de 5,1 à 5,5 jours. Le nombre de jours par année avec des chutes de neige de plus de 10 mm varie de 5,6 à 7 jours.

4.2.1.3 VENTS

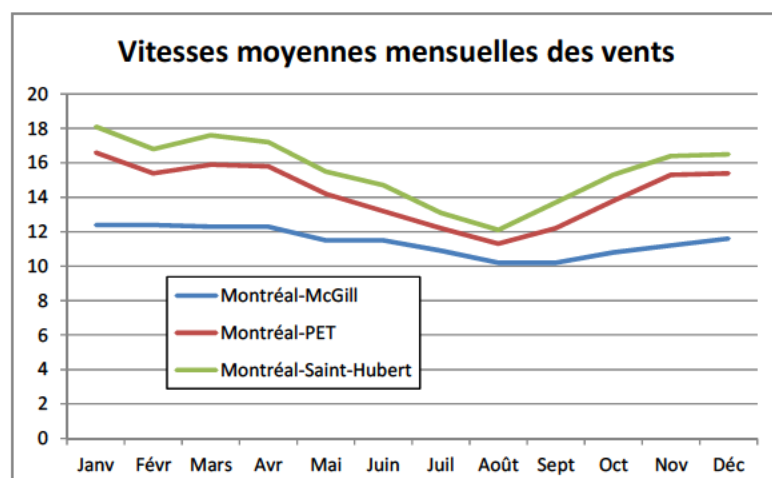
Le tableau 4-6 montre les moyennes de vitesses mensuelles normales déterminées avec les données de vents des stations Montréal-McGill, Montréal-Saint-Hubert et Montréal-PET. Il est à noter qu'Environnement Canada ne fournit pas de données similaires pour sa station Montréal-Lafontaine.

Tableau 4-6 Statistiques des vitesses des vents mensuelles aux normales aux stations Montréal-McGill, Montréal-Saint-Hubert et Montréal PET (1971-2000)

Vitesses moyennes des vents (km/h)	Janv	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Année
Montréal-McGill	12,4	12,4	12,3	12,3	11,5	11,5	10,9	10,2	10,2	10,8	11,2	11,6	11,5
Montréal-PET	16,6	15,4	15,9	15,8	14,2	13,2	12,2	11,3	12,2	13,8	15,3	15,4	14,3
Montréal-Saint-Hubert	18,1	16,8	17,6	17,2	15,5	14,7	13,1	12,1	13,7	15,3	16,4	16,5	15,6

Les vitesses des vents sont en moyenne plus élevées aux aéroports PET (14,3 km/h) et Saint-Hubert (15,6 km/h) que celles mesurées à la station Montréal-McGill (11,5 km/h), puisque cette dernière est urbaine (figure 4-3). Le vent soufflant aux stations aéroportuaires est moins affecté par la présence de bâtiments et structures. Pour cette raison, les valeurs de vitesses moyennes de Montréal-PET et Montréal-Saint-Hubert sont probablement plus appropriées pour qualifier les vents attendus au site du projet.

Figure 4-3 Vitesses moyennes mensuelles des vents



Les vitesses des vents varient saisonnièrement. Les vents durant les périodes d'hiver sont plus rapides que ceux d'été. Cette situation est moins prononcée pour la station Montréal-McGill située dans une zone plus urbanisée.

4.2.2 QUALITÉ DE L'AIR

4.2.2.1 NORMES

La qualité de l'air sur le territoire est de juridiction provinciale et le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) a établi les normes à respecter en matière de pollution de l'air dans son *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA). Ce règlement vise à encadrer les activités industrielles et commerciales dans le but de promouvoir la protection de la santé de la population et celle de l'environnement naturel. De plus, la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM) a la juridiction pour gérer la qualité de l'air sur son territoire. À cette fin,

la CMM a émis le *Règlement 2001-10* qui établit des normes spécifiques de qualité de l'air applicables sur son territoire. Le tableau 4-7 résume les normes du MDDEFP et de la CMM. Elles sont définies selon des périodes de temps spécifiques, pour établir des niveaux tolérables différents, selon la durée potentielle d'exposition aux polluants.

Tableau 4-7 Normes du MDDELCC et de la CMM en matière de pollution de l'air

Polluant	Période de la norme	Norme ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		<i>Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (MDDELCC)</i>	<i>Règlement 2001-10 (CMM)</i>
Particules en suspension totale (PST)	1 h	-	300
	24 h	120*	150
	1 an	-	70
Particules fines ($\text{PM}_{2.5}$)	24 h	30	-
Dioxyde d'azote (NO_2)	15 min	-	545
	1 h	414	400
	8 h	-	253
	24 h	207	200
	1 an	103	100
Monoxyde de carbone	1 h	34 000	35 000
	8 h	12 700	15 000
Dioxyde de soufre	4 min	1 050	-
	15 min	-	860
	1 h	-	1 300
	8 h	-	490
	24 h	288	260
	1 an	52	52
Ozone	1 h	160	160
	8 h	125	-
	24 h	-	75
	1 an	-	30

* Le RAA comporte aussi des normes sur les métaux spécifiques présents dans les particules atmosphériques.

4.2.2.2 STATION EXISTANTE DE SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'AIR

La CMM maintient un réseau de surveillance de la qualité de l'air. Ce réseau comprend 13 stations d'échantillonnage permanentes qui font partie du réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique du MDDELCC. Ces stations sont positionnées de façon à vérifier la qualité de l'air de secteurs peuplés ou à proximité de sources susceptibles d'émettre d'importantes quantités de polluants, comme des complexes industriels et des axes routiers.

Le réseau de surveillance dispose d'une station avoisinant la zone du projet. La station Hochelaga-Maisonneuve (station 50) se situe au 3250, rue Sainte-Catherine, à Hochelaga-Maisonneuve, soit à environ 2 km au nord de la zone d'étude du projet. La station est équipée des instruments nécessaires pour la mesure des particules fines de 2,5 microns et moins ($PM_{2,5}$).

Le tableau 4-8 présente la compilation des données de suivi de la qualité de l'air pour 2014 pour la station Hochelaga-Maisonneuve. Les valeurs mesurées ne présentent aucune problématique particulière pour ce qui est de la moyenne géométrique des particules fines; cependant, la valeur maximale mesurée en 2014 indique un dépassement des normes par rapport au RAA. Toutefois, la réglementation de la CMM ne fixe pas de norme pour les particules fines.

Tableau 4-8 Suivi de la qualité de l'air – Particules fines (2014)

Station Hochelaga-Maisonneuve (Station 50)	Concentration 24 h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	Moyenne géométrique	Valeur maximale
Particules fines FDMS* de 2,5 microns et moins ($PM_{2,5}$)	8,6	33,3

* Filter Dynamics Measurement System (méthode de détermination des concentrations)

Les matières particulaires (particules de différentes grosseurs) sont un important paramètre de qualité de l'air dans le cas d'un chantier de construction. Par contre, parmi les autres stations du réseau de surveillance situées à l'intérieur d'un rayon de 10 kilomètres, aucune ne mesurait ces paramètres.

Compte tenu de la présence d'équipements à combustion (compresseurs, génératrices) en période de construction, un autre paramètre mérite d'être considéré, soit le dioxyde d'azote (NO_2). La station qui mesure ce paramètre et qui est la plus rapprochée du site des travaux est celle de Maisonneuve-Ville-Marie, qui se trouve à 5,1 km du site à l'étude. La station est dotée des instruments nécessaires pour la mesure du dioxyde d'azote (NO_2). Le tableau 4-9 présente la compilation des données de suivi de la qualité de l'air pour 2014 pour la station Maisonneuve-Ville-Marie.

Tableau 4-9 Suivi de la qualité de l'air – Dioxyde d'azote (2014)

Station Maisonneuve-Ville-Marie (Station 61)	Concentration horaire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	Moyenne arithmétique	Valeur maximale
Dioxyde d'azote (NO_2)	15,81	62,6

La valeur maximale mesurée se trouve sous la norme horaire du RAA ($414 \mu\text{g}/\text{m}^3$), soit à 15 % de celle-ci.

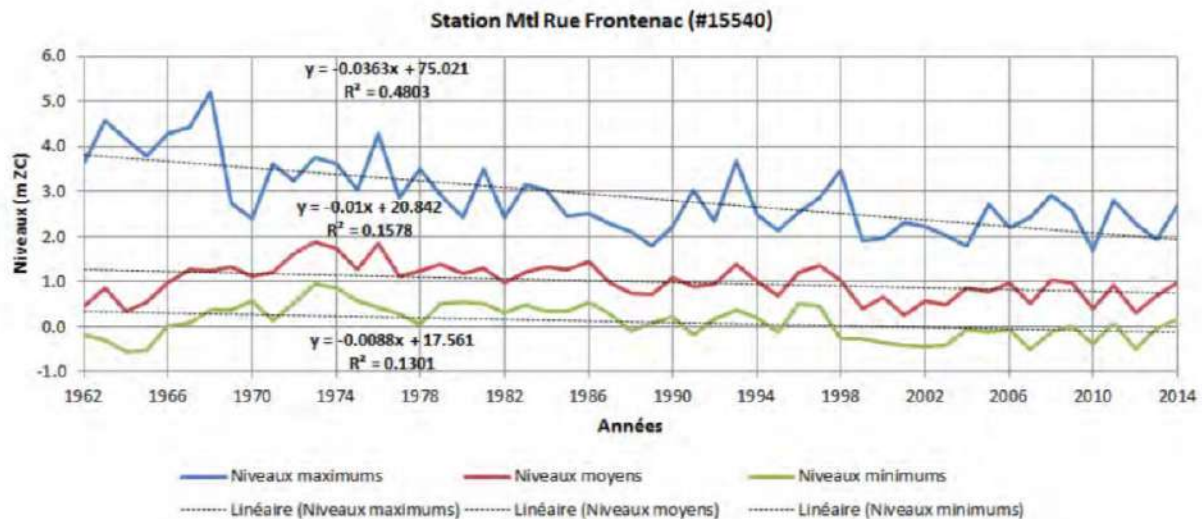
4.2.3 HYDROLOGIE

La zone d'étude restreinte est située sur le fleuve Saint-Laurent, à environ deux kilomètres en aval du rapide Sainte-Marie, point de rétrécissement du fleuve où se forme un fort courant. Il s'agit d'un milieu lotique, l'écoulement est laminaire avec des vitesses d'écoulement pouvant atteindre 1,5 m/s (SHC, 1999). Dans le rapide Sainte-Marie, les vitesses d'écoulement peuvent atteindre entre 2,5 et 3,5 m/s. La profondeur au centre du chenal de navigation est de plus de dix (10) mètres (par rapport au niveau des

basses eaux, soit 5,4 mètres à la hauteur de la rue Frontenac (SHC, 1999)). Le substrat est dominé par du gravier et du sable avec une faible proportion de limon (Séroude, 1978).

La figure 4-4 montre les variations de niveaux d'eau annuels extrêmes hauts, moyens et extrêmes bas du fleuve Saint-Laurent à la station Montréal Rue Frontenac entre 1962 et 2014 (CIMA+, 2015a).

Figure 4-4 Niveaux d'eau annuels hauts, moyens et bas du fleuve Saint-Laurent à la station Frontenac (1962 à 2014)



Sources : CIMA +, 2015a

4.2.4 TOPOGRAPHIE

Le secteur à l'étude est situé dans la région des Basses-Terres du Saint-Laurent qui s'étend entre les villes de Québec, à l'est, et Brockville (Ontario), à l'ouest, sur plus de 46 000 km². En son centre, le fleuve Saint-Laurent sillonne d'ouest en est les régions les plus peuplées du Québec, avant de se jeter dans les eaux de l'océan Atlantique. Cette région a été façonnée au cours du dernier épisode glaciaire, il y a environ 12 000 ans, alors que la transgression marine de la mer de Champlain a laissé derrière elle, lors du retrait des eaux, une plaine constituée de sédiments fins pouvant atteindre plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur par endroits. Ainsi, la topographie du secteur à l'étude est relativement plane pour ce qui est de la portion montréalaise.

L'île Sainte-Hélène était autrefois située entre l'île Ronde et l'île aux Fraises. Depuis l'Expo 67, ces trois (3) îles constituent actuellement la nouvelle île Sainte-Hélène, après toutes les activités de remblaiement effectuées dans le secteur. La zone d'étude est relativement plane, avec un écoulement de l'eau de surface majoritairement dirigé vers le lac des Cygnes, le fleuve Saint-Laurent ou le Chenal Le Moyne. Le point culminant de l'île Sainte-Hélène est situé à environ 46 m au-dessus du niveau moyen de la mer (mont Boulé), alors que le point bas, qui correspond dans la zone d'étude au niveau du lac des Cygnes, est à environ 14 m au-dessus du niveau moyen de la mer.

En ce qui concerne Longueuil dans le secteur du pont Jacques-Cartier, il s'agit d'un secteur relativement plat. Ainsi, le rivage du Canal de la Rive-Sud de la Voie Maritime, près de la pile 23, est situé à environ 12 m au-dessus du niveau moyen de la mer; l'aire de travaux no 8 se trouve quant à elle à 24 m.

4.2.5 GÉOLOGIE

ÎLE DE MONTRÉAL

Selon le rapport MM 85-02 sur la géologie des Basses-Terres du Saint-Laurent, la roche en place sur l'ensemble du secteur à l'étude est constituée de shale noir calcaireux d'Utica, soit une roche litée à grain très fin issue d'une sédimentation océanique en eau profonde datant de l'Ordovicien moyen (Globensky, Y., 1987). L'épaisseur de cette formation est d'environ 120 m dans ce secteur.

Sur la base des informations colligées sur la carte des dépôts meubles de l'île de Montréal (Prest et Hode Keyser, 1982), les dépôts meubles présents à l'intérieur de la zone d'étude du côté Montréalais, sont constitués de remblais indifférenciés sur une bande estimée à 500 m le long de la berge avant d'atteindre, plus à l'ouest, une zone où se recoupent les dépôts de till non différenciés mis en place lors des épisodes glaciaires de Malone et de Fort Covington et des sédiments d'eau profonde (silt argileux avec des coquillages marins par endroits) résultant de l'épisode de la Mer de Champlain.

D'autre part, selon le rapport d'évaluation environnementale préparé pour le projet du NPSL (© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2012), des épisodes de remblayage importants se sont succédés entre 1866 et 1966 le long des berges Montréalaises, projetant ainsi les rives vers le fleuve jusqu'à l'obtention de la configuration actuelle de celles-ci.

ÎLE SAINTE-HÉLÈNE

L'île Sainte-Hélène originale fait partie de l'unité physiographique des Basses Terres du Saint-Laurent. La roche mère est essentiellement formée par le groupe d'Utica (formation de Lachine), un schiste argileux noir et résistant. Le schiste est recoupé de nombreux dykes et est parfois altéré. Le schiste est retrouvé sur la moitié sud. L'autre partie de l'île est plutôt formée d'une brèche de diatèmes, soit le résultat d'explosions gazeuses émanant d'une poche de magma et se propageant vers la surface. La brèche présente sur l'île Sainte-Hélène est l'une des étendues la plus connue dans la région. Elle est constituée en une multitude de fragments angulaires ou arrondis provenant de diverses formations. Les fragments qu'elle renferme appartiennent aux roches précambriennes et à celles de toutes les formations connues dans les environs, dont des blocs de roches dévoniennes sous forme de fragments.

LONGUEUIL

Selon les informations présentées sur la carte interactive du Système d'information géominière du Québec, la roche en place sur le secteur de Longueuil à l'étude est constituée de shale gris et mudstone avec interlits de grès lithique, de siltstone, de calcarénite et de dolarénite ainsi que de quelques lits de conglomérat. Elle appartient à la formation de Nicolet et date de l'Ordovicien tardif.

Sur la base des informations colligées sur la carte des sols du comté de Chambly (Défense nationale, 1942), les dépôts meubles présents à l'intérieur de la zone d'étude du côté de Longueuil sont constitués de Limon argileux lourd sur le roc pour une épaisseur d'environ 25 pouces.

4.2.6 QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE ET NATURE ET QUALITÉ DES SÉDIMENTS

4.2.6.1 MASSES D'EAU

Les interventions qui seront effectuées en milieu aquatique se trouvent au niveau du fleuve Saint-Laurent, entre l'île Sainte-Hélène et l'île de Montréal. À la hauteur de Montréal, l'eau du Saint-Laurent provient des Grands Lacs dans une proportion de 80 % et de la rivière des Outaouais dans une proportion de 16 % (Comité ZIP Ville-Marie, 2015). Cette contribution de la rivière des Outaouais peut même atteindre 50 % du débit du fleuve en période de crues printanières.

Les eaux provenant des Grands Lacs sont appelées « eaux vertes » : elles sont plus minéralisées et contiennent moins de matières en suspension (MES) que celles de la rivière des Outaouais, appelées « eaux brunes » (*Ibid*, 2015). Selon les résultats tirés de l'analyse de plusieurs paramètres physicochimiques, les eaux vertes sont de meilleure qualité et d'une plus grande stabilité sur un cycle annuel. Les eaux brunes entraînent une dégradation de la qualité de l'eau brute, essentiellement une réduction de l'alcalinité, de même qu'une augmentation de certains paramètres, notamment une plus grande teneur en carbone organique total (COT) et une plus forte turbidité (Génivar, 2013a).

Mentionnons que, depuis 1990, le MDDELCC assure le suivi de la qualité de l'eau à l'aide de diverses stations d'échantillonnage. Les données mesurées à la station située en aval de la zone d'étude (station no 78, à Lasalle) à une station située en aval (station no 123, en amont de l'île Sainte-Thérèse) permettent de comparer la qualité des eaux avant et après ladite zone d'étude. Les paramètres mesurés sont les suivants : chlorophylle, carbone organique dissous, conductivité, coliformes fécaux, azote ammoniacal, nitrates, azote total, pH, phosphore total, solides en suspension, température, turbidité. Les résultats mesurés en amont de la zone d'étude démontrent un dépassement de 3 % pour la turbidité et les résultats en aval indiquent des dépassements pour les coliformes fécaux (19 %), la chlorophylle (6 %) et la turbidité (16 %), ce qui indique une certaine dégradation de la qualité des eaux de surface entre les deux points de mesure.

4.2.7 QUALITÉ DES SOLS

Un forage a été effectué en décembre 2015 à l'emplacement prévu pour la mise en place

Les résultats analytiques ont démontré des concentrations supérieures au critère C de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MDDELCC (*Politique*) pour les hydrocarbures pétroliers HP C₁₀ à C₅₀, les métaux et les HAP (1,22 à 1,83 m) et des résultats se retrouvant dans la plage B-C pour les métaux (1,83 à 5,49 m). Pour cette dernière stratigraphie, les résultats sont inférieurs au critère A de la *Politique* pour les HP C₁₀ à C₅₀ et les HAP, délimitant ainsi la contamination. Les résultats obtenus à une profondeur de 7,92 à 8,53 m sont inférieurs au critère A pour les HP C₁₀ à C₅₀ et HAP et dans la plage A-B des critères de la *Politique* pour les métaux (Molybdène et Zinc).

La carte 4-2 montre l'emplacement de ce forage et les résultats analytiques associés.

4.3 MILIEU BIOLOGIQUE

Les sections qui suivent dressent un portrait sommaire du milieu biologique relié au projet. Cette description est essentiellement rattachée à la zone d'étude restreinte en ce qui a trait à la végétation, mais s'étend à la zone d'étude élargie pour les espèces fauniques présentes et potentiellement présentes.



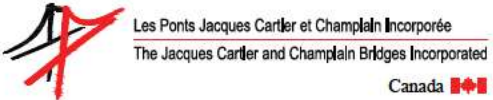
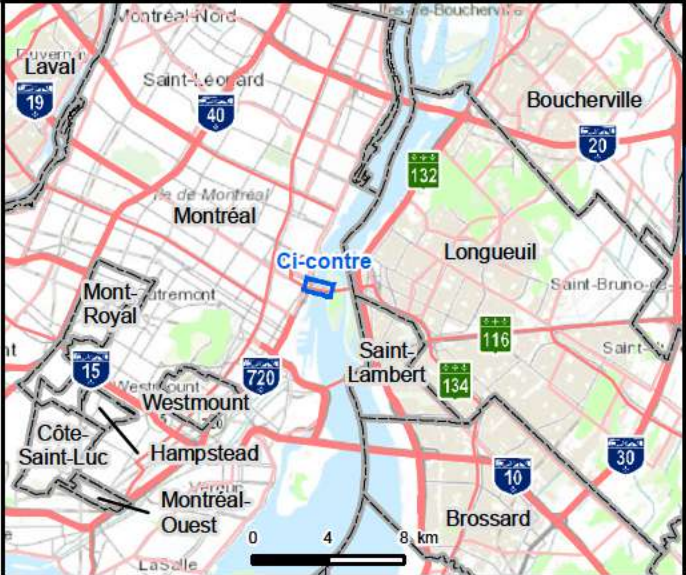
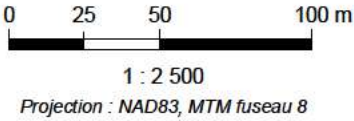
Résultats des analyses des échantillons de sols en fonction des critères¹ du MDDELCC

NOM SONDAGE		Identification du sondage
0,00 - 0,60 m	-	Non défini ou non analysé
0,60 - 0,80 m	HAP	Concentration ≤ A
1,00 - 1,10 m	HAP	Concentration > A et ≤ B
1,10 - 1,30 m	HAP	Concentration > B et ≤ C
1,30 - 1,60 m	HAP	Concentration > C et < RESC
1,60 - 2,80 m	HAP	Concentration ≥ RESC ²

Intervalle de Paramètre
profondeur (m) analysé

¹ Critères génériques de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MENV 1999, mis à jour sur le portail MDDELCC).

² Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC).



ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX POUR LA MISE EN LUMIÈRE DU PONT JACQUES-CARTIER
Montréal, Qc

Carte 4-2
Milieu physique

Sources :
Orthophotos : © Communauté Métropolitaine de Montréal, 2013
Cartes : - ESRI World Topographic Map
- RNCAN, BNDT 1 : 250 000, 31H
Limites de municipalités : SDA20K, 2010-01

23 juin 2016 151-11367-00



4.3.1 VÉGÉTATION

4.3.1.1 VÉGÉTATION TERRESTRE

Le couvert végétal terrestre naturel de la zone d'étude est limité, la majorité de la portion terrestre de cette zone d'étude est située en milieu urbain, et l'usage du secteur est essentiellement voué à des activités liées aux infrastructures portuaires, ferroviaires, routières et touristiques.



ET PORT DE MONTRÉAL

Entre cet emplacement et jusqu'à la rive du fleuve Saint-Laurent, sur la propriété du Port de Montréal, la végétation arborescente et arbustive est faiblement représentée. Les quelques arbres retrouvés sont des arbres de rue fréquemment utilisés à Montréal. Parmi les espèces, mentionnons l'érable argenté (*Acer saccharinum*), le févier d'Amérique (*Gleditsia triacanthos*), le frêne d'Amérique (*Fraxinus americana*) et le tilleul d'Amérique (*Tilia americana*) par exemple. Certaines espèces herbacées ont néanmoins colonisées ces différents secteurs. Ce sont des espèces fréquemment retrouvées dans les friches urbaines. Parmi ces espèces, mentionnons l'achillée mille-feuilles (*Achillea millefolium*), le trèfle blanc (*Trifolium repens*), le plantain majeur (*Plantago major*), l'onagre bisannuelle (*Oenothera biennis*), la verge d'or (*Solidago sp.*), le pissenlit (*Taraxacum sp.*), le chardon vulgaire (*Cirsium vulgare*), le pâturin (*Poa sp.*), la vesce jargeau (*Vicia cracca*) et de nombreuses autres espèces de graminées diverses.

4.3.1.2 VÉGÉTATION RIVERAINE

ÎLE SAINTE-HÉLÈNE

À l'instar d'un bon nombre d'espaces naturels riverains du fleuve Saint-Laurent qui ont, au fil du temps, cédé la place au développement urbain, industriel et portuaire, la végétation riveraine en périphérie de la structure sur l'île Sainte-Hélène est peu représentée. Bien que la rive présente généralement des pentes abruptes et rocailleuses (roches et rochers de gros diamètres) sur l'île, les portions contiguës à la structure présentes un peu plus de végétation que certains autres secteurs.

En fonction de l'étude de WSP (2015), le groupement végétal qui devrait être retrouvé aux abords de la structure serait une ormaie de Sibérie. Selon les observations réalisées durant l'inventaire de la végétation pour ce projet, c'est ce groupement qui ceinture la totalité de la portion sud de l'île Sainte-Hélène. Il est alors possible de présumer que ce groupement végétal a colonisé une bonne partie des rives de l'île. Ce groupement forme une bande d'une largeur variable en bordure du fleuve Saint-Laurent. Il se caractérise par des strates arborescentes, arbustives et herbacées plutôt denses.

Le chèvrefeuille de Tartarie (*Lonicera tatarica*) est la principale espèce observée dans la strate arbustive, alors que la strate herbacée abrite plusieurs espèces dont l'achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), l'anthriscus des bois, le brome inerme (*Bromus inermis*) et la verge d'or à feuilles de graminée (*Euthamia graminifolia*).

Il est important de préciser que l'orme de Sibérie est une espèce exotique envahissante. Cette espèce a envahi un groupement végétal complet et n'est pas la seule espèce envahissante sur l'île. Les inventaires effectués en 2015 par WSP ont permis de répertorier quinze (15) autres espèces d'espèces exotiques envahissantes sur l'île Sainte-Hélène.

4.3.2 FAUNE

4.3.2.1 FAUNE AQUATIQUE

HABITAT ET COMMUNAUTÉ DE POISSONS

Dans le secteur du pont Jacques-Cartier, l'habitat aquatique est fortement influencé par l'activité humaine. En effet, cette portion du fleuve a été draguée et l'ensemble des rives ont été artificialisées dans le cadre des activités portuaires et de la voie maritime. Le pont enjambe le fleuve au-dessus des îles Sainte-Hélène et Notre-Dame, ceinturé par le courant Sainte-Marie, le chenal Lemoyne et la voie maritime du Saint-Laurent (carte 4-3).

Il s'agit d'un milieu lotique, l'écoulement est laminaire avec des vitesses d'écoulement pouvant atteindre 1,5 m/s (SHC, 1999). Dans le rapide Ste-Marie, les vitesses d'écoulement peuvent atteindre entre 2,5 et 3,5 m/s (MPO 2012a). La profondeur au centre du chenal de navigation est de plus de 10 m (par rapport au niveau des basses eaux, soit 5,4 m à la hauteur de la rue Frontenac (SHC, 1999)). Le substrat est dominé par du gravier et du sable avec une faible proportion de limon (Sérode, 1978).

Différents inventaires de poisson ont été effectués aux alentours de la zone d'étude entre 1976 et 2010. Le tableau 4-10 présente les espèces recensées lors de ces inventaires.

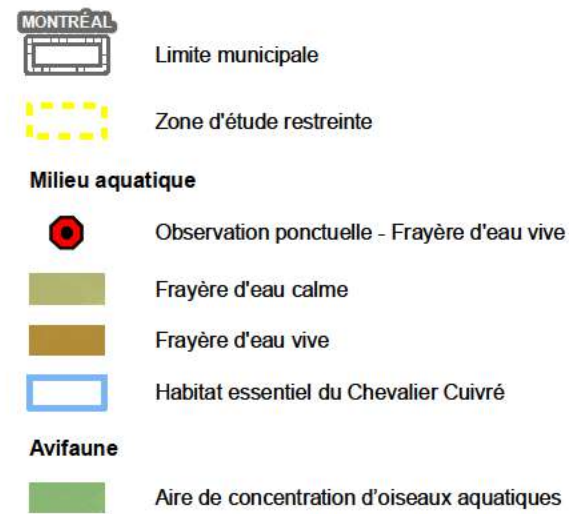
ESPÈCE À STATUT PARTICULIER

Le tableau 4-11 dresse la liste des espèces de poisson à statut particulier susceptible de se retrouver à proximité du pont Jacques-Cartier.

HABITATS PARTICULIERS

Selon l'atlas des habitats aquatique du fleuve Saint-Laurent compilé par le MFFP (Bouthillier et coll, 1993), deux frayères sont présentes en aval du pont (carte 4-3). Une frayère d'eau vive (*Idem*, 1993) et une frayère d'eau calme (Mongeau et Massé, 1976); toutes deux sont situées à l'extérieur de la zone d'étude restreinte, à plus d'un kilomètre de celle-ci. Finalement une observation ponctuelle de frayère d'eau vive est localisée dans le chenal Le Moyne (Pageau, 1984). Pour cette dernière, contrairement aux deux frayères précédentes, aucune zone définie n'a été établie. Elle se trouve également à l'extérieur de la zone d'étude restreinte, à une distance d'environ 250 mètres.

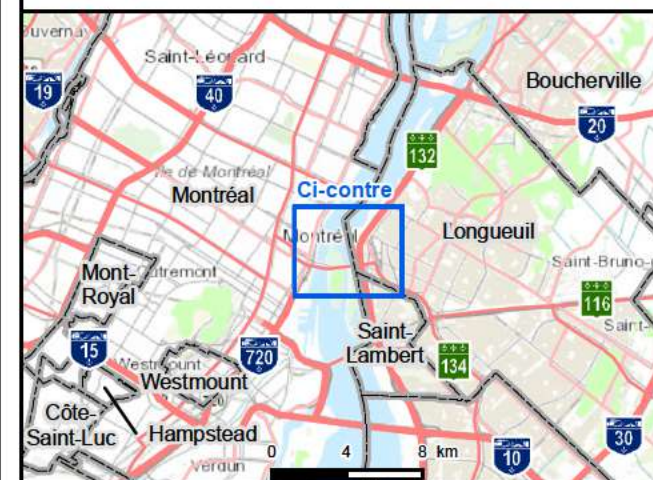
En amont des îles Sainte-Hélène et Notre-Dame débute la zone désigné comme habitat essentiel du chevalier cuirré, dont une partie se retrouve à l'intérieur de la zone d'étude restreinte (voir carte 4-3). Cette portion du fleuve, située entre Montréal et Sorel, est considérée comme un habitat d'alimentation pour les adultes de cette espèce (MPO, 2012b).



0 125 250 500 m

1 : 12 500

Projection : NAD83, MTM fuseau 8



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

ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX POUR
LA MISE EN LUMIÈRE DU PONT JACQUES-CARTIER

Montréal, Qc

Carte 4-3

Milieu biologique

Sources :

Image satellite : DigitalGlobe (2015),
tirée de Google Earth Pro
Cartes : - ESRI World topographic Map
- RNCan, CanVec, 1 : 50 000
Limites de municipalités : SDA20K, 2010-01

Préparée par :

Dessinée par :

Vérifiée par :

23 juin 2016

151-11367-00



Tableau 4-10 Espèces de poisson recensées lors des inventaires (1976-2010)

Nom français	Nom latin	Mongeau et Massé (1976)	MFFP (2015)	
		1973	2001	2010
Achigan à petite bouche	<i>Micropterus salmoides</i>	X		X
Lamproie argentée	<i>Ichthyomyzon unicuspis</i>	X		
Esturgeon jaune	<i>Acipenser fulvescens</i>	X		
Lépisosté osseux	<i>Lepisosteus osseus</i>	X		
Truite arc-en-ciel	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	X		
Truite brune	<i>Salmo trutta</i>	X		
Chevalier blanc	<i>Moxostoma anisurum</i>	X		
Bec-de-lièvre	<i>Exoglossum maxillingua</i>	X		
Barbotte brune	<i>Ameiurus nebulosus</i>	X		X
Crapet de roche	<i>Ambloplites rupestris</i>	X	X	X
Doré jaune	<i>Sander vitreus</i>	X	X	X
Doré noir	<i>Sander canadensis</i>			X
Grand brochet	<i>Esox lucius</i>	X	X	X
Méné jaune	<i>Notemigonus crysoleucas</i>	X	X	
Meunier noir	<i>Catostomus commersonii</i>	X	X	X
Perchaude	<i>Perca flavescens</i>	X	X	X
Méné à queue tâchée	<i>Notropis hudsonius</i>	X	X	

Tableau 4-11 Espèces de poisson à statut particulier potentiellement retrouvées dans la zone d'étude

Nom français	Nom latin	Statut provincial	Statut fédéral
Alose savoureuse	<i>Alosa sapidissima</i>	Vulnérable	Aucun
Anguille d'Amérique	<i>Anguilla rostrata</i>	Susceptible	Préoccupante
Chevalier de rivière	<i>Moxostoma carinatum</i>	Vulnérable	Préoccupante
Chevalier cuivré	<i>Moxostoma hubbsi</i>	Menacée	En voie de disparition
Dard de sable	<i>Ammocrypta pellucida</i>	Menacée	Menacée
Esturgeon jaune	<i>Acipenser fulvescens</i>	Susceptible	Menacée
Méné d'herbe	<i>Notropis bifrenatus</i>	Vulnérable	Préoccupante

4.3.2.2 HERPÉTOFAUNE

En ce qui a trait à la population d'amphibiens et de reptiles, la zone d'étude restreinte, et les espaces bétonnés qui caractérisent la majorité de celle-ci, offrent un milieu très peu propice à la reproduction. Les amphibiens nécessitent la présence d'eau pour compléter au moins une étape de leur cycle de vie, mais le fleuve Saint-Laurent, avec son fort débit et le caractère anthropique des berges offertes en périphérie de la zone visée par les travaux, n'est pas le milieu aquatique le plus approprié pour la majorité des espèces d'amphibiens, qui recherchent des eaux calmes (ex. : étangs) pour se reproduire.

Pour les reptiles, le fleuve représente un site intéressant, essentiellement pour les espèces de tortues, mais tel que mentionné, les berges abruptes et rocailleuses diminuent le potentiel d'utilisation dans le secteur, tout comme la présence du mur de béton le long de la rive du côté de Montréal, dans le secteur du Port de Montréal. Toutefois, certaines espèces de serpents vont également rechercher et/ou utiliser les modifications apportées au milieu. C'est le cas de la couleuvre brune, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable. Cette espèce affectionne les friches urbaines et est fréquemment observée aux environs des bâtiments, dans les parcs et dans les terrains vagues. Le tableau 4-12 présente les espèces de l'herpétofaune qui pourraient être retrouvées dans le secteur du projet. Trois (3) espèces à statut particulier pourraient potentiellement être observées dans la zone d'étude.

Tableau 4-12 Espèces de l'herpétofaune potentiellement présentes

Nom français	Nom latin	Statut Québec	Statut Canada
Couleuvre à ventre rouge	<i>Storeria occipitomaculata</i>	–	–
Couleuvre brune	<i>Storeria dekayi</i>	Susceptible	–
Couleuvre tachetée	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Susceptible	Préoccupant ^{A, B}
Crapaud d'Amérique	<i>Anaxyrus americanus</i>	–	–
Grenouille léopard	<i>Lithobates pipiens</i>	–	–
Grenouille verte	<i>Lithobates clamitans</i>	–	–
Ouaouaron	<i>Lithobates catesbeianus</i>	–	–
Rainette crucifère	<i>Pseudacris crucifer</i>	–	–
Salamandre cendrée	<i>Plethodon cinereus</i>	–	–
Salamandre maculée	<i>Ambystoma maculatum</i>	–	–
Tortue géographique	<i>Graptemys geographica</i>	Vulnérable	Préoccupant ^{A, B}
Tortue peinte	<i>Chrysemys picta</i>	–	–

Source : AARQ (2015)
En bleu : Espèce à statut précaire
 Statut Canada : ^A COSEPAC, ^B LEP

4.3.2.3 FAUNE TERRESTRE

Dans le secteur à l'étude, le milieu naturel est pratiquement inexistant. Le secteur a subi et continue de subir une pression anthropique élevée. Les caractéristiques inhérentes au secteur n'offrent donc pas les conditions propices à la réalisation des activités d'alimentation, de reproduction ou de repos d'un grand nombre d'espèces animales terrestres. Le développement de communautés de micromammifères et de mammifères viables est donc compromis. Certaines espèces animales terrestres, communes dans les

milieux urbains et périurbains, sont néanmoins susceptibles de fréquenter les environs du secteur, tels que les berges du fleuve du côté de l'île Sainte-Hélène ou certaines aires gazonnées (ex. : centre de l'avenue Viger). Les espèces retrouvées peuvent donc facilement s'adapter à la présence humaine et aux modifications fréquentes du milieu. Certaines de ces espèces recherchent et/ou vont utiliser les modifications apportées au milieu.

Le tableau 4-13 présente quelques-unes de ces espèces qui pourraient être retrouvées dans la zone d'étude restreinte et dans la zone d'étude. Cette liste d'espèces n'est néanmoins pas exhaustive et le potentiel de présence est lié aux différents micro habitats et habitats disponibles, de même qu'à la capacité de support du milieu. Aucune espèce de micromammifère et de mammifère à statut précaire n'est répertoriée dans le secteur du projet.

Tableau 4-13 Espèces de micromammifères et mammifères potentiellement présentes

Nom français	Nom latin	Statut Québec	Statut Canada
Campagnol des champs	<i>Microtus pennsylvanicus</i>	–	–
Castor du Canada	<i>Castor canadensis</i>	–	–
Écureuil gris	<i>Sciurus carolinensis</i>	–	–
Grande musaraigne	<i>Blarina brevicauda</i>	–	–
Lapin à queue blanche	<i>Sylvilagus floridanus</i>	–	–
Marmotte commune	<i>Marmota monax</i>	–	–
Moufette rayée	<i>Mephitis mephitis</i>	–	–
Rat musqué	<i>Ondatra zibethicus</i>	–	–
Raton-laveur	<i>Procyon lotor</i>	–	–
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	–	–
Souris commune	<i>Mus musculus</i>	–	–
Souris sylvestre	<i>Peromyscus maniculatus</i>	–	–

Sources : Desrosiers et coll. (2002)
Prescott et Richard (2013)

4.3.2.4 CHIROPTÈRES

Toutes les espèces de chiroptères présentes au Québec pourraient être retrouvées, à un moment ou à un autre, dans la zone d'étude restreinte et dans la zone d'étude élargie. À l'heure actuelle, pratiquement toutes les espèces de chiroptères du Québec sont à statut précaire (tableau 4-14). Néanmoins, le pont Jacques-Cartier offre un très faible potentiel d'habitat pour les chiroptères. Le pont pourrait présenter un certain potentiel pour des garçonnières ou autres habitats temporaires, mais n'offrent pas les conditions nécessaires pour des habitats permanents (maternités, hibernacle). Les chiroptères vont toutefois utiliser les abords du fleuve Saint-Laurent pour s'alimenter et se reposer, en raison des concentrations importantes d'insectes pouvant y être rencontrées. Les habitats forestiers situés en périphérie, quoique peu représentés, pourraient offrir toutes les conditions pour abriter des sites de reproduction, de repos ou d'alimentation.

Tableau 4-14 Espèces de chiroptères potentiellement présentes

Nom français	Nom latin	Statut Québec	Statut Canada
Chauve-souris argentée	<i>Lasionycteris noctivagans</i>	Susceptible	–
Chauve-souris cendrée	<i>Lasiurus cinereus</i>	Susceptible	–
Chauve-souris nordique	<i>Myotis septentrionalis</i>	–	En voie de disparition ^{A, B}
Chauve-souris pygmée	<i>Myotis leibii</i>	Susceptible	–
Chauve-souris rousse	<i>Lasiurus borealis</i>	Susceptible	–
Grande chauve-souris brune	<i>Eptesicus fuscus</i>	–	–
Petite chauve-souris brune	<i>Myotis lucifugus</i>	–	En voie de disparition ^{A, B}
Pipistrelle de l'Est	<i>Perimyotis subflavus</i>	Susceptible	En voie de disparition ^{A, B}

Source : AARQ (2015)
 En bleu : Espèce à statut précaire
 Statut Canada : ^A COSEPAC, ^B LEP

4.3.2.5 AVIFAUNE

Dans le cadre de l'évaluation des effets environnementaux du projet de mise en lumière du pont Jacques-Cartier, au moins trois catégories de l'avifaune devront être considérées :

- les oiseaux utilisant la structure pour nicher;
- les oiseaux nicheurs périphériques;
- les espèces migratrices.

ESPÈCES AVIAIRES UTILISANT LA STRUCTURE

Quelques espèces aviaires utilisent actuellement la structure du pont Jacques-Cartier pour y nicher et compléter leur cycle de reproduction. Parmi les espèces présentes, mentionnons l'Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*), le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus anatum*), une colonie d'Hirondelle à front-blanc (*Petrochelidon pyrrhonota*) et le Pigeon biset (*Columba livia*) (carte 4-4).

Des inventaires, réalisés en 2014 et en 2015 par Services Environnementaux Faucons Inc. (SEF), ont révélé la présence d'une colonie d'Hirondelles à front blanc nichant sous la structure du pont. La totalité des nids recensés à ce jour sont situés entre la pile no 23 et la pile no 8, dans les sections 3 à 6, ce qui implique que certains sont localisés entre les piles no 22 et no 23, soit à l'intérieur de la zone des travaux projetée. Les individus utilisant ces nids, advenant le fait qu'ils soient réutilisés en 2016, pourraient subir des perturbations puisqu'ils nicheront dans la zone des travaux. L'inventaire de la section 8 a été réalisé en décembre 2015. Aucun nid n'a été répertorié dans cette portion du pont. Aucun nid n'est donc présent entre la pile 23 et la rive montréalaise du fleuve Saint-Laurent.



Fichier : 151_11367_00_EEC_4_006_fauconsHirondelles_160623.mxd



MONTRÉAL



Zone d'étude restreinte

Limite municipale

Avifaune



Nichoirs de Faucon pèlerin

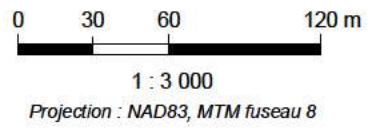
Inventaire de nids d'Hirondelles à front blanc



< 10 nids



10 à 30 nids





Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Inc. / The Jacques Cartier and Champlain Bridges Incorporated
Canada

ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX POUR LA MISE EN LUMIÈRE DU PONT JACQUES-CARTIER

Montréal, Qc

Carte 4-4

Emplacement des nichoirs de Faucon pèlerin et des nids d'Hirondelles à front blanc

Sources :
Orthophotos : © Communauté Métropolitaine de Montréal, 2013
Cartes : - ESRI World topographic Map
- RNCan, BNDT 1 : 250 000, 31H
Limites de municipalités : SDA20K, 2010-01

Préparée par :
Dessinée par :
Vérifiée par :



WSP

23 juin 2016 151-11367-00

Depuis 2011, aucune nidification de Faucon pèlerin n'a été répertoriée sur le pont. La dernière nidification confirmée sur le pont remonte à 2010. Le couple avait également niché en 2005, 2008 et 2009. Chaque année depuis 2011, deux boîtes de nidification adaptées à l'espèce étaient disponibles. Entre 2011 et 2015, des faucons ont été observés et ceux-ci fréquentent le pont, sans y nicher. En 2016, le nichoir actuellement situé sur la pile 25 sera rendu inactif en raison des travaux à effectuer dans le cadre du projet, alors que le nichoir situé sur la façade ouest de la tour nord-ouest sera déplacé sur la pile 9, en direction sud. Ce faisant, aucune boîte de nidification active ne serait positionnée dans la portion du pont visée par l'illumination soit la section 7 (piles 23 à 26).

En ce qui a trait à l'Étourneau sansonnet et au Pigeon biset, ces deux espèces ne sont pas des espèces protégées en vertu de la *Loi sur la convention concernant les oiseaux migrateurs* (LCOM). Advenant la présence de nids de ces deux espèces sous la structure, aucune mesure particulière ne doit être appliquée et les individus potentiellement affectés par les travaux devront se relocaliser d'eux même et/ou subir la présence des travailleurs.

ESPÈCES AVIAIRES UTILISANT LE SECTEUR

De nombreuses espèces communes et fréquemment rencontrées dans la région bioclimatique de l'érablière à caryer cordiforme sont susceptibles d'être présentes dans la grande région métropolitaine et donc, dans le secteur de la zone d'étude (Gauthier et Aubry, 1995). Ce sont généralement des espèces communes dans le sud du Québec. Ces espèces sont retrouvées dans les zones urbaines, périurbaines ou perturbées, mais également en milieu forestier (boisés d'envergure et îlots) et en milieu agricole. Certains oiseaux, de passage durant leur migration, sont également présents.

Dans la grande région de Montréal, près de 360 espèces ont été dénombrées et environ 189 espèces s'y établissent pour se reproduire. Selon l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec, 110 espèces ont été répertoriées dans la parcelle 18XR14, laquelle comprend la zone d'étude restreinte et la zone d'étude élargie, lors des inventaires pour la 2^e version de l'Atlas (2010-2014), comparativement à 91 espèces lors des inventaires pour la 1^{ère} version (1984-1989).

De nombreux inventaires ont été effectués dans des secteurs périphériques, notamment en 2012 pour le projet de reconstruction du pont Champlain et pour les autres projets liés. Quarante-six (46) espèces de l'avifaune avaient été répertoriées dans le secteur du pont Champlain et en périphérie (WSP, 2013b). La majorité des espèces recensées étaient des espèces ubiquistes et relativement fréquentes dans le sud du Québec (Peterson, 2003). Également, 254 espèces aviaires auraient été observées dans le secteur compris entre le pont Champlain et le pont de l'Île-des-Sœurs, selon les informations obtenus auprès du système de gestion des données ornithologiques de l'Étude des populations d'oiseaux du Québec (ÉPOQ).

Parmi les espèces aviaires fréquemment rencontrées en périphérie de Montréal, mentionnons le Chardonneret jaune (*Carduelis tristis*), la Corneille d'Amérique (*Corvus brachyrhynchos*), le Geai bleu (*Cyanocitta cristata*), le Goéland à bec cerclé (*Larus delawarensis*), la Mésange à tête noire (*Poecile atricapilla*), le Merle d'Amérique (*Turdus migratorius*), le pigeon biset (*Columba livia*), la tourterelle triste (*Zenaida macroura*) et le tyran tritri (*Tyrannus tyrannus*).

Parmi les oiseaux aquatiques retrouvés dans le secteur, mentionnons des espèces telles que la Bernache du Canada (*Branta canadensis*), le Canard colvert (*Anas platyrhynchos*), le Chevalier grivelé (*Actitis macularius*), le Cormoran à aigrettes (*Phalacrocorax auritus*), le Grand héron (*Ardea herodias*) et le Pluvier kildir (*Charadrius vociferus*).

Également, plusieurs espèces de bruants, de parulines, de pics et d'hirondelles sont fort probablement présentes dans la zone d'étude élargie, de même que certains membres de la famille des strigidés (ex. : hiboux, chouettes), des accipitridés (rapaces diurnes), en plus de certains autres ardéidés (ex. : hérons et aigrettes).

L'inventaire réalisés par WSP (2015) sur la portion sud de l'île Sainte-Hélène avait permis de répertorier cinquante (50) espèces de l'avifaune, dont deux (2) espèces à statut précaire déjà répertoriée dans le secteur, soit le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) et le Martinet ramoneur (*Chaetura pelagica*). Toutes les espèces observées et/ou entendues lors de cet inventaire sont présentées au tableau 4-15.

HABITATS FAUNIQUES CARTOGRAPHIÉS (QUÉBEC)

Selon les données cartographiques du MFFP (2005), aucun habitat faunique désigné n'est présent dans la zone d'étude restreinte et/ou élargie. Les habitats fauniques cartographiés situés les plus près, des aires de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA), sont localisés à plus de 4 km de la zone d'étude restreinte :

- l'ACOA du Fleuve Saint-Laurent – Île verte (#02-16-0184-1988), où la limite Sud se situe à environ 4,4 km du point central de la zone des travaux;
- l'ACOA du Bassin de la Prairie – Île-des-Sœurs (#02-06-0167-1988, où la limite Nord se situe à environ 5,8 km du point central de la zone des travaux;
- l'ACOA du Bassin de la Prairie – Grand Herbier (#02-06-0122-1984), où la limite Nord se situe à environ 10,7 km du point central de la zone des travaux.

Les ACOA sont utilisées par des espèces, telles que l'Oie des neiges (*Chen caerulescens*), la Bernache du Canada et de nombreuses espèces de canards, autant barboteurs, tel le Canard colvert, que plongeurs, tel le Garrot à œil d'or (*Bucephala clangula*).

Tableau 4-15 Espèces aviaires observées sur l'île Sainte-Hélène

Nom français	Nom latin	Statut Québec	Statut Canada
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	–	–
Bruant chanteur	<i>Melospiza melodia</i>	–	–
Bruant familier	<i>Spizella passerina</i>	–	–
Busard Saint-Martin	<i>Cyrcus cyaneus</i>	–	–
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	–	–
Cardinal à poitrine rose	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	–	–
Cardinal rouge	<i>Cardinalis cardinalis</i>	–	–
Carouge à épaulettes	<i>Agelaius phoeniceus</i>	–	–
Chardonneret jaune	<i>Carduelis tristis</i>	–	–
Chevalier grivelé	<i>Actitis macularia</i>	–	–
Cormoran à aigrettes	<i>Phalacrocorax auritus</i>	–	–
Corneille d'Amérique	<i>Corvus brachyrhynchos</i>	–	–
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	–	–
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Vulnérable	Préoccupant ^{A, B}
Geai bleu	<i>Cyanocitta cristata</i>	–	–
Goéland à bec cerclé	<i>Larus delawarensis</i>	–	–
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	–	–
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>	–	–
Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>	–	–
Grand héron	<i>Ardea herodias</i>	–	–
Hirondelle à front blanc	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	–	–
Hirondelle bicolore	<i>Tachycineta bicolor</i>	–	–
Jaseur d'Amérique	<i>Bombycilla cedrorum</i>	–	–
Junco ardoisé	<i>Junco hyemalis</i>	–	–
Martinet ramoneur	<i>Chaetura pelagica</i>	Susceptible	Menacée ^{A, B}
Merle d'Amérique	<i>Turdus migratorius</i>	–	–
Mésange à tête noire	<i>Poecile atricapillus</i>	–	–
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	–	–
Moqueur chat	<i>Dumetella carolinensis</i>	–	–
Moucherolle tchébec	<i>Empidonax minimus</i>	–	–
Paruline à croupion jaune	<i>Dendroica coronata</i>	–	–
Paruline à tête cendrée	<i>Dendroica magnolia</i>	–	–
Paruline à flanc marron	<i>Dendroica pensylvanica</i>	–	–
Paruline flamboyante	<i>Setophaga ruticilla</i>	–	–
Paruline jaune	<i>Dendroica petechia</i>	–	–
Pic chevelu	<i>Picoides villosus</i>	–	–
Pic flamboyant	<i>Colaptes auratus</i>	–	–
Pic mineur	<i>Picoides pubescens</i>	–	–
Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	–	–
Plongeon huard	<i>Gavia immer</i>	–	–
Pluvier kildir	<i>Charadrius vociferus</i>	–	–
Quiscale bronzé	<i>Quiscalus quiscula</i>	–	–
Roselin familier	<i>Carpodacus mexicanus</i>	–	–
Roselin pourpré	<i>Carpodacus purpureus</i>	–	–
Sittelle à poitrine blanche	<i>Sitta carolinensis</i>	–	–
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	–	–
Tourterelle triste	<i>Zenaida macroura</i>	–	–
Tyran huppé	<i>Myiarchus crinitus</i>	–	–
Tyran tritri	<i>Tyrannus tyrannus</i>	–	–
Viréo aux yeux rouges	<i>Vireo olivaceus</i>	–	–

Source : WSP (2015)
En bleu Espèce à statut précaire
Statut Canada : ^A COSEPAC, ^B LEP

AIRES FAUNIQUES PROTÉGÉES (CANADA)

Selon les données cartographiques d'EC, aucune aire faunique protégée n'est présente à l'intérieur de la zone d'étude restreinte et/ou élargie. Les aires protégées situées les plus près, des refuges d'oiseaux migrateurs (ROM) et des réserves nationales de faune (RRN), sont localisées à plus de 5,8 km de la zone d'étude restreinte :

- le ROM des Îles-de-la- Couvée, où la limite Nord se situe à environ 5,8 km du point central de la zone des travaux.

Le refuge est constitué de quatre (4) îles artificielles, de forme allongée, possédant des superficies variant de 0,36 à 0,94 km², localisées dans la voie maritime du Saint-Laurent, entre les ponts Champlain et Victoria. Au cours des années 1970 à 1990, la plus grande île abritait une importante colonie de goélands à bec cerclé, soit environ 30 000 couples entre 1989 et 1994. Depuis ce temps, la colonie de goélands à bec cerclé a décliné pour atteindre 10 750 couples en 2000.

OISEAUX MIGRATEURS

En fonction des données disponibles, des habitats fauniques cartographiés et des aires fauniques protégées identifiées, la zone d'étude restreinte et la zone d'étude élargie ne seraient pas situées dans des haltes migratoires reconnues et/ou d'importance sur le fleuve Saint-Laurent.

Malgré ce fait, plusieurs espèces migratrices, tant des espèces terrestres que des espèces aquatiques, sont susceptibles de fréquenter les environs immédiats des zones d'étude. Le tableau 4-16 dresse la liste des espèces de la sauvagine et les autres espèces aquatiques répertoriées lors des inventaires pour la 1ère et la 2e version de l'Atlas.

AVIFAUNE À STATUT PRÉCAIRE

Tel que mentionné, seules deux (2) espèces à statut précaire de la faune aviaire sont retrouvées dans la zone d'étude et en périphérie de celle-ci, soit le faucon pèlerin et le Martinet ramoneur. Le Martinet ramoneur est une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec (rang S3) alors qu'il est une espèce menacée au Canada en vertu de la *Loi sur les espèces en péril au Canada* (LEP). L'espèce détient le même statut auprès du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). Le martinet ramoneur passe la plus grande partie de la journée en vol, occupé à se nourrir. Les individus se rassemblent à proximité des plans d'eau. L'espèce est associée aux zones urbaines et rurales, de par la présence de nombreuses cheminées. Le faucon pèlerin possède des habitudes de nidification diversifiées, puisque selon la littérature, il peut nicher à même le sol, dans les arbres, sur certaines structures (ex. : gratte-ciel, ponts) et sur les falaises à proximité d'un plan d'eau. Il est néanmoins associé aux falaises dans le milieu naturel et aux structures anthropiques en périphérie des centres urbains. L'espèce possède le statut d'espèce vulnérable au Québec, alors que son statut est préoccupant au Canada, tant selon la LEP que pour le COSEPAC.

Tableau 4-16 Espèces aviaires aquatiques répertoriées lors des travaux d'inventaire de l'Atlas

Nom français	Nom latin	1 ^{ère} version (1984-1989)	2 ^e version (2010-2014)
Bécasse d'Amérique	<i>Scolopax minor</i>		X
Bécassine de Wilson	<i>Gallinago delicata</i>	X	
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>		X
Canard branchu	<i>Aix sponsa</i>	X	X
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>	X	X
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	X	X
Canard d'Amérique	<i>Anas americana</i>	X	X
Canard noir	<i>Anas rubripes</i>	X	X
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>	X	X
Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>	X	X
Chevalier grivelé	<i>Actitis macularius</i>	X	X
Cormoran à aigrettes	<i>Phalacrocorax auritus</i>		X
Érismature rousse	<i>Oxyura jamaicensis</i>	X	
Fuligule à tête rouge	<i>Aythya americana</i>	X	
Gallinule poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	X	X
Grand Harle	<i>Mergus merganser</i>		X
Grèbe à bec bigarré	<i>Podilymbus podiceps</i>		X
Harle couronné	<i>Lophodytes cucullatus</i>		X
Harle huppé	<i>Mergus serrator</i>		X
Marouette de Caroline	<i>Porzana carolina</i>	X	
Petit fuligule	<i>Aythya affinis</i>	X	
Pluvier kildir	<i>Charadrius vociferus</i>	X	X
Râle de Virginie	<i>Rallus limicola</i>	X	X
Sarcelle à ailes bleues	<i>Anas discors</i>	X	X
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	X	X

Source : *Atlas des oiseaux nicheurs (2016)*

4.4 MILIEU HUMAIN

Cette section de la description du milieu récepteur traite principalement du cadre administratif, de l'utilisation du territoire, du réseau de transport ainsi que des caractéristiques socioéconomiques de la zone à l'étude. Les aspects visuels, la navigation, le réseau aérien, l'archéologie, le climat sonore ainsi que les équipements et infrastructures publics et récréatifs y sont également traités.

4.4.1 CADRE ADMINISTRATIF

Les zones d'étude sont situées sur le territoire des arrondissements de Ville-Marie et de Mercier-Hochelaga-Maisonneuve de la Ville de Montréal ainsi que sur celui de l'agglomération de Longueuil; elles font donc partie de la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM).

Créée le 1^{er} janvier 2001, la CMM est un organisme de planification, de coordination et de financement dont le but est de s'assurer que l'ensemble de son territoire se développe suivant une vision commune et équitable, et ce, en harmonie avec les politiques et programmes gouvernementaux. La CMM compte une population de 3,8 millions d'habitants, repartis sur un territoire de 4 360 km². Ce territoire comprend 82 municipalités regroupées en cinq régions, à savoir l'agglomération de Montréal (île de Montréal), l'agglomération de Longueuil, la ville de Laval, la couronne Nord et la couronne Sud (MAMROT, 2015).

L'agglomération de Montréal (île de Montréal) a été fondée le 1^{er} janvier 2006 et compte 1 886 481 habitants répartis sur près de 500 km². Elle regroupe les 19 arrondissements de la Ville de Montréal et les 15 villes reconstituées. Le conseil d'agglomération exerce des compétences quant à divers services communs à tous les citoyens de l'île de Montréal, notamment en matière de sécurité (police, incendie et service d'urgence 911), de production d'eau potable, de traitement des eaux usées, de gestion des matières résiduelles, de gestion du réseau routier artériel, de transport collectif des personnes et des parcs-nature (Ville de Montréal, 2012).

La Ville de Montréal compte 1 649 519 habitants répartis sur une superficie de 365 km² (Statistique Canada, 2016). Le conseil municipal a des compétences, entre autres, en matière d'aménagement et d'urbanisme, de développement économique, communautaire et culturel, d'environnement, de sécurité publique et d'échanges intergouvernementaux. Il intervient pour encadrer ou approuver certaines décisions des conseils d'arrondissement.

La Ville de Longueuil compte pour sa part 410 300 habitants répartis sur une superficie de 282 km² (Institut de la statistique du Québec, 2013).

L'arrondissement de Ville-Marie s'étend sur une superficie d'un peu plus que 16 km² située à l'ouest du fleuve Saint-Laurent où résident un peu plus de 84 013 habitants (Ville de Montréal, 2014a).

L'arrondissement de Ville-Marie partage ses frontières avec cinq (5) arrondissements et une ville, à savoir :

- Mercier-Hochelaga-Maisonneuve au nord;
- Le Plateau Mont-Royal, Outremont et Côte-des-Neiges à l'ouest;
- Westmount au sud-ouest; et
- Le Sud-Ouest au sud.

L'arrondissement de Mercier-Hochelaga-Maisonneuve, quant à lui, abrite 131 483 habitants répartis sur une superficie de 25,4 km² (Ville de Montréal, 2014b). Il partage quant à lui ses frontières avec la ville de Montréal-Est et les cinq (5) arrondissements suivants :

- Montréal-Est et Anjou au nord;
- Saint-Léonard, Rosemont-La Petite-Patrie et Le Plateau-Mont-Royal à l'ouest; et
- Ville-Marie au sud.

4.4.2 ASPECTS FONCIERS ET TENURE DES PROPRIÉTÉS

La tenure des terres et terrains composant la zone des travaux est presque en totalité publique. En milieu hydrique, la propriété du lit du fleuve Saint-Laurent, qui est navigable, relève du Gouvernement du Québec (MDDELCC) par l'application de la *Loi sur le régime des eaux* (R-13) et du *Règlement sur le domaine hydrique public de l'État* (r-13, r.1.1). Cependant, il est à noter que les propriétés à l'endroit de l'axe du pont actuel appartiennent à PJCCI (annexe A).

Concernant le milieu terrestre, la plupart des lots où auront lieu les travaux sont gérées par PJCCI (annexe A). Les seules exceptions consistent en l'aire de travail no 2 (voir carte 3-2), qui est située sur le terrain du Port de Montréal et qui nécessitera l'obtention d'un bail de location, et l'aire de travail no 4, dont l'aire de circulation empiète sur la propriété de la Société du parc Jean-Drapeau et nécessitera une entente de gré à gré.

Ainsi, la mise en lumière du pont Jacques-Cartier, et plus particulièrement les travaux nécessaires à sa mise en œuvre, requiert l'autorisation de certains propriétaires/gestionnaires de propriétés en milieu terrestre.

4.4.3 AFFECTATION DU SOL ET NORMES D'URBANISME

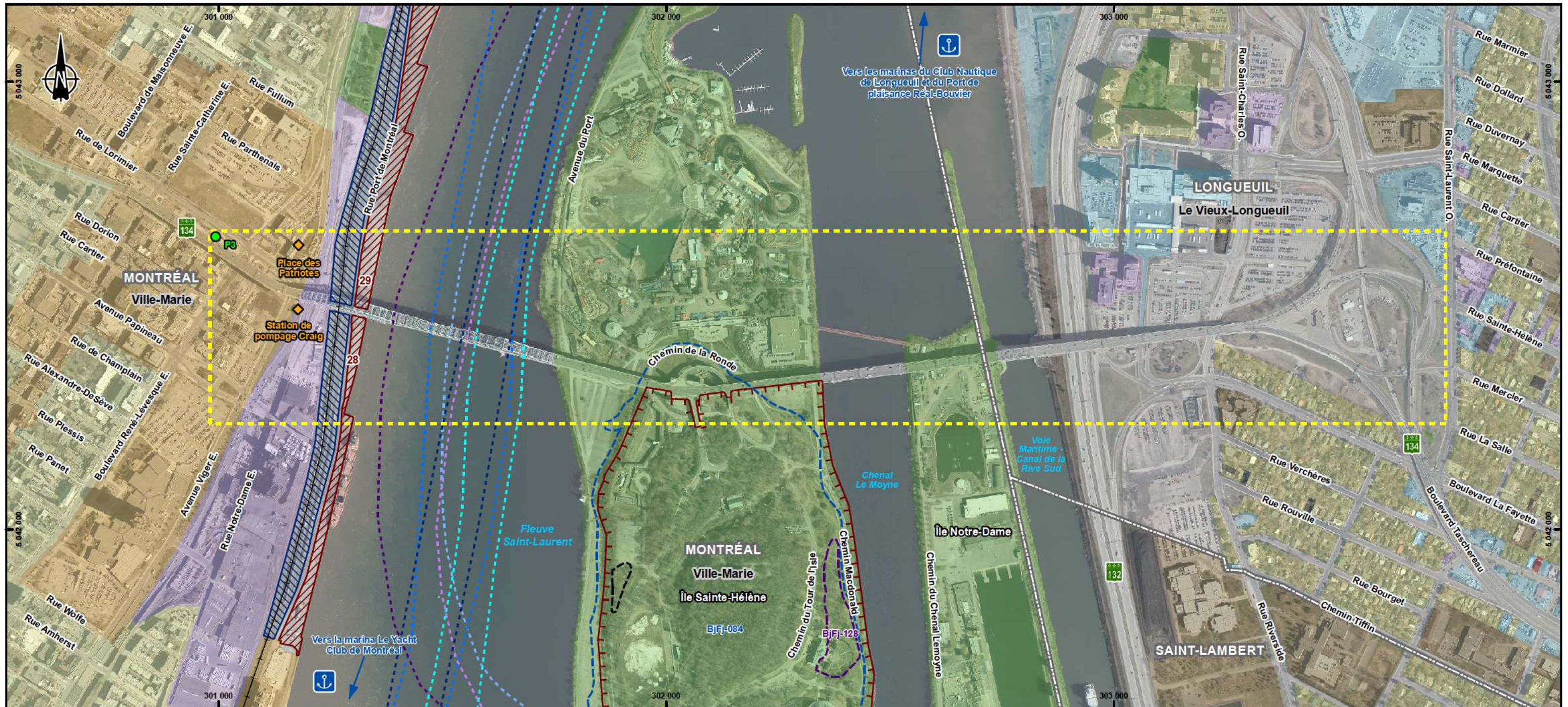
Le plan d'urbanisme de la Ville de Montréal définit l'affectation du sol prévue pour l'ensemble du territoire.

Comme le montre la carte 4-1, la zone d'étude élargie englobe plusieurs arrondissements de Montréal de même que, sur la Rive-Sud, une partie des villes de St-Lambert et de Brossard. En ce qui concerne la zone d'étude restreinte (voir cartes 4-1 et 4-5), elle touche l'arrondissement de Ville-Marie et la Ville de Longueuil. En raison de la nature inhérente des effets associés au projet, seuls les arrondissements de Ville-Marie et de Mercier-Hochelaga-Maisonneuve feront l'objet d'une analyse plus détaillée au niveau de l'île de Montréal; pour ce qui est de la Rive-Sud, l'analyse portera uniquement sur la Ville de Longueuil.

Les affectations de la zone d'étude sont indiquées à la carte 4-5.

Pour l'arrondissement de Ville-Marie, la zone d'étude restreinte comprend quatre des neuf catégories d'affectation, soit :

- Secteur mixte;
- Secteur d'emplois;
- Grand espace vert ou parc riverain;
- Transport public.



Fichier : 151_11367_00_EEC4_5_002_milieu humain_160623.mxd

- MONTRÉAL**
- Limite municipale
 - Zone d'étude restreinte
 - Voie ferrée
 - Station de mesure de bruit
 - Marina
- Éléments du Port de Montréal**
- Zone de service et transport
 - Zone de terminal maritime

- Points d'intérêts**
- BJFJ-084 Site historique
 - BJFJ-128 Site préhistorique
 - Site patrimonial
 - Site archéologique recensé - Limite à évaluer
 - Site archéologique recensé - Limite évaluée
 - Zone à potentiel préhistorique
 - Limite du patrimoine de l'île Sainte-Hélène

- Affectation du sol**
- Grand espace vert ou parc riverain
 - Grand équipement institutionnel
 - Secteur commercial
 - Secteur d'emplois
 - Secteur industriel
 - Secteur mixte
 - Secteur résidentiel
 - Terrain vacant
 - Infrastructure publique



Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Incorporee
The Jacques Cartier and Champlain Bridges Incorporated
Canada

ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX POUR LA MISE EN LUMIÈRE DU PONT JACQUES-CARTIER
Montréal, Qc

Carte 4-5
Milieu humain

Sources :
Orthophotos : © Communauté Métropolitaine de Montréal, 2013
Cartes : - ESRI World topographic Map
- RNCan, BNDT 1 : 250 000, 31H
Limites de municipalités : SDA20K, 2010-01
Affectation du sol :
- © Communauté Métropolitaine de Montréal, 2014
- Ville de Montréal, Affectation du sol au Plan d'urbanisme 2004 (mise à jour 2014)
23 juin 2016 151-11367-00

Préparée par
Dessinée par
Vérifiée par
WSP

L'affectation « grand espace vert ou parc riverain » est très bien représentée avec la présence des îles Sainte-Hélène et Notre-Dame ainsi que du Parc Linéaire de la Commune. Celui-ci se trouve en bordure du fleuve Saint-Laurent; il débute à la hauteur de la Place de l'Horloge et s'étend sur plusieurs kilomètres vers le sud, allant même au-delà de la limite sud de la zone d'étude élargie. Il s'agit, avec le parc du Mont-Royal, de la plus grande superficie se retrouvant sous ce type d'affectation pour l'ensemble de l'arrondissement.

L'affectation de « transport public » correspond à l'espace en bordure du fleuve Saint-Laurent occupé par le Port de Montréal. L'aire de travail no 2 (voir carte 3-2), laquelle englobe le pourtour de la pile 25, se trouve directement sur le territoire de l'APM. Elle se trouve entre les secteurs 28 et 29 du secteur des terminaux maritimes du Port, directement au sud de la zone de services et transport occupé par la voie ferrée du [REDACTED] ») (voir la carte du Port de Montréal à l'annexe B).

L'arrondissement de Ville-Marie comporte uniquement deux zones à affectation « secteur d'emplois », l'une en bordure du Port de Montréal et s'étendant de la rue Wolfe jusqu'à l'arrondissement de Mercier-Hochelaga-Maisonneuve, l'autre étant comprise entre le quadrilatère formé des rues Sainte-Catherine, Frontenac et Ontario et de la voie ferrée du [REDACTED]

À cette hauteur de l'arrondissement, l'affectation « grande emprise de transport » est également prédominante compte tenu de la présence du Port de Montréal; il s'agit de la continuité de la zone de la même affectation identifiée sur le territoire de l'arrondissement de Ville-Marie. Elle inclut également la voie ferrée du [REDACTED] qui s'en détache à la hauteur de la rue Bercy pour se diriger plus vers le nord.

Quant à l'affectation « secteur d'emplois » qui est englobée dans la zone d'étude élargie, il s'agit de celle se trouvant le plus à l'ouest de l'arrondissement. Elle se trouve dans un secteur commercial compris entre la voie ferrée du [REDACTED] et la rue Dézéry. Contrairement à l'arrondissement de Ville-Marie où elle se fait plus rare, l'affectation « secteur d'emploi » est davantage prépondérante au sein de l'arrondissement de Mercier-Hochelaga-Maisonneuve. Sa présence est toutefois concentrée plus au centre de l'arrondissement, soit entre les rues Viau et l'Autoroute 25.

L'affectation « grand espace vert ou parc riverain » comprend le parc linéaire qui longe la rue Notre-Dame et qui comporte une piste cyclable.

Pour la ville de Longueuil, la zone d'étude restreinte touche quatre catégories d'affectations, soit :

- Transport public;
- Secteur résidentiel;
- Grand équipement institutionnel
- Secteur commercial;
- Secteur d'emplois;

L'affectation de « transport public » correspond à l'espace occupé par la portion Rive-Sud du pont Jacques-Cartier, et ce, jusqu'à la hauteur du boulevard Taschereau (route 134), ce qui englobe le secteur occupé par la Plaza Jacques-Cartier, bâtiment qui accueillera la salle de contrôle du système de télécommunication du projet. L'affectation de « secteur d'emploi » englobe les trois bâtiments commerciaux situés à l'intérieur du quadrilatère formé par la rue du Terminus, la rue Thierry, la route 134 et le boulevard Lafayette. Le « secteur commercial » compris à l'intérieur de la zone d'étude est la rue Thierry, qui est en lien avec le Vieux-Longueuil, et une portion aux abords du boulevard Saint-Laurent se

trouve également dans la zone d'étude. L'affectation de « secteur résidentiel » comprend le quartier situé au sud de la route 134, de part et d'autre du boulevard Lafayette. L'affectation de « Grand équipement institutionnel » concerne la surface gazonnée comprise entre la route 132 et la Voie Maritime.

4.4.4 PROJETS DE DÉVELOPPEMENT

Au niveau de l'arrondissement de Ville-Marie, aucun projet immobilier, qu'il soit en cours ou prévu dans un futur rapproché, ne se situe à proximité de la zone d'étude restreinte et ne risque de représenter un impacts sur le projet de mise en lumière du pont Jacques-Cartier.

En ce qui concerne la ville de Longueuil, rien n'est à prévoir au sud du pont; le secteur résidentiel du secteur du boulevard Lafayette est un quartier résidentiel qui demeure inchangé depuis de nombreuses années.

Au nord du pont Jacques-Cartier, deux projets d'importance ont eu cours au cours des derniers mois, soit la construction de la tour SSQ (sise au 1225 rue Saint-Charles Ouest) et la construction de l'immeuble à condos Axcès Saint-Charles (sis au 1155 rue Saint-Charles Ouest). Tous deux sont complétés ou en voie de l'être et la nature des travaux encore en cours n'interféreront en rien avec les travaux entourant la mise en lumière du pont Jacques-Cartier.

Parmi les travaux à venir (toujours au nord du Pont), notons la construction d'un Complexe culturel prévu à la Place Charles-Le Moyne et la réfection de l'édicule du métro de Longueuil. Aucune date n'est encore annoncée pour le début de ces travaux, mais ces derniers surviendront selon toute vraisemblance longtemps après la phase de construction du projet de mise en lumière.

4.4.5 CARACTÉRISTIQUES SOCIO-ÉCONOMIQUES

Les caractéristiques socioéconomiques de la zone d'étude seront présentées par arrondissement.

4.4.5.1 DÉMOGRAPHIE

Comparativement aux autres arrondissements de Montréal, l'arrondissement de Ville-Marie se classe 9^e quant à la taille de sa population. Basé sur les données de 2011, l'arrondissement compte plus de 84 000 habitants, ce qui représente 5,1 % de la population de la ville de Montréal. Depuis 1991, la population de l'arrondissement ne cesse d'augmenter, atteignant un taux de croissance de 6,5% au cours de la période intercensitaire 2006-2011 (Ville de Montréal, 2014a).

Pour sa part, l'arrondissement de Mercier-Hochelaga-Maisonneuve est le 4^e arrondissement le plus peuplé de Montréal. Basé sur les données de 2011, l'arrondissement compte une population de 131 500 habitants, ce qui représente 8,0 % de la population de la ville. Entre 1991 et 1996, la population de l'arrondissement a connu une légère diminution de 1 %. Par contre, entre 1996 et 2011, la population ne cesse de croître, tel qu'indiqué au tableau 4-17 (Ville de Montréal, 2014a et 2014b).

Tableau 4-17 Variation de la population des arrondissements de Ville-Marie et de Mercier-Hochelaga-Maisonneuve

	1991	1996	2001	2006	2011
Arrondissement de Ville-Marie					
Population	68 894	71 788	74 832	78 8763	84 013
Taux de croissance en %	-	4	4,2	5,4	6,5
Arrondissement de Mercier-Hochelaga-Maisonneuve					
Population	130 589	125 519	128 463	129 110	131 483
Taux de croissance en %	-	-1	2,3	0,5	1,8

Sources : Ville de Montréal, 2014a et 2014b.

4.4.5.2 CARACTÉRISTIQUE DES MÉNAGES ET DES FAMILLES

Tel que présenté au tableau 4-18, le nombre total de ménages privés de Ville-Marie et de Mercier-Hochelaga-Maisonneuve est respectivement de 47 365 et de 65 680. Le tableau 4-18 présente la proportion de ménages privés en fonction du nombre de personnes dans les ménages. On remarque que les ménages composés d'une seule personne sont les plus nombreux dans les deux arrondissements comme dans l'agglomération. Par ailleurs, le nombre moyen de personnes dans les ménages est de 1,7 dans l'arrondissement de Ville-Marie et 1,9 dans l'arrondissement de Mercier-Hochelaga-Maisonneuve, ce qui est juste en-deçà de la moyenne de l'agglomération (2,2).

Tableau 4-18 Taille des ménages privés en 2011

	Arrondissement de Ville-Marie	Arrondissement de MHM	Agglomération de Montréal
Nombre de ménages privés	47 365	65 680	849 440
1 personne	55%	46%	39%
2 personnes	31%	32%	30%
3 personnes	8%	12%	14%
4 à 5 personnes	5%	9%	15%
6 personnes ou plus	1%	2%	2%
Nombre moyen de personnes dans les ménages	1,7	1,9	2,2

Sources : Ville de Montréal, 2014a, 2014b et 2014c.

L'arrondissement de Ville-Marie compte 16 600 familles, dont 83,5 % avec conjoints et 16,5 % monoparentales. Parmi les familles avec conjoints, 59,5 % (8 250) sont des couples mariés légalement, ce qui est supérieur à la moyenne de l'agglomération (57,7 %) et 40,5 % vivent en union libre. De plus, 42,4 % des familles de l'arrondissement sont des familles avec enfants, ce qui est inférieur à la moyenne de l'agglomération (62,6 %). De ces enfants, 28 % sont âgés de moins de six (6) ans. Par ailleurs, le nombre moyen d'enfants à la maison est de 1,6 par famille avec enfants (Ville de Montréal, 2014a, 2014b et 2014c).

4.4.5.3 IMMIGRATION ET LANGUES

La population immigrante de Ville-Marie se chiffre à 26 445 personnes et celle de Mercier-Hochelaga-Maisonneuve à 24 015, soit respectivement 33 et 19 % de la population totale. Ces proportions sont, dans le cas de Ville-Marie, similaires et, dans le cas de Mercier-Hochelaga-Maisonneuve, inférieures à la proportion de la population immigrante moyenne de l'agglomération qui équivaut à 33 %. À Ville-Marie, les immigrants d'origine chinoise (10,7 %), française (9,4%) et libanaise (5,8%) constituent les plus nombreux de l'arrondissement. À Mercier-Hochelaga-Maisonneuve, les immigrants les plus nombreux sont d'origine algérienne (10,5 %), française (7,9 %) et haïtienne (7,6 %) (Ville de Montréal, 2014a et b).

La majorité des résidents des arrondissements de Ville-Marie et de Mercier-Hochelaga-Maisonneuve ne parle qu'une seule langue à la maison (94 et 96 % respectivement). Parmi ceux-ci, respectivement 54 % de Ville-Marie et 85 % de Mercier-Hochelaga-Maisonneuve parlent le français, 27 % et 5 % parlent l'anglais, et moins du quart s'expriment dans une autre langue (Ville de Montréal, 2014 a et b).

4.4.5.4 SCOLARITÉ, REVENU ET OCCUPATION

Le tableau 4-19 présente le niveau de scolarité de la population de 15 ans et plus par arrondissement. Avec un taux de diplomation universitaire de 51,3 %, la population de 15 ans et plus de l'arrondissement de Ville-Marie est plus scolarisée que celle de l'arrondissement de Mercier-Hochelaga-Maisonneuve (25 %) et de l'agglomération de Montréal (35,2 %). D'autre part, la proportion de la population de 15 ans et plus ne détenant aucun certificat, diplôme ou grade est de 10,8 % dans Ville-Marie et de 23,4 % dans Mercier-Hochelaga-Maisonneuve comparativement à 18,9 % dans l'ensemble de l'agglomération (Ville de Montréal, 2014a, b et c).

Tableau 4-19 Niveau de scolarité de la population de 15 ans et plus en 2011 selon le plus haut certificat, diplôme ou grade

Niveau de scolarité	Arrondissement Ville-Marie (%)	Arrondissement Mercier-Hochelaga- Maisonneuve (%)	Agglomération de Montréal (%)
Aucun certificat, diplôme ou grade	10,8	23,4	18,9
Certificat, diplôme ou grade	89,1	76,6	81
Diplôme d'études secondaires ou équivalent	17,8	21,7	20,7
Certificat ou diplôme d'apprenti ou d'une école de métiers	6,1	13,7	9,8
Certificat ou diplôme d'un collège, d'un cégep ou d'un autre établissement d'enseignement non universitaire	13,9	16,2	15,3
Certificat ou diplôme universitaire	51,3	25	35,2

Sources : Ville de Montréal, 2014a, 2014b et 2014c.

Le taux d'activité enregistré à Ville-Marie en 2011 était de 64,2 % tandis qu'à Mercier-Hochelaga-Maisonneuve, ce taux était de 63,4 % (63,3 % dans l'agglomération de Montréal).

Le taux d'emploi au sein de la population active est de 57,4 % à Ville-Marie et de 57,8 % à Mercier-Hochelaga-Maisonneuve, comparativement à 57,1 % dans l'agglomération de Montréal (Ville de Montréal, 2014 a, b et c).

Parmi la population active de l'arrondissement de Ville-Marie, 14,7 % œuvre dans un établissement faisant partie du secteur des services professionnels, scientifiques et techniques, 9,5 % travaille dans les services d'enseignement et 9,2 % œuvre dans un établissement d'hébergement et de services de restauration (Ville de Montréal, 2014a). Du côté de la population active de Mercier-Hochelaga-Maisonneuve, 12,5 % travaille dans un établissement de soins de santé et assistance sociale, 11,3 % œuvre dans le commerce de détail et 8,5 % travaille dans un établissement du secteur de la fabrication (Ville de Montréal, 2014b).

4.4.6 ÉLÉMENTS PATRIMONIAUX

Les différents éléments patrimoniaux identifiés dans la zone d'étude sont illustrés à la carte 4-5. La zone d'étude englobe les sites patrimoniaux de la Place des Patriotes et de la Station de pompage Craig, mais aucuns travaux ne seront effectués à proximité.

4.4.7 ÉLÉMENTS ARCHÉOLOGIQUES

La zone d'étude restreinte chevauche le site archéologique de l'île Sainte-Hélène. Plusieurs sites archéologiques préhistoriques connus, soit BjFj-084, BjFj-128 et BjFj-129 (voir carte 4-5), se trouvent en bordure du secteur des travaux. Toutefois, aucun d'entre eux ne se trouve à l'intérieur des limites de la zone d'étude restreinte.

4.4.8 PAYSAGE

Cinq (5) principales unités de paysage sont observées dans le milieu d'étude.

L'unité de paysage No. 1, située au nord-est de la zone d'étude, consiste en un parc d'amusement, soit [REDACTED] (voir photo 1). Cette unité donne le point de vue des utilisateurs du parc en question, lequel est un endroit très prisé de la fin mai à la fin octobre. Il offre une vue d'ensemble, non seulement sur le pont, mais également sur le fleuve qu'il traverse et sur son milieu d'insertion urbain (arrondissement Ville-Marie).



Photo 1 Unité de paysage No. 1 – Île Sainte-Hélène

L'unité de paysage no 2 consiste en la route 134 elle-même, et ce, à partir de l'île de Montréal (voir photo 2). Cette vue sera partagée par les automobilistes à l'approche de la section 7 du pont, section qui fera l'objet de la mise en lumière. Cette unité de paysage est caractérisée par une composante paysagère prédominante, soit celle de l'infrastructure qu'est le pont routier et sa structure de type poutres cantilever.



Photo 2 Unité de paysage No. 2
Utilisateurs du pont en provenance de la Rive-Sud

L'unité de paysage no 3 consiste en la route 134 elle-même, et ce, à partir de Longueuil (voir photo 3). Cette vue sera partagée par les automobilistes à l'approche de la section 7 du pont, section qui fera l'objet de la mise en lumière. Cette unité de paysage consiste également en l'infrastructure routière et sa structure d'acier.

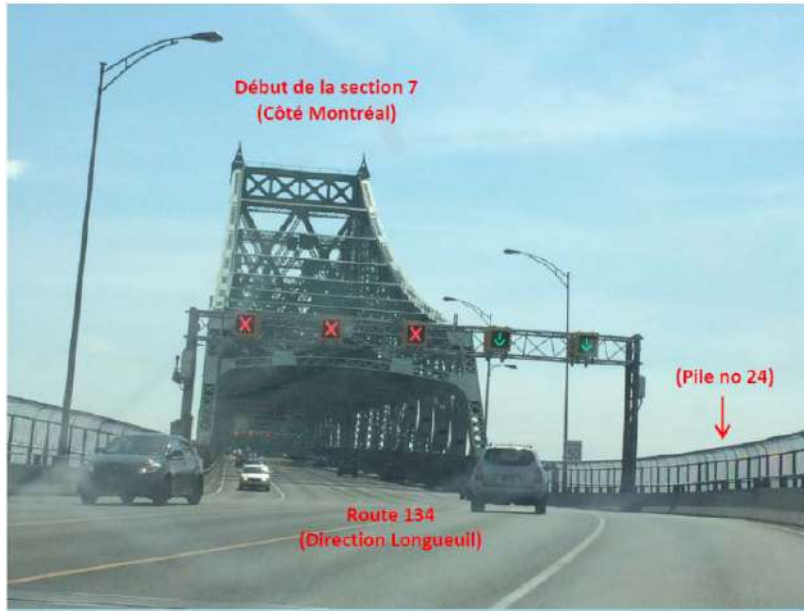


Photo 3 **Unité de paysage No. 3**
Utilisateurs du pont en provenance de l'île de Montréal

L'unité de paysage no 4 est le fleuve Saint-Laurent en direction nord (voir photo 4). Cette vue sera celle des plaisanciers ou des occupants des navires commerciaux utilisant cette section du fleuve. Cette unité de paysage est dominée par le fleuve Saint-Laurent et par le pont lui-même ainsi qu'à moins forte raison, par les rivages de l'île de Montréal (dont le site du Port) et de l'île Sainte-Hélène qu'il relie.

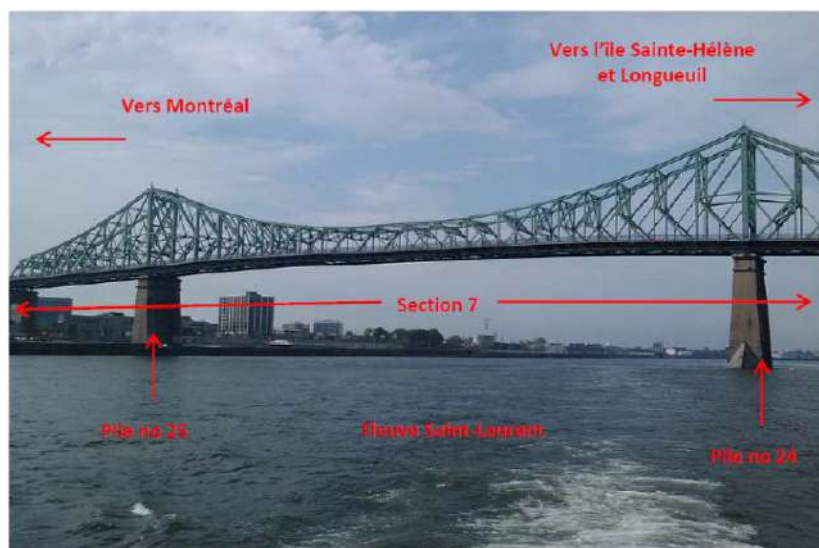


Photo 4 **Unité de paysage No. 4**
Plaisancier sur le fleuve Saint-Laurent

L'unité de paysage no 5 est la rue Notre-Dame en direction ouest, à la hauteur de la rue Parthenais. (Voir photo 5). Elle se définit par un tissu urbain d'infrastructures de transports, soit dans un premier temps la rue Notre-Dame et le Port de Montréal suivis, en arrière-plan, du pont Jacques-Cartier. La portion ouest est occupée par des fonctions mixtes précédées de la section no 5 de la Route Verte, celle qui relie le centre-ville de Montréal à la ville de Repentigny.

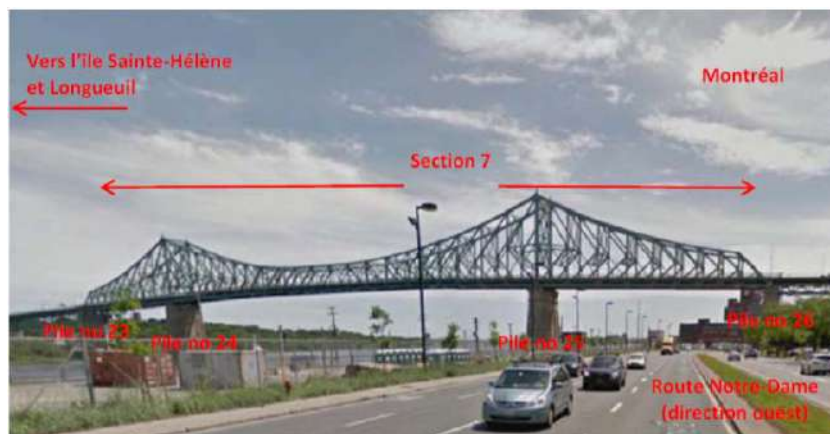


Photo 5 **Unité de paysage No. 5**
Utilisateurs de la rue Notre-Dame en direction Ouest

4.4.9 CLIMAT SONORE EXISTANT

Le niveau de bruit ambiant perçu par les résidents établis, à proximité du pont Jacques-Cartier, dans le secteur de Montréal est actuellement lié à la circulation autoroutière. Afin de dresser le climat sonore de la zone d'étude, Soft dB a procédé à des relevés sonores. Les résultats apparaissent dans les sections suivantes et le rapport de caractérisation de l'environnement sonore est présenté à l'annexe C.

4.4.9.1 MÉTHODOLOGIE DES RELEVÉS SONORES

Des relevés sonores du bruit ambiant en continu sur le terrain ont été réalisés entre 11h00, le 15 février 2016, et 11h00 le 16 février 2016. Compte tenu des conditions climatiques, difficiles lors de cette période de l'année, les enregistrements de 24 heures n'ont pas pu être réalisés selon les critères du MDDELCC.

Afin d'évaluer le bruit ambiant, des relevés sonores ont été réalisés sous le pont, près de la rue Falardeau et du boulevard René-Lévesque (voir la station de mesure de bruit P3 sur la carte 4-5).

Cette station de mesure était composée d'un sonomètre installé sur un trépied.

La principale source de bruit au point P3 provenait des véhicules circulant à proximité. On note également d'autres sources de bruit, tel que le bruit des sirènes, de la météo (vent) et de l'entretien d'équipements.

Les instruments utilisés pour la prise de mesures étaient les suivants :

- Quatre systèmes d'acquisition multifonctions (modèle Concerto);
- Quatre microphones (modèle MPA201);
- Un calibre pour microphone (modèle BSWA CA 111).

La station était installée sur un trépied, à 1,5 m au-dessus du sol, et à plus de 3 m de toutes surfaces réfléchissantes et de voies de circulation. Les appareils ont été étalonnés sur place à l'aide d'une source sonore étalon, avant et après chaque séance de mesures.

4.4.9.2 RÉSULTATS DES RELEVÉS SONORES

Le tableau 4-20 présente les niveaux résiduels mesurés sans travaux.

Tableau 4-20 Synthèse des descripteurs acoustiques

Station	Période sélectionnée	LA _{eq,24h}	Jour (7h-19h)		Soir (19h-23h)		Nuit (23h-7h)	
			LA _{eq,12h}	L ₁₀	LA _{eq,4h}	L ₁₀	LA _{eq,8h}	L ₁₀
P3	De 11:00 (2016-02-15) à 11:00 (2016-02-10)	58,4	59,8	57,0	57,9	52,	55,3	53,5

Le climat sonore existant dans le secteur est relativement élevé. Le niveau de bruit moyen est supérieur à 59 dBA le jour et supérieur à 55 dBA la nuit. Les tranches de jour, de soir et de nuit indiquées dans le tableau 4-20 ont été établies afin de respecter, à l'étape de l'évaluation des effets environnementaux, les critères de bruit du Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (MTMDET) en chantier de construction (tome II, chapitre 9, tableau 9.9-1 des normes du MTQ intitulé *Mesures d'atténuation environnementales temporaires*). Ces critères sont contenus dans la *Politique sur le bruit routier* du MTQ.

Pour les bruits de chantier, le MTMDET recommande, en période de jour, un niveau sonore à ne pas dépasser de 75 dBA ou la mesure du bruit ambiant additionnée de 5 dBA. Le plus élevé des deux devenant le niveau sonore à ne pas dépasser (et le bruit ambiant mesuré étant de 58,4 dBA), c'est le niveau de 75 dBA qui prévaut en période de construction. Puisque le climat sonore du secteur est déjà en dépassement des normes du MTMDET, PJCCI mettra en place une série de mesures d'atténuation; ces mesures sont présentées à la section 5.3.3.10.

4.4.10 ÉQUIPEMENTS ET INFRASTRUCTURES RÉCRÉATIFS

4.4.10.1 VOIES CYCLABLES

La piste multifonctionnelle et le trottoir reliant l'île de Montréal à Longueuil, traversent le fleuve Saint-Laurent et la voie maritime sur une distance de 2 725 mètres (PJCCI, 2016). Ils sont ouverts du printemps à la fin de l'automne, périodes pendant lesquelles leur accès est sécuritaire.

Sur l'île de Montréal, la piste cyclable du pont Jacques-Cartier rejoint la Route Verte no 5 via les rues Dorion et Cartier, qui permettent l'accès à l'avenue De Lorimier, qu'elle longe avant d'emprunter le Pont.

À la hauteur de l'île Sainte-Hélène, un passage permet l'accès au pavillon de l'île Sainte-Hélène. Le parc Jean Drapeau contient de nombreuses pistes cyclables, ainsi que le circuit Gilles-Villeneuve.

Au niveau de la Rive-Sud, à Longueuil, la piste cyclable du pont Jacques-Cartier permet de rejoindre les Routes Vertes no 1 et 3 via le boulevard Lafayette.

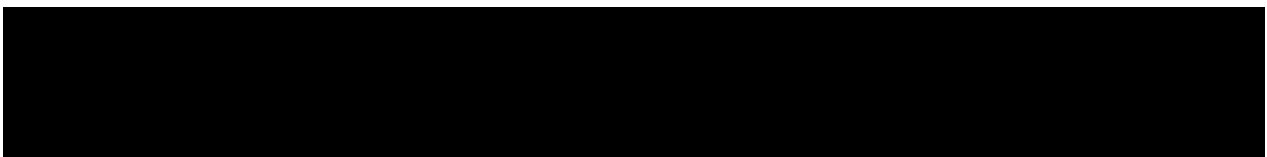
En 2015, environ 470 000 passages auraient été effectués sur la piste multifonctionnelle (Agence QMI, 2015).

Considérant qu'un nombre important de cyclistes utilisent cette voie cyclable pour se rendre au travail ou pour le loisir, son utilisation constitue un aspect qui doit être pris en compte au cours de la planification et la réalisation des travaux entourant la mise en lumière du pont Jacques-Cartier.

4.4.10.2 NAVIGATION DE PLAISANCE ET DE TRANSPORT

La carte 4-5 présente les différents itinéraires mentionnés dans la présente section.

NAVETTE FLUVIALE



PLAISANCIERS ET YACHTS PRIVÉS

En ce qui concerne les plaisanciers et propriétaires de yacht privé, la capacité d'accueil des marinas avoisinantes peut donner un aperçu de l'affluence du secteur. Ce détail est présenté au tableau 4-21.

Tableau 4-21 Identification des marinas du secteur et du nombre de postes à quai

	Saisonniers	Visiteurs	Total
Marina Port de plaisance Réal-Bovier	410	15	425
Club nautique de Longueuil	90	10	100
Yacht Club de Montréal	205	40	245

Source : *Nautiguide de l'Association Maritime du Québec 2015.*

4.4.10.3 CIRCULATION AÉRIENNE

Le pont Jacques-Cartier se trouve sur le parcours du circuit touristique Ville-Marie, qui survole la Ville de Montréal. Il en constitue le point d'entrée : les aéronefs en provenance de l'aéroport de Saint-Hubert passent au-dessus du pont Jacques-Cartier pour survoler l'île de Montréal; ils en repartent ensuite par le secteur des ponts Honoré-Mercier et Victoria.

Compte tenu du mode de guidage par radar utilisé dans la zone terminale de Montréal, les aéronefs sont susceptibles d'être dirigés/de passer un peu partout dans la zone d'étude.

De façon générale, les aéronefs survolent la zone à 1 000 pieds d'altitude et plus³; il en est de même des petits avions et hélicoptères qui passeraient par la zone d'étude. L'affluence dans le secteur repose en grande partie sur les conditions météorologiques et la tenue d'événements spéciaux : il y a davantage de passages lors des journées ensoleillées, avec une bonne visibilité, que lors des journées froides et grises d'hiver, ainsi que lors d'événements tels que les feux d'artifice et le Grand Prix, par exemple. Lors d'une belle soirée d'été occupée, soit plus ou moins entre 18h et minuit, l'on peut évaluer à une vingtaine le nombre d'aéronefs qui emprunteront le circuit Ville-Marie⁴. Le tableau 4-22 présente le nombre des aéronefs ayant survolé le pont Jacques-Cartier dans le cadre du circuit touristique Ville-Marie.

Tableau 4-22 Nombre d'aéronefs ayant survolé le pont Jacques-Cartier (février à décembre 2015)

Mois (2015)	Nombre d'aéronefs
Février	40
Mars	51
Avril	11
Mai	139
Juin	136
Juillet	207
Août	263
Septembre	211
Octobre	226
Novembre	114
Décembre	72

Au niveau des lignes commerciales, les avions survolent la zone d'étude à tout moment de la journée et de l'année. Cependant, ils circulent à une hauteur de 3 000 à 4 000 pieds et en sont donc très éloignés.

4.4.10.4 PARCS

L'île Sainte-Hélène accueille de nombreuses attractions, parmi lesquelles le Complexe aquatique et ses piscines extérieures, La Ronde, La Biosphère et le Musée Steward. Mentionnons que La Ronde est notamment le théâtre de l'International des Feux Loto-Québec, un événement très couru qui entraîne une importante affluence dans le secteur ainsi que la fermeture temporaire du pont. De nombreux sentiers pédestres et cyclables la traversent. Elle accueille le parc Jean-Drapeau, lequel s'étend également sur l'île Notre-Dame. La programmation de ce parc est riche en événements culturels, tel que le Piknik Électronik, et sportifs, tel que le Grand Prix du Canada.

Le pont Jacques-Cartier constitue l'une des trois seules voies d'accès à l'île Sainte-Hélène, les autres étant le métro de Montréal et le pont de la Concorde, et l'unique voie d'accès pour l'île Notre-Dame.

³ La tour de contrôle autorise les aéronefs à voler à une altitude de 1 200 pieds au-dessus de la mer dans l'intérieur de la zone de contrôle qui inclut le pont Jacques-Cartier (correspondance personnelle avec Nav Canada, janvier 2016).

⁴ Correspondance personnelle avec Nav Canada, 31 mai 2016.

Du côté de Montréal, le parc Bellerive est situé entre la rue Notre-Dame et le chemin de fer du [REDACTED] à environ 400 mètres au nord de la route 134. Il s'agit d'un petit espace vert comprenant un chalet et quelques tables à pique-nique et offrant une vue sur l'île Sainte-Hélène, la rive opposée.

4.4.11 ÉQUIPEMENTS ET INFRASTRUCTURES DE SERVICES PUBLICS

La zone d'étude est traversée par un ensemble d'infrastructures d'utilité publique. On compte trois grands types d'infrastructures sur le territoire, soit :

- Infrastructures routières;
- Infrastructure fluviales;
- Infrastructures ferroviaires; et
- Infrastructures électriques et de télécommunication.

4.4.11.1 INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES

Le réseau routier traversant le territoire à l'étude est illustré sur la carte 4-5. Parmi les grands axes routiers desservant le secteur, on trouve :

- La route nationale 134, qui relie l'île de Montréal à la Rive-Sud via le pont Jacques-Cartier;
- Dans l'axe nord-ouest : la rue Port de Montréal, la rue Notre-Dame Est, l'avenue Viger, le boulevard René-Lévesque;
- Dans l'axe nord-est : la route nationale 132 et le boulevard Taschereau.

Par ailleurs, le réseau routier se compose également de plusieurs rues locales, dont celles permettant de parcourir l'île Sainte-Hélène et l'île Notre-Dame.

Les voies de circulation du pont lui-même sont gérées en fonction des moments de la journée et de la semaine⁵ :

- Les matins de semaine (de 5h30 à 9h30) : trois voies ouvertes en direction de Montréal et deux voies ouvertes en direction de la Rive-Sud.
- Les jours de semaine (de 9h30 à 15h) : deux voies ouvertes dans les deux directions⁶.
- Les soirs de semaine (de 15h à 19h30) : deux voies ouvertes en direction de Montréal et trois voies ouvertes en direction de la Rive-Sud.
- Les nuits de semaine (de 1h à 5h) : une voie par direction lorsque la circulation est faible⁷.
- Les fins de semaine : deux voies ouvertes dans les deux directions⁸.

⁵ Ces périodes peuvent varier selon l'état du trafic. En cas de besoin (selon la densité de la circulation et selon les décisions de la Sûreté du Québec), la voie centrale peut être ouverte à la circulation et la troisième voie peut être mise en service plus tôt ou plus tard.

⁶ Des travaux d'entretien sont souvent effectués entre 10h et 14h les jours de semaine : dans ces cas, la cinquième voie est utilisée pour maintenir l'ouverture de deux voies dans les deux directions.

⁷ L'heure de fermeture des voies est décidée sur la base de l'évolution du trafic.

À la demande de PJCCI, un comptage a été effectué en 2014, soit entre le 29 août et le 11 décembre (CIMA+, 2015b). Ce comptage a permis les constats suivants :

- L'heure de pointe du matin est entre 7h30 et 8h30 lors des jours ouvrables de semaine. Entre 6 049 et 6 277 véhicules circulent sur le pont à ce moment;
- L'heure de pointe de fin de journée est entre 16h et 17h lors des jours ouvrables de semaine. Entre 7 262 et 7 546 véhicules circulent sur le pont à ce moment;
- L'heure de pointe du samedi est entre 16h et 17h. Entre 5 697 et 5 701 véhicules circulent sur le pont à ce moment.

4.4.11.2 INFRASTRUCTURES FLUVIALES

Le fleuve Saint-Laurent fait partie de l'Autoroute H₂O qui comprend également la Voie maritime du Saint-Laurent et les Grands Lacs. Il est un incontournable du transport maritime canadien et tient un rôle capital dans l'économie de la région des Grands Lacs.

Le nombre de navires commerciaux ayant emprunté le fleuve Saint-Laurent et étant passés sous le fleuve Saint-Laurent était de 219 en 2014 et de 253 en 2015⁹. Ces chiffres concernent uniquement les navires s'étant rendus à la section 29 du Port de Montréal ainsi qu'aux sections situées en amont,

En 2014, c'était 3 716 458 tonnes transportées sur le fleuve pour être manutentionnées au Port de Montréal, ce tonnage était de 4 697 214 en 2015.

4.4.11.3 INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES

Tel que montré à la carte 4-5, il y a présence d'un chemin de fer dans l'arrondissement de Ville-Marie, entre la rue Notre-Dame et le fleuve Saint-Laurent. Ce chemin de fer fait partie du réseau ferroviaire exploité par le [REDACTED] et dessert, notamment, les installations du Port de Montréal.

⁸ La troisième voie peut être ouverte dans une direction ou l'autre en fonction de la densité de la circulation.

⁹ Communication personnelle avec Claude Deschambault, Directeur de l'environnement pour l'Administration portuaire de Montréal.

4.4.12 MATÉRIAUX DANGEREUX

PONT JACQUES-CARTIER

Dans le cadre du programme d'entretien des travaux de peinture du pont Jacques-Cartier, un recensement a été fait des différents travaux effectués à travers le temps. Ils sont présentés selon l'année pendant laquelle ils ont été complétés, ce qui permet de présumer de la présence ou de l'absence de plomb dans la peinture utilisée pendant ces périodes. Il importe de mentionner que le *Règlement sur les revêtements de peinture* a été adopté en 2005 en vertu de la *Loi sur les produits dangereux* (dernière modification le 20 juin 2011). Ce règlement limite à une valeur de 0,009 % en poids (90 mg/kg) la teneur en plomb des nouvelles peintures, valeur qui n'a pas de force légale pour les peintures déjà appliquées mais qui peut servir comme référence.

La figure montrant l'historique des divers travaux de peinture effectués à travers le temps se trouve à l'annexe D.

BÂTIMENTS APPARTENANT À PJCCI

Une caractérisation des matériaux susceptibles de contenir de l'amiante et du plomb a été effectuée à l'intérieur des bâtiments de PJCCI (GHD Consultants, 2015).

En ce qui concerne le Garage de centre d'entretien Pont Jacques-Cartier, aucun type d'amiante n'a été détecté dans les échantillons prélevés. Une concentration supérieure à la norme du *Règlement sur les revêtements de peinture* de la *Loi sur les produits dangereux* a été détectée dans un échantillon de peinture prélevé sur la porte de garage recouverte de peinture bleu-vert.

5 IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX

La présente section traite de la méthode d'identification et d'ÉEE potentiels du projet d'illumination du pont Jacques-Cartier sur le milieu naturel (composantes physiques et biologiques) et sur le milieu humain.

L'approche générale utilisée pour identifier, analyser et atténuer les effets, ou pour les bonifier s'il s'agit d'effets positifs, repose sur une bonne connaissance du projet et du milieu d'insertion ainsi que sur les enseignements tirés de la réalisation et des suivis de projets similaires :

- La connaissance du projet permet d'identifier les sources d'effet à partir des caractéristiques techniques des ouvrages à construire et à mettre en place (phase construction) et des animations prévues pour la mise en lumière de même que des activités d'entretien ponctuelles qui pourraient survenir (phase exploitation), de même qu'à partir des activités et des échéanciers associés à ces différentes phases.
- L'inventaire du milieu permet de comprendre le contexte environnemental et social dans lequel s'insère le projet, d'en identifier les composantes les plus sensibles et de mettre à l'avant-plan les principales préoccupations qui s'en dégagent.
- Les enseignements tirés de la réalisation de projets antérieurs fournissent des informations sur la nature et l'intensité des effets associés au projet, de même que sur l'efficacité des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation généralement appliquées.
- Parallèlement, ces différentes connaissances permettent également d'atténuer d'emblée le nombre et l'ampleur des effets susceptibles de se manifester, grâce à une démarche d'optimisation du projet dès sa conception.

Somme toute, l'approche contribue à élaborer le projet dans une perspective de développement durable, favorisant d'autant son acceptabilité environnementale et sociale par la population et les intervenants intéressés.

La méthode permet d'identifier, de décrire et d'évaluer les effets potentiels des travaux sur l'ensemble des composantes du milieu. Elle repose essentiellement sur la méthode utilisée par le gouvernement fédéral qui consiste à identifier les sources d'effets et d'en évaluer leur importance en se basant sur trois critères fondamentaux : la durée, l'étendue et l'intensité de l'effet.

La détermination de l'importance des effets positifs et négatifs potentiels est réalisée à l'aide d'une matrice. La matrice met en relation les activités et travaux liés au projet qui sont susceptibles d'entraîner des effets sur les différentes composantes du milieu. Elle est présentée au tableau 5-1 et les composantes du milieu susceptibles d'être affectées sont présentées au tableau 5-2.

Tableau 5-1 Grille de détermination de l'importance de l'effet résiduel

Critères d'analyse			Importance
Intensité	Étendue	Durée	
Forte	Régionale	Longue	Importante
		Moyenne	Importante
		Courte	Non importante
	Locale	Longue	Importante
		Moyenne	Non importante
		Courte	Non importante
	Ponctuelle	Longue	Non importante
		Moyenne	Non importante
		Courte	Non importante
Moyenne	Régionale	Longue	Importante
		Moyenne	Non importante
		Courte	Non importante
	Locale	Longue	Non importante
		Moyenne	Non importante
		Courte	Non importante
	Ponctuelle	Longue	Non importante
		Moyenne	Non importante
		Courte	Non importante
Faible	Régionale	Longue	Non importante
		Moyenne	Non importante
		Courte	Non importante
	Locale	Longue	Non importante
		Moyenne	Non importante
		Courte	Non importante
	Ponctuelle	Longue	Non importante
		Moyenne	Non importante
		Courte	Non importante

Tableau 5-2 Composantes du milieu pouvant potentiellement être affectées

Milieu physique	
Sols	Caractéristiques physicochimiques des dépôts de surface et vulnérabilité des sols à l'érosion et à la contamination.
Régime hydrologique	Mouvement et renouvellement des eaux de surface.
Eau de surface	Caractéristiques physicochimiques de l'eau de surface (y compris les éléments nutritifs). Vulnérabilité à la contamination.
Qualité de l'air	Caractéristiques physicochimiques de l'air, principalement la teneur en poussières et particules.
Milieu biologique	
Végétation terrestre et aquatique	Groupements végétaux terrestres, riverains et aquatiques, de même que les espèces floristiques à statut particulier.
Avifaune, chiroptères, herpétofaune et faune terrestre et invertébrés (insectes volants)	Ensemble des mammifères et des micromammifères terrestres et aquatiques, la sauvagine, les rapaces et autres oiseaux nicheurs, les amphibiens, les reptiles et autres espèces de l'herpétofaune. Cet ensemble inclut les espèces à statut précaire et les espèces d'intérêt.
Faune aquatique	Populations de poissons et d'organismes benthiques, incluant les espèces de l'ichtyofaune à statut particulier. Habitats essentiels, frayères et aires d'alimentation.
Milieu humain	
Utilisation du territoire	Utilisations résidentielles, commerciales, industrielles et institutionnelles, ainsi que le tourisme et la récréation en milieu terrestre et en lien avec le milieu aquatique.
Circulation et sécurité	Incidences sur le pont et sur les axes routiers environnants pour les automobilistes, cyclistes et piétons.
Niveaux d'éclairage	Bien-être de la population, principalement en lien avec les niveaux d'éclairage mais aussi avec d'autres possibles nuisances (sécurité publique) et perception des risques.
Activités récréatives	Incidences sur les plaisanciers du fleuve Saint-Laurent et sur les utilisateurs des parcs environnants.
Infrastructures et services publics	Infrastructures municipales et celles des compagnies d'utilité publique ou autres propriétaires devant être relocalisées/reconfigurées dans le cadre du projet.
Navigation	Incidences sur la navigation commerciale et sur la sécurité dans l'espace fluvial.
Aviation	Incidences sur les pilotes d'aéronefs du circuit touristique et la sécurité dans l'espace aérien.
Patrimoine et archéologie	Valeur patrimoniale du milieu bâti et zones de potentiel archéologique.
Paysage	Sensibilité aux perturbations visuelles et intégrité des champs visuels.
Climat sonore	Bien-être de la population en lien avec l'ambiance sonore.

Pour les besoins du présent rapport, les sources d'effet potentiel sont identifiées principalement en fonction des phases de construction et d'exploitation du projet. Néanmoins, il est admis à ce stade-ci que les systèmes d'éclairage seront retirés au terme de la phase d'exploitation prévue de dix (10) ans et que les endroits visés par les ouvrages seront restaurés. Aucun plan ni détail d'ingénierie ne sont disponibles pour cette phase de restauration des lieux. Il est à noter que les effets environnementaux propres à cette ultime phase s'apparenteront beaucoup à ceux identifiés pour la phase de construction. Lorsque des éléments ou des points particuliers doivent être considérés pour cette phase de restauration des lieux, les détails de ceux-ci sont traités directement dans le texte lié à la section se rapportant à la composante visée.

L'importance des effets identifiés par l'utilisation de la matrice du tableau 5-1 repose sur les critères prédéfinis mentionnés et prend en compte la concrétisation des mesures d'atténuation. Malgré le fait que l'évaluation des effets semble être effectuée de manière subjective, elle permet d'établir des niveaux d'acceptabilité et de définir les besoins en matière d'atténuation, de compensation, de surveillance et de suivi des effets potentiels ciblés. Une attention particulière est apportée, lors de l'évaluation de l'importance d'un effet potentiel, à tout élément touchant une composante sensible du milieu.

5.1 CRITÈRES D'ÉVALUATION DES EFFETS

L'importance des effets est évaluée en utilisant les critères prédéterminés énumérés précédemment, à savoir la durée, l'étendue et l'intensité de l'effet.

5.1.1 DURÉE DE L'EFFET

La durée de l'effet potentiellement engendré fait référence à la période durant laquelle l'effet du projet sera ressenti dans le milieu. Ce critère prend en compte le caractère d'intermittence de l'effet. La durée d'un effet peut être longue, moyenne ou courte :

→ Longue durée :

L'effet est ressenti de façon continue ou discontinue durant toute la durée du projet. Il s'agit le plus souvent d'un effet à caractère permanent et irréversible.

→ Moyenne durée :

L'effet est ressenti de façon temporaire, continue ou discontinue, sur une période relativement longue mais inférieure à la durée de vie du projet.

→ Courte durée :

L'effet est ressenti de façon temporaire, continue ou discontinue, pendant une portion limitée de la période des travaux, qu'ils soient associés à la phase de construction du projet ou à celle de restauration des lieux.

5.1.2 ÉTENDUE DE L'EFFET

L'étendue correspond à l'ampleur spatiale de la modification de l'élément affecté. Elle est déterminée en fonction de la superficie du territoire ou de la proportion de la population touchée. L'étendue peut être régionale, locale ou ponctuelle :

→ Étendue régionale :

L'effet est ressenti dans toute la zone d'étude sur une superficie plus importante que la zone d'étude restreinte ou par la majeure partie de sa population.

→ Étendue locale :

L'effet touche une portion limitée de la zone d'étude ou de sa population.

→ Étendue ponctuelle :

L'effet affecte un espace réduit et circonscrit ou quelques individus de la zone d'étude.

5.1.3 INTENSITÉ DE L'EFFET

L'intensité de l'effet sur les milieux naturel et humain indique le degré de perturbation subi par la composante étudiée.

L'analyse de l'intensité tient compte des caractéristiques de la composante ciblée, notamment de sa sensibilité et de sa résilience face au changement, ainsi que de la valorisation dont elle fait l'objet. Pour le milieu biologique, la valeur associée à la composante considère également son rôle écosystémique, en plus du rôle socioéconomique, de même que la valeur qui lui est accordée par les publics usuels concernés par cette composante. Les composantes qui font l'objet de protection légale ou réglementaire, dont la protection fait l'objet d'un consensus ou qui jouent un rôle essentiel dans leur environnement (ex. : écosystème, milieux socioculturels ou économiques) sont, par exemple, jugées de grande valeur. Au contraire, les composantes qui suscitent peu d'intérêt et dont la conservation et la protection préoccupent peu le milieu sont considérées de faible valeur. On distingue trois degrés d'intensité de l'effet.

→ Intensité forte :

L'effet détruit ou compromet significativement l'intégrité de la composante touchée, ou modifie fortement ou de façon irréversible sa répartition ou son utilisation dans le milieu.

→ Intensité moyenne :

L'effet modifie la qualité, la répartition ou l'utilisation de la composante dans le milieu, sans toutefois mettre en cause son intégrité.

→ Intensité faible :

L'effet altère faiblement la composante touchée sans modifier véritablement sa qualité, sa répartition ou son utilisation dans le milieu.

5.1.4 MESURES D'ATTÉNUATION OU DE BONIFICATION DANS UN CONTEXTE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Les mesures d'atténuation visent à diminuer les effets négatifs du projet sur le milieu, alors que les mesures de bonification permettent, au contraire, d'en augmenter les effets positifs. La mesure de compensation est instaurée pour compenser la perte ou la perturbation permanente de certaines composantes du milieu.

Il est important de rappeler que l'intégration harmonieuse du projet dans son milieu est favorisée dès l'étape de planification et de conception grâce à la mise en œuvre de critères ou d'optimisation de ses composantes visant la protection de l'environnement. Dans l'optique d'un projet s'inscrivant fermement dans un cadre de développement durable, le travail d'optimisation des interventions a été très important. D'abord, la prémisse initiale du projet a été de prévoir un minimum d'interventions en milieu hydrique afin de perturber le moins possible d'habitats. D'autre part, l'empreinte du projet devait également être minimisée en milieu terrestre afin de limiter les nuisances sur les collectivités environnantes. Les modalités d'organisation du chantier ont été conçues de manière à réduire au minimum les impacts pour les usagers du secteur. De plus, le système d'éclairage et ses composantes doivent être d'une grande robustesse pour permettre une durabilité sur le long terme (dix ans au minimum) et d'une grande qualité afin de minimiser les besoins de maintenance. Finalement, le concept de mise en lumière a été réfléchi de façon à minimiser son impact négatif sur les niveaux d'éclairement de l'environnement routier afin de ne pas influencer la vision des usagers du pont et du secteur ainsi que les représentants de la faune locale.

Pour chacune des composantes des milieux physique et humain, différentes mesures d'atténuation applicables sont présentées. La concrétisation de ces mesures influence l'évaluation de l'importance des effets. Le tableau synthèse 5-3 à la fin du présent chapitre réunit l'ensemble des mesures d'atténuation.

5.2 IMPORTANCE DE L'EFFET RÉSIDUEL

L'appréciation de l'importance des effets potentiels sur les composantes environnementales est essentiellement mesurée en fonction de la corrélation établie entre chacun des critères d'évaluation. C'est donc le ou les évaluateurs qui portent un jugement global sur l'effet potentiel, en fonction des spécificités du milieu. L'appréciation tient également compte de la mise en place des mesures d'atténuation courantes et spécifiques, correspondant ainsi aux effets qui subsistent une fois les mesures d'atténuation considérées. Tous les effets résiduels du projet sont qualifiés dans le tableau synthèse à la fin du présent chapitre, et ce, suivant chacune des composantes étudiées.

5.3 ÉVALUATION DES EFFETS DU PROJET

5.3.1 MILIEU PHYSIQUE

L'analyse des effets sur le milieu physique porte sur les sols, le régime hydrologique, les eaux de surface et les sédiments, la qualité de l'air et les émissions atmosphériques.

5.3.1.1 QUALITÉ DES SOLS

Sources des effets

- Préparation du terrain et organisation du chantier;
- Utilisation de la machinerie et des équipements;
- Transport et circulation en milieu terrestre;
- Travaux d'excavation et gestion des déblais et des remblais;
- Entretien des équipements;
- Gestion des produits dangereux, eaux usées et matières résiduelles;
- Restauration.

Description

d'excavation, de nivellement et de remblayage. Les surfaces de terrain modifiées perdront leur végétation et la portion organique des sols de façon temporaire. Le terrain est constitué d'une couche de remblai composé de sable silteux, d'un peu de gravier, de pierre concassée et de matières résiduelles (scories, brique). Lors des travaux d'excavation de ce secteur, il pourrait y avoir des risques de mélange entre les déblais contaminés et les sols et les déblais non contaminés, sans compter que la machinerie utilisée pourrait être la source d'une fuite de contaminant affectant les sols en place.

En ce qui concerne les différentes aires de chantier, les activités qui y auront cours pourraient entraîner des problèmes d'érosion. Le phénomène d'érosion est grandement influencé par la nature et la texture des sols et par les pentes et l'intensité des précipitations. L'orniérage provenant du passage de la machinerie pourrait également modifier localement la cohésion du sol, occasionnant possiblement le transport de poussières et de particules par les eaux de ruissellement.

L'option retenue, dans la mesure où elle est beaucoup plus rapprochée, implique des travaux de moins grande ampleur.

Mesures d'atténuation

- Réduire au minimum le décapage de terrain et la dévégétalisation.
- Développer un plan de protection de l'environnement comprenant un volet « protection du milieu » incluant le contrôle de l'érosion.
- Sur l'ensemble du chantier, stabiliser le sol où il y a risque d'érosion pour éviter l'apport et l'émission de particules. Prévoir le matériel de protection des surfaces (ex. : matelas de fibres de bois, bâches, paillis, géotextile, etc.) nécessaire (mesure ayant aussi un effet sur la composante qualité de l'air).
- Recouvrir les piles temporaires de sols excavés de membranes de polythène qui les isoleront des précipitations jusqu'au moment de leur réutilisation, elles-mêmes retroussées en périphérie par un bourrelet de matériaux propres pour confiner tout écoulement potentiel. Diriger rapidement les matériaux de ces piles qui ne seront pas réutilisées vers des sites autorisés pour leur disposition permanente ou, si leur contamination le requiert, pour être décontaminés;
- Contrôler les éléments fins des sols entreposés par l'installation de barrières à sédiments;
- Contrôler la qualité et entretenir de façon continue les surfaces de roulement temporaire, et le ruissellement associé, pour éviter que des processus de ravinement soient initiés, entraînant une perte de sols (contaminés ou non) vers les cours d'eau naturels;
- Reprofiler les aires de travaux temporaires selon leur relief stable avant leur revégétalisation;
- Prévoir un plan de gestion des matières dangereuses (entreposage, transport, disposition, récupération, mesures de contrôle et de décontamination);
- Prévoir un plan de mesures d'urgence environnementale en cas d'incident environnemental, de déversement ou d'incendie;

- Harmoniser le plan d'urgence environnementale de l'entrepreneur à celui de PJCCI, à toutes les mesures inscrites dans le cadre de la présente étude, ainsi qu'au plan de gestion environnementale;
- Rapporter immédiatement tout déversement accidentel au responsable du plan d'urgence du projet, lequel veillera de contacter sans délai les autorités concernées, de circonscrire la zone touchée et de procéder au nettoyage, et de gérer conformément aux lois et règlements en vigueur les sols contaminés ainsi que les sols résiduels laissés en place, les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses, le cas échéant;
- Excaver, dès leur repérage, les volumes de sol souillé par des hydrocarbures pétroliers, les mettre en contenants étanches et en disposer conformément aux plans de gestion des matières dangereuses et des sols contaminés. La rapidité des interventions empêchera l'infiltration en profondeur de ces substances;
- Prévoir, à proximité des lieux où sont entreposés, où manutentionnés, des hydrocarbures pétroliers, des équipements et matériaux d'intervention d'urgence pour freiner et circonscrire tout déversement. Rendre accessible, sur le site des travaux, des trousse d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses. Des trousse d'urgence secondaires pourraient être nécessaires à certains endroits du chantier lors de la phase de construction;
- Limiter au minimum le nombre de réservoirs d'hydrocarbures pour le ravitaillement de la machinerie. Effectuer le ravitaillement sur une dalle de ciment imperméable. Aménager des réservoirs selon la réglementation en vigueur. Aménager les réservoirs fixes hors du sol, sur des aires imperméabilisées aptes à recueillir et contenir passivement 150 % de la capacité nominale, et les munir d'une paroi double avec regard, permettant de vérifier régulièrement la présence d'une fuite éventuelle;
- Éliminer les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses en fonction de la contamination présente, le cas échéant, et conformément aux lois et aux règlements en vigueur;
- Les résidus caractérisés comme étant des matières dangereuses doivent être expédiés par l'Entrepreneur dans un centre d'élimination ou d'entreposage de transfert, de recyclage, de traitement ou de mise au rebut de matières dangereuses autorisé par le ministère du MDDELCC;
- Inspecter fréquemment les véhicules et engins motorisés afin de s'assurer de la parfaite étanchéité des réservoirs de carburants et de lubrifiants. Un constat de fuite entraînera une réparation immédiate des réservoirs en cause;
- Entretenir les engins motorisés (vidange, graissage, etc.) et disposer d'une aire de remplissage de carburant dans des lieux autorisés et prévus à cet effet (garage, atelier mécanique, aires de services);
- Restreindre la circulation et le stationnement des véhicules motorisés aux voies et aux aires de travail autorisées; et
- Délimiter clairement les limites des aires de travail.

Importance des effets environnementaux

L'intensité de l'effet est considérée faible puisque la qualité des sols sera peu modifiée, et ce, considérant les mesures de prévention mises en place et l'état de référence du milieu récepteur. L'étendue est jugée ponctuelle étant donné que la contamination se produirait dans un espace circonscrit au site du projet. L'évaluation de sa durée est courte, puisqu'il est possible d'intervenir immédiatement pour décontaminer le site en cas d'accident et à la fois longue car l'effet lié à la perte des sols sur l'ensemble de la superficie des infrastructures aura une durée de dix (10) ans. Par conséquent, l'effet résiduel des travaux de construction sur les sols est considéré non important.

5.3.1.2 RÉGIME HYDROLOGIQUE

Source des effets

- Transport et circulation en milieu aquatique;
- Ouvrages / structures temporaires en milieu hydrique et travaux de remblai.

Description

Tel que mentionné à la section 3-4, en phase construction, une rampe d'une largeur d'environ six (6) mètres sera mise en place à la pile 23 de façon à permettre la mise à l'eau des barges sectionnelles qui seront utilisées pour la mise en place des systèmes d'éclairage. Ces barges seront déplacées autour de la pile 24 à l'aide du remorqueur. La phase exploitation, si elle nécessitera parfois des interventions ponctuelles, ne nécessitera pas la mise en place d'installations dans le milieu aquatique.

Le caractère temporaire et mobile des installations, conjugué à la faible superficie qu'ils occuperont dans le fleuve Saint-Laurent, représentera une très faible entrave au régime hydrologique du secteur.

Mesures d'atténuation

- Mettre en place les aménagements temporaires dans le fleuve Saint-Laurent de façon à ne pas entraver la circulation des eaux ou à ne pas se trouver à un niveau risquant d'être inondé;
- À moins d'avis contraire, retirer les aménagements temporaires dans le cours d'eau en prévision de la période hivernale;
- Avec les installations temporaires, ne pas rétrécir le fleuve Saint-Laurent de plus d'un tiers (1/3) de sa largeur.

Importance des effets environnementaux

En raison de la faible superficie occupée par cette rampe et du caractère temporaire de cette installation (uniquement en phase construction), l'intensité de cet effet est jugée moyenne. L'étendue est jugée ponctuelle puisque seule la zone des travaux est concernée. La durée est courte puisqu'elle ne s'observera qu'en phase construction. Par conséquent, l'effet résiduel sur les conditions d'écoulement est considéré non important.

5.3.1.3 QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE

Sources des effets

- Préparation du terrain et organisation du chantier;
- Utilisation de la machinerie et des équipements;
- Transport et circulation en milieu terrestre et en milieu aquatique;
- Travaux d'excavation, de forage et gestion des déblais et des remblais;
- Entretien des équipements;
- Gestion des produits dangereux, eaux usées et matières résiduelles;
- Restauration des lieux.

Description

Les travaux d'installation du système d'éclairage présentent un risque de dégradation temporaire de la qualité de l'eau et un risque de contamination de l'eau de surface et des sédiments par des déversements accidentels de produits dangereux ou d'hydrocarbures. Les principales sources d'effet susceptibles de détériorer la qualité des eaux de surface sont les travaux associés au retrait de la végétation et les activités de remblaiement et de déblaiement nécessaires à l'installation des diverses infrastructures temporaires en milieu terrestre et en milieu aquatique. Ils pourraient ainsi affecter la qualité de l'eau du fleuve et de la qualité de ses sédiments.

L'impact lié aux travaux de construction (hausse de la matière en suspension dans les eaux de surface) est étroitement lié à la perte de sols. En effet, la baisse de la qualité des eaux par la hausse de la matière en suspension est associée à une hausse de la perte des sols vers le réseau hydrique. Le remaniement des sols contaminés et leur disposition inappropriée pourraient également modifier la qualité des eaux de surface. Lors de précipitations liquides, l'eau pourrait entrer en contact avec les matériaux des piles temporaires (déblais) puis ruisseler vers les eaux du réseau hydrique naturel. De plus, l'orniérage provenant du passage de la machinerie peut accentuer le risque d'apport sédimentaire vers les milieux hydriques naturels. Plusieurs éléments de conception et mesures d'atténuation sont néanmoins prévus pour réduire les répercussions des pertes de sols sur l'eau.

Enfin, la contamination des eaux de surface et des sédiments pourrait survenir advenant des déversements accidentels d'huile et/ou d'hydrocarbures lors du transport ou advenant des fuites. Toutefois, les mesures d'atténuation courantes en chantier de construction permettront de limiter l'impact par une maîtrise rapide du déversement (voir les mesures d'atténuation proposées en ce sens pour la composante Qualité des sols).

Mesures d'atténuation

- Les effets et les mesures d'atténuation liés à la contamination des eaux de surface sont similaires à ceux présentés au niveau de la contamination des sols. Ainsi, en plus des mesures d'atténuation présentées dans la section des sols, certaines mesures spécifiques ont été identifiées pour minimiser les effets sur la qualité de l'eau et des sédiments :
- Diriger vers des bassins de sédimentation les eaux de précipitation ou d'infiltration directement accumulées dans la zone excavée ou autres enceintes de travail afin d'éviter leur infiltration (si les précipitations sont trop intenses). Traiter ces eaux (élimination de la matière en suspension, retrait des huiles et graisses, filtres de charbon activé pour le retrait des métaux lourds) et les restituer dans le bras du fleuve.
- Mettre en place des mesures (barrière à sédiments, bermes, trappes à sédiments, bassin de sédimentation, stabilisation temporaire des talus, dérivation des eaux vers des zones de végétation) visant à limiter l'apport de sédiments provenant du chantier vers le milieu aquatique et en assurer l'entretien, notamment lors d'intempéries.
- Pour la construction de la rampe de mise à l'eau, utiliser de la pierre propre d'un diamètre supérieur à 5 mm.
- Limiter l'enrochement du littoral à la hauteur de la LNHE et végétaliser la rive à partir de la limite d'enrochement à l'aide de techniques de génie végétal reconnues (par exemple favorisant les strates arbustives et herbacées surplombantes).
- Entreprendre la revégétalisation le plus rapidement possible après l'achèvement des travaux de terrassement en privilégiant l'utilisation d'espèces indigènes.

- Remettre en état les fossés endommagés par la machinerie (pente d'écoulement, épaulement des talus, etc.).
- Limiter la circulation de la machinerie et des camions à la zone des travaux, à la zone d'entreposage des excavations et aux accès à la zone des travaux en milieu aquatique à partir de la rampe de mise à l'eau;
- Nettoyer les routes régulièrement durant la durée des travaux;
- Préférer l'eau à un autre type d'abat-poussières pour le contrôle des émissions de particules en suspension, particulièrement pour les surfaces avec un revêtement. Dans le cas de l'utilisation d'un autre abat-poussière, celui-ci devra être conforme à la norme NQ 2410-300.

Importance des effets environnementaux

En raison des mesures d'atténuation spécifiques proposées pour la protection de la qualité de l'eau et des sédiments durant la période de construction, et considérant qu'aucun cours d'eau ne sera directement impacté par la présence des installations d'éclairage seront mises en place, l'intensité de cet effet est jugé faible. L'étendue de l'effet sera ponctuelle car elle se limitera aux aires de travail ainsi qu'aux chemins d'accès. La durée sera courte puisqu'elle sera ressentie uniquement pour la période des travaux de construction. Par conséquent, l'effet résiduel des travaux de construction sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments est considéré non important.

5.3.1.4 QUALITÉ DE L'AIR

Sources des effets

- Préparation du terrain et organisation du chantier;
- Utilisation de la machinerie et des équipements;
- Transport et circulation en milieu terrestre et en milieu aquatique;
- Travaux d'excavation et gestion des déblais et des remblais;
- Entretien des équipements;
- Gestion des produits dangereux, eaux usées et matières résiduelles;
- Restauration des lieux.

Description

La circulation routière, les travaux de décapage et de nivellement ainsi que l'aménagement des diverses infrastructures effectuées par divers équipements motorisés induiront un accroissement des concentrations de poussières, ce qui modifiera temporairement la qualité de l'air. Ces activités peuvent générer des poussières qui sont à l'origine des matières aéroportées qui, lorsqu'elles sont très fines, deviennent de la matière en suspension (matières particulaires de toute taille et particules fines $PM_{2.5}$). Ceci pourrait se produire lors la préparation initiale des zones de travaux, lors des activités de construction, d'excavation et de la manipulation et du stockage des matières granulaires associées (incluant le chargement et le déchargement). En outre, la circulation de camions et de machineries mobiles pourra entraîner l'émission par réentraînement de particules de toute taille initialement au sol sur le site du projet.

Par ailleurs, la présence de véhicules et de machinerie lourde sur les chemins et les aires de travaux entraînera une consommation de carburants fossiles et générera donc des gaz de combustion tels que les oxydes d'azote (NO_x), le monoxyde de carbone (CO) et le dioxyde de soufre (SO₂) et des poussières fines. La combustion de carburant entraînera aussi l'émission des gaz à effet de serre suivants durant les travaux : le dioxyde de carbone (CO₂), l'oxyde nitreux (N₂O) et du méthane (CH₄). Cependant, les travaux prévus ne sont pas de large envergure et n'impliqueront pas une flotte imposante de véhicules et de machinerie.

La phase exploitation, par rapport à la situation existante, n'impliquera pas de changement au niveau des émissions de poussières, de gaz à effet de serres ou d'autres polluants, et ce, mis à part la réalisation de certains travaux d'entretien ponctuels et la présence des appareils associés.

Mesures d'atténuation

Les mesures suivantes seront déployées pour limiter les émissions atmosphériques lors des travaux de construction :

- Utiliser des carburants respectant les dispositions réglementaires en vigueur selon la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE) concernant les concentrations de plomb (< 30 mg/L), de soufre (15 mg/kg), de phosphore (1,3 mg/L) et de benzène (< 1,5 %);
- Maintenir en bon état de fonctionnement la machinerie utilisée, incluant les moteurs;
- Nettoyer les voies de circulation régulièrement durant la durée des travaux;
- Utiliser des abat-poussières, préférablement de l'eau, pour le contrôle des émissions de particules en suspension, particulièrement pour les surfaces avec un revêtement. Dans le cas de l'utilisation d'un autre abat-poussière, celui-ci devra être conforme à la norme NQ 2410-300;
- Les camions à benne transportant des matériaux granulaires pouvant contenir des particules fines devront être munis de bâches étanches;
- Limiter l'utilisation « au ralenti » (« idle ») des moteurs de la machinerie lorsqu'ils sont en attente de façon à réduire les émissions atmosphériques de combustion;
- Maintenir humides les piles de matériaux granulaires de manière à limiter l'entraînement des particules par le vent.

Importance des effets environnementaux

La mise en place des mesures d'atténuation aura un effet de réduction des émissions atmosphériques à la source. Ce déploiement des mesures identifiées fait que l'intensité de l'impact est jugée faible. La qualité de l'air devrait être peu modifiée avec les travaux prévus et les émissions de GES en période de construction sont quand même de faible importance en comparaison avec d'autres chantiers ayant cours présentement, et ce, notamment en prenant en considération l'importance du chantier, lequel se réalisera dans un délai très court, de manière non récurrente et impliquera somme toute très peu de machinerie. Durant la période d'exploitation, les effets demeureront inchangés par rapport à la situation existante. L'étendue est jugée locale puisque les effets se feront sentir avant tout au niveau des zones situées à proximité des aires de travail; bien qu'il faille considérer les émissions de GES comme ayant une portée régionale suivant la méthode d'évaluation retenue. L'évaluation de la durée est courte puisque les effets seront ressentis durant la période de construction uniquement. En somme, l'effet résiduel, du point de vue des particules, des oxydes d'azote (NO_x), du monoxyde de carbone (CO), du dioxyde de soufre (SO₂) ou des émissions de GES est considéré comme non important.

5.3.2 MILIEU BIOLOGIQUE

5.3.2.1 EFFETS SUR LA VÉGÉTATION

Sources des effets

- Préparation du terrain et organisation du chantier.
- Utilisation de la machinerie et des équipements.
- Transport et circulation en milieu terrestre et en milieu aquatique.
- Travaux d'excavation et de gestion des déblais et des remblais.
- Restauration.
- Mise en lumière du pont Jacques-Cartier.

Description

Les travaux de préparation, d'organisation du chantier, d'excavation et de gestion des déblais et des remblais vont entraîner des pertes directes et indirectes de superficies couvertes par des espèces herbacées et arbustives, quoique marginales. Aucun déboisement n'est prévu pour la mise en lumière du pont Jacques-Cartier et les espèces herbacées et arbustives touchées sont des espèces largement distribuées et associées aux friches et aux espaces vacants fortement représentés sur l'île de Montréal.

Au niveau de la hausse de l'intensité lumineuse en soirée et durant la nuit, les végétaux étant des organismes sessiles, ils sont très dépendants des signaux environnementaux pour leur développement. L'un des signaux les plus importants est sans contredit la lumière ambiante. Il est fort envisageable que la lumière artificielle affecte les végétaux.

Selon différentes études, plusieurs processus peuvent être affectés négativement par la lumière artificielle :

- le taux de germination;
- la croissance;
- la croissance des feuilles;
- la période de floraison et la croissance des fleurs;
- le développement des fruits;
- la chute des feuilles;
- la reproduction.

Ainsi la lumière peut, selon les cas, devancer ou retarder le cycle de germination des plantes, par exemple selon le moment où elle survient par rapport à la période de pollinisation, ce qui peut notamment se traduire par une germination précoce. Toute modification de la lumière naturelle peut aussi contribuer à une réduction de la diversité des espèces. Par exemple, la surexposition à la lumière favorise le développement et l'envahissement de certaines espèces, lesquelles sont souvent des espèces exotiques envahissantes. En effet, dû à la manutention de conteneurs en provenance d'autres pays, certaines espèces exotiques envahissantes sont susceptibles de se retrouver dans la zone d'étude. Dans le cas de

pays chauds et ensoleillés, la croissance et la prolifération de ces plantes seraient alors favorisées par une plus grande luminosité dans le secteur. Cependant, en ce qui a trait à la mise en lumière du pont et à son effet sur la végétation du secteur, la zone d'étude du projet est déjà fortement éclairée par l'éclairage actuel présent sur la structure, de même que par le halo lumineux englobant les villes de Montréal et de Longueuil. La mise en lumière du pont n'augmentera donc pas les effets environnementaux sur les végétaux et sur les groupements végétaux périphériques.

Mesures d'atténuation particulière

- Aucune mesure d'atténuation particulière n'est prévue pour limiter les effets du projet sur la végétation, tant au niveau des travaux de construction (poste électrique) qu'au niveau de la mise en lumière du pont Jacques-Cartier.

Importance des effets environnementaux

Même sans mesures d'atténuation, les effets environnementaux des travaux associés à la mise en lumière, de même que la mise en lumière comme telle, seront très faibles, voire inexistantes, pour les végétaux et les groupements végétaux présents en périphérie du pont. Les travaux ne requièrent pratiquement aucun déboisement et les espèces végétales touchées sont des espèces herbacées et arbustives largement répandues dans le secteur et sur l'île de Montréal.

5.3.2.2 EFFETS GÉNÉRAUX SUR LA FAUNE

Depuis toujours, les êtres vivants bénéficient des bienfaits d'une alternance de périodes diurnes et nocturnes. Il n'est donc pas surprenant que la pollution lumineuse, qui se traduit littéralement par la disparition des périodes d'obscurité, puisse avoir des incidences néfastes sur le milieu biologique.

Un ouvrage spécifique et très exhaustif sur le sujet a d'ailleurs été publié en 2006 : « *Ecological consequences of artificial night lighting* » (Rich et Longcore, 2004). Cet ouvrage fait la revue complète des connaissances à propos des conséquences écologiques de la lumière artificielle nocturne et plus précisément sur six groupes taxonomiques distincts, soit les mammifères, les oiseaux, les reptiles et amphibiens, les poissons, les invertébrés et la végétation. Des informations présentées dans cette section sont tirées de cet ouvrage.

L'obscurité conditionne la vie de nombreuses espèces animales, puisque la majorité de celles-ci se sont adaptées à l'alternance entre le jour et la nuit. Il existe donc une différence comportementale entre les animaux diurnes et les animaux nocturnes. La lumière peut, à ce moment, être considérée comme une horloge naturelle. Pour de nombreuses espèces animales et végétales, le principal signal extérieur influençant la vie est l'alternance de la lumière et de l'obscurité (ASCEN, 2014; CF, 2012).

La lumière artificielle peut avoir des incidences sur différents processus hormonaux (Poot *et al.*, 2008). Plusieurs processus physiologiques animaux (ex. : mues, reproduction, migration, hibernation) sont liés au cycle du jour et de la nuit. Il en va de même pour la végétation, où l'exposition à la lumière entraîne le phénomène de la photosynthèse.

Malgré le fait que les effets de la pollution lumineuse sur l'environnement soient difficilement observables directement, les travaux menés par les scientifiques démontrent que les impacts pourraient être responsables de la raréfaction, voire de la disparition, de nombreuses espèces animales. La pollution lumineuse est reconnue comme une menace globale à la conservation de la diversité biologique, ce qui pourrait entraîner des répercussions sur les services écologiques rendus (Pawson & Bader, 2014).

Il est laborieux de définir quelles sont les espèces sensibles à la pollution lumineuse, car les effets liés à l'excès de lumière sont difficile à cerner. Néanmoins, en fonction des résultats obtenus, plusieurs espèces animales peuvent être touchées, des mammifères (particulièrement les chiroptères) aux insectes (majoritairement les espèces nocturnes), mais également plusieurs espèces de l'avifaune et l'herpétofaune (HALO, 2010).

Les espèces qui réalisent des activités particulières de leur cycle biologique la nuit sont particulièrement affectées par l'augmentation de l'intensité lumineuse. Parmi ces activités, mentionnons les migrations ou alors la reproduction. Il est également question d'espèces pour lesquelles la noirceur est l'environnement auxquels ils sont adaptés physiologiquement, mais aussi pour les espèces diurnes qui peuvent être dérangées par l'excès de lumière la nuit.

Les DELs ambrés seraient moins néfastes pour l'environnement que les DEL blanches, lesquelles émettent beaucoup de bleu, puisqu'elles n'émettent pratiquement pas dans l'infrarouge. Les DELs blancs entraînent une pollution lumineuse importante (IRC, 2015). L'impact de la lumière est considéré aussi important que les autres aspects biologiques mentionnés dans la présente évaluation (présence de prédateurs, accès à la nourriture, etc.). Le spectre lumineux des DELs est beaucoup plus attractif pour les insectes. Les pièges à insectes équipés de DEL capturent jusqu'à près de 50 % plus d'insectes (Pawson & Bader, 2014). Les DEL exercent un effet attractif très important pour les insectes volants, lesquels sont alors victimes de prédateurs opportunistes, tels que les araignées, les chiroptères et certaines espèces d'oiseaux.

Des effets écologiques importants peuvent être envisagés si ce type de lampe devient utilisé à grande échelle, puisqu'il y aurait perturbation des réseaux trophiques. Ces nouvelles conditions pourraient faciliter le maintien d'espèces exotiques envahissantes. Le risque est particulièrement important près des ports, où un éclairage au DEL intense pourrait directement attirer des insectes ravageurs et/ou des espèces d'insectes exotiques et envahissantes, accidentellement apportés par bateau. Ces espèces peuvent alors mettre en péril certaines espèces indigènes, particulièrement celles qui sont menacées, vulnérables ou susceptibles d'être désignées (Pawson, 2014; Wagner, 2010; Walliner, 1995).

Puisque les animaux nocturnes dorment durant la journée l'augmentation de l'intensité lumineuse change radicalement leur environnement nocturne en tournant la nuit en jour. L'introduction de la lumière artificielle pourrait possiblement représenter le changement anthropique lié à l'environnement le plus dommageable pour les animaux nocturnes. Les milieux naturels près des villes sont actuellement des centaines, voire des milliers de fois plus lumineux qu'il y a 200 ans (IDA, 2016).

5.3.2.3 INVERTÉBRÉS (INSECTES VOLANTS)

Source des effets

→ Mise en lumière du pont Jacques-Cartier.

Description

Les insectes sont particulièrement sensibles à la lumière artificielle parce que plusieurs espèces réagissent directement aux stimuli de la lumière. Conséquemment, ils peuvent être perturbés dans tous leurs comportements, soit la migration, les déplacements, l'alimentation et la reproduction. De plus, le fait de s'agglomérer en masse autour d'une lumière augmente énormément le risque de prédation par les espèces insectivores, particulièrement les chauves-souris et les arachnides. Leur taux de survie est par le fait même diminué.

Dans les plans d'eau, une source lumineuse trop intense peut affecter le cycle de migration journalière du zooplancton, une source de nourriture importante pour plusieurs espèces de poissons. Ce cycle étant perturbé, il peut y avoir des conséquences négatives sur le reste de la chaîne trophique.

La durée d'ensoleillement régit le rythme d'éclosion et d'hibernation de plusieurs espèces d'insectes. Les insectes nocturnes volants font partie des espèces les plus touchées par les modifications de la luminosité ambiante. La lumière artificielle attire les insectes, qui la prennent comme repère et sont alors retirés de leurs habitats naturels. Plutôt que de rechercher de la nourriture, de s'accoupler ou de pondre, les insectes gaspillent leur énergie et risquent de mourir (ex. : épuisement, brûlure, prédation).

L'attraction dépend de la composition spectrale, puisque les insectes sont essentiellement attirés par les rayons UV. Ils vont donc être plus attirés vers la lumière blanche (CS, 2014). Mais le pouvoir d'attraction de l'éclairage artificiel sur les insectes et les poissons est important et est bien documenté, en plus d'être largement utilisé par les entomologistes et les pêcheurs (Ogden, 1996).

Dans une étude récente effectuée en Allemagne, il a été estimé qu'en saison estivale, environ 150 insectes peuvent mourir par nuit, en moyenne, sur chaque lampe routière (HALO, 2010). Lors des inventaires, l'auteur a noté qu'une seule lampe, située dans un environnement forestier, avait tué tous les insectes aquatiques émergents (ex. : trichoptères) dans un rayon de 200 m autour de cette lampe. Il est question d'un « effet aspirateur » pour illustrer le mécanisme d'action de l'éclairage artificiel sur de nombreuses espèces d'insectes volants. Cet effet peut-être ressenti dans un rayon de 700 m.

Au total, les systèmes d'éclairage entraîne la mort de plusieurs milliards d'insectes, ce qui amène à une perte de biodiversité directe, puisque certaines espèces sont déjà affaiblies et peuvent disparaître localement, et perturbe fortement les écosystèmes (ASCEN, 2014).

Certaines espèces communiquent également par le biais de signaux lumineux, notamment lors de la période de reproduction. C'est le cas des lucioles. L'augmentation de l'intensité lumineuse a des impacts sur ces activités (HALO, 2010). Chaque jour passé où les femelles sont incapable d'établir une connexion avec un mâle réduit l'énergie disponible pour la progéniture (nombre d'œufs), ce qui entraîne des répercussions pour les générations futures (CF, 2012).

Mesures d'atténuation

- Diminuer l'intensité du spectre de lumière bleue et éviter l'usage de DELs blancs froids.
- Diriger les faisceaux de lumière installés sur les structures vers le bas et utiliser des projecteurs fermés et focalisés sur les portions de structures à illuminer.
- Éteindre ou diminuer l'intensité des lumières après minuit, idéalement entre 23h et le lever du soleil.

Importance des effets environnementaux

Les effets environnementaux des travaux associés à la mise en lumière, de même que la mise en lumière comme telle, pourraient être notable pour les invertébrés volants présents dans le secteur. Le projet entraînera une augmentation de l'intensité lumineuse nocturne, le secteur étant déjà fortement perturbé par l'éclairage actuel présent sur la structure, de même que par le halo lumineux englobant les villes de Montréal et de Longueuil. La mise en lumière du pont augmentera les effets environnementaux négatifs sur les invertébrés utilisant la structure et ceux utilisant les secteurs périphériques, mais ces effets sont difficilement quantifiables. En minimisant l'utilisation des DELs et en dirigeant la lumière vers la structure et non vers le milieu environnant, les effets seront minimisés.

5.3.2.4 HERPÉTOFAUNE

Source des effets

- Préparation du terrain et organisation du chantier.
- Utilisation de la machinerie et des équipements.
- Transport et circulation en milieu terrestre.
- Travaux d'excavation et de gestion des déblais et des remblais.
- Restauration.
- Mise en lumière du pont Jacques-Cartier.

Description

Au niveau des travaux de construction, les activités de déblaiement et de remblaiement associées à la mise en place [REDACTED] et, possiblement, d'une rampe de mise à l'eau, auraient pour effet de perturber les communautés d'espèces présentes. En ce qui concerne les travaux [REDACTED] il est peu probable que cette superficie fortement perturbée par des activités anthropiques abrite des espèces de l'herpétofaune. Du côté du parc Jean-Drapeau, emplacement de la rampe de mise à l'eau potentielle, certaines espèces pourraient être présentes. En outre, les travaux d'excavation seront très localisés, couvriront une faible superficie et des mesures d'atténuation (dont celles prévues pour la protection de la végétation) viendront diminuer les risques encourus.

Au niveau de la mise en lumière, la grande majorité des espèces d'anoures sont nocturnes et une augmentation de la lumière les expose à un plus grand risque de prédation. Toutefois, plusieurs espèces sont aussi prédatrices et la lumière artificielle peut, dans ce cas, augmenter leur succès d'alimentation. Une plus grande quantité de lumière peut aussi affecter leur comportement et leur reproduction, ce qui peut avoir des effets négatifs sur la survie de ces espèces. De plus, les anoures sont, pour la plupart, peu mobiles et dépendent de leur domaine vital respectif, généralement des milieux humides. Il est donc très difficile pour ces espèces de se déplacer et de changer d'habitat suite à une augmentation de l'intensité de la lumière nocturne, ce qui peut compromettre la survie de certaines espèces.

L'émission de chants nocturnes, laquelle est liée au rituel de reproduction, peut être perturbée par la luminosité artificielle, voir même être empêchée totalement si l'intensité lumineuse est trop importante (CF, 2012; IDA, 2016). Pour d'autres espèces, la femelle est moins sélective dans la quête d'un mâle lorsque l'intensité lumineuse est intense, probablement pour se reproduire rapidement et limiter les dangers liés à la prédation (Rich et Longcore, 2004).

Des effets peuvent également être ressentis sur les facultés visuelles des espèces nocturnes. L'étendue des adaptations anatomiques à la vision nocturne est grande, et une augmentation rapide de l'intensité lumineuse peut aveugler certaines espèces d'anoures de quelques minutes à plusieurs heures. Une fois habitué à l'intensité lumineuse artificielle, les espèces peuvent également être attirées vers la source (Rich et Longcore, 2004).

Des effets ont également été observés sur certaines espèces de salamandres, où l'augmentation artificielle de la durée du jour entraîne une perturbation des activités quotidiennes. Les salamandres passent alors plus de temps à défendre leur territoire, au détriment de la recherche de nourriture et au repos (CF, 2012).

Les jeunes tortues marines, qui doivent rapidement gagner la mer après leur éclosion, sont facilement désorientées sur certains littoraux fortement éclairés. Elles se dirigent alors vers les sources de lumières artificielles et non pas vers l'océan, même si ce processus d'orientation vers la mer, une masse brillante de nuit, est inscrit dans leurs gènes. Quant aux adultes qui fréquentent de génération en génération les mêmes plages, les lumières artificielles rendent ces lieux moins attractifs. Le problème est actuellement grave, car les sites de ponte accueillants et intéressants pour les tortues marines diminuent. Les tortues femelles s'orientent, quant à elle, vers les hauts de plage guidées par la masse sombre des dunes par comparaison avec la mer. La plus grande obscurité est indispensable pour ne pas perturber ces espèces, tant pour les adultes que pour les nouveau-nés (CF, 2012; Longcore & Rich, 2004; HALO, 2010).

Mesures d'atténuation

- Limiter la circulation de la machinerie et des camions artisans à la zone des travaux, à la zone d'entreposage des excavations et aux accès à la zone des travaux en milieu aquatique à partir de la rampe de mise à l'eau.
- Prendre toutes les précautions pour ne pas endommager et/ou détruire la végétation terrestre et aquatique présente à proximité des diverses zones de travaux.
- Diminuer l'intensité du spectre de lumière bleue et éviter l'usage de DELs blancs froids.
- Diriger les faisceaux de lumière installés sur les structures vers le bas et utiliser des projecteurs fermés et focalisés sur les portions de structures à illuminer.

Importance des effets environnementaux

Les effets environnementaux des travaux associés à la mise en lumière, de même que la mise en lumière comme telle, seront faibles pour la majorité des espèces de l'herpétofaune présentes, quoique peu d'espèces soient susceptibles d'être présentes en périphérie de la zone d'étude. Les travaux ne requièrent aucun déboisement et peu de mouvements de sols sont prévus, ce qui minimise grandement les effets sur les espèces plus terrestre de l'herpétofaune (ex. : squamates et certains anoures).

Au niveau des espèces plus aquatiques, très peu de travaux sont prévus dans le fleuve Saint-Laurent, à l'exception de la création d'une rampe de mise à l'eau. Contrairement au mécanisme d'enfouissement en milieu terrestre et en milieu aquatique peu profond, les espèces présentes dans le fleuve auront plus tendance à s'éloigner des zones perturbées et tenteront de trouver refuge dans les zones de végétation, lesquelles sont peu représentées en périphérie des zones touchées par les travaux.

Quant à la mise en lumière et à son effet sur l'herpétofaune du secteur, celui-ci est déjà fortement éclairé par l'éclairage actuel présent sur la structure, de même que par le halo lumineux englobant les villes de Montréal et de Longueuil. La mise en lumière du pont n'augmentera pas les effets environnementaux sur l'herpétofaune du secteur et des secteurs périphériques.

5.3.2.5 FAUNE TERRESTRE

Source des effets

- Préparation du terrain et organisation du chantier.
- Utilisation de la machinerie et des équipements.
- Transport et circulation en milieu terrestre.
- Travaux d'excavation et de gestion des déblais et des remblais.

- Restauration.
- Mise en lumière du pont Jacques-Cartier.

Description

Au niveau des travaux de construction, les activités prévues pour la mise en place des équipements associés à l'illumination du pont sont peu susceptibles de représenter un effet négatif pour la faune terrestre.

En ce qui concerne la mise en lumière du point, mentionnons que beaucoup d'espèces de mammifères sont nocturnes. Au Québec, toutes les espèces de chauves-souris, la plupart des petits carnivores, la majorité des espèces de micromammifères et les espèces de la grande faune sont nocturnes ou alors réalisent la plupart de leurs activités avant le lever du jour ou à la tombée de la nuit.

Parmi les effets négatifs possibles de la lumière sur les mammifères en général, mentionnons :

- La perturbation des comportements de base et du rythme circadien. En présence de lumière durant la nuit, certaines espèces vont réduire considérablement leurs activités, parcourir de plus petites distances et consommer moins de nourriture, ce qui risque d'avoir un effet direct sur leur survie.
- L'augmentation du risque de prédation. Une luminosité accrue peut faciliter la capture des proies par les prédateurs visuels nocturnes.
- La dispersion des espèces et l'utilisation du territoire. Certaines espèces vont éviter ces zones éclairées et ainsi être limitées sur la superficie de territoire qu'ils peuvent utiliser.

De nombreux mammifères nocturnes choisissent de constamment circuler dans le noir ou dans les zones d'ombres. Certaines espèces évitent même soigneusement toute forme de lumière, évitant même les zones où le sol est nu et découvert. Un flash lumineux (ex. : phares de voiture) peut éblouir ou perturber certaines espèces, qui vont ensuite être incapable de réagir, comme le cerf de Virginie, par exemple. Une étude suisse a révélé que plusieurs espèces de mammifères fréquentaient dix (10) fois moins les lisières forestières éclairées par rapport à celles ne l'étant pas (ASCEN, 2014).

Mesures d'atténuation

- Diminuer l'intensité du spectre de lumière bleue et éviter l'usage de DELs blancs froids.
- Diriger les faisceaux de lumière installés sur les structures vers le bas et utiliser des projecteurs fermés et focalisés sur les portions de structures à illuminer.

Importance des effets environnementaux

Les effets environnementaux des travaux associés à la mise en lumière, de même que la mise en lumière comme telle, seront faibles pour la majorité des espèces de la faune terrestre présentes dans le secteur. Les travaux ne requièrent aucun déboisement et peu de mouvements de sols sont prévus, ce qui minimise grandement les effets sur les plus petites espèces et les micromammifères. Les zones de friche, où seront réalisés les travaux, sont situées sur des secteurs de remblais fortement compactés, diminuant la possibilité d'utilisation par les petites espèces. Les espèces plus grande (ex. : écureuil gris, lapin à queue blanche, marmotte commune) auront tendance à s'éloigner des zones perturbées.

Quant à la mise en lumière et à son effet sur la faune terrestre du secteur, celui-ci est déjà fortement éclairé par l'éclairage actuel présent sur la structure, de même que par le halo lumineux englobant les villes de Montréal et de Longueuil. La mise en lumière du pont n'augmentera pas les effets environnementaux sur la faune terrestre du secteur et des secteurs périphériques.

5.3.2.6 CHIROPTÈRES

Source des effets

- Préparation du terrain et organisation du chantier.
- Utilisation de la machinerie et des équipements.
- Transport et circulation en milieu terrestre.
- Travaux d'excavation et de gestion des déblais et des remblais.
- Restauration.
- Mise en lumière du pont Jacques-Cartier.

Description

Au niveau des travaux de construction, les activités prévues pour la mise en place de la lumière des équipements associés à l'illumination du pont sont peu susceptibles de représenter un effet négatif pour les chiroptères.

Les chiroptères sont les mammifères qui semblent le plus être affectés par la lumière artificielle. Plusieurs études ont démontré que la lumière artificielle pouvait avoir des effets positifs sur certaines espèces de chauves-souris, car les lumières attirent les insectes et ces nuages d'insectes constituent une abondante source de nourriture pour les chauves-souris. De récentes études démontrent, à l'inverse, que la lumière artificielle nocturne provoque à long terme des effets négatifs importants sur certaines espèces de chauves-souris, notamment sur les colonies de reproduction, les gîtes d'hibernation et les aires de repos.

La lumière artificielle bénéficie à certaines espèces peu sélectives, alors qu'elle nuit à d'autres espèces intolérantes. Les proies principales des espèces intolérantes sont en raréfaction, car elles sont piégées par les lumières artificielles et sont victimes des espèces peu sélectives. La pollution lumineuse crée des contraintes supplémentaires pour certaines espèces, tout en augmentant la compétition interspécifique. Des études récentes ont démontré que l'éclairage des bâtiments dans lesquels vivent des colonies de chiroptères avait une incidence directe sur le taux de reproduction et de survie des jeunes (HALO, 2010). Certaines espèces débutent leurs activités avec l'arrivée de l'obscurité.

En fonction de l'intensité lumineuse artificielle, certaines espèces vont tarder à quitter leur abri, laissant moins de temps pour la recherche de nourriture. Les individus peuvent même aller jusqu'à abandonner des habitats ancestraux en fonction de l'intensité lumineuse (ASCEN 2014). Néanmoins, de tels habitats ne sont pas répertoriés à proximité immédiate de la zone d'étude.

Il est important de mentionner que cinq (5) des huit (8) espèces de chiroptères présentes au Québec sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables, alors que trois (3) sont en voie de disparition au Canada (tableau 4-14).

Mesures d'atténuation

- S'assurer d'orienter les projecteurs sur le pont, et non pas vers le ciel ou vers le fleuve Saint-Laurent, pour minimiser les risques de collisions avec la structure et pour éviter de modifier les habitudes de quête alimentaire.
- Effectuer un suivi une fois l'illumination entamée afin de quantifier les effets du projet sur les espèces de chiroptères présentes.
- Éteindre ou diminuer l'intensité des lumières après minuit, idéalement entre 23h et le lever du soleil.
- Diriger la lumière des structures vers le bas et utiliser des projecteurs fermés et focalisés.
- Diminuer l'intensité du spectre de lumière bleue et éviter l'usage de DELs blancs.

Importance des effets environnementaux

Les effets environnementaux des travaux associés à la mise en lumière, de même que la mise en lumière comme telle, seront relativement faibles pour la majorité des espèces de chiroptères présentes dans le secteur. Les travaux ne requièrent aucun déboisement, donc aucune atteinte à des sites de nidification potentiels.

Quant à la mise en lumière et à son effet sur les chiroptères utilisant le secteur, celui-ci est déjà fortement éclairé par l'éclairage actuel sur la structure, de même que par le halo lumineux englobant les villes de Montréal et de Longueuil. La mise en lumière attirera fort probablement une plus grande quantité d'insectes, laquelle risque d'attirer un plus grand nombre de prédateurs, parmi lesquels des espèces de chiroptères. Néanmoins, en appliquant les mesures d'atténuation proposées et en effectuant un suivi environnemental de la présence de chiroptères aux environs du pont Jacques-Cartier une fois la mise en lumières effectuée, les effets environnementaux devraient être relativement faibles pour les chiroptères utilisant le secteur et les secteurs périphériques.

5.3.2.7 AVIFAUNE

Source des effets

- Mise en lumière du pont Jacques-Cartier.

Description

Plusieurs centaines d'oiseaux migrateurs effectuent leur migration la nuit et il est bien connu que les feux ainsi que la lumière artificielle attirent les oiseaux durant la migration, particulièrement lorsque le ciel est couvert. Cette lumière désoriente les oiseaux et favorise les risques de collision et de mortalité avec les structures en place. Les oiseaux utiliseraient les étoiles, et la luminosité ainsi offerte, lors de leurs mouvements migratoires. Une étude récente a permis de trouver une étroite relation entre la luminosité au sol et les patrons de migrations. Jusqu'à 300 % de plus d'oiseaux survolaient les zones éclairées par rapport à des secteurs de référence, plongés dans l'obscurité (Rapp Learn, 2016)

De plus, la lumière artificielle peut avoir des effets négatifs sur le rythme circadien de plusieurs espèces. Par exemple, plusieurs études ont démontré que certaines espèces d'oiseaux commençaient à chanter beaucoup plus tôt le matin et même parfois durant la nuit en présence de lumière artificielle ce qui peut influencer les comportements de reproduction. La lumière artificielle peut aussi augmenter l'exposition à la compétition intraspécifique (oiseaux diurnes vs nocturnes). Cette lumière peut aussi augmenter les risques de prédation.

La lumière, mais plus précisément la photopériode, est l'un des stimuli ayant le plus d'effets sur les comportements et la physiologie des oiseaux. La longueur du jour affecte le cycle reproducteur, la migration, l'accumulation de graisse pour les migrations et la mue, par exemple. (Lustick, 1973). Les oiseaux migrateurs qui sont exposés à de la lumière artificielle sur leur site d'hivernage vont engraisser plus rapidement et vont entreprendre la migration avant les autres. Ils arrivent alors plus tôt sur les sites de reproduction. Leurs chances de survie sont moins élevées à leur arrivée, en raison des conditions rencontrées (CS, 2014).

Il a été démontré que la lumière artificielle désoriente et attire les oiseaux migrateurs, plus particulièrement la lumière rouge et la lumière blanche, dont les longueurs d'onde sont plus longues. La lumière bleue et la lumière verte désorienteraient moins les oiseaux migrateurs (Poot *et al.*, 2008). La lumière bleue seule peut difficilement être utilisée pour l'éclairage routier et pour d'autres usages, au niveau de la sécurité, mais la lumière verte est compatible. Un projet de remplacement de l'éclairage blanc pour de l'éclairage vert sur une plateforme de forage dans la mer du Nord a démontré l'efficacité d'une telle mesure. L'application à grande échelle sur l'ensemble des plateformes dans la mer du Nord pourrait réduire le nombre d'impacts lors des migrations de 6 millions à moins de 600 000 oiseaux (Poot *et al.*, 2008). Les lumières intermittentes et les faisceaux de lumières colorés, particulièrement la lumière verte, diminuent considérablement les taux de collision des oiseaux sur les structures éclairées (Gauthreaux & Belser, 2006). La lumière artificielle interférerait avec le mécanisme de boussole magnétique interne utilisé pour s'orienter lors de la migration (Gauthreaux & Belser, 2006; Zielinska-Dabkowska, 2013).

L'éclairage artificiel utilisé dans les zones urbaines et les secteurs périphériques confond les oiseaux en migration, en particulier lors de nuits de brouillard, avec précipitations ou lorsque la couverture nuageuse est basse. Dans ces conditions, les oiseaux migrent à de plus faibles altitudes, et peuvent alors être attirés par les lumières brillantes émises via certains bâtiments, tels les tours de bureaux et les ponts (Gauthreaux & Belser, 2006). Lorsque des faisceaux sont utilisés pour éclairer un bâtiment, les oiseaux peuvent être attirés vers les faisceaux de lumière et sont ensuite réticents à retourner dans les ténèbres. Ils peuvent alors entrer en collision avec la structure ou tombent au sol d'épuisement. Lorsque le jour se lève, les oiseaux qui ont réussi à survivre se retrouvent très souvent piégés dans un labyrinthe de grands bâtiments avec des surfaces réfléchissantes (ex. : centre-ville). Il est extrêmement difficile pour ces oiseaux d'échapper à ce labyrinthe (Fatal Light Awareness Program (FLAP), 2016).

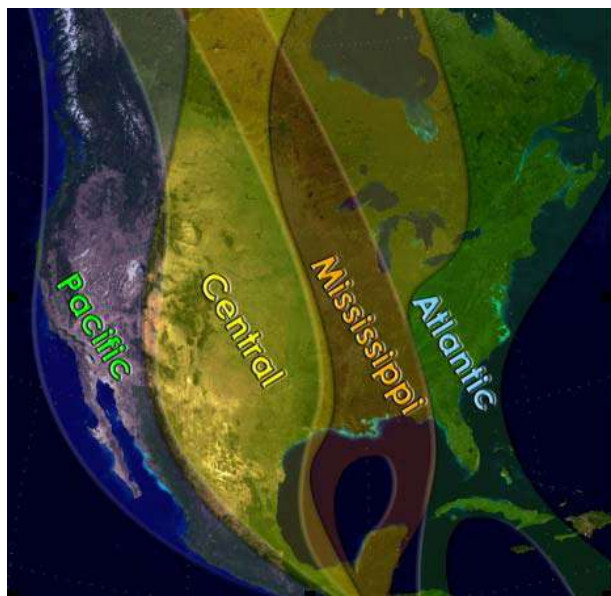
Les oiseaux migrateurs sont donc parmi les espèces les plus visiblement touchées. La plupart des espèces d'oiseaux terrestres (passereaux) migrent la nuit. Les oiseaux utilisent plusieurs sens pour s'orienter lors de leurs déplacements migratoires, dont des repères géographiques (ex. : montagne, littoraux), mais comptent également, en partie, sur la lune et le ciel étoilé pour se guider le long de leur voie de migration. La sauvagine et les espèces associées (ex. : Bernache du Canada, Oie des neiges) volent à plus haute altitude que les rapaces et les passereaux.

Les passereaux sont le groupe d'espèces effectuant leur migration à la plus basse altitude. Ce sont donc ces espèces qui sont les plus vulnérables aux collisions avec les structures et les plus susceptibles d'être touchées par les hausses de l'intensité lumineuse. La migration nocturne des passereaux s'effectue généralement sous 500 m d'altitude et c'est aux environs de minuit que survient généralement la pointe migratoire (Ogden, 1996).

La grande majorité des espèces du Québec utilisent la voie migratoire de l'Atlantique, laquelle s'étend du lac Ontario vers l'est (figure 5-1). À Toronto, ville localisée sur cette même voie migratoire, les collisions fréquentes sur les grands immeubles et en particulier sur la tour  ont fait réagir les groupes ornithologiques et les ont amenés à concevoir des programmes spéciaux pour évaluer l'incidence de ces collisions sur les populations et aussi pour recueillir et soigner les oiseaux blessés (FLAP, 2016). Le fait que les oiseaux soient désorientés et soient souvent retrouvés prisonniers des structures lumineuses

indique que les repères visuels sont importants lors de la migration nocturne, en plus du champ magnétique terrestre (Ogden, 1996).

Figure 5-1 Voies migratoires de l'Amérique du Nord



Source : FLAP, 2016

Selon le programme Fatal Light Awareness Program (FLAP), chaque bâtiment éclairé, et relativement haut, a le potentiel de tuer entre 1 et 10 oiseaux par année. De nuit, en particulier lorsque le ciel est couvert, les halos lumineux des villes peuvent désorienter les espèces migratrices, puis les piéger dans les faisceaux lumineux. Plusieurs exemples spectaculaires ont été répertoriés, comme la collision de plusieurs milliers d'oiseaux contre un pont reliant la Suède au Danemark, par une seule nuit de brouillard, le jour de son inauguration. Et les accidents de ce type sont fréquents et bien documentés (Ogden, 1996; HALO, 2010).

Une étude portant sur le développement des organes reproducteurs chez le moineau domestique (*Passer domesticus*) a permis d'observer que celui-ci est avancé chez les mâles soumis à une exposition lumineuse incandescente (60 ou 100 W) sur une période de 6 à 7 h (Ringoen, 2005). En revanche, une autre étude a obtenu des résultats qui démentent cette théorie (Schoech et al., 2013).

D'une manière ou d'une autre, la lumière artificielle en milieu urbain semble conditionner la physiologie des espèces présentes plus fortement que d'autres paramètres tels la température ou la disponibilité de la nourriture, facteurs qui déterminent habituellement la nidification (Miserey, 2013).

L'illumination de structure peut également avoir des effets positifs sur la quête alimentaire de certaines espèces (Carlos et al., 2010). L'illumination entraîne néanmoins un autre effet pervers, puisque celle-ci peut augmenter l'exposition des oiseaux utilisant la lumière artificielle pour s'alimenter aux différents prédateurs qui l'utiliseront à leur tour.

Plusieurs populations d'oiseaux marins, qui voient leurs effectifs mondiaux chuter, sont particulièrement touchées par le problème de pollution lumineuse. De nombreuses espèces se déplacent de nuit et leur sens de l'orientation est également perturbé par l'illumination artificielle des zones littorales, sans parler des puissantes lumières des phares et des plates-formes, lesquelles agissent comme des pièges, à l'instar de ce qui est observé dans les milieux urbains. Certains poussins d'oiseaux marins doivent s'orienter vers la mer lors de leur envol. Ceux-ci sont habituellement guidés par la masse brillante de l'eau, mais ils peuvent être piégés par les lumières terrestres et mourir d'épuisement après de nombreuses tentatives vaines de trouver la mer, lieu de refuge et d'alimentation (HALO, 2010).

Il est à noter qu'un avis d'Environnement et Changement climatique Canada a été émis sur la question; il se trouve à l'annexe E.

Mesures d'atténuation

- Prendre des précautions lors de travaux d'installation d'équipements électriques à proximité de nids actifs d'hirondelles à front blanc durant la période de reproduction. Une distance minimale, comprise entre 10 et 50 m doit être respectée. La distance à respecter varie entre les individus, certains étant plus tolérants que d'autres.
- S'assurer d'orienter les projecteurs sur le pont, et non pas vers le ciel ou vers le fleuve Saint-Laurent, pour minimiser les risques de collisions avec la structure et pour éviter de modifier les habitudes de quête alimentaire.
- S'assurer de ne pas pointer les projecteurs et/ou faisceaux lumineux vers les nids d'Hirondelles à front blanc et/ou les boîtes de nidification de faucons pèlerins.
- Effectuer un suivi sur les deux (2) espèces aviaires (hirondelle à front blanc et faucon pèlerin) utilisant la structure et ses environs une fois l'illumination entamée afin de quantifier les effets du projet sur les espèces.
- Limiter l'intensité lumineuse au printemps (mars à mai) et à l'automne (août à novembre), soit durant les migrations, plus particulièrement lors des journées de brumes, de plafond nuageux bas et/ou lors de précipitations. Le nombre de collisions augmente avec les conditions climatiques défavorables, et le nombre de collisions et d'oiseaux « pris au piège » augmente avec l'augmentation de l'intensité lumineuse.
- Éteindre les lumières des structures après minuit, idéalement entre 23h et le lever du soleil, lorsque les oiseaux commencent leur descente de leur altitude de migration.
- Diriger la lumière des structures vers le bas et utiliser des projecteurs fermés et focalisés.
- Utiliser de la lumière bleue ou de la lumière verte, surtout en période de migration; ces couleurs sont nettement moins attirantes pour les oiseaux.
- Éviter l'usage de DELs blancs.

Importance des effets environnementaux

Avifaune nichant sur la structure

Parmi les espèces pouvant nicher sur le pont Jacques-Cartier, le Faucon pèlerin et l'Hirondelle à front blanc sont les deux seules espèces protégées en vertu de *la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (LEMV) au Québec et/ou via la LEP. Tel que mentionné précédemment, aucune nidification du Faucon pèlerin n'a été confirmée sur le pont Jacques-Cartier depuis 2011 (SEF, 2016).

En 2015, les nids d'hirondelles étaient répartis sur le pont entre la pile 8 (section 2) et la pile 23 (section 6). Tel que mentionné, aucun nid n'a été répertorié sur la section 7. Les hirondelles à front blanc construisent leur nid à l'angle d'au moins deux parois permettant à celui-ci d'adhérer. La section 7 du pont est conçue différemment puisque la jonction des piles et du tablier ne présentent pas deux parois auxquels un nid d'hirondelle pourrait adhérer.

Ainsi, ni le faucon pèlerin, ni les hirondelles à front blanc ne seront directement touchés par le projet de mise en lumière du pont, car aucune de ces espèces ne niche directement sur la section visée par l'illumination.

Si des oiseaux étaient maintenus exposés durant de longues heures à de la lumière, des effets sur le développement du système reproducteur pourraient être observés, mais il y a peu de risque pour que ces conditions soient rencontrées dans le projet.

Un suivi environnemental devrait néanmoins être effectué pour les deux (2) espèces aviaires utilisant la structure et ses environs une fois l'illumination entamée, et ce, afin de quantifier les effets réels du projet de mise en lumière sur les espèces nichant à proximité.

Avifaune migratrice

La solution concrète et évidente pour contrer les mortalités dues aux collisions avec les bâtiments et les structures d'importance est d'éviter l'illumination la nuit durant les migrations (Ogden, 1996). Les pointes migratoires ont lieu entre la fin mars et la mi-mai au printemps, et entre la mi-août et la fin octobre à l'automne. À Toronto, directement à l'intérieur d'un corridor migratoire, plus de 30 000 oiseaux par kilomètre linéaire peuvent être aperçus en une heure lors des migrations. Cinq (5) des vingt (20) espèces les plus abondantes retrouvées par le programme FLAP (victimes de collisions) sont actuellement en déclin au Canada (Ogden, 1996).

Il est peu probable que l'augmentation de l'intensité lumineuse liée au projet ait un impact significatif par rapport à l'intensité actuellement émise par la Ville de Montréal et sa périphérie (SEF, 2016). La lumière, peu importe sa source, entraîne des effets sur les espèces aviaires, mais l'illumination du pont n'entraînera pas augmentation importante de l'intensité lumineuse du secteur. Des projets d'illumination de pont ont été réalisés, mais peu d'effets avaient été envisagés pour l'avifaune migratrice. À l'heure actuelle, aucun effet important pour l'avifaune migratrice, relié à l'illumination d'un pont, n'a été observé et rapporté dans la littérature. En raison de la nature même du projet d'illumination du pont Jacques-Cartier, de la latitude qu'il permet (le calendrier et l'horaire des présentations pourront être ajustée en tout temps) et des mesures d'atténuation qui seront apportées, telles que la variabilité de l'intensité générée (le système de contrôle permettra d'ajuster l'intensité de l'ensemble des effets lumineux), des faisceaux lumineux dirigés vers la structure, et un choix de couleur approprié (ce sont des DELs de couleur rouges, verts et bleus qui seront utilisés pour la vaste majorité des appareils qui seront mis en place et qu'au niveau des tourelles et des piles, il s'agira d'assemblages DELs blancs, froids, médiums et chauds, ce qui permettra d'ajuster la couleur en programmation) en fonction des migrations annuelles, peu d'effets supplémentaires sont à envisager.

5.3.2.8 FAUNE AQUATIQUE

Source des effets

- Aménagement d'une rampe de mise à l'eau temporaire.
- Mise en lumière du pont Jacques-Cartier.

Description

Tel que mentionné à la section 3.4.2.4, une rampe de mise à l'eau pourrait être mise en place à la pile 23 afin d'accueillir la grue qui servira à la mise à l'eau des différentes embarcations prévues dans le cadre des travaux. Cette rampe aura une largeur d'environ 6 mètres. Elle n'empiètera pas dans l'habitat essentiel du poisson, ni dans une frayère ou un herbier aquatique. En outre, elle ne sera en place que sur une base temporaire, soit pour la période de quatre mois prévus pour ces travaux.

Les différentes espèces de poissons montrent différentes préférences concernant la luminosité. Certaines espèces sont des prédatrices visuelles uniquement alors que d'autres peuvent se nourrir dans une noirceur totale. Comme la quantité de lumière présente dans la colonne d'eau change énormément dans une journée, celle-ci amène une dimension dynamique à l'habitat, ce qui permet la coexistence de plusieurs espèces au même endroit. Une perturbation de la lumière naturelle peut donc avoir des conséquences significatives sur la richesse et la composition des communautés de poissons.

La pollution lumineuse a également des effets sur le zooplancton. Ces organismes migrent vers la surface à la tombée de la nuit, et retournent plus en profondeur au lever du jour. Toutefois, la lumière artificielle diminue la proportion d'organismes effectuant la migration dans la colonne d'eau. Ce faisant, le zooplancton devient une cible plus facile pour l'ichtyofaune, tout en permettant plus facilement les efflorescences algales (bloom), puisque le zooplancton se nourrit de plancton (CF, 2012). Selon le MPO (2013), la lumière LED de couleur bleu, serait la plus susceptible d'attirer le plancton et conséquemment les poissons.

La lumière pourrait inhiber la migration de l'anguille. Les individus se déplacent, en début de période de migration, de préférence dans l'obscurité, donc majoritairement de nuit ou alors en plein jour, mais dans les cours d'eau très turbides. Une fois l'évolution de la pigmentation complétée, la civelle (anguille juvénile) sera en mesure d'effectuer ces mouvements en plein jour (ASCEN, 2014).

Selon Riley (2015), l'éclairage artificiel cause certains effets sur les jeunes saumons de l'Atlantique :

- Retard et perturbation de la dispersion des alevins.
- Perturbation du début de la migration des saumoneaux.
- Affecte les méthodes d'évitement des prédateurs.

Par ailleurs, selon Perkin et coll. (2011), les poissons situés au centre de la chaîne trophique pourraient subir une plus forte prédation, alors que la sélection d'un partenaire durant la reproduction pourrait être affectée par la lumière artificielle. Finalement, toujours selon ces auteurs, l'éclairage pourrait avoir des effets plus larges sur l'écosystème aquatique ainsi que sur l'écosystème riparien. En effet, ces chercheurs supposent que les échanges de matières organiques pourraient être perturbés par divers mécanismes insoupçonnés, par exemple en imposant des changements dans les diverses interactions interspécifique.

Il est à noter qu'un avis de Pêches et Océans Canada a été émis sur la question; il se trouve à l'annexe F.

Mesures d'atténuation

- Éviter les LEDs bleus et/ou blanc froids, lesquelles contiennent beaucoup de bleu.
- Éviter d'éclairer d'avantage la surface de l'eau.
- Pour la construction de la rampe de mise à l'eau, utiliser de la pierre propre d'un diamètre supérieur à 5 mm.
- Mettre en place des mesures (barrière à sédiments, bermes, trappes à sédiments, bassin de sédimentation, stabilisation temporaire des talus, dérivation des eaux vers des zones de végétation) visant à limiter l'apport de sédiments provenant du chantier vers le milieu aquatique et en assurer l'entretien, notamment lors d'intempéries.
- Limiter l'enrochement du littoral à la hauteur de la LNHE et végétaliser la rive à partir de la limite d'enrochement à l'aide de techniques de génie végétal reconnues (par exemple favorisant les strates arbustives et herbacées surplombantes).
- Entreprendre la revégétalisation le plus rapidement possible après l'achèvement des travaux de terrassement en privilégiant l'utilisation d'espèces indigènes.
- Remettre en état les fossés endommagés par la machinerie (pente d'écoulement, épaulement des talus, etc.).

Importance des effets environnementaux

Certains des habitats présents dans la zone d'étude sont particuliers dans cette portion du fleuve Saint-Laurent. Toutefois, tel que présenté précédemment, la rampe de mise à l'eau temporaire occupera une faible superficie et n'empiètera pas dans l'habitat essentiel du poisson, ni dans une frayère ou un herbier aquatique. En ce qui concerne la mise en lumière, l'importance des effets variera d'une espèce à l'autre, selon la tolérance au stress de chacune. L'écosystème aquatique, au niveau du pont Jacques-Cartier, est déjà sous l'influence de la lumière artificielle provenant du pont lui-même, mais également des installations portuaires du Port de Montréal. L'ajout d'une nouvelle source de lumière pourrait avoir un effet difficilement perceptible pour les espèces de l'ichtyofaune présentes dans le secteur, à plus forte raison avec la mise en place de mesures d'atténuation. Les perturbations sur la communauté de poisson et sur les habitats présents sont donc jugées d'intensité faible. L'étendue est ponctuelle, limitée aux zones touchées par les travaux et par la mise en lumière, et sera réduite par la mise en place de mesures d'atténuation et par la possibilité démontrée d'une intervention rapide par l'entrepreneur en cas de déversement de matières dangereuses et/ou d'accident lors des travaux en eau. Sa durée est longue car, si les effets liés aux travaux se feront uniquement ressentir durant la période de construction, la mise en lumière durera pour une période de près de 10 ans. L'effet résiduel est donc jugé non important.

5.3.3 MILIEU HUMAIN

L'analyse des effets sur le milieu humain porte sur l'utilisation du territoire, la circulation et la sécurité, la qualité de vie et les effets lumineux, l'ambiance sonore, les activités récréatives, le patrimoine et l'archéologie et le paysage.

5.3.3.1 UTILISATION DU TERRITOIRE

Sources des effets

- Installations nécessaires à la mise en place des systèmes d'éclairage en phase construction et aux éventuelles interventions en phase exploitation.

Description

Aspects fonciers et tenure des terres

La zone de travaux est située en presque totalité en terrain de nature publique, particulièrement en ce qui concerne le milieu hydrique de propriété gouvernementale provinciale. En milieu terrestre, du côté montréalais, les propriétés affectées par le projet sont gérées par PJCCI, à l'exception de l'aire de travaux no 2, laquelle est située sur le terrain du Port de Montréal et nécessitera un bail de location (voir carte 3-2). Sur l'île Sainte-Hélène, tous les terrains qu'occuperont les aires de travail sont la propriété de PJCCI, à l'exception de l'aire de circulation adjacente à l'aire de travail no 4 (voir carte 3-2), qui appartiennent à la [REDACTED] et passera pas une entente de gré à gré. Ainsi, la mise en place des aires de travail requiert l'autorisation des propriétaires concernés.

Affectation du sol et normes d'urbanisme

En ce qui concerne les affectations au sol et les contraintes imposées par des normes d'urbanisme, trois principaux constats sont retenus. D'abord, les travaux du côté de Montréal se trouvent dans des zones de type « Secteur d'emplois », « Secteur mixte » et d' « Infrastructure publique. Conséquemment, le projet s'implante dans un milieu relativement perturbé par la présence de bâtiments commerciaux et résidentiels ainsi que d'infrastructures de transport majeures. Malgré cela, des secteurs à vocations résidentielle et mixte se situent sur la limite ouest de la zone d'étude et une piste cyclable empruntant le pont apporte une affluence dans la zone des travaux. Les résidents, les travailleurs et les utilisateurs de la piste cyclable peuvent donc subir des inconforts liés à la congestion routière, à la fermeture des voies de circulation et à l'utilisation de machinerie, entre autres choses. Les mesures d'atténuation relatives à ces effets seront traitées dans les prochaines sections du présent chapitre.

Du côté de l'île Sainte-Hélène et l'île Notre-Dame, l'ensemble des travaux se situe dans une zone de type « Grand espace vert ou parc riverain ». Précisons cependant qu'il s'agit d'un milieu fortement anthropique du fait des activités et événements qui y ont eu cours au fil des années. En outre, les travaux seront situés directement sur l'infrastructure du pont, ou directement à proximité.

Du côté de Longueuil, l'ensemble des travaux se situe dans une zone de type « Infrastructure publique »; une zone des travaux (qui sera dédiée au stationnement des employés et à l'entreposage et à la manutention de matériel) sera en « Secteur résidentiel », soit à l'arrière du quartier situé sur le boulevard Lafayette. Cette utilisation apporte des défis liés au bruit et sera plus amplement examinée à la section 5.3.3.10.

Aucun terrain touché directement par le projet ne présente de réel potentiel de développement économique suivant leur état actuel, et ce, de quelque nature que ce soit. Les effets pour le développement ne sont donc pas un enjeu spécifique pour le projet de mise en lumière, tout comme les travaux, durant leur réalisation, qui ne représenteront aucune incidence sur l'attrait à l'établissement, le développement d'entreprises ou la construction d'unités de logement.

Mesures d'atténuation

- Aucune mesure d'atténuation spécifique n'est identifiée quant aux aspects fonciers soulevés par le projet, si ce n'est que les démarches d'obtention des autorisations des propriétaires concernés par les aires de travaux no 2 et 4 suivent leur cours et que toute cette démarche devrait être complétée avant le début des travaux, en juillet 2016.

Importance des effets environnementaux

Considérant les éléments présentés qui ne soulèvent pas d'enjeux significatifs et les démarches entreprises à ce jour pour limiter les effets des travaux sur l'utilisation du territoire, l'intensité est jugée faible. La durée est courte puisque le projet induit des incidences possibles qui s'estomperont avant même la réalisation des travaux, ainsi que d'autres qui pourront subsister quelque peu après le parachèvement des travaux ou qui reviendront à la phase de restauration. L'étendue est ponctuelle car l'obtention de droits d'occupation se limite à deux terrains directement affectés par la mise en place d'aires de chantier. L'effet résiduel sur l'utilisation du sol est donc jugé non important.

5.3.3.2 CIRCULATION ET SÉCURITÉ

Source des effets

- Mise en lumière du pont Jacques-Cartier.
- Préparation du terrain, aménagement des accès et organisation du chantier.
- Utilisation de la machinerie et des équipements.
- Transport et circulation en milieu terrestre et en milieu aquatique.
- Travaux d'excavation.
- Gestion des déblais et des remblais, des matières résiduelles et des matières dangereuses.
- Entretien des équipements.

Description

Le projet de mise en lumière du pont Jacques-Cartier s'insère dans un réseau routier complexe où se juxtaposent des routes, des voies d'accès ainsi qu'un pont d'importance. Plusieurs acteurs de diverses juridictions sont touchés par le projet, tels PJCCI, le MTMDet, la Ville de Montréal, l'arrondissement Ville-Marie et Longueuil.

CIRCULATION AUTOMOBILE

L'un des principaux effets appréhendés lors des phases de construction et d'exploitation consiste aux problèmes de déplacement et de sécurité pendant les travaux.

Rappelons que le pont Jacques-Cartier comprend 5 voies de circulation dont l'ouverture et la direction dépendent du moment de la journée et de la semaine ainsi que de l'affluence du trafic.

En période de construction, sauf sur autorisation exceptionnelle et comme pour tout autre travail sur le pont Jacques-Cartier, la circulation sera maintenue en tout temps et dans les deux directions. Il en sera de même sur le réseau de responsabilité municipale.

Des fermetures partielles de courte durée surviendront la nuit; cependant, elles respecteront le tableau de nombres de voies devant être maintenues ouvertes (voir annexe G). En ce qui concerne les fermetures complètes de courte durée de nuit, elles respecteront les plages horaires de 1h à 4h du mardi (1h) au vendredi (4h).

Des éléments de sécurité pour les usagers de la route seront mis en place. En outre, une signalisation d'indication adéquate (signalisation temporaire) sera maintenue.

En ce qui concerne la mise en lumière du pont Jacques-Cartier, elle peut s'apparenter, en termes d'effets, à l'effet que causerait un panneau publicitaire à affichage numérique tel que ceux qui sont maintenant présents aux abords des grandes autoroutes ou des artères urbaines. Selon une publication de l'Association des transports du Canada (ATC, 2015), et en dépit de plusieurs années de recherche, la preuve n'a pas été faite concernant l'existence ou l'importance des impacts négatifs de l'affichage numérique et par projection de la publicité (ANPP) ou l'importance des impacts négatifs en matière de sécurité routière. En outre, le projet de mise en lumière du pont ne retirera pas l'attention au même titre qu'un message publicitaire.

Il semble que toute publicité lumineuse représente une source de distraction, non seulement en raison de sa taille, de sa luminance, de son contenu ou de son emplacement. Aucune certitude n'existe quant au lien de causalité avec la fréquence des collisions routières, mais cette absence de certitude serait surtout attribuable à un manque de précision des méthodes de recherches utilisées. De plus en plus, la tendance générale implique de croire qu'une publicité numérique et lumineuse est susceptible d'attirer l'attention des automobilistes durant une période plus ou moins prolongée. Or, une distraction allant au-delà de deux (2) secondes augmente significativement le risque de collision ou de « quasi collision » (Wachtel, 2009).

Cependant, il importe de mentionner que les lumières seront installées une hauteur de 15 pieds de la chaussée et qu'elles ne causeront donc pas de distraction pour les automobilistes empruntant le pont. En ce sens, la mise en lumière pourrait attirer l'attention des automobilistes circulant dans le secteur et à l'approche du pont. Néanmoins, les changements de couleur au niveau du cœur de la structure seront effectués en accord avec le concept de « Calendrier chromatique », soit 1/365 par jour. Ainsi aucun changement brusque ou fréquent de lumière ne surviendra, ni aucun effet stroboscopique, et donc la mise en lumière du pont ne sera pas particulièrement distrayante compte tenu de sa modération et de son milieu d'insertion déjà lumineux et actif. En outre, des études photométriques ont été effectuées conjointement par MF et PJCCI afin de s'assurer qu'aucune source de lumière ne soit directement dirigée vers les usagers du pont.

CIRCULATION CYCLISTE

Au niveau de la circulation cycliste, l'enjeu en est d'abord et avant tout un d'accès et de sécurité.

Au niveau de l'accès, notons qu'aucune fermeture simultanée du trottoir et de la piste cyclable du côté amont ne surviendra : en tout temps, l'un ou l'autre sera maintenu ouvert et le passage des piétons et des cyclistes sera détourné vers le côté opposé.

En période de jour, la piste cyclable du côté amont sera ouverte en tout temps. Une largeur carrossable minimale de 1,5 mètre sera en tout temps maintenue sur une longueur maximale de 130 mètres dans les travées entre les piles 25 et 26 et les piles 23 et 24, et une autre d'une longueur maximale de 170 mètres sera maintenue dans les travées entre les piles 23 et 24.

En période de nuit, il est prévu de fermer complètement la piste cyclable à quelques occasions, soit entre 10 et 15 nuits au total. Cependant, ces fermetures surviendront spécifiquement lors des travaux prévus en automne et en hiver. Or, la piste cyclable est fermée en période hivernale.

Au niveau de la sécurité, des éléments de sécurité pour les cyclistes et seront mis en place. En outre, une signalisation d'indication adéquate (signalisation temporaire) sera maintenue.

CIRCULATION PIÉTONNIÈRE

Aucune fermeture simultanée du trottoir et de la piste cyclable du côté amont ne surviendra : en tout temps, l'un ou l'autre sera maintenu ouvert et le passage des piétons et des cyclistes sera détourné vers le côté opposé.

Lorsqu'il y aura fermeture complète du trottoir aval, un itinéraire de retour sera mis en place via le pavillon de l'île Sainte-Hélène (PISH) et le trottoir situé sur le côté aval.

En ce qui concerne le réseau municipal, la circulation piétonnière sera maintenue en tout temps.

Des éléments de sécurité pour les piétons seront mis en place. Une signalisation temporaire adéquate sera également maintenue.

Mesures d'atténuation

- Ne pas diriger les projecteurs vers les automobilistes;
- Par le choix des couleurs et des animations, éviter tout risque de confusion avec les phares des véhicules, les feux de voie, les feux de signalisation ou avec la signalisation routière;
- Par l'emplacement des projecteurs, éviter tout risque de confusion avec les feux de voie, les feux de signalisation ou avec la signalisation routière;
- Éviter d'installer des projecteurs à proximité de points critiques de la route où le conducteur doit prendre une décision (ex. : voie d'entrée, voie de sortie, courbe prononcée, etc.);
- Autant que possible, remplacer la lumière bleue par de la lumière blanche (chaude), laquelle contient moins de bleu et plus de rouge;
- Établir des heures de couvre-feu non tardives (ex. : ne dépassant pas les heures de fonctionnement du métro de Montréal);
- Au niveau de l'animation, éviter les changements de couleurs brusques et fréquents
- Minimiser les risques d'éblouissement avec l'orientation des équipements vers la structure.
- Afin de limiter les effets sur la circulation et d'assurer la sécurité pendant les travaux, toutes les précautions nécessaires doivent être prises. Parmi elles, certaines mesures ont été identifiées. Elles font intégralement partie du plan de gestion et du maintien de la circulation qui est actuellement en cours de développement :
- Entretenir une bonne communication avec les acteurs impliqués dans le projet afin de les informer des interventions prévues à court, moyen et long termes;
- Développer un plan de communication afin de diffuser de l'information sur les modifications apportées au réseau routier ainsi que sur la localisation, les dates et les horaires des travaux;

- Installer une signalisation adéquate (panneaux à message variable par exemple) afin d'informer les automobilistes des activités de construction et du passage fréquent de véhicules lourds;
- Identifier clairement les chemins de contournement temporaires;
- Ajuster l'horaire des travaux et la signalisation pour tenir compte des heures de pointe et des périodes estivales;
- Ne pas entraver la circulation des automobiles, des camions ou des autobus, tant sur le pont Jacques-Cartier que sur les routes ou les chemins d'accès de l'Île Sainte-Hélène, ni la circulation piétonnière et cycliste sur les pistes cyclables, à moins d'indication contraire au devis;
- Mettre en place des procédures d'accès au chantier (présence d'escortes routières, signaleurs, etc.);
- Utiliser des glissières en béton pour isoler le chantier lorsque nécessaire et séparer les directions en contresens;
- Prendre les mesures nécessaires afin de protéger les chaussées et les autres infrastructures;
- Recouvrir le chargement des camions à benne de façon étanche et sécuritaire;
- Nettoyer les voies publiques empruntées par les véhicules de transport et la machinerie, afin de retirer l'accumulation des débris pendant la période des travaux;
- Respecter le plus possible les délais de construction préétablis;
- Déployer les procédures de mesures d'urgence indiquées en cas d'incident (PJCCI, MTMDDET, AMT, entrepreneur).

Importance des effets environnementaux

L'intensité de l'effet est faible car, pendant la phase de construction, les mesures d'atténuation viendront réduire les effets et pendant la phase exploitation, la mise en lumière représentera peu de risques d'accidents ou de congestion. La durée est longue car, si les travaux se limiteront à une courte période de temps, les effets appréhendés en lien avec la mise en lumière seront d'une longue durée, soit tout au long de la période d'exploitation de 10 ans. L'étendue est locale car les travaux se situent dans un axe de transport majeur pour la région métropolitaine. L'effet résiduel en matière de circulation et de sécurité publique est donc évalué comme étant non important compte tenu de toutes les mesures prévues.

5.3.3.3 NIVEAUX D'ÉCLAIRAGE

Source des effets

- Mise en lumière du pont Jacques-Cartier.

Description

En période de construction, certains tests seront effectués de façon à mesurer l'étendue de la lumière et les principaux effets qui seront ressentis concernent les risques d'éblouissement.

En période exploitation, les principaux effets qui seront ressentis sont associés à la pollution lumineuse et concernent la lumière intrusive et les risques d'éblouissement et d'impacts sur la visibilité (Legris, 2006). Ainsi, la lumière intrusive est cette lumière qui entre à l'intérieur des maisons, celle qui éclaire en dehors des limites de propriété. Elle a pour effet d'affecter la quiétude des espaces privés et de limiter l'observation du ciel et des étoiles. De récentes études démontrent la grande importance pour la santé

humaine de bénéficier d'une nuit de sommeil se déroulant dans la plus grande noirceur possible. De fait, plusieurs hormones et cellules du système immunitaires fonctionnent uniquement en pleine noirceur; c'est notamment le cas des cellules luttant contre certaines formes de cancers (*Ibid*, 2006).

L'exposition à la lumière artificielle pendant la nuit est susceptible d'affecter l'horloge biologique (rythme circadiens) et de supprimer la production de mélatonine, l'hormone du sommeil (Haims et Portnov, 2013). La lumière DEL ferait disparaître au-delà de cinq fois plus la mélatonine que le sodium à haute pression (*Ibid*, 2013). Le dérèglement de l'horloge biologique est associé à des problèmes de santé importants allant de troubles du sommeil au cancer, en passant par la dépression, le diabète et l'obésité. En outre, au moins une étude fait état des liens existant entre la pollution lumineuse et les risques de développer le cancer du sein et le cancer de la prostate (*Ibid*, 2013).

Dans le même sens, il importe de mentionner les doutes que soulèvent de nombreuses études portant sur le rôle néfaste que pourrait jouer la lumière DEL blanche sur la santé humaine. En 2010, l'Agence française de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail a émis un avis afin de limiter la mise en marché des DEL. De son côté, la Ville de Sherbrooke a retenu l'option des DEL ambrées plutôt que blanches de façon à limiter la pollution lumineuse et ses impacts sur la santé humaine, sur les écosystèmes et sur le ciel étoilé.

Il est cependant à noter que ces réserves sur la lumière DEL blanche concernent surtout la lumière potentiellement intrusive tel l'éclairage de rue, de même que l'utilisation de certains appareils électroniques à l'intérieur de nos maisons (ordinateurs, téléphones intelligents, tablettes, etc.). Un système d'éclairage semblable à celui qui sera mis en place sur le pont Jacques-Cartier n'entre pas d'emblée dans une telle catégorie, même s'il convient de faire preuve de précaution en la matière.

En ce qui a trait à la mise en lumière du pont Jacques-Cartier, la lumière DEL blanche sera mise en place sur les piles, les tourelles et sur l'ensemble de la section 7 (voir figure 3-2). En ce qui concerne ladite structure 7, les projecteurs seront orientés vers les nœuds de la structure. Des appareils d'éclairage linéaires seront mis en place des deux côtés de la façade extérieure de la structure; quelques appareils d'éclairage linéaires seront également installés sur le dessus de la structure. Leur emplacement implique très peu d'effet sur les résidents riverains. En outre, ce sont des DELs de couleur rouges, verts et bleus qui seront utilisés pour la vaste majorité des appareils qui seront mis en place. Pour ce qui est des tourelles et de piles, il s'agira d'assemblages DELs blancs, froids, médiums et chauds, ce qui permettra d'ajuster la couleur en programmation. Ajoutons également que le système de contrôle prévu dans le projet permettra d'ajuster l'intensité de l'ensemble des effets lumineux et, au besoin de revisiter la chorégraphie de lumières; le calendrier et l'horaire des présentations pourront être ajustés dans l'éventualité d'une nuisance d'ordre lumineux.

Dans un second temps les conséquences négatives pourraient se faire ressentir au niveau de l'éblouissement et de la visibilité, les obstacles rencontrés pouvant parfois être moins visibles et un inconfort visuel pouvant de plus survenir à l'occasion.

Il est à noter que le concept utilisera des luminaires dont le flux lumineux sera concentré dans un faisceau variant de 20° à 60° et que la tête des projecteurs sera orientée selon l'angle désiré, c'est-à-dire principalement vers le haut et vers le pont. Des tests seront effectués au moment de l'installation et, au besoin, une visière sera apposée à l'externe de certains projecteurs de façon à en contrôler le flux lumineux et à éviter la lumière intrusive. Lorsque les travaux auront été complétés, une inspection sera effectuée avec un luxmètre afin de vérifier les niveaux d'éclairement au sol.

Les secteurs les plus susceptibles de se ressentir d'une augmentation du niveau d'éclairage sont l'île Sainte-Hélène et l'arrondissement Ville-Marie. Au niveau de l'île Sainte-Hélène, les utilisateurs qui seront présents en soirée, soit lors de la mise en lumière du pont, le seront principalement à des fins de loisirs et de festivités. Le parc La Ronde, par exemple, est un endroit très lumineux en soirée, certains de ses manèges atteignant parfois des hauteurs importantes. À titre d'exemple, la Grande Roue atteint une hauteur de 45 mètres. Les possibles nuisances causées par une augmentation de l'éclairage du pont seront donc vraisemblablement tempérées du fait qu'il ne s'agit pas d'un secteur où des résidents pourraient percevoir une diminution de leur qualité de vie mais plutôt d'utilisateurs pour lesquels la mise en lumière constituera surtout une plus-value au milieu festif qu'ils s'attendent à retrouver.

Une modélisation effectuée à l'aide de l'outil de simulation AGI32 a permis d'évaluer la contribution de la mise en lumière, tant au niveau du pont Jacques-Cartier lui-même qu'au niveau du secteur rapproché de l'arrondissement Ville-Marie. Les figures 5-2 et 5-3 montrent les niveaux d'éclairage du pont Jacques-Cartier avec la mise en lumière et les figures 5-4 et 5-5 montrent les niveaux d'éclairage du côté de Montréal (vues vers le nord et vers le sud).

ROUTIER SEULEMENT



MISE EN LUMIÈRE SEULEMENT



ÉCLAIRAGE ROUTIER ET MISE EN LUMIÈRE



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

ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX POUR
LA MISE EN LUMIÈRE DU PONT JACQUES-CARTIER

Montréal, Qc

Figure 5-2
Niveaux d'éclairage du pont Jacques-Cartier -
Vues réalistes

Source :
Simulation : WSP Longueuil, Télécommunications
et Infrastructures d'utilités publiques
générée avec le logiciel ADI32.

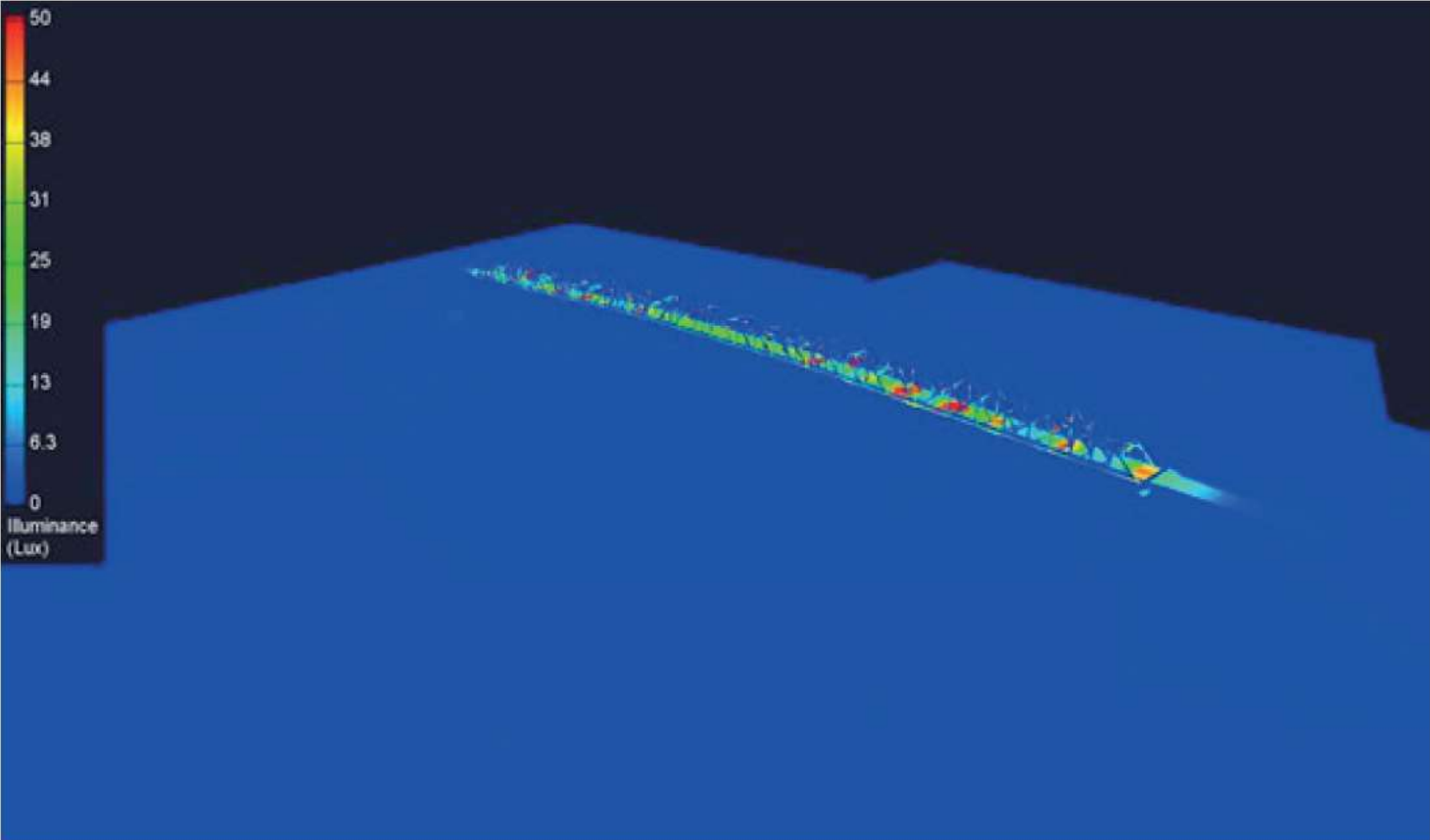
Préparée par :
Dessinée par :
Vérifiée par :

23 juin 2016

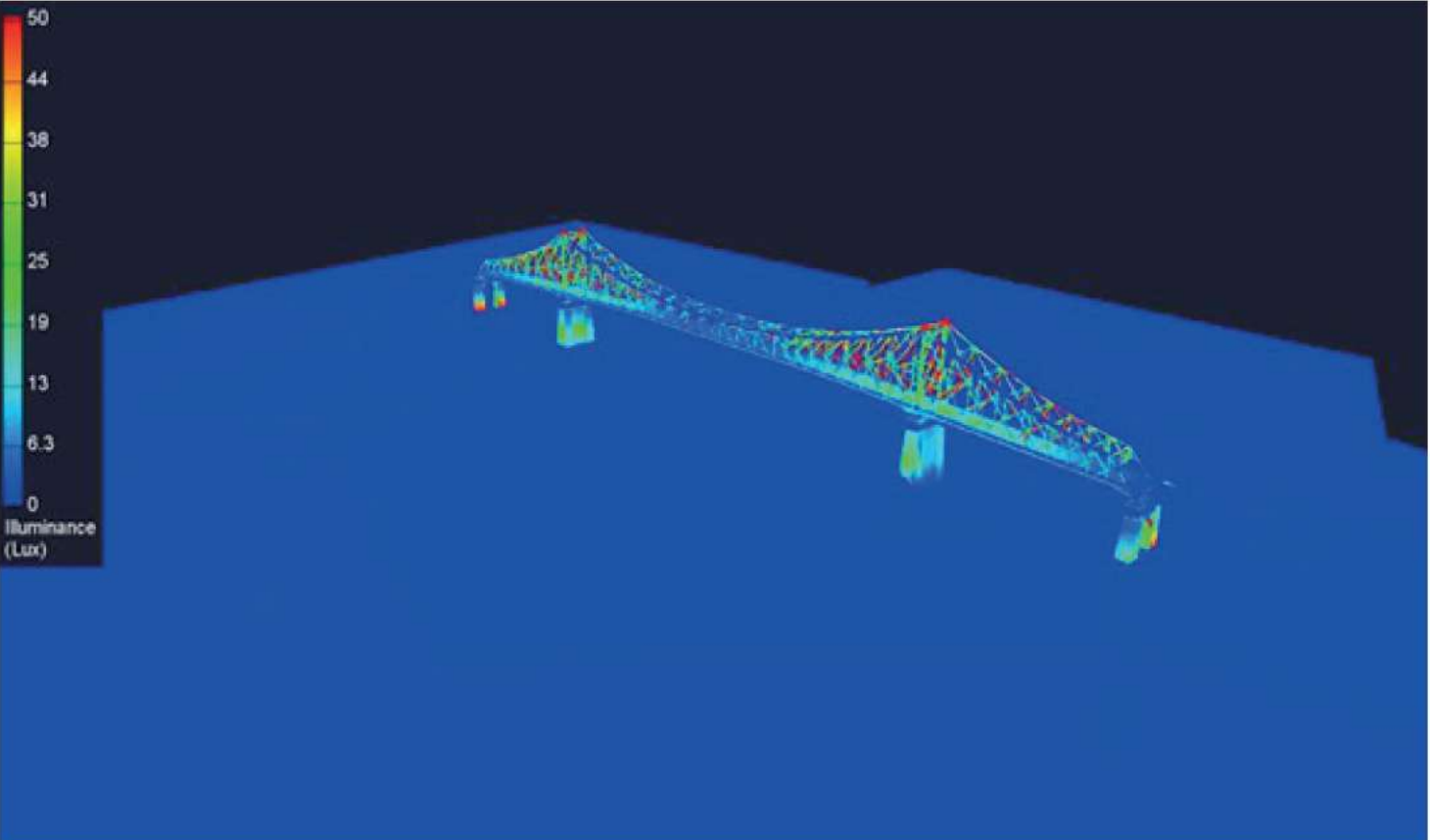
151-11367-00



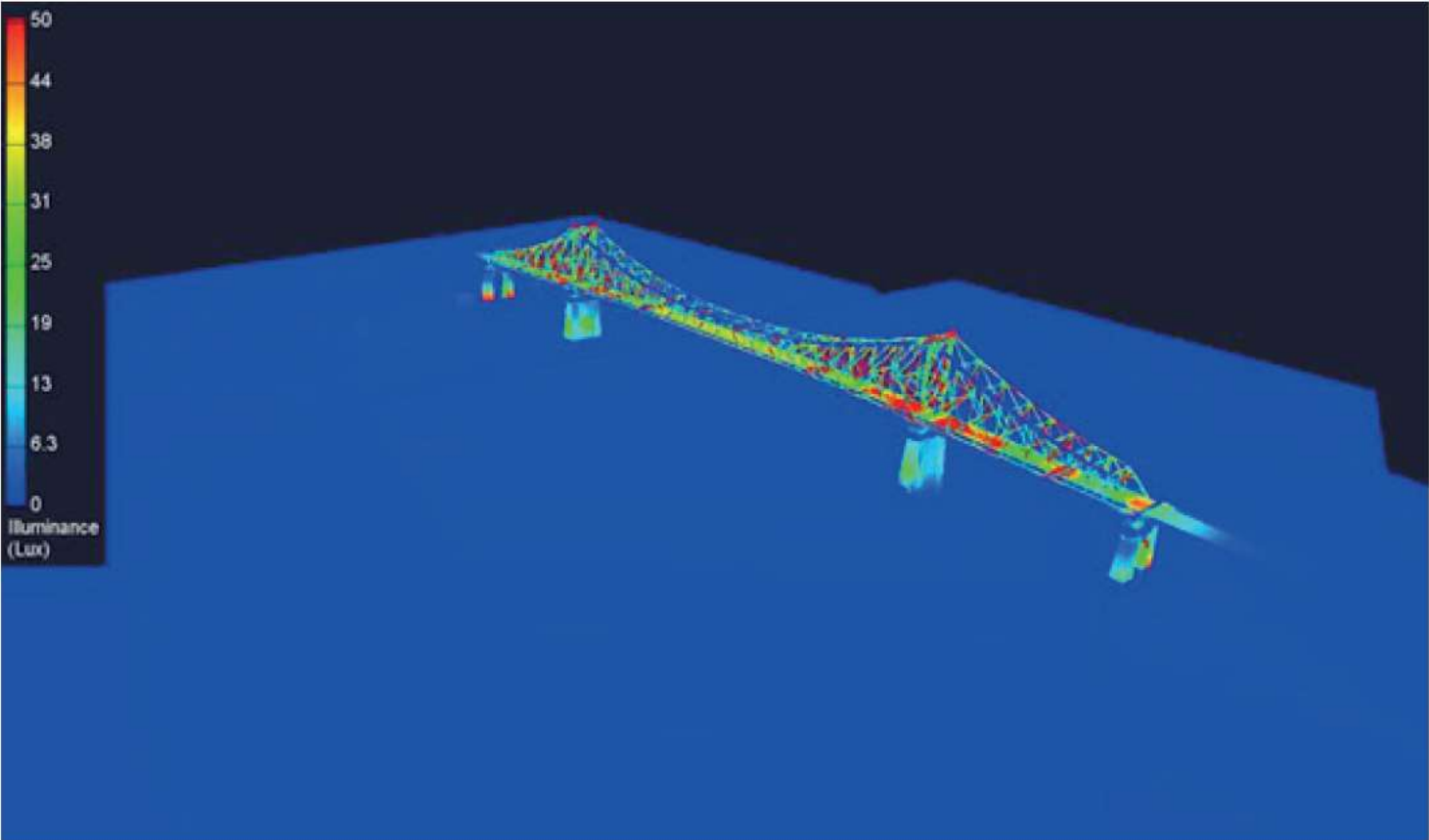
ROUTIER SEULEMENT



MISE EN LUMIÈRE SEULEMENT



ÉCLAIRAGE ROUTIER ET MISE EN LUMIÈRE



Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Incorporée
The Jacques Cartier and Champlain Bridges Incorporated
Canada 🇨🇦

ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX POUR
LA MISE EN LUMIÈRE DU PONT JACQUES-CARTIER

Montréal, Qc

Figure 5-3
Niveaux d'éclairage du pont Jacques-Cartier -
Vues en gradation de couleurs

Source :
Simulation : WSP Longueuil, Télécommunications
et Infrastructures d'utilités publiques
générée avec le logiciel ADI32.

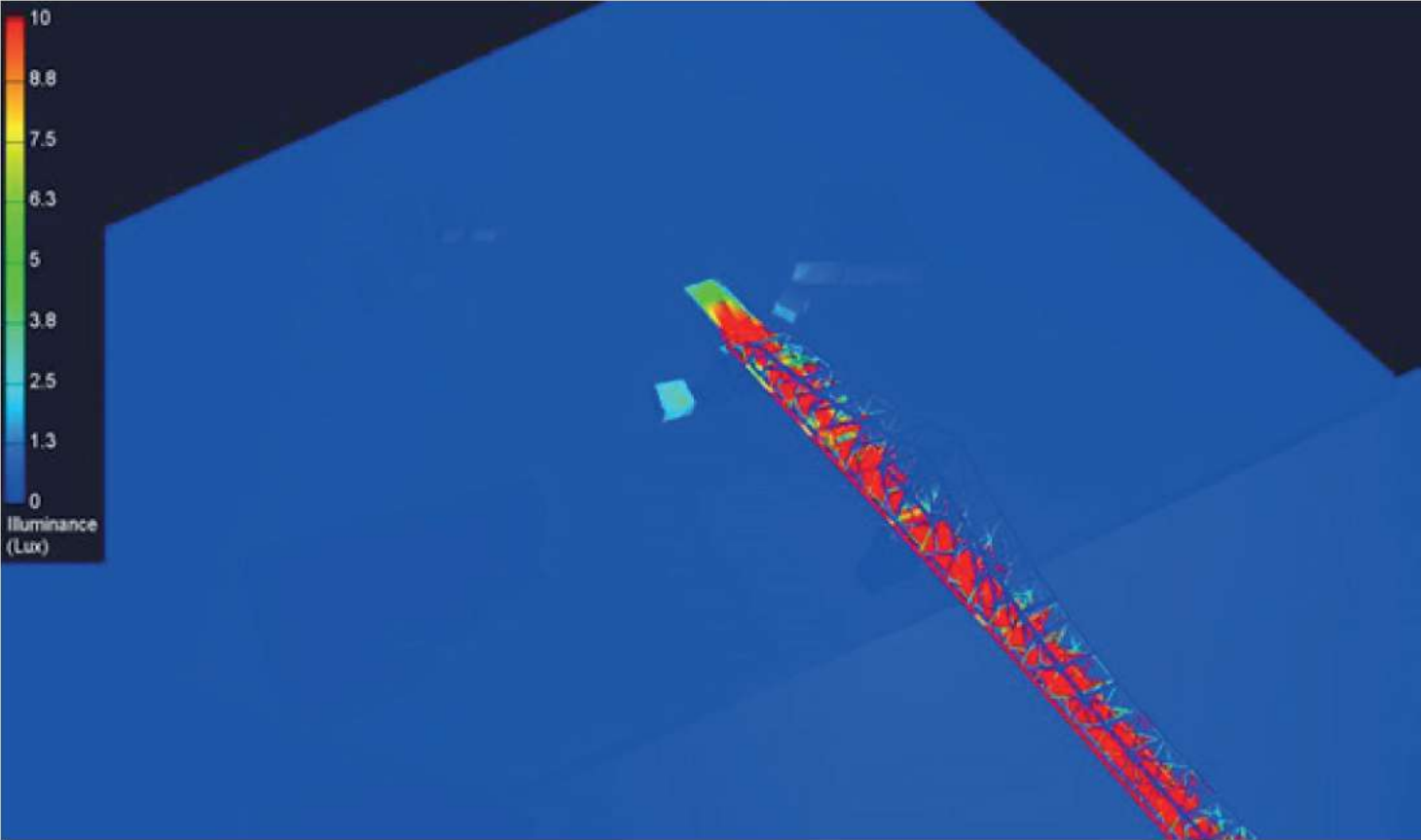
Préparée par :
Dessinée par :
Vérifiée par :

23 juin 2016

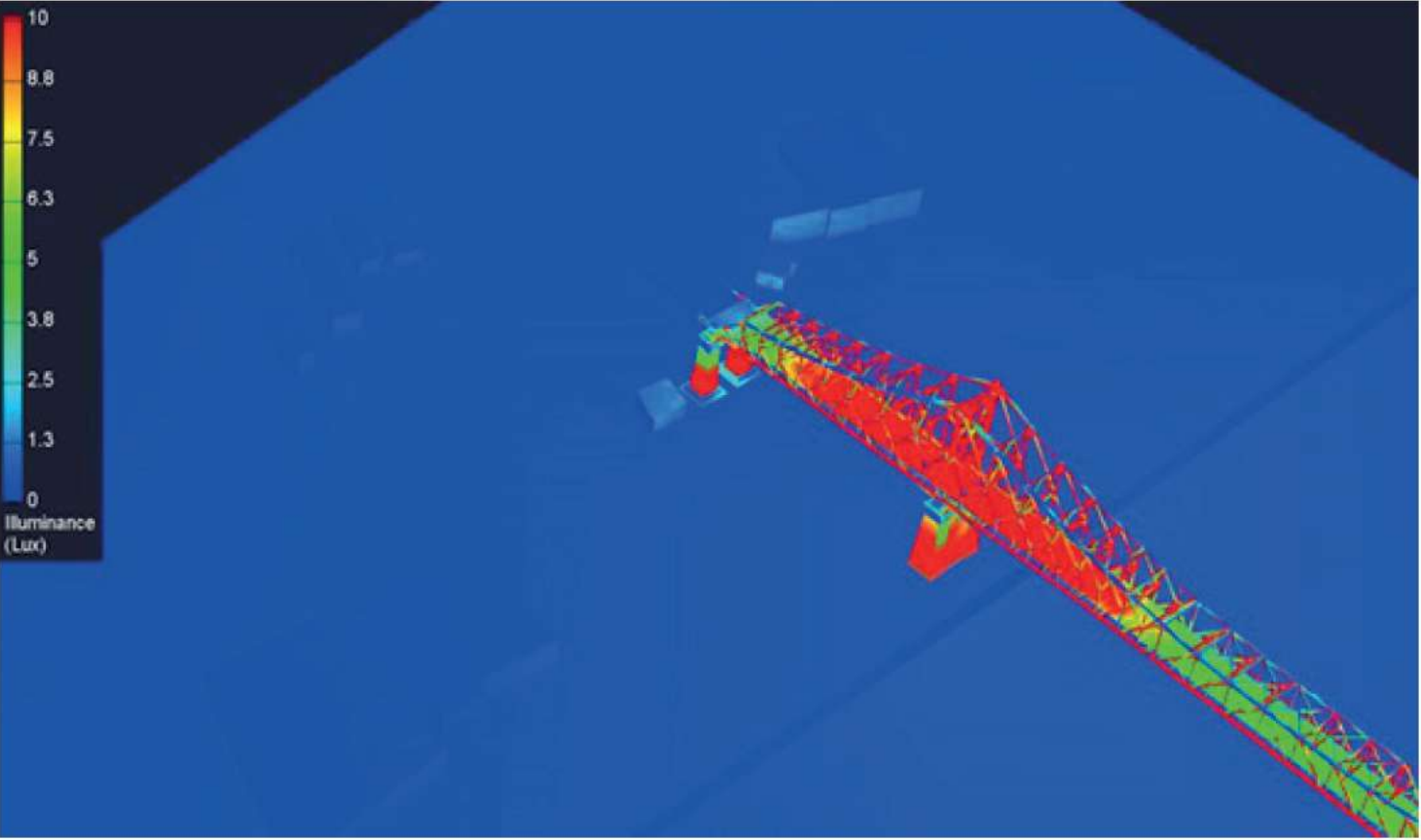
151-11367-00



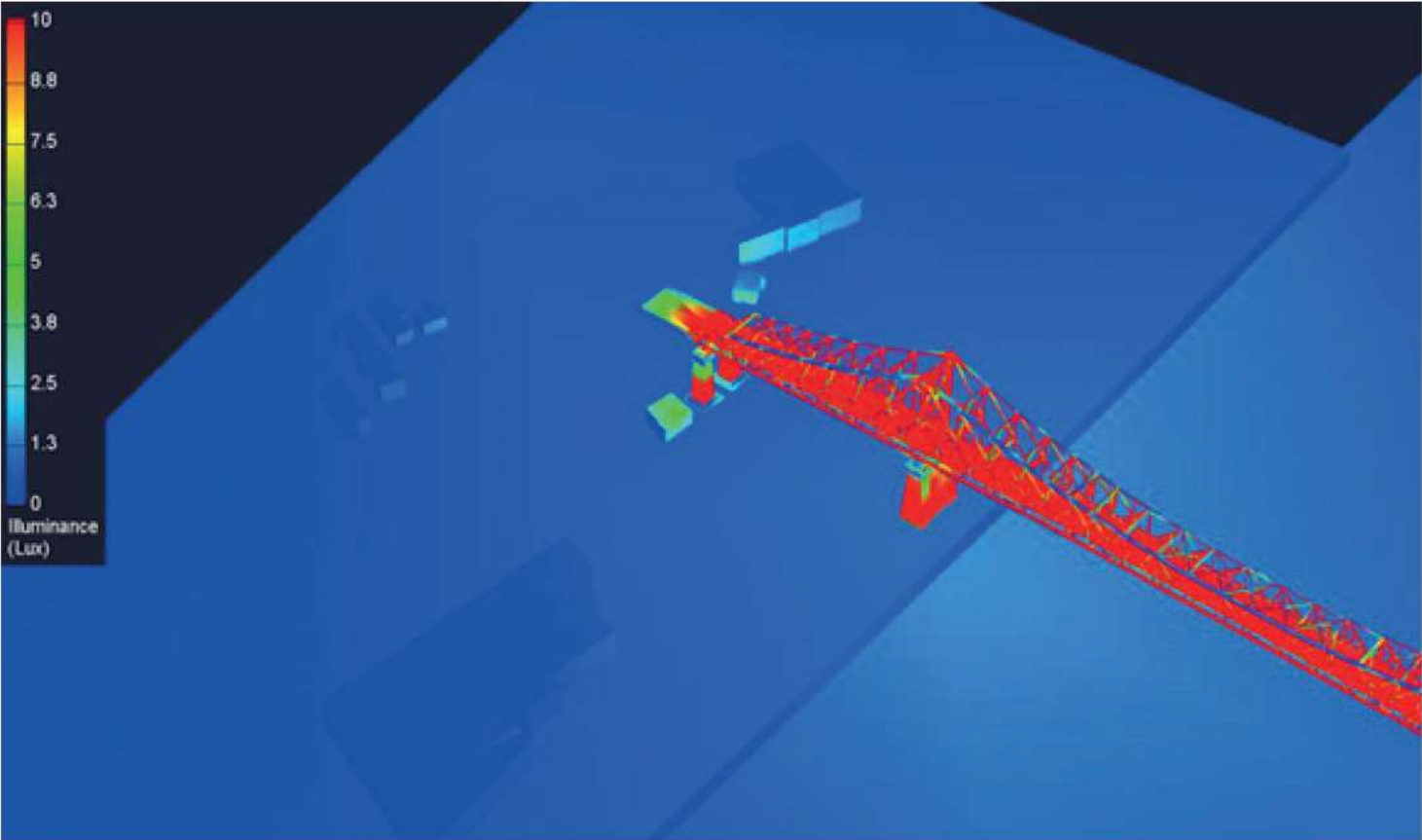
ROUTIER SEULEMENT



MISE EN LUMIÈRE SEULEMENT



ÉCLAIRAGE ROUTIER ET MISE EN LUMIÈRE



Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Incorporée
The Jacques Cartier and Champlain Bridges Incorporated
Canada 🇨🇦

ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX POUR
LA MISE EN LUMIÈRE DU PONT JACQUES-CARTIER

Montréal, Qc

Figure 5-4
Niveaux d'éclairage du côté de Montréal -
Vue vers le nord

Source :
Simulation : WSP Longueuil, Télécommunications
et Infrastructures d'utilités publiques
générée avec le logiciel ADI32.

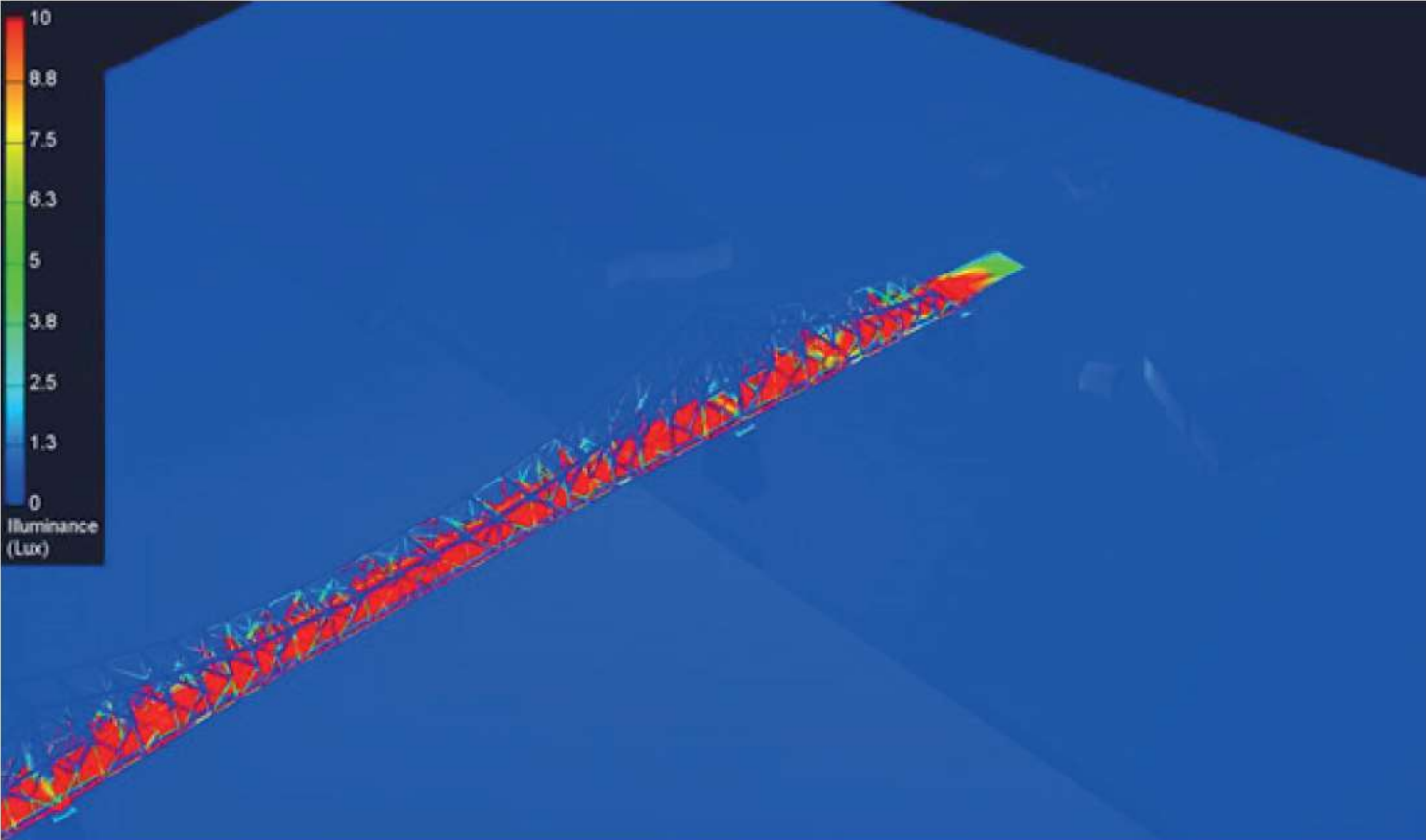
Préparée par :
Dessinée par :
Vérifiée par :

23 juin 2016

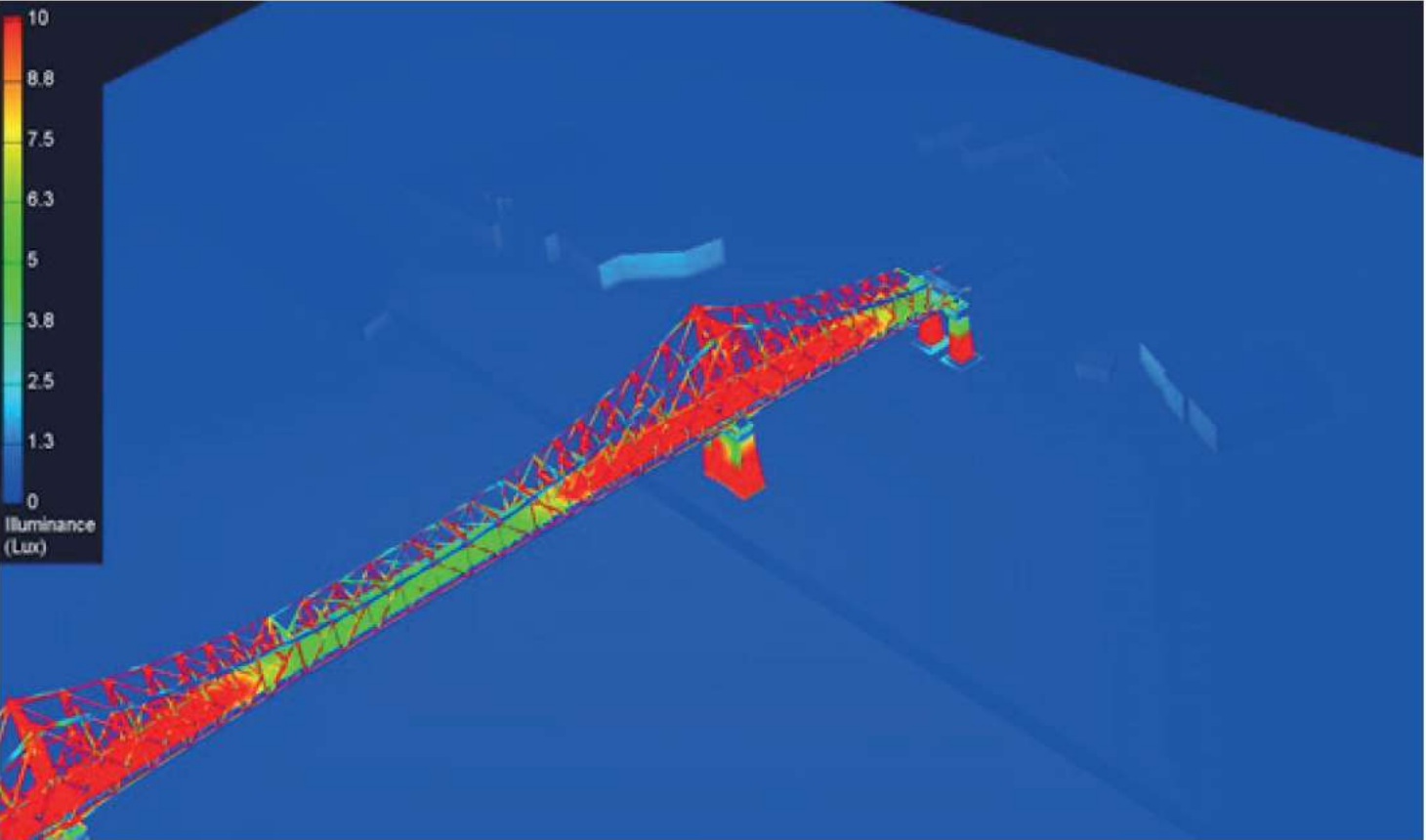
151-11367-00



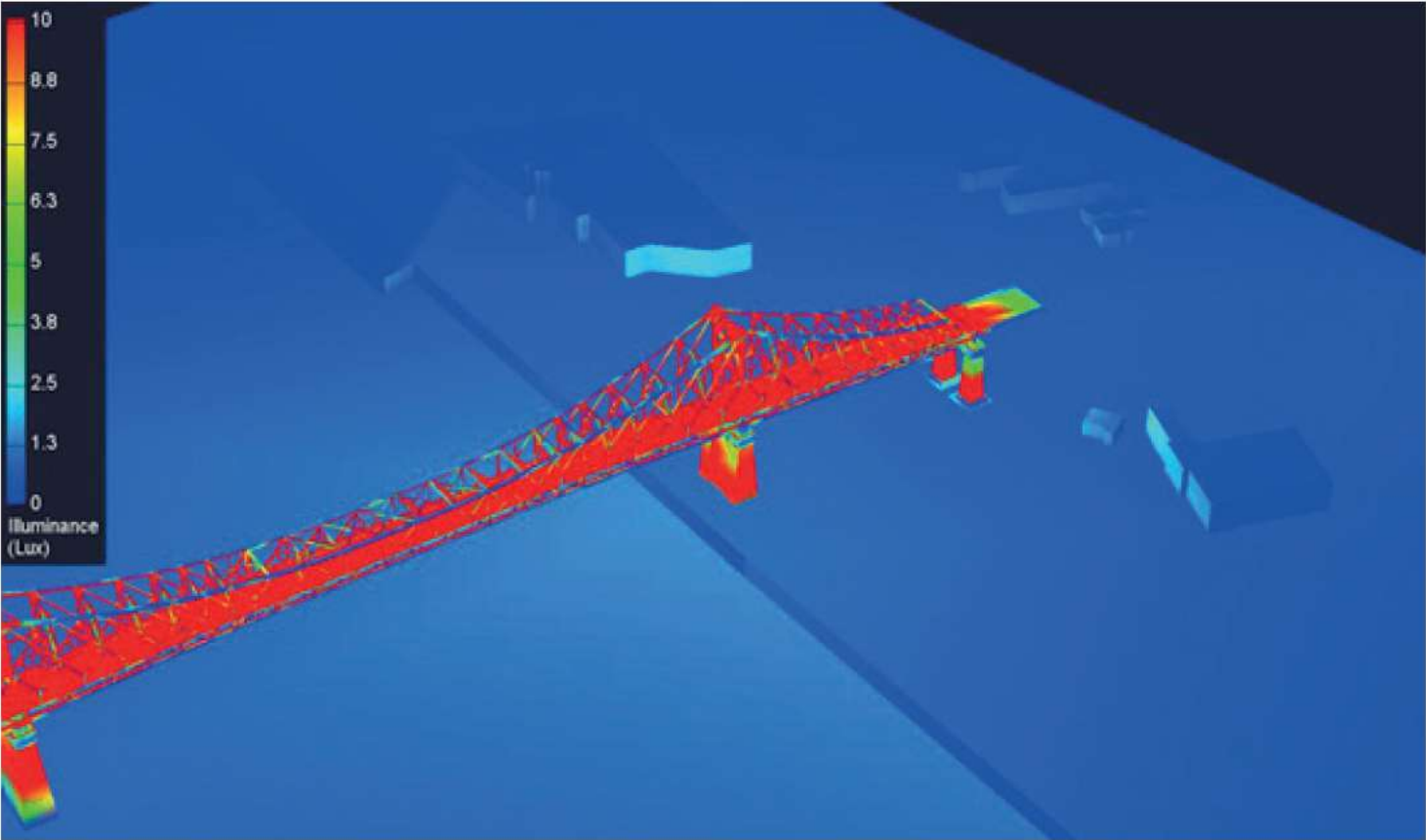
ROUTIER SEULEMENT



MISE EN LUMIÈRE SEULEMENT



ÉCLAIRAGE ROUTIER ET MISE EN LUMIÈRE



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

ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX POUR
LA MISE EN LUMIÈRE DU PONT JACQUES-CARTIER

Montréal, Qc

Figure 5-5

Niveaux d'éclairage du côté de Montréal -
Vue vers le sud

Source :
Simulation : WSP Longueuil, Télécommunications
et Infrastructures d'utilités publiques
générée avec le logiciel ADI32.

Préparée par :
Dessinée par :
Vérifiée par :

23 juin 2016

151-11367-00



Tel que le montrent les figures 5-2 et 5-3, la mise en lumière augmentera effectivement les niveaux de lumière, et ce principalement au niveau de la structure d'acier et des piles, qui ne sont présentement pas illuminés par l'éclairage routier. Les vues en gradation de couleur montrent que la combinaison de l'éclairage routier et de la mise en lumière aura pour effet de créer une luminance de l'ordre de 50 lux à certains emplacements spécifiques du pont. Cependant, tel que précédemment mentionné, ces niveaux de luminance seront principalement limités au pont lui-même, grâce à une orientation appropriée de la tête des projecteurs, soit principalement vers le haut et vers le pont, diminuant ainsi significativement l'effet de rayonnement.

Au niveau de l'arrondissement de Ville-Marie, les figures 5-4 et 5-5 permettent de constater que la mise en lumière entraînera une augmentation de la luminance à la hauteur des piles 25 et 26. La pile 25 se trouve sur la propriété du Port de Montréal, qui est un milieu déjà fortement éclairé dû aux activités qui y ont lieu. La pile 26 se trouve entre les deux voies de l'avenue Viger, secteur qui n'est pas résidentiel mais qui consiste plutôt en une importante artère routière déjà très éclairée la nuit. Rappelons également que les projecteurs seront orientés vers les piles, donc peu susceptibles de causer un rayonnement de la lumière dans le secteur.

Certains bâtiments ont été ciblés afin de montrer la luminance qu'entraîne sur eux la mise en lumière du pont Jacques-Cartier. Il s'agit de l'édifice industriel U-Haul (au sud des piles 25 et 26), le bâtiment Prison du Pied-du-Courant (au nord de la pile 26) ainsi que les bâtiments du secteur résidentiel se trouvant au coin des rues Érié et Dorion. Tel que le montrent les figures 5-4 et 5-5, la luminance ne dépassera pas les 3 lux sur les façades de ces bâtiments les plus rapprochées du pont Jacques-Cartier, et elle sera plutôt de l'ordre d'un (1) lux sur la façade des bâtiments résidentiels, ce qui respecte le critère de l'IESNA (voir section 2.3.3) voulant que les niveaux d'éclairement ne doivent pas dépasser 1 lux sur les propriétés adjacentes non éclairées. Précisons que, bien qu'il ne soit pas connu avec précision (et qu'il n'apparaisse donc pas dans la simulation), le niveau d'éclairement du secteur est déjà important : avec la présence du port de Montréal, de la voie ferrée du [REDACTED] de bâtiments industriels et d'importantes artères routières, notamment, ce secteur en est un fortement illuminé. En outre, tel qu'indiqué au tableau 2-2 de la section 2.3.3, qu'une rue bien éclairée en période nocturne implique un éclairage moyen de 20 à 70 lux.

La contribution de la mise en lumière du pont Jacques-Cartier est donc faible en comparaison des niveaux d'éclairement déjà existants, ce projet ayant pour cadre un milieu déjà fortement urbanisé.

Mesures d'atténuation

- Autant que possible, remplacer la lumière bleue par de la lumière blanche (chaude), laquelle contient moins de bleu et plus de rouge;
- Établir des heures de couvre-feu non tardives (ex. : ne dépassant pas les heures de fonctionnement du métro de Montréal);
- Minimiser les risques d'éblouissement avec l'orientation des équipements vers la structure.

Importance des effets environnementaux

L'effet de la mise en lumière du pont Jacques-Cartier se trouve grandement diminué du fait de son milieu d'insertion, qui est fortement urbanisé et déjà très illuminé en soirée. L'intensité est donc considérée faible. La durée est longue puisque les effets se feront ressentir en période de construction et en période d'exploitation. L'étendue est locale car elle touche une portion limitée de la zone d'étude et de sa population. L'effet résiduel en matière de navigation est donc évalué comme étant non important.

5.3.3.4 ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES

Source des effets

- Préparation du terrain et organisation du chantier.
- Utilisation de la machinerie et des équipements.
- Transport et circulation en milieu terrestre et en milieu aquatique.
- Travaux d'excavation, gestion des déblais et des remblais.
- Mise en lumière du pont Jacques-Cartier.

Description

- La période de construction pour la mise en lumière du pont impliquera nécessairement certaines fermetures des voies de circulation. Cependant, des options de déviations seront rendues disponibles et, en outre, les fermetures les plus importantes surviendront lors de la période de fermeture hivernale de la piste cyclable. Ainsi, l'accès aux nombreuses attractions si populaires du secteur, notamment sur l'île Sainte-Hélène et sur l'île Notre-Dame, sera assuré.
- Au niveau de la navigation de plaisance, le fleuve Saint-Laurent demeurera ouvert à la circulation des différentes embarcations et navires de plaisance.
- En ce qui concerne la phase d'exploitation, certains effets peuvent être associés à une forte luminosité. Ainsi, lorsque la lumière se propage vers le ciel et rencontre les particules présentes dans l'atmosphère, elle est réfléchi vers la terre, augmentant ainsi la brillance du ciel. Plus le fond du ciel est éclairé, moins les étoiles sont visibles. Pour les astronomes, la noirceur du ciel est essentielle à l'étude d'objets célestes de faible intensité lumineuse. La lumière artificielle nocturne perturbe le travail des astronomes, prive les citoyens et les villégiateurs de la beauté du ciel étoilé et des paysages nocturnes. Cette composante de l'environnement a d'ailleurs été désignée comme patrimoine mondial de l'humanité par l'UNESCO. Le voilement des étoiles est causé par la lumière artificiellement émise vers le ciel, soit directement par les luminaires, soit après avoir été réfléchi sur le sol.
- Ceci étant dit, la zone à l'étude en est une déjà fortement éclairée. Par conséquent, le volet pollution lumineuses de la mise en lumière ne viendra pas affecter l'observation du ciel étoilé, activité déjà difficile sur le territoire montréalais. En revanche, cette nouvelle attraction que sera le pont Jacques-Cartier mis en lumière constituera vraisemblablement un point d'intérêt du point de vue touristique et récréatif et viendra s'ajouter à une offre déjà intéressante dans le secteur ([REDACTED] [REDACTED] etc.).

Mesures d'atténuation

Afin de limiter les effets sur les activités récréatives pendant la phase des travaux, certaines mesures ont été identifiées :

- Informer l'organisme Route bleue du Grand-Montréal des travaux, afin que cette dernière diffuse un message sur leur site Internet et aux différents utilisateurs du site ([REDACTED] [REDACTED] au sujet de la présence d'installations lors des travaux de mise en lumière et de l'illumination du pont lors des prochaines années.
- Clôturer les sites des travaux terrestres afin d'en limiter l'accès aux piétons et aux cyclistes.

- Aviser les usagers de la piste cyclable des alternatives de déplacement prévues et prévoir une signalisation indiquant les dates de fermeture des différents tronçons et les parcours alternatifs.
- Ajouter des mesures de protection pour la piste cyclable et le trottoir piétonnier afin de sécuriser les déplacements.

Importance des effets environnementaux

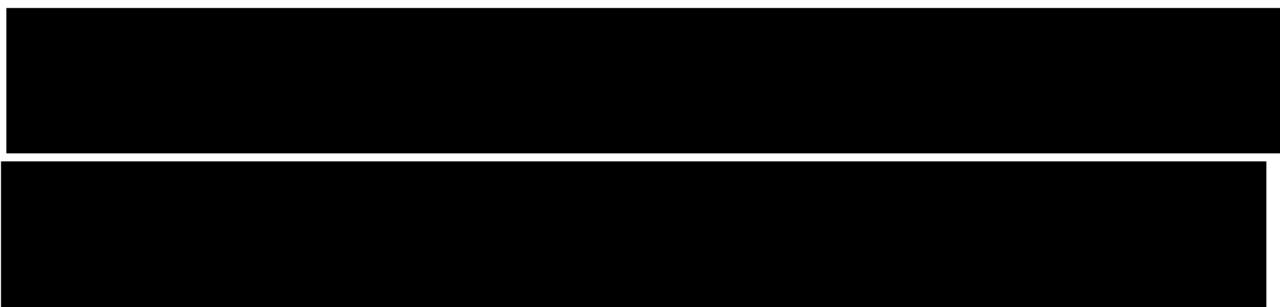
Considérant les éléments soulevés et les mesures d'atténuation utilisées pour limiter les effets des travaux sur les activités récréatives, l'intensité est faible puisque des alternatives au déplacement seront possibles et n'impliquent pas de détours considérables. En phase d'exploitation, la navigation sera possible sans contraintes majeures. La durée est moyenne puisque les effets se feront surtout sentir lors de la période de construction. L'étendue est locale, voire régionale, car les effets pourront affecter des usagers réguliers de la piste cyclable, du fleuve Saint-Laurent, des différentes attractions environnantes ainsi que, dans certains cas également, des usagers qui pourraient être plus associés à une clientèle touristique. Malgré cette étendue, l'effet résiduel est considéré non important sur les composantes récréatives.

5.3.3.5 INFRASTRUCTURES ET SERVICES PUBLICS

Sources des effets

- Préparation du terrain et organisation du chantier;
- Travaux d'excavation, gestion des déblais et des remblais.

Description



Mesures d'atténuation

- Aucune mesure d'atténuation spécifique n'est identifiée quant aux aspects reliés aux infrastructures et services publics.

Importance des effets environnementaux

En fait d'infrastructures publiques, seul le [REDACTED]. Par conséquent, l'intensité est jugée faible. La durée est longue car ce changement sera permanent. L'étendue, quant à elle, est ponctuelle car l'effet se fera essentiellement sentir à l'endroit affecté par ce déplacement et que cet emplacement appartient à PJCCI. L'effet environnemental résiduel sera donc non important sur cette composante.

5.3.3.6 NAVIGATION

Source des effets

- Préparation du terrain et organisation du chantier.
- Utilisation de la machinerie et des équipements.
- Transport et circulation en milieu aquatique.
- Travaux d'excavation, gestion des déblais et des remblais.
- Mise en lumière du pont Jacques-Cartier.

Description

- En ce qui concerne la période de construction, les travaux prévus sur le fleuve Saint-Laurent surviendront au niveau de la pile 24, plus précisément entre cette dernière et la pile 23. Entreprendre de tels travaux au niveau de la pile 25 serait ardu du fait de l'achalandage, en été, de navires venant vider leur cargaison à la section 29 du Port. De plus, entre les mois de décembre et de mars, cette section est utilisée à des fins d'accostage de navires remisés durant l'hiver, ce qui laisse peu d'espace pour les barges de l'entrepreneur. Finalement, le courant Sainte-Marie, très fort dans ce secteur du fleuve Saint-Laurent, ne permettrait pas la tenue de ce type d'activités.
- Les travaux à la pile 24 s'étendront sur une période de 25 jours ouvrables.
- Lors des travaux, des précautions seront prises afin d'éviter que l'éclairage temporaire de nuit ne provoque l'éblouissement des usagers fluviaux. L'éblouissement peut créer de l'aveuglement et ainsi limiter la capacité à distinguer les obstacles rencontrés ou il peut simplement créer un inconfort visuel. Dans les deux cas, la responsabilité incombe à une mauvaise utilisation de l'éclairage et accentue les risques d'accident, ce que viendra palier les mesures d'atténuation prévues dans le cadre du projet.
- Des avis pour la navigation seront émis par TC et le Port de Montréal afin de prévenir les navigateurs de la présence de travaux au niveau de la pile 24.
- En ce qui concerne la période d'exploitation, des tests seront effectués afin d'évaluer les effets de la lumière sur les pilotes. De plus, les détails entourant la mise en lumière du pont seront communiqués aux pilotes, notamment l'heure du couvre-feu de façon à éviter tout risque de méprise avec un point de repère de navigation. Mentionnons que le type de lumière prévu au niveau des piles pourra difficilement être confondu avec les feux de navigation et que de plus aucune lumière ne sera installée sous le tablier du pont.
- Les figures 5-6 et 5-7 montrent respectivement les niveaux d'éclairage latéral à la hauteur du fleuve Saint-Laurent (soit 7 mètres au-dessus du niveau de la mer) et à 26 mètres au-dessus du niveau du fleuve (soit 33 mètres au-dessus du niveau de la mer), ce qui correspond à la mi-distance entre celui-ci et le pont Jacques-Cartier.
- Tel que le démontre l'étude de photométrie (figure 5-6), le niveau d'éclairement dans l'espace navigable au niveau du fleuve Saint-Laurent se verra augmenté du fait de la mise en lumière. Ainsi, l'éclairage routier à lui seul implique un niveau de lumière d'un (1) lux à une distance d'environ 100 mètres du pont, distance qui atteindra près de 250 mètres avec la mise en lumière. Une augmentation des niveaux de lumière de l'ordre d'environ 4 lux sera à prévoir le long du pont entre l'île de Montréal et l'île Sainte-Hélène, tout comme une augmentation de l'ordre de 2 lux entre les piles 23 et 24, soit tout près de l'île Sainte-Hélène.

- En ce qui concerne la luminance à une hauteur de 26 mètres du fleuve, elle atteint des niveaux plus importants. À lui seul, l'éclairage routier implique déjà une luminance jusqu'à une distance de près de 100 mètres du pont, et ce, dans une gradation passant de 6 lux à certains endroits près du pont pour diminuer à 2, puis un (1) lux entre 50 et 60 mètres de distance. La mise en lumière fait passer à 12 lux les emplacements qui en atteignaient 6 avec l'éclairage routier seulement et à 6 lux les secteurs qui étaient évalués à 4. De plus, il élargit la portée de l'influence du pont, des niveaux de 2 lux étant observables à une distance de plus de 100 mètres et des niveaux d'un (1) lux étant observables jusqu'à près de 200 mètres au nord du pont (cette portée est davantage de l'ordre de 150 m au sud du pont).
- Dans ces cas (niveau du fleuve et 26 mètres au-dessus du fleuve) comme dans celui de l'arrondissement Ville-Marie, les niveaux de lumière autres que ceux du pont Jacques-Cartier lui-même ne sont pas disponibles. Il est donc envisageable que ces niveaux de lumière soient faibles en comparaison à l'éclairage existant.
- Les implications de ces niveaux pour la navigation sur le fleuve Saint-Laurent seront déterminées par Transport Canada qui se prononcera sur la base des résultats de ladite étude photométrique. Cet avis de Transport Canada fera l'objet d'un addenda au présent rapport.

Mesures d'atténuation

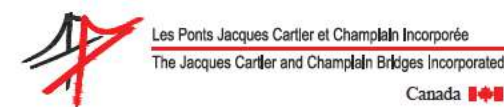
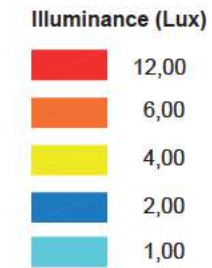
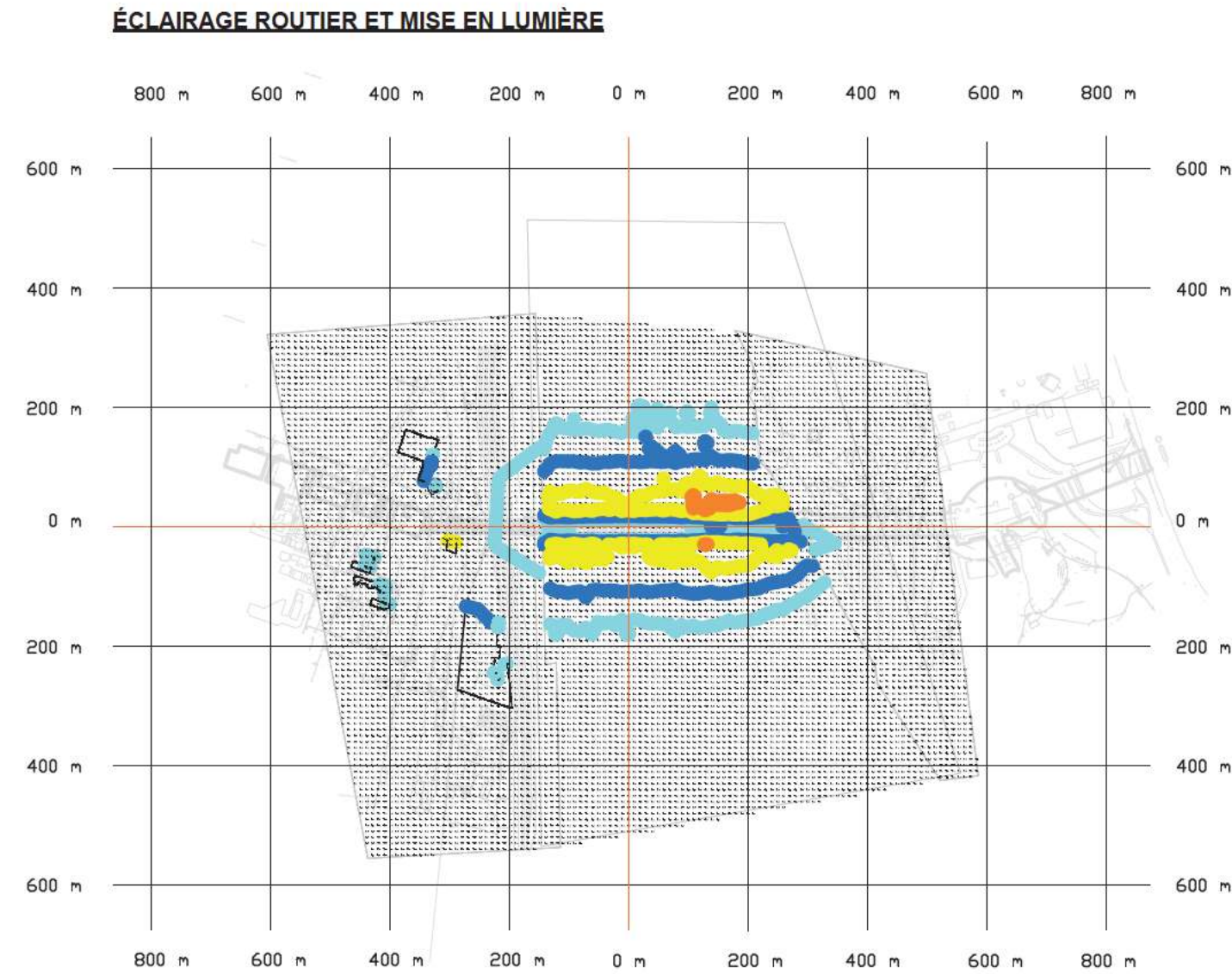
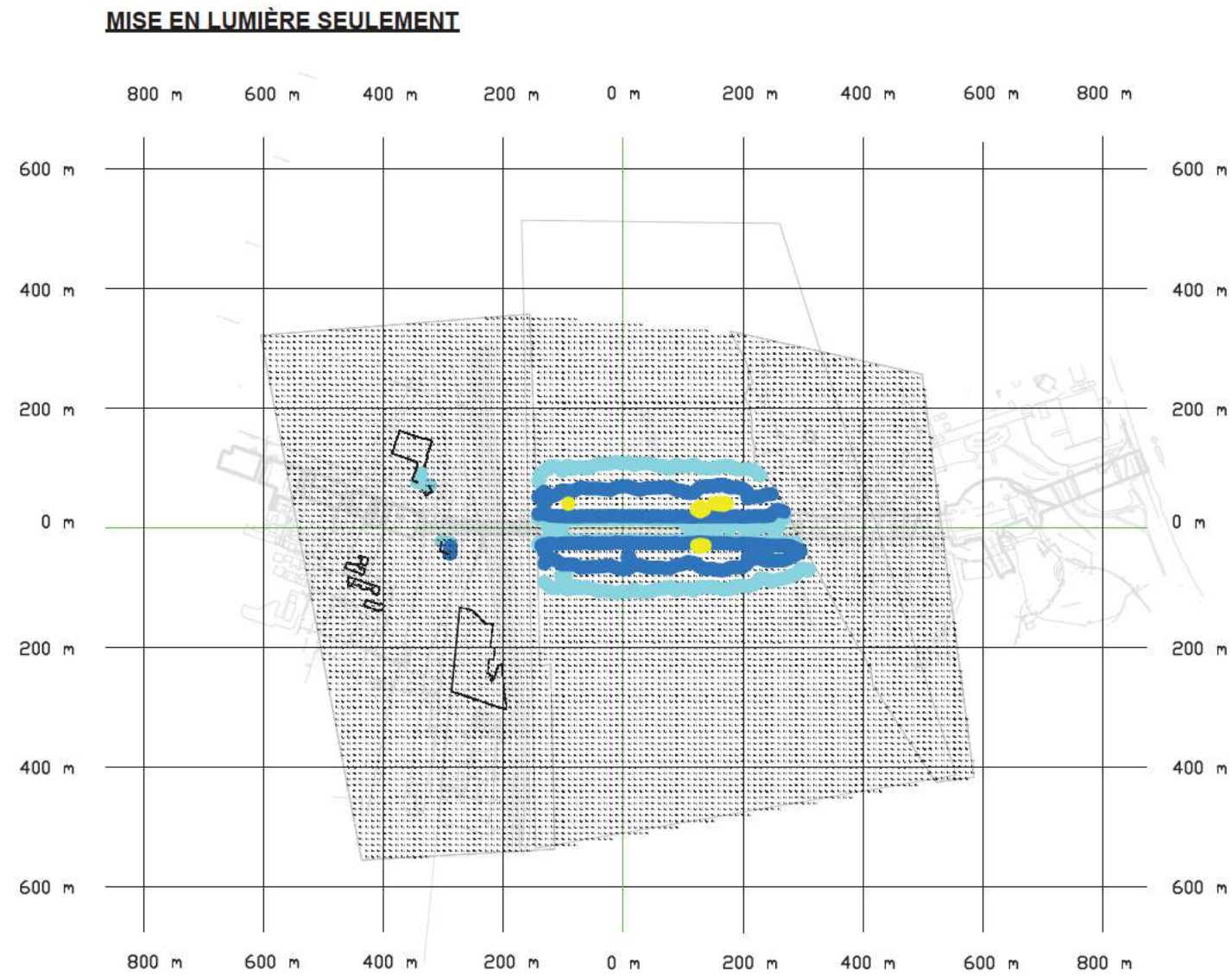
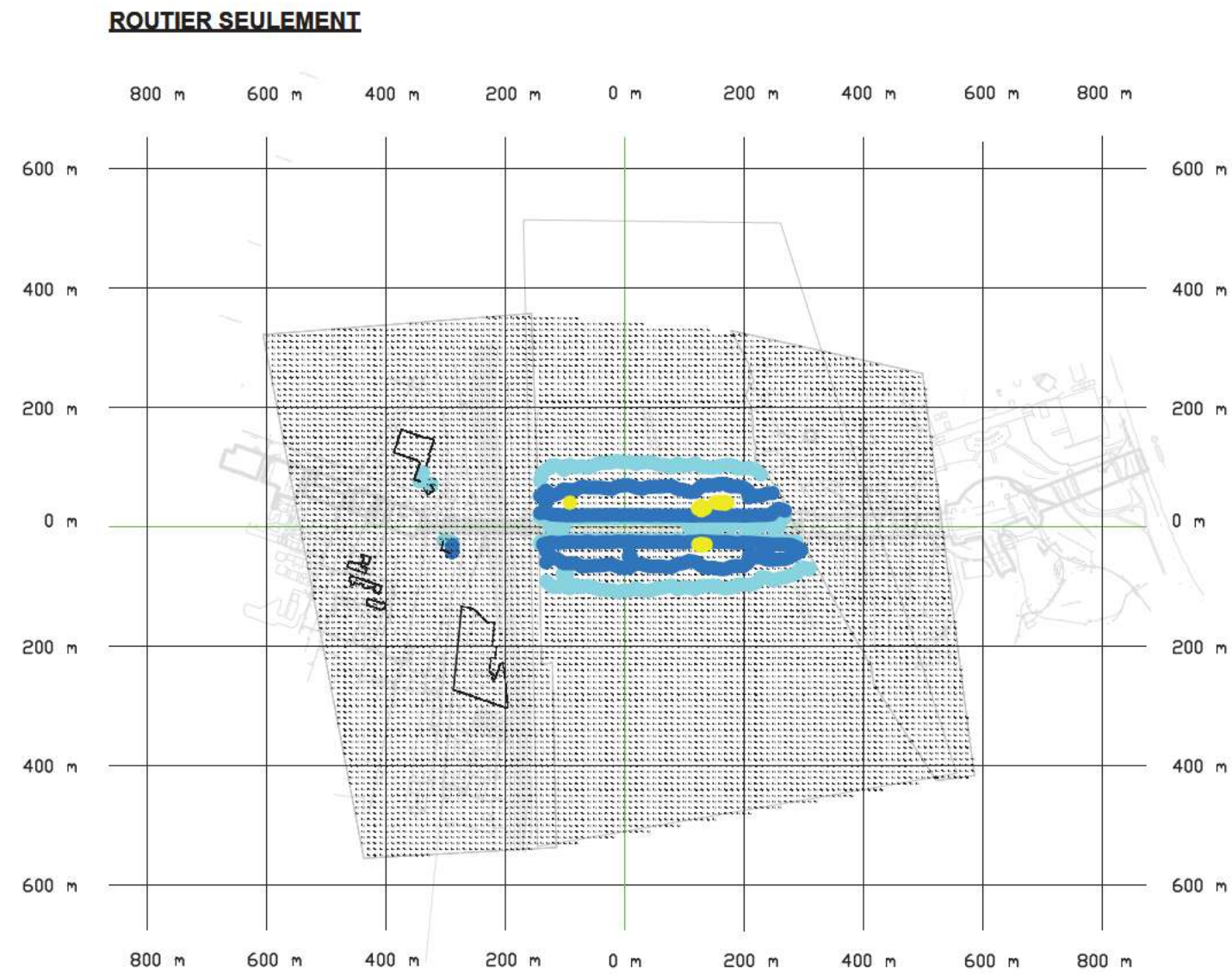
- Au moment de l'installation des systèmes d'éclairage, procéder à des essais techniques au luxmètre à partir d'embarcations de façon à évaluer la luminosité propagée dans l'espace fluvial navigable. Ces essais techniques pourraient être effectués par une firme indépendante, mandatée par l'entrepreneur ou par PJCCI.
- Assurer une étroite communication avec Transport Canada afin de lui permettre de procéder à une observation visuelle lors des essais techniques ainsi que de l'informer des résultats obtenus lors de ceux-ci.
- Assurer la communication avec les navigateurs en ce qui concerne les travaux de la pile 24 et la mise en lumière, notamment au niveau du couvre-feu.

Importance des effets environnementaux

Compte tenu du milieu d'insertion du projet déjà fortement illuminé et compte tenu des mesures d'atténuation utilisées pour limiter les effets des travaux sur la circulation maritime, l'intensité de l'effet est faible car il s'agit de risques d'incidents ayant très peu de chance d'occurrence. La durée est longue dans la mesure où les effets se feront ressentir en période de construction ainsi que tout au long de la période d'exploitation. L'étendue est régionale car les travaux et la mise en lumière se situent dans un axe de circulation maritime majeur pour toute la province. L'effet résiduel en matière de navigation est donc évalué comme étant non important.

Les implications des niveaux d'éclairage associés au projet pour la navigation sur le fleuve Saint-Laurent seront déterminées par Transport Canada qui se prononcera sur la base des résultats de ladite étude photométrique. Cet avis de Transport Canada fera l'objet d'un addenda au présent rapport.

Fichier : 151_11367_00_EEF5_6_niveauAbsolu7m_160623.ai



**ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX POUR
LA MISE EN LUMIÈRE DU PONT JACQUES-CARTIER**

Montréal, Qc

Figure 5-6
Niveaux d'éclairage latéral à la
hauteur du fleuve Saint-Laurent
(niveau absolu de 7 mètres)

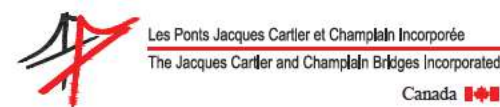
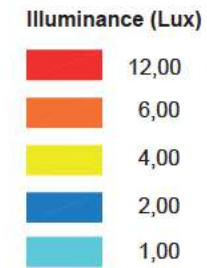
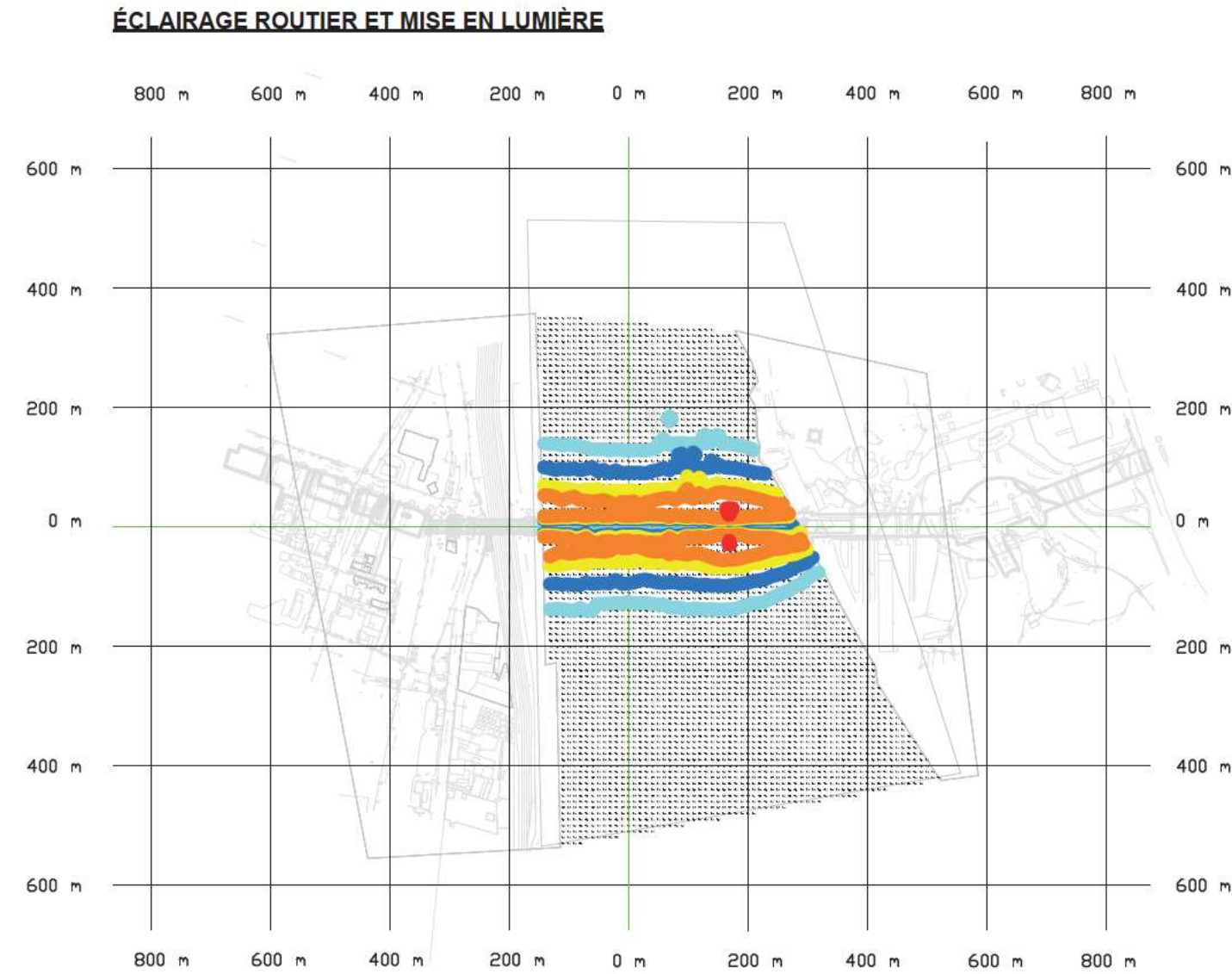
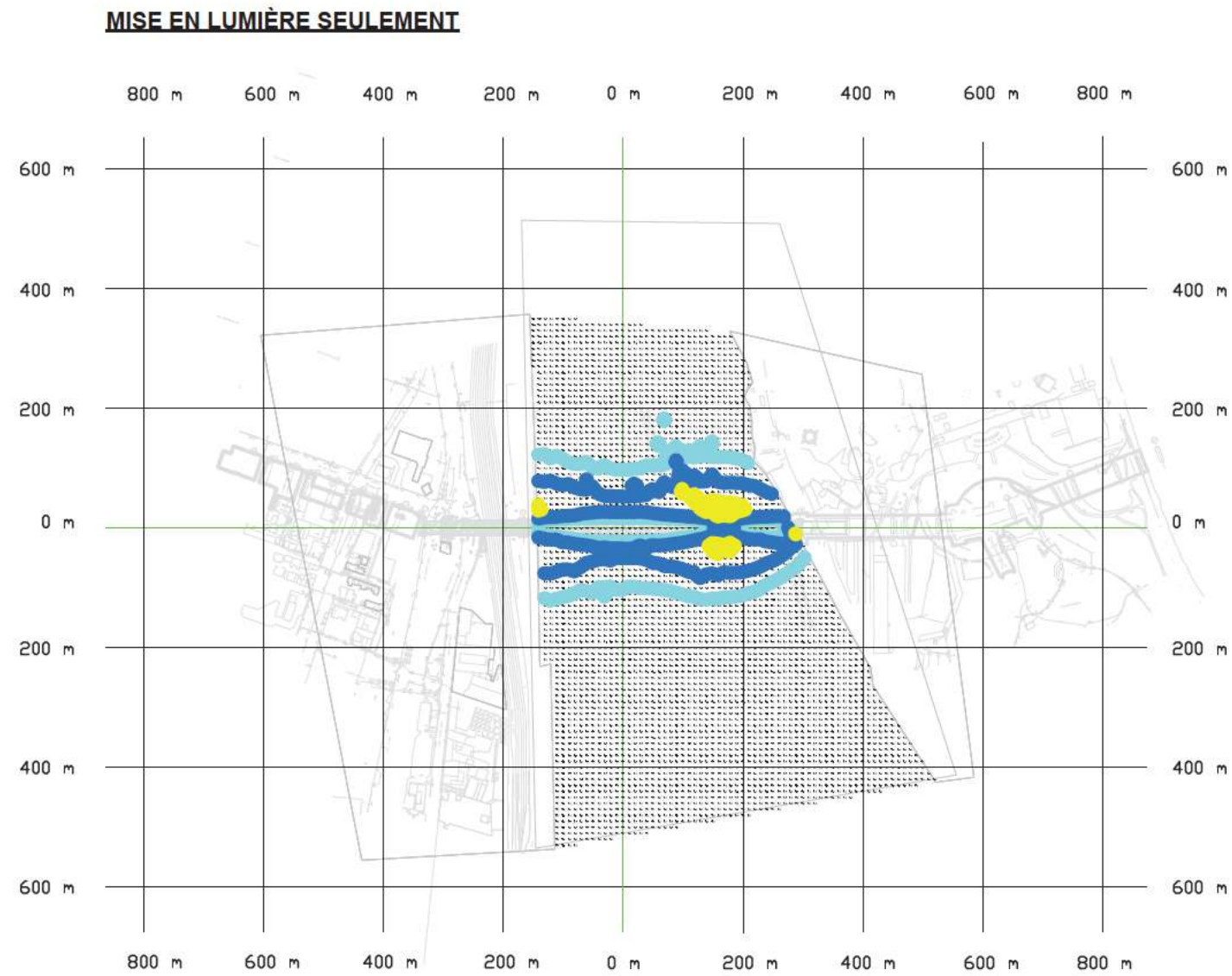
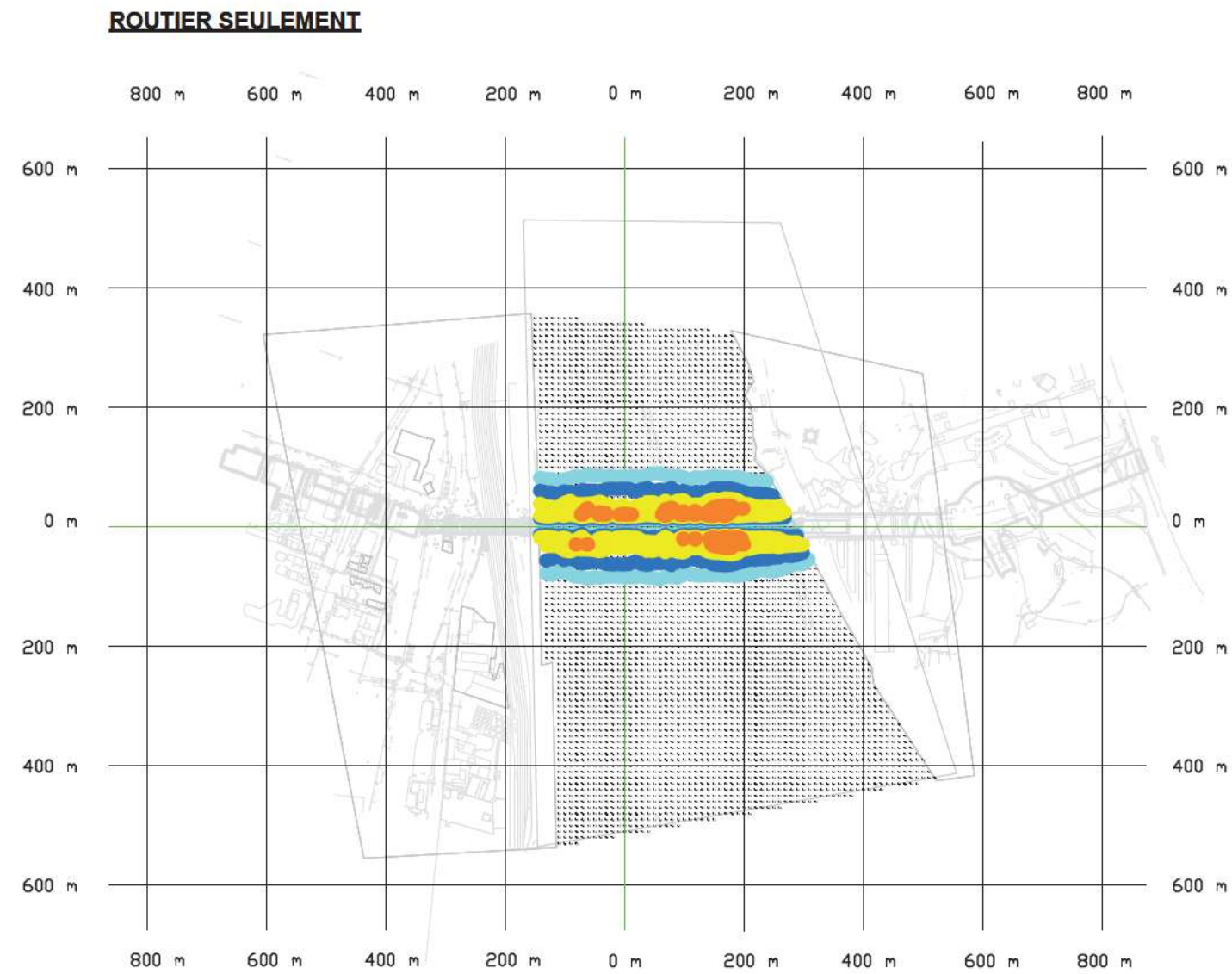
Source :
Simulation : WSP Longueuil, Télécommunications
et Infrastructures d'utilités publiques
générée avec le logiciel ADI32

23 juin 2016

151-11367-00

Préparée par :
Dessinée par :
Vérifiée par :
WSP

Fichier : 151_11367_00_EEF5_7_26mnuDesus_160823.ai



ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX POUR
LA MISE EN LUMIÈRE DU PONT JACQUES-CARTIER

Montréal, Qc

Figure 5-7
**Niveaux d'éclairage latéral 25 mètres
au-dessus du fleuve Saint-Laurent**

Source :
Simulation : WSP Longueuil, Télécommunications
et Infrastructures d'utilités publiques
générée avec le logiciel ADI32

23 juin 2016

151-11367-00



5.3.3.7 AVIATION

Source des effets

- Préparation du terrain et organisation du chantier.
- Utilisation de la machinerie et des équipements.
- Mise en lumière du pont Jacques-Cartier.

Description

Tel que précisé à la section 4.4.10, les avions relevant du circuit commercial circulent à une trop grande altitude (3 000 à 4 000 pieds) pour être impactés par le projet.

Au niveau touristique, cependant, le pont Jacques-Cartier se trouve sur le circuit de Ville-Marie. Des aéronefs survolent donc régulièrement le site, et ce, à une altitude d'environ 1 000 pieds.

Il est à noter que les aéronefs opèrent souvent de nuit avec un éclairage tamisé dans le poste de pilotage, et ce, afin de maximiser la visibilité à l'extérieur. Les avions modernes utilisent le concept de «black cockpit», lequel consiste à uniquement rendre visibles pour le pilote les indications qu'il a besoin de voir, les autres cadrans demeurant noir. Par conséquent, l'illumination, même momentanée, par une lumière de forte intensité peut faire perdre la vision nocturne au pilote, lui causer une surprise, le désorienter ou même provoquer des images rémanentes, ce qui peut temporairement incommoder le pilote, et même le placer dans l'impossibilité de s'acquitter de ses tâches pendant un certain temps, soit de quelques secondes à deux minutes. Une telle situation peut être critique, particulièrement au moment du départ ou de l'arrivée, et est donc «susceptible de constituer un danger pour la sécurité aérienne» au sens du *Règlement de l'aviation canadien*.

Cependant, il importe de mentionner qu'aucun faisceau balayant l'espace aérien n'est prévu par le projet. Les projecteurs, s'ils seront orientés vers le haut, seront tous dirigés vers les nœuds de la structure du pont. En outre, au moment de l'installation, des tests seront effectués afin :

- De vérifier le flux lumineux et, au besoin, de le contrôler (par exemple par l'installation de visières)¹⁰;
- D'évaluer l'effet visuel qui sera perçu d'un aéronef en vol; et
- De décrire et documenter les lumières qui ne seront pas entièrement réfléchies par la structure et qui peuvent se propager directement dans le ciel (par exemple entre les éléments de structure).

Transport Canada aura la possibilité de procéder à une observation visuelle lors des essais techniques qui seront effectués.

Au terme des travaux d'installation, une inspection sera effectuée avec un luxmètre afin de vérifier les niveaux d'éclairement dans l'espace aérien navigable.

La circulation aérienne sera maintenue tout au long des travaux et de la phase exploitation du projet. Un « Notam » (notice to air man) sera émis afin d'aviser les pilotes d'aéronefs empruntant le circuit Ville-Marie de la mise en lumière du pont Jacques-Cartier.

¹⁰ Ces essais techniques pourraient être effectués par une firme indépendante, mandatée par l'entrepreneur ou par PJCCI.

Mentionnons que, pour les pilotes d'aéronefs, l'illumination du pont Jacques Cartier constituera une attraction bien davantage qu'une contrainte. En effet, selon une communication personnelle avec Nav Canada, le circuit touristique de Ville-Marie est plus populaire lors des soirées où ont lieu des événements, l'International des Feux Loto-Québec en étant un exemple très probant. En ce sens, la mise en lumière du pont Jacques-Cartier impliquera à l'occasion une augmentation de l'affluence et des effets positifs du point de vue de l'économie régionale.

Tel que le démontre l'étude de photométrie (figure 5-8), l'éclairage routier n'implique à lui seul aucune luminance dans l'espace aérien, c'est-à-dire à une altitude de 1000 pieds (300 mètres). La mise en lumière vient créer une zone de perception lumineuse depuis l'altitude de 1000 pieds au niveau et autour du pont Jacques-Cartier. Ce qu'il faut retenir de cette zone de perception lumineuse, c'est que, de façon générale, l'intensité lumineuse perçue depuis un avion situé à 1000 pieds d'altitude est égale ou inférieure à 2 lux. Néanmoins, une dizaine de points de concentration de lumière dont l'intensité varie de 4 à 12 lux seront également perceptibles et se concentreront au niveau et autour des piles.

Toutefois, comme pour les résultats présentés en milieu terrestre (5.3.3.3) et fluvial (5.3.3.6), les niveaux de lumière autre que ceux du pont Jacques-Cartier lui-même ne sont pas disponibles. Il est donc probable que la luminance dans l'espace aérien soit déjà considérable du fait des nombreuses autres sources de lumière du secteur.

Après avoir consulté les plans préalables, Nav Canada s'est prononcé sur le projet et a répondu ne pas avoir d'objection. L'avis de Nav Canada se trouve à l'annexe H. Les implications de ces niveaux pour l'aviation dans le secteur seront également déterminées par Transport Canada qui se prononcera sur la base des résultats de ladite étude photométrique. Cet avis fera l'objet d'un addenda au présent rapport.

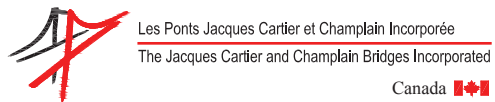
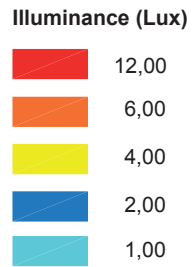
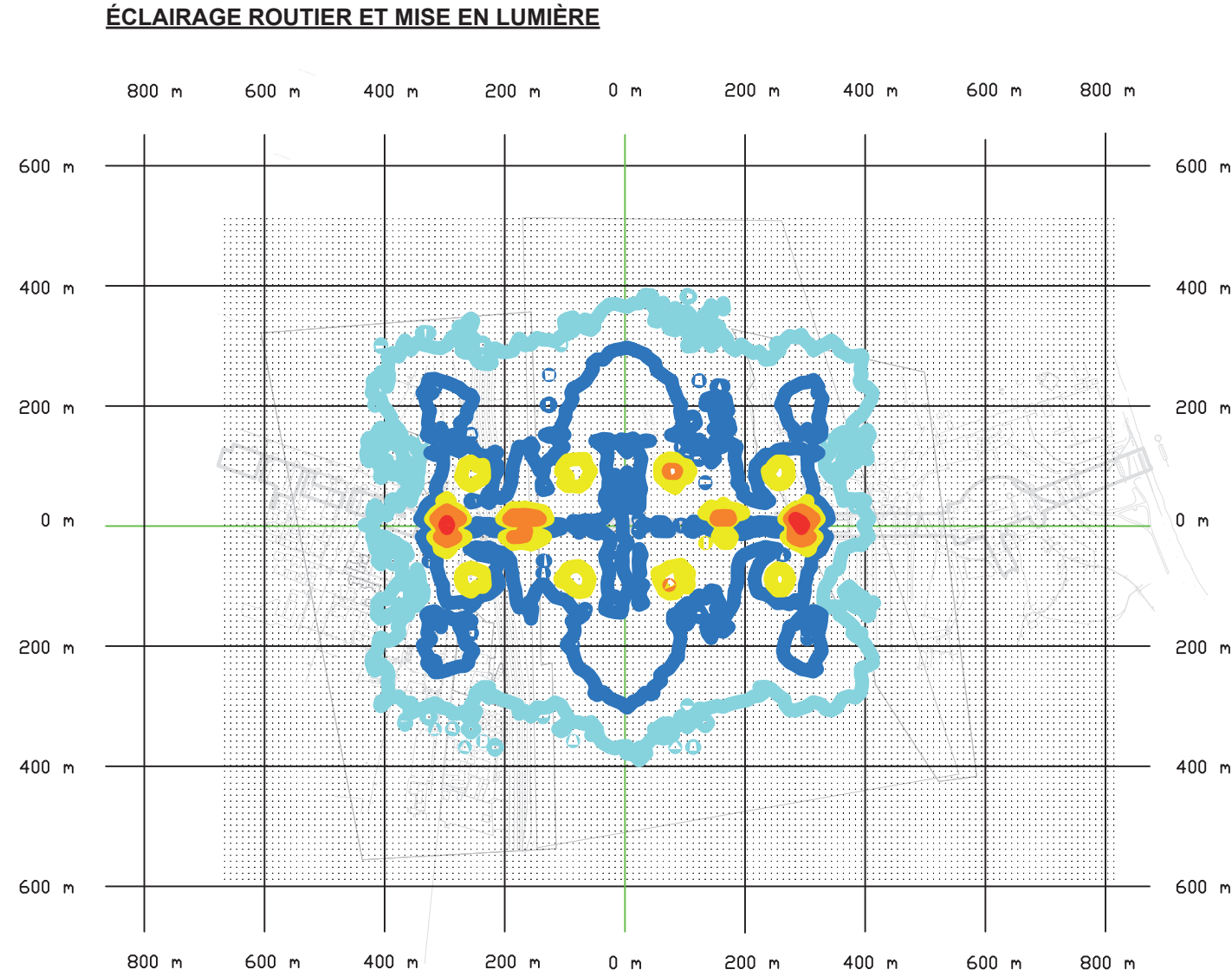
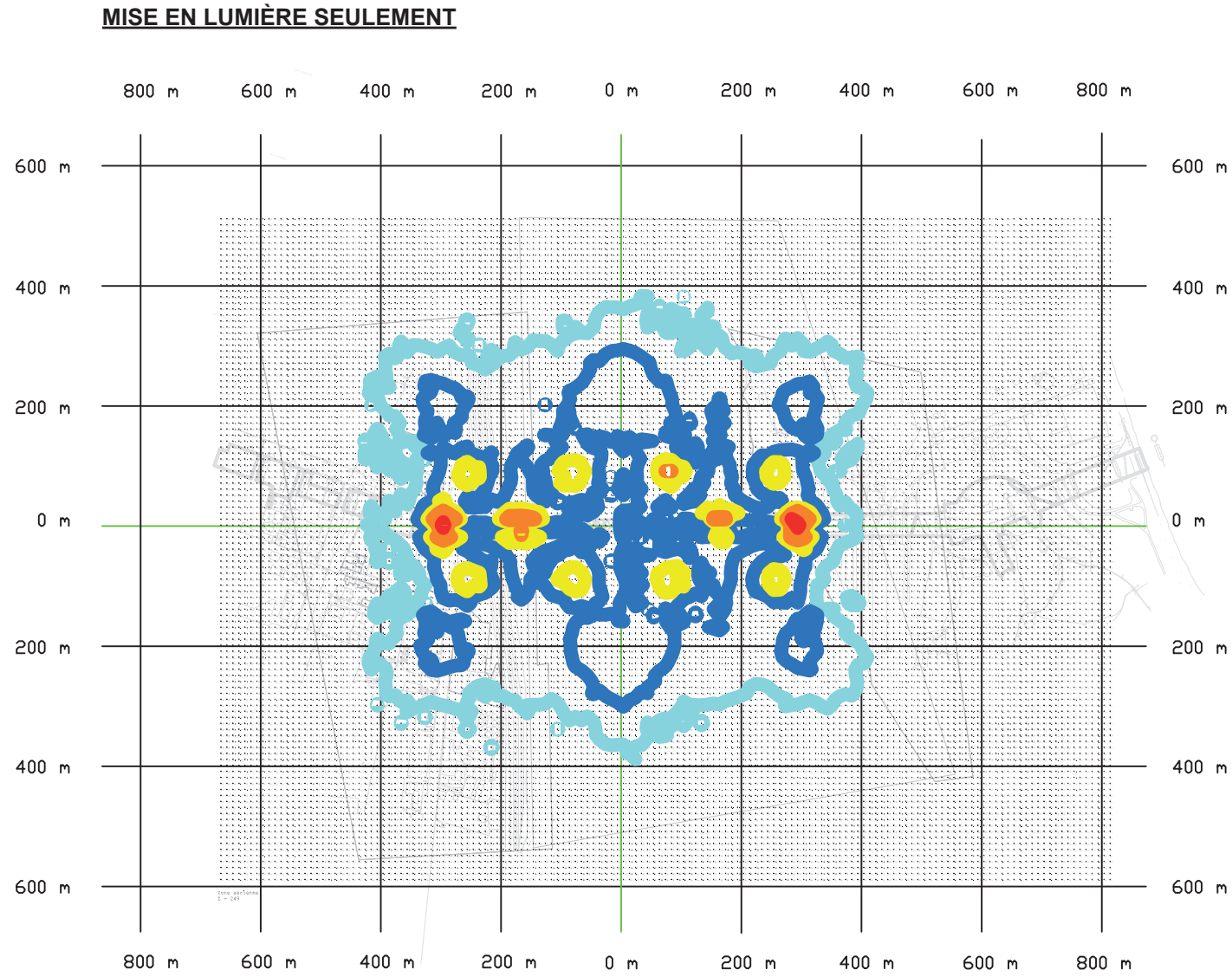
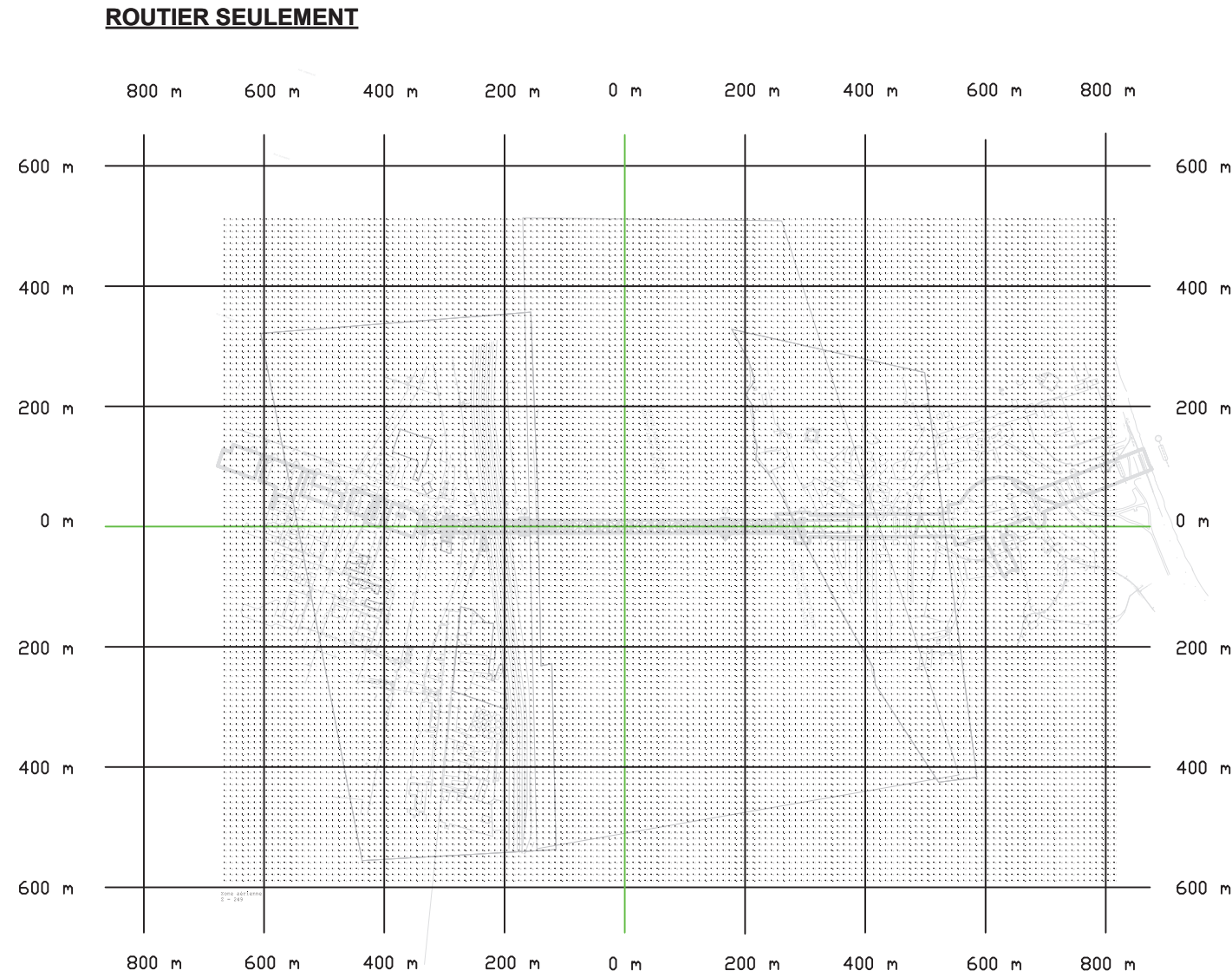
Mesures d'atténuation

- Au moment de l'installation des systèmes d'éclairage, procéder à des essais techniques au luxmètre à partir d'aéronefs de façon à évaluer la luminosité propagée dans l'espace aérien navigable.
- Assurer une étroite communication avec Transport Canada afin de lui permettre de procéder à une observation visuelle lors des essais techniques ainsi que de l'informer des résultats obtenus lors de ceux-ci.
- Assurer la communication avec les pilotes d'aéronefs en ce qui concerne les travaux d'installation et la mise en lumière, notamment au niveau du couvre-feu.

Importance des effets environnementaux

Compte tenu du concept d'illumination (aucun faisceau, projecteurs orientés vers la structure, pose de visières au besoin) et des vérifications qui seront faites tout au cours de l'installation quant à l'étendue de la lumière, l'intensité de l'effet est évaluée à faible. La durée est longue puisque les effets se feront ressentir en période de construction et tout au long de la période d'exploitation. L'étendue est régionale car les travaux et la mise en lumière se déroulent sur le point d'entrée du circuit touristique des aéronefs en provenance de Saint-Hubert. L'effet résiduel en matière de circulation aérienne est donc évalué comme étant non important.

Fichier : 151_11367_00_EEF5_8_aerien1000pieds_160623.ai



**ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX POUR
LA MISE EN LUMIÈRE DU PONT JACQUES-CARTIER**

Montréal, Qc

Figure 5-8
**Niveaux d'éclairage latéral dans
l'espace aérien (1000 pieds d'altitude)**

Source :
Simulation : WSP Longueuil, Télécommunications
et Infrastructures d'utilités publiques
générée avec le logiciel AD/32

Préparée par :
Dessinée par :
Vérifiée par :



23 juin 2016

151-11367-00

5.3.3.8 PATRIMOINE ET ARCHÉOLOGIE

Sources des effets

- Préparation du terrain et organisation du chantier;
- Utilisation de la machinerie et des équipements;
- Travaux d'excavation et gestion des déblais et des remblais.

Description

Le projet, tant dans sa phase construction que dans sa phase exploitation, n'empiètera sur aucun site patrimonial ou archéologique. Ainsi, l'effet du projet sur ces éléments a été considéré nul et n'a finalement pas été traité dans la présente section de l'étude.

Mesures d'atténuation

- Afin de limiter les effets sur la préservation de vestiges archéologiques qui pourraient être découverts fortuitement pendant la phase des travaux, certaines mesures ont été identifiées :
- Informer les responsables de chantier de l'obligation de signaler au maître d'œuvre toute découverte archéologique fortuite;
- Interrompre, s'il y a lieu, les travaux à l'endroit de la découverte et procéder à des évaluations rapides par des experts en archéologie, afin de ne pas retarder les travaux.

Importance des effets environnementaux

Les effets environnementaux relatifs au patrimoine et à l'archéologie se limiteront aux travaux de construction impliquant [REDACTED]. La durée de l'effet est courte puisque limitée aux travaux de construction. L'étendue est ponctuelle puisque limitée à une fraction d'un terrain appartenant à PJCCI. Finalement, ces activités altéreront très faiblement l'emplacement où ils auront lieu, et donc l'intensité est jugée faible. Par conséquent, l'effet résiduel est jugé non important sur la composante en archéologie.

5.3.3.9 PAYSAGE

Sources des effets

- Préparation du terrain et organisation du chantier.
- Utilisation de la machinerie et des équipements.
- Travaux d'excavation, gestion des déblais et des remblais.
- Mise en lumière du pont Jacques-Cartier.

Description

Les travaux prévus pour l'installation des lumières seront somme toute de faible envergure et, de par leur emplacement, seront soustraits à la vue du grand public. De plus, ils se fonderont dans un environnement déjà très animé, tant par l'affluence du secteur que par les autres travaux de PJCCI en cours.

Comme le projet de mise en lumière a lieu sur une infrastructure déjà existante et visuellement dominante dans la zone d'étude, l'illumination représentera un élément d'importance dans le secteur à l'étude. Cependant, compte tenu d'un milieu déjà très urbanisé et illuminé, il ne devrait pas affecter significativement la situation actuelle.

La typologie des occupations et le paysage ambiant présentent peu de sensibilité à la mise en lumière du pont Jacques-Cartier. Au contraire, cette mise en lumière offrira une belle continuité des éléments déjà existants, par exemple avec le parc [REDACTED] lequel est illuminé en soirée une bonne partie de l'année, en plus d'offrir un complément à plusieurs événements d'importance, tels les feux d'artifice de Lotto-Québec.

Du côté de Montréal, ce seront les résidents riverains, les utilisateurs de la rue Notre-Dame et les utilisateurs du pont lui-même qui auront une percée visuelle sur la mise en lumière. Du côté de l'île Sainte-Hélène, le pont sera visible à partir de plusieurs points de vue pour ceux qui fréquentent les lieux, mais il s'ajoutera à un milieu récréotouristique déjà très riche en offre. Il en sera de même pour les plaisanciers empruntant le fleuve Saint-Laurent pour lesquels la mise en lumière constituera une addition à la richesse visuelle du secteur. Du côté de Longueuil, l'illumination sera également visible pour les personnes utilisant le réseau routier en direction de l'île de Montréal, à qui elle offrira une transition vers l'arrondissement Ville-Marie, espace très urbanisé et très illuminé par de nombreuses tours à bureau et d'habitation.

Mesures d'atténuation

- Outre la possibilité d'ajuster la couleur, la chorégraphie et l'animation en programmation, aucune mesure d'atténuation spécifique n'est identifiée quant aux aspects reliés au paysage.

Importance des effets environnementaux

L'intensité du projet est évaluée à faible. En effet, et même si la mise en lumière prend place sur une structure d'envergure constituant un élément visuel majeur du secteur à l'étude, ce qui lui confère par le fait-même une bonne visibilité, elle ne vient pas bouleverser un paysage déjà très riche en éléments visuels. L'étendue du projet est évaluée à régionale car la mise en lumière sera visible bien au-delà de la zone d'étude restreinte, en plus d'attirer un public venu de l'extérieur. Sa durée sera longue puisqu'elle s'étalera sur une bonne décennie, soit tout au long du projet. Par conséquent l'effet résiduel est non important.

5.3.3.10 CLIMAT SONORE

Sources des effets

- Préparation du terrain et organisation du chantier.
- Utilisation de la machinerie et des équipements.
- Transport et circulation en milieu terrestre et en milieu aquatique;
- Travaux d'excavation, gestion des déblais et des remblais;
- Entretien des équipements.

Description

Les effets environnementaux à prévoir au niveau du bruit sont presque uniquement attribuables à la phase de construction, mises à part quelques occasionnelles opérations de maintenance et d'entretien en période exploitation.

Du côté de Montréal, la description du climat sonore actuel basée sur une modélisation des impacts est présentée dans le rapport présenté à l'annexe C. D'abord, le niveau de bruit ambiant perçu par les résidents établis de part et d'autre du pont Jacques-Cartier est présentement attribuable à la circulation sur les différents axes routiers du secteur. Actuellement, le niveau de gêne sonore peut être considéré considérable selon l'approche du MTMDET. En phase de construction, les travaux de boulonnage et de déboulonnage représenteront un impact sonore fort. Cependant, le milieu ambiant, dont le niveau sonore est très élevé, offrira un effet de dilution à ces occasionnelles activités bruyantes.

Certains travaux seront effectués en période nocturne. Dans ces cas, les mesures d'atténuation prévues au devis (silencieux, équipements antibruit, enceinte acoustique, etc.) contribueront à maintenir les niveaux sonores en-deçà des seuils indiqués à la section 4.4.9.2. En outre, autant que possible, les travaux les plus bruyants seront effectués pendant le jour. Qui plus est, le suivi acoustique permettra d'évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation mises en place.

Du côté de Longueuil, outre l'aire de chantier no 8, qui sera réservée au stationnement des employés et à l'entreposage de matériel et d'équipement, aucun travail de construction bruyant n'est à prévoir. Des directives seront émises pour les employés de façon à limiter les niveaux de bruit, et les activités de manutention plus bruyantes seront autant que possible effectuées de jour.

Mesures d'atténuation

- Afin de limiter les effets sur la qualité sonore pendant les travaux, certaines mesures ont été identifiées :
- Prévenir les autorités concernées et les habitants des zones touchées des caractéristiques et des étapes des travaux et leur fournir les coordonnées des ressources avec lesquelles communiquer en cas de plainte;
- Obtenir la puissance acoustique des équipements qui seront utilisés sur le chantier dès le début des travaux de façon à cibler les équipements bruyants et à déterminer les mesures d'atténuation à prévoir;
- À moins d'impossibilité technique, diminuer au minimum les niveaux sonores lors des travaux. Viser des niveaux inférieurs à ce qui est considéré comme acceptable dans le contexte d'une situation temporaire de chantier, selon les prescriptions usuelles du MTMDET (voir : MTMDET Construction routière, Tome II, ch. 9, Protection du milieu sonore, 2015);
- Utiliser des écrans antibruit temporaires et/ou mobiles lors des différents travaux d'excavation, de remblaiement, de forage et autres, au besoin;
- Localiser les équipements fixes loin des endroits sensibles au bruit;
- Munir la machinerie de silencieux performants et assurer le bon état du couvre-moteur;
- Équiper les marteaux pneumatiques et/ou hydrauliques d'un dispositif antibruit (silencieux fourni par le fabricant ou enceinte acoustique);
- Éviter le rabattement des panneaux arrière des camions à benne;

- Munir les équipements en milieu terrestre d'une alarme à bruit blanc 5 dBA au-dessus du bruit ambiant et/ou d'une lumière stroboscopique.

Importance des effets environnementaux

Considérant les éléments soulevés (ambiance sonore déjà élevée avant les travaux) de même que les mesures d'atténuation utilisées pour limiter les effets des travaux sur l'ambiance sonore du secteur à l'étude, l'intensité est jugée faible. La durée est courte car, mis à part quelques interventions ponctuelles en phase exploitation, les effets se limiteront à la phase de construction. L'étendue est locale puisque seule une portion limitée de la population s'en ressentira (riverains de Montréal et de Longueuil). L'effet résiduel global sur la composante sonore et la qualité de vie est donc non important.

5.4 SYNTHÈSE DES MESURES D'ATTÉNUATION ET EFFETS RÉSIDUELS

Tel que le démontre la section 5.3, les mesures d'atténuation sont nombreuses et, en les concrétisant, l'effet résiduel sur les composantes physique, biologique et humaine engendré par le projet reste non important. Le tableau 5-3 présente chacune des composantes affectées par le projet ainsi qu'une synthèse des mesures d'atténuation applicables.

Tableau 5-3 Synthèse des mesures d'atténuation et des effets résiduels

Phase du projet	Composante affectée	Description des effets	Mesures d'atténuation	Indicateurs			Importance de l'effet résiduel	Intensité	Étendue	Durée
				Intensité	Étendue	Durée				
Construction	Sols	La qualité des sols peut être modifiée durant la phase de construction par : • Les travaux d'excavation et de remblayage; • La circulation de la machinerie lourde; • Les déversements accidentels de matières dangereuses, etc.	• Réduire au minimum le décapage de terrain et la dévégétalisation; • Développer un plan de gestion des sols et du contrôle de l'érosion; • Stabiliser le sol où il y a risque d'érosion pour éviter l'apport de particules; • Recouvrir d'une membrane polyéthylène les piles temporaires de sols excavés ; • Mettre de côté des sols réutilisables et les gérer en fonction des particularités du site; • Contrôler les éléments fins des sols entreposés par l'installation de barrières à sédiments; • Reprofiler les aires de travaux avant leur revégétalisation; • Prévoir un plan de gestion des matières dangereuses, un plan de gestion des sols contaminés et un plan d'urgence; les matières résiduelles devant être disposées selon les normes et règlements en vigueur; • Harmoniser le plan d'urgence environnementale de l'entrepreneur à celui de PJCCI; • Rapporter immédiatement tout déversement accidentel au responsable du plan d'urgence du projet; • Excaver et bien entreposer et gérer les volumes de sol souillé par des hydrocarbures pétroliers; • Prévoir des équipements et des matériaux d'intervention d'urgence; • Limiter au minimum le nombre de réservoirs d'hydrocarbures pour le ravitaillement de la machinerie. Le ravitaillement et 'aménagement et la capacité de ces réservoirs doivent être adéquats; • Éliminer les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses selon les lois et règlements en vigueur; • Expédier les matières dangereuses dans un centre autorisé par le MDDELCC; • Inspecter fréquemment les véhicules et engins motorisés et procéder immédiatement aux réparations en cas de fuite; • Entretenir les engins motorisés et disposer d'une aire de remplissage de carburant dans des lieux autorisés; • Restreindre la circulation et le stationnement des véhicules aux voies et aires de travail autorisées; • Délimiter clairement les limites des aires de travail.				Non important	Faible Moyenne Forte Ponctuelle Locale Régionale Courte Moyenne Longue		
Construction	Régime hydrologique	La présence d'installations temporaires aura peu d'effet sur les vitesses d'écoulement.	• Ne pas entraver la circulation d'eau et ne pas mettre les aménagements temporaires à un niveau risquant d'être inondé; • Retirer les installations temporaires en prévision de la période hivernale; • Ne pas rétrécir le fleuve Saint-Laurent de plus d'un tiers de sa largeur.				Non important			

Phase du projet	Composante affectée	Description des effets	Mesures d'atténuation	Indicateurs			Importance de l'effet résiduel	
				Intensité	Étendue	Durée		
Construction	Eaux de surface	Contamination des eaux de surface durant les travaux de construction.	• Diriger vers des bassins de rétention les eaux de précipitation ou d'infiltration, les traiter et les restituer dans le fleuve Saint-Laurent; • Mettre en place des mesures limitant l'apport de sédiments provenant du chantier vers le milieu aquatique et en assurer l'entretien; • Utiliser de la pierre propre d'un diamètre supérieur à 5 mm (construction de la rampe). • Limiter l'enrochement du littoral à la hauteur de la LNHE et végétaliser la rive à partir de la limite d'enrochement à l'aide de techniques de génie végétal reconnues; • Entreprendre la revégétalisation le plus rapidement possible après les travaux et privilégier les espèces indigènes; • Remettre en état les dossés endommagés par la machinerie; • Limiter la circulation de la machinerie et des camions à la zone des travaux, à la zone d'entreposage des excavations et aux accès à la zone des travaux en milieu aquatique à partir de la rampe de mise à l'eau; • Nettoyer les routes régulièrement durant la durée des travaux; • Préférer l'eau à un autre type d'abat-poussières pour le contrôle des émissions de particules en suspension.				Non important	Intensité Faible Moyenne Forte Étendue Ponctuelle Locale Régionale Durée Courte Moyenne Longue
Construction	Qualité de l'air	Modification temporaire de la qualité de l'air en raison de l'augmentation des concentrations de poussières pendant les travaux de construction.	• Utiliser des carburants respectant les dispositions réglementaires en vigueur; • Maintenir en bon état de fonctionnement la machinerie utilisée, incluant les moteurs; • Nettoyer les routes régulièrement durant la durée des travaux ; • Préférer l'eau à un autre type d'abat-poussières pour le contrôle des émissions de particules en suspension; • Munir de bâches étanches et sécuritaires les camions à benne transportant des matériaux granulaires ou avec des particules fines (mesure ayant aussi un effet sur le composant sol); • Limiter l'utilisation « au ralenti » (« idle ») des moteurs de la machinerie lorsqu'ils sont en attente; • Maintenir humides les piles de matériaux granulaires.				Non important	
Construction	Végétation terrestre et aquatique	Perte de portions de groupements végétaux situés dans les différentes aires de travail.	• Aucune mesure d'atténuation particulière n'est prévue pour limiter les effets du projet sur la végétation, tant au niveau des travaux de construction (poste électrique) qu'au niveau de la mise en lumière du pont Jacques-Cartier.				Non important	
Construction Exploitation	Invertébrés (insectes volants)	Modification des comportements, dus à une nouvelle source lumineuse.	• Diminuer l'intensité du spectre de lumière bleue et éviter l'usage de DELs blancs froids. • Diriger les faisceaux de lumière installés sur les structures vers le bas et utiliser des projecteurs fermés et focalisés sur les portions de structures à illuminer. • Éteindre ou diminuer l'intensité des lumières après minuit, idéalement entre 23h et le lever du soleil.				Non important	
Construction	Herpétofaune	Les espèces de l'herpétofaune seront perturbées par : • L'augmentation de la présence humaine • La circulation de la machinerie, • L'augmentation du niveau sonore ambiant et les vibrations engendrées; • La perte de végétation	• Limiter la circulation de la machinerie et des camions; • Prendre toutes les précautions pour ne pas endommager et/ou détruire la végétation; • Diminuer l'intensité du spectre de lumière bleue et éviter l'usage de DELs blancs froids. • Diriger les faisceaux de lumière installés sur les structures vers le bas et utiliser des projecteurs fermés et focalisés sur les portions de structures à illuminer.				Non important	
Construction Exploitation	Faune terrestre	Les espèces de la faune terrestre seront perturbées par : • La circulation de la machinerie; • L'augmentation du niveau sonore ambiant et les vibrations engendrées.	• Diminuer l'intensité du spectre de lumière bleue et éviter l'usage de DELs blancs froids. • Diriger les faisceaux de lumière installés sur les structures vers le bas et utiliser des projecteurs fermés et focalisés sur les portions de structures à illuminer.				Non important	

Phase du projet	Composante affectée	Description des effets	Mesures d'atténuation	Indicateurs			Importance de l'effet résiduel	
				Intensité	Étendue	Durée		
Construction Exploitation	Chiroptères	Modification des comportements, dus à une nouvelle source lumineuse.	• S'assurer d'orienter les projecteurs sur le pont, et non pas vers le ciel ou vers le fleuve Saint-Laurent, pour minimiser les risques de collisions avec la structure et pour éviter de modifier les habitudes de quête alimentaire. • Effectuer un suivi une fois l'illumination entamée afin de quantifier les effets du projet sur les espèces de chiroptères présentes. • Éteindre ou diminuer l'intensité des lumières après minuit, idéalement entre 23h et le lever du soleil. • Diriger la lumière des structures vers le bas et utiliser des projecteurs fermés et focalisés. • Diminuer l'intensité du spectre de lumière bleue et éviter l'usage de DELs blancs.				Non important	Intensité Forte Moyenne Faible 
Construction Exploitation Démantèlement	Avifaune	Perturbation des espèces nidificatrices lors de l'installation des lumières et modification des habitudes de l'avifaune en général pendant la période de mise en lumière.	• Prendre des précautions lors de travaux d'installation d'équipements électriques à proximité de nids actifs (distance de 10 à 50 m). • Orienter les projecteurs sur le pont. • Éviter de pointer les projecteurs et/ou faisceaux lumineux vers les nids d'hirondelles à front blanc et/ou les boîtes de nidification. • Effectuer un suivi sur les deux (2) espèces aviaires (hirondelle et faucon) utilisant la structure et ses environs une fois l'illumination entamée afin de quantifier les effets du projet sur les espèces. • Limiter l'intensité lumineuse au printemps (mars à mai) et à l'automne (août à novembre). • Éteindre les lumières des structures après minuit, idéalement entre 23h et le lever du soleil. • Diriger la lumière des structures vers le bas et utiliser des projecteurs fermés et focalisés. • Utiliser de la lumière bleue ou de la lumière verte, surtout en période de migration. • Éviter l'usage de DELs blancs.				Non important	Étendue Régionale Locale Ponctuelle 
Construction Exploitation	Faune aquatique	Les effets de la mise en place d'une rampe de mise à l'eau temporaire et de la mise en lumière pourraient modifier les habitudes de la faune aquatique.	• Éviter les LEDs bleus et/ou blanc froids, lesquelles contiennent beaucoup de bleu. • Éviter d'éclairer d'avantage la surface de l'eau. • Utiliser de la pierre propre d'un diamètre supérieur à 5 mm (construction de la rampe). • Utiliser de la pierre propre d'un diamètre supérieur à 5 mm pour la construction de la rampe de mise à l'eau; • Mettre en place des mesures limitant l'apport de sédiments provenant du chantier vers le milieu aquatique et en assurer l'entretien; • Limiter l'enrochement du littoral à la hauteur de la LNHE et végétaliser la rive à partir de la limite d'enrochement à l'aide de techniques de génie végétal reconnues; • Entreprendre la revégétalisation le plus rapidement possible après les travaux et privilégier les espèces indigènes; • Remettre en état les dossés endommagés par la machinerie;				Non important	Durée Longue Moyenne Courte 
Construction Démantèlement	Utilisation du territoire	Inconforts liés à l'utilisation de machinerie.	• Aucune mesure d'atténuation spécifique n'est identifiée quant aux aspects fonciers soulevés par le projet (mis à part l'obtention d'autorisations de propriétaires concernés).				Non important	

Phase du projet	Composante affectée	Description des effets	Mesures d'atténuation	Indicateurs			Importance de l'effet résiduel
				Intensité	Étendue	Durée	
Construction Exploitation Démantèlement	Circulation et sécurité	• Perturbation du flux autoroutier et de la circulation locale; • Problèmes de déplacement et de sécurité pendant les travaux.	Au niveau de la mise en lumière : • Ne pas diriger les projecteurs vers les automobilistes; • Par le choix des couleurs et des animations, éviter tout risque de confusion avec les phares des véhicules, les feux de voie, les feux de signalisation ou avec la signalisation routière; • Par l'emplacement des projecteurs, éviter tout risque de confusion avec les feux de voie, les feux de signalisation ou avec la signalisation routière; • Éviter d'installer des projecteurs à proximité de points critiques de la route (ex. : voie d'entrée, voie de sortie, courbe prononcée, etc.); • Remplacer la lumière bleue par de la lumière blanche (chaude), laquelle contient moins de bleu et plus de rouge; • Établir des heures de couvre-feu non tardives. • Au niveau de l'animation, éviter les changements de couleurs brusques et fréquents • Minimiser les risques d'éblouissement avec l'orientation des équipements vers la structure. Au niveau des travaux d'installation des systèmes de lumière : • Entretenir une bonne communication avec tous les acteurs impliqués afin de les informer des interventions prévues • Développer un plan de communication; • Installer une signalisation adéquate afin d'informer les automobilistes des activités et du passage fréquent de véhicules lourds; • Identifier clairement les chemins de contournement temporaires; • Ajuster l'horaire des travaux pour tenir compte des heures de pointe et des périodes estivales; • Maintenir les liens cyclables; • Ne pas entraver la circulation des automobilistes, des piétons et des cyclistes; • Mettre en place des procédures d'accès au chantier (présence d'escortes routières, signaleurs, etc.); • Utiliser des glissières en béton pour isoler le chantier et séparer les directions en contresens; • Protéger les chaussées et les autres infrastructures; • Recouvrir le chargement des camions à benne de façon étanche et sécuritaire et installer des bâches selon les besoins; • Nettoyer les voies publiques; • Respecter les délais de construction préétablis; • Déployer les procédures de mesures d'urgence indiquées en cas d'incident.				Non important
Construction Exploitation	Niveaux d'éclairage	• Augmentation de l'étendue lumineuse.	• Remplacer la lumière bleue par de la lumière blanche (chaude), laquelle contient moins de bleu et plus de rouge; • Établir des heures de couvre-feu non tardives. • Minimiser les risques d'éblouissement avec l'orientation des équipements vers la structure.				Non important
Construction Démantèlement	Activités récréatives	• Entraves aux plaisanciers du fleuve Saint-Laurent et aux usagers de la piste cyclable et des parcs environnants.	• Informer l'organisme Route bleue du Grand-Montréal et les utilisateurs du site des travaux et de la mise en lumière du pont. • Clôturer les sites des travaux terrestres afin d'en limiter l'accès aux piétons et aux cyclistes. • Aviser les usagers de la piste cyclable des alternatives de déplacement prévues et prévoir une signalisation adéquate. • Ajouter des mesures de protection pour la piste cyclable et le trottoir piétonnier afin de sécuriser les déplacements.				Non important

Intensité

Faible
Moyenne
Forte

Étendue

Ponctuelle
Locale
Régionale

Durée

Courte
Moyenne
Longue

Phase du projet	Composante affectée	Description des effets	Mesures d'atténuation	Indicateurs			Importance de l'effet résiduel
				Intensité	Étendue	Durée	
Construction	Infrastructures et services publics		Aucune mesure d'atténuation spécifique n'est identifiée quant aux aspects reliés aux infrastructures et services publics.				Non important
Construction Exploitation Démantèlement	Navigation	Entrave à la circulation maritime commerciale.	- Procéder à des essais techniques au luxmètre à partir d'embarcations lors de l'installation des lumières. - Assurer une étroite communication avec Transport Canada lors des essais techniques. - Assurer la communication avec les navigateurs en ce qui concerne les travaux et la mise en lumière.				Non important
Construction Exploitation Démantèlement	Aviation	Entrave à la circulation du circuit aérien touristique.	- Procéder à des essais techniques au luxmètre à partir d'aéronefs lors de l'installation des lumières. - Assurer une étroite communication avec Transport Canada lors des essais techniques. - Assurer la communication avec les pilotes d'aéronefs en ce qui concerne les travaux et la mise en lumière.				Non important
Construction	Patrimoine et archéologie	Altération des vestiges archéologiques qui pourraient être découverts fortuitement pendant la phase des travaux.	- Informers les responsables de chantier de l'obligation de signaler au maître d'œuvre toute découverte archéologique fortuite; - Interrompre, s'il y a lieu, les travaux à l'endroit de la découverte et procéder à des évaluations rapides par des experts en archéologie, afin de ne pas retarder les travaux.				Non important
Construction Exploitation Démantèlement	Paysage	Diminution de la qualité du milieu visuel.	Outre la possibilité d'ajuster la couleur, la chorégraphie et l'animation en programmation, aucune mesure d'atténuation spécifique n'est identifiée quant aux aspects reliés au paysage.				Non important
Construction Démantèlement	Climat sonore	Augmentation du bruit ambiant à proximité des travaux.	- Prévenir les autorités concernées et les habitants des caractéristiques et des étapes des travaux; - Obtenir la puissance acoustique des équipements qui seront utilisés sur le chantier dès le début des travaux de façon à cibler les équipements bruyants et à déterminer les mesures d'atténuation à prévoir; - Diminuer au minimum les niveaux sonores lors des travaux. - Utiliser des écrans antibruit lors des différents travaux;Localiser les équipements fixes loin des endroits sensibles au bruit; - Munir la machinerie de silencieux performants et assurer le bon état du couvre-moteur; - Éviter le rabattement des panneaux arrière des camions à benne; - Munir les équipements en milieu terrestre d'une alarme de recul à intensité variable, ajustée à 5 dBA au-dessus du bruit ambiant et/ou d'une lumière stroboscopique.				Non important

Intensité
Forte
Moyenne
Faible



Étendue
Régionale
Locale
Ponctuelle



Durée
Longue
Moyenne
Courte



5.5 ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS

Les sections précédentes ont démontré que les mesures d'atténuation proposées réduisaient considérablement les effets environnementaux anticipés avec la réalisation du projet de mise en lumière du pont Jacques-Cartier. Au-delà de cette évaluation propre au projet à l'étude, il faut également examiner les effets qui pourront se cumuler avec d'autres projets. À cette fin, quatre composantes valorisées de l'environnement jugées les plus pertinentes dans le cadre de ce projet ont été retenues pour permettre l'évaluation des effets cumulatifs possibles dans le milieu d'étude ou ses environs, soit : 1) la circulation; 2) l'ambiance sonore; 3) les niveaux d'éclairage et; 4) les poussières.

L'identification des projets susceptibles de générer des effets se cumulant avec ceux du projet d'illumination du pont Jacques-Cartier a été effectuée sur les bases suivantes :

- Un horizon de deux ans avant et après la période prévue pour la réalisation du projet d'illumination;
- Un secteur correspondant au secteur immédiat du pont Jacques-Cartier pour les projets de faible importance;
- Un secteur correspondant au corridor fluvial entre le pont Champlain et le pont-tunnel Louis-Hyppolite-Lafontaine pour les projets d'importance moyenne à grande.

Parmi les projets susceptibles de générer des effets potentiellement cumulatifs avec ceux du projet d'illumination du pont Jacques-Cartier, nous retrouvons :

- Les différents autres travaux prévus en 2016 par PJCCI sur le pont Jacques-Cartier (voir section 2.5, projets connexes) et qui implique des travaux d'acier, de béton et de mise en place d'éléments STI;
- Les travaux relatifs au remplacement du pont Champlain, soit le projet du Nouveau Pont pour le Saint-Laurent (NPSL), qui s'échelonneront jusqu'en 2018;
- Qui plus est, les travaux liés au réaménagement de l'échangeur Turcot dans le prolongement de l'A-15 et des travaux ponctuels effectués dans le tunnel Louis-Hippolyte-La Fontaine sont eux aussi susceptibles de provoquer des effets qui pourront se cumuler au projet de mise en lumière du pont Jacques-Cartier. Ces projets sont susceptibles de modifier diverses composantes qui touchent ou qui se retrouvent dans le même milieu étudié que celui du pont Jacques-Cartier, l'étendue de l'évaluation des effets cumulatifs se rapportant sensiblement au même milieu que celui étudié.

5.5.1 CIRCULATION

En matière de circulation, tous les projets mentionnés ci-haut pourront avoir des effets qui se cumuleront au projet à l'étude lors de la phase construction de celui-ci: congestion, déviation routière, souillage des voies publiques, accroissement de certains problèmes de sécurité, etc. Il sera donc très important que les mesures de gestion et de maintien de la circulation soient toujours évaluées et déployées afin de bien coordonner les activités avec les autorités responsables et les autres entrepreneurs impliqués dans les projets. Quoi qu'il en soit, les travaux entourant la mise en lumière du pont Jacques-Cartier, prévus de juillet à décembre 2016, se dérouleront en même temps que des projets représentant une certaine incidence au plan de la circulation. Par exemple, lors des fermetures du tunnel Louis-Hippolyte-La Fontaine, le pont Jacques-Cartier fait partie, avec les ponts Champlain et Victoria, des options de contournement.

5.5.2 AMBIANCE SONORE

En ce qui a trait à l'ambiance sonore, seuls les travaux concomitants de PJCCI effectués de juillet à décembre 2016 pourraient représenter un effet cumulatif, les autres projets étant trop éloignés du secteur du pont Jacques-Cartier pour avoir une incidence sur le milieu sonore à l'étude.

Pour s'assurer que leur contribution sonore reste limitée, des suivis sonores seront réalisés de façon hebdomadaire, et ce, tout au long de la phase de construction de la mise en lumière. Ce cumul d'effets sera cependant limité durant la phase construction de la mise en lumière, et les incidences y seront mineures. Lors du démantèlement du système d'éclairage, dans un horizon de 10 ans, certains effets sonores cumulatifs pourraient à nouveau se matérialiser si des travaux simultanés sont effectués sur le pont Jacques-Cartier ou dans le secteur. À l'heure actuelle, cela reste purement hypothétique puisqu'aucune séquence de réalisation des travaux n'est encore connue.

5.5.3 NIVEAUX D'ÉCLAIRAGE

En ce qui concerne les niveaux d'éclairage, seuls les autres contrats chapeautés par PJCCI et effectués sur le pont Jacques-Cartier sont considérés. En effet, des travaux tels que ceux entourant le pont Champlain requièrent beaucoup de lumière, mais ils se trouvent à une distance telle que les effets lumineux ne sont pas cumulables à ceux de la zone d'étude.

Tout au cours des travaux de mise en lumière du pont ainsi que des autres contrats PJCCI, des mesures seront prises de façon à éviter l'éblouissement pour les usagers du secteur, tels que les automobilistes et les navigateurs sur le fleuve Saint-Laurent. Ce sont des mesures standards pour PJCCI compte tenu du milieu dans lequel se trouve le parc Jacques-Cartier et des contraintes qui le caractérisent.

Tel que mentionné aux sections 5.3.3.3, 5.3.3.6 et 5.3.3.7, la contribution de la mise en lumière du pont est faible en comparaison des niveaux d'éclairage déjà existants dans le secteur : les niveaux attribuables au projet ne dépassent pas 6 lux à l'extérieur de la structure du pont lui-même (ils atteignent 12 lux à certains emplacements de la structure et pour quelques points perceptibles en altitudes (1000 pieds)). Toutefois, ceci s'ajoute à un secteur déjà fortement urbanisé et éclairé, ce qui représente un effet cumulatif à ne pas négliger.

5.5.4 POUSSIÈRES

Les différents travaux entourant les projets ci-haut mentionnés provoqueront sans doute des émissions de poussières. Cependant, tout comme pour les niveaux d'éclairage, et outre les différents contrats de PJCCI effectués directement sur le pont Jacques-Cartier, la distance séparant les travaux rend très improbable le cumul d'effets environnementaux négatifs reliés à l'émission de poussières.

Seuls les autres projets PJCCI se déroulant directement sur le pont seront susceptibles d'émettre de la poussière et de représenter un effet cumulatif; cependant, ces effets environnementaux seront pris en charge dans le cadre des mesures d'atténuation et des engagements contractuels auxquels sont assujettis les entrepreneurs responsables des différents contrats.

6 SURVEILLANCE ET SUIVI ENVIRONNEMENTAL

6.1 PROGRAMME DE SURVEILLANCE – INSTALLATION DES LUMINAIRES

Le programme de surveillance environnementale est l'outil de base de la mise en application d'une saine gestion environnementale durant la phase conception-construction d'un projet d'une telle envergure.

Le programme de surveillance environnementale a pour objectif d'assurer la conformité des travaux effectués par l'entrepreneur ainsi que ceux effectués par ses fournisseurs et ses sous-traitants aux exigences environnementales, légales et contractuelles.

Une surveillance environnementale sera effectuée au cours de la réalisation du projet afin de s'assurer du respect des engagements et obligations en matière d'environnement, c'est-à-dire des lois, des règlements et des autres considérations environnementales mentionnées dans les plans et devis. La surveillance permettra aussi de vérifier l'intégration au projet des mesures d'atténuation proposées.

La première étape du programme de surveillance consistera à vérifier que toutes les demandes d'autorisation et de permis nécessaires à la réalisation du projet auront bel et bien été effectuées et que les certificats d'autorisation et les permis demandés auront été octroyés. Dans le même temps, il sera essentiel d'inclure, dans le cahier des charges de l'entrepreneur (devis environnement), les mesures à appliquer pour protéger l'environnement. Ces mesures sont identifiées dans la présente ÉEE et leur insertion au cahier des charges de l'entrepreneur facilitera le travail du surveillant. Au besoin, des modalités de pénalité seront appliquées pour le non-respect des clauses environnementales.

Un surveillant de chantier sera nommé pour coordonner les activités de surveillance du projet. De même, la participation d'un répondant en environnement de PJCCI sera requise pour s'assurer de la conformité des mesures d'atténuation.

Le rôle du surveillant et les pouvoirs qui lui seront conférés par rapport à l'entrepreneur seront précisés dans le cahier des charges. Le surveillant devra s'assurer que l'entrepreneur respecte les exigences des normes et du devis. Il fera rapport régulièrement à PJCCI des effets notables du projet sur l'environnement. Le surveillant ajoutera des détails sur l'efficacité des mesures d'atténuation qui seront appliquées et sur les améliorations souhaitables à y apporter pour simplifier la réalisation des travaux, tout en assurant les objectifs de protection de l'environnement.

En collaboration avec l'entrepreneur principal, les responsables de chantier et de l'environnement organiseront une réunion de chantier préalablement à la mise en chantier. Cette dernière aura pour objectif d'informer et de sensibiliser le personnel aux dispositions environnementales et de sécurité qui devront être appliquées durant toute la période des travaux, ainsi que du fonctionnement général des activités de surveillance.

Pendant les travaux, une surveillance environnementale du projet sera effectuée sur les lieux du chantier. Une attention particulière sera portée aux opérations d'installation des lumières de façon à bien évaluer, notamment à l'aide d'un luxmètre, et à contrôler l'étendue de la lumière, tant au sol que dans l'espace navigable et dans l'espace aérien.

Le programme permettra également :

- d'identifier les procédures nécessaires à la gestion de l'environnement pour la réalisation de ce projet durant la construction;
- de déterminer la séquence et l'interaction entre ces procédures;
- de déterminer les critères et méthodes nécessaires afin d'assurer que les opérations et les contrôles de ces procédures sont efficaces et mesurables;
- d'assurer la disponibilité des ressources et de l'information nécessaires aux opérations et à l'application des procédures;
- d'implanter les actions nécessaires à l'atteinte des résultats planifiés et de l'amélioration continue de ces procédures.
- De plus, lors de la surveillance, on veillera à ce que :
 - la machinerie et les camions utilisés soient inspectés soigneusement et régulièrement afin d'éviter tout déversement d'hydrocarbures;
 - le ravitaillement en carburant de la machinerie spécialisée et peu mobile et des véhicules de transport soit effectué à plus de 60 m de la rive;
 - la trousse d'intervention soit présente sur le site en tout temps et qu'elle comprenne tout le matériel nécessaire pour circonscrire une éventuelle fuite ou un déversement accidentel d'hydrocarbures;
 - advenant un déversement d'hydrocarbures, la signalisation de l'événement soit effectuée auprès d'Alerte Environnement Québec et de Transport Canada (Garde côtière) et la récupération de même que la disposition des contaminants et des éléments contaminés soient réalisées conformément à la réglementation en vigueur.

De façon générale, le responsable de la surveillance environnementale devra effectuer des visites régulières des aires de travail, prendre note du respect des divers engagements, obligations, mesures et autres prescriptions par les intervenants, évaluer la qualité et l'efficacité des mesures appliquées et noter toute non-conformité qu'il aura observée. Le responsable devra, par la suite, faire part de ses observations au responsable du chantier afin que des mesures correctives soient apportées dans le cas où cela s'avérerait nécessaire.

6.2 PROGRAMME DE SUIVI PENDANT L'EXPLOITATION

Un programme de suivi spécifique pourrait être élaboré afin de mesurer les effets environnementaux sur l'avifaune et la population environnante et de valider l'efficacité des précautions entreprises.

En ce qui concerne l'avifaune, ce suivi impliquerait la présence sur les lieux d'un spécialiste à certains moments jugés plus cruciaux, par exemple en soirée au moment des migrations printanières et automnales ou au moment d'un changement dans la chorégraphie/l'animation de la mise en lumière, et ce, afin de documenter les effets environnementaux constatés. Ce volet du programme de suivi nécessiterait au préalable une revue de la situation existante, par exemple au niveau de la mortalité d'oiseaux dans le secteur.

En ce qui concerne le milieu humain, un suivi pourrait être fait de l'appréciation des gens, notamment par le biais de sondages auprès des riverains ainsi que de données sur la circulation (nombres d'accidents, par exemple). Là encore, ce suivi nécessiterait au préalable une revue de la situation existante avant la mise en lumière.

Les modalités d'un suivi environnemental effectué dans le cadre du présent projet pourraient être établies en fonction des résultats obtenus lors de la première année. Elles feront l'objet de discussions entre les parties concernées (ex. : PJCCI, [REDACTED] Ville de Montréal, Arrondissement Ville-Marie, MDDELCC, MFFP, etc.).

7 CONCLUSION

Le projet retenu et évalué dans ce rapport consiste à mettre en lumière différents éléments de structure (le cœur, la peau, les piles et les tourelles) de la section 7 du pont Jacques-Cartier, à Montréal, et ce pour une période de 10 ans.

Dans l'ensemble, les éléments du milieu étudié ne présentent pas de résistances majeures à la réalisation du projet, tous les effets résiduels évalués étant qualifiés de non importants. La principale raison est que les mesures d'atténuation applicables permettent de réduire considérablement les effets du projet sur les différentes composantes du milieu et que ce projet s'inscrit dans un milieu déjà urbanisé et fortement illuminé. La période des travaux de construction sera de courte durée, soit un maximum de 4 mois, et ne sera pas caractérisée par des travaux de grande envergure.

Les activités d'excavation et de déblai seront très localisées et impliqueront des petits volumes de sol. L'éventuelle mise en place d'une rampe de mise à l'eau, en plus d'être temporaire, n'occupera qu'une petite superficie et n'empiètera pas dans l'habitat essentiel du poisson, ni dans une frayère ou un herbier aquatique. En ce qui a trait à l'avifaune, ni la zone d'étude restreinte, ni la zone d'étude élargie ne seraient situées dans des haltes migratoires reconnues et/ou d'importance sur le fleuve Saint-Laurent. De plus, les mesures d'atténuation qui seront appliquées en période de construction (précautions, distances minimales à conserver) et en période d'exploitation (choix des couleurs, horaire de la mise en lumière, etc.) viendront grandement réduire les effets environnementaux négatifs, tant pour les espèces nidificatrices que pour les espèces migratrices. En ce qui concerne le milieu humain, et outre le fait que le projet s'insère dans un milieu fortement éclairé, les différents éléments de conception prévus (projecteurs dirigés vers la structure, pose de visières, choix de la programmation, etc.) réduiront les effets environnementaux sur la qualité de vie et sur la circulation routière, maritime et aérienne.

Les mesures d'atténuation applicables permettent de réduire les effets du projet sur les différentes composantes du milieu de manière notable. Qui plus est, la période de l'année au cours de laquelle se dérouleront les travaux n'impliqueront des désagréments que pour une faible proportion des utilisateurs du site. En phase exploitation, un programme de suivi pourrait être mis en place afin de documenter les réalités et les défis reliés à la mise en lumière d'une structure aussi imposante, plus spécifiquement au niveau de l'avifaune et du milieu humain. Non seulement ce projet provoquera-t-il très peu d'impacts négatifs tout au long de sa durée, il générera plusieurs effets positifs dans la mesure où il sera un complément pour la structure emblématique de Montréal que constitue le pont Jacques-Cartier, en plus d'ajouter à une ambiance déjà dynamique.

Au bilan, sur la base de l'évaluation environnementale réalisée dans le cadre de ce rapport, il est permis de croire que les impacts environnementaux de la mise en lumière du pont Jacques-Cartier seront limités dans leur ensemble. Les différentes mesures d'atténuation applicables permettront de protéger les éléments sensibles du milieu et de réduire les nuisances qui pourraient être générées durant la construction. Une fois l'illumination effective, sa contribution aux festivités du 375^e anniversaire de Montréal sera grandement appréciée de tous. Ce projet présente aussi des retombées positives au plan économique puisqu'il entraînera une plus grande affluence dans le secteur, ce qui rejillira sur l'économie locale et régionale.

8 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGENCE QMI (2015). *La piste cyclable et piétonne du pont Jacques-Cartier bientôt fermée*. Site Internet. Consulté en avril 2016. <http://www.tvanouvelles.ca/2015/12/21/la-piste-cyclable-et-pietonne-du-pont-jacques-cartier-bientot-fermee>
- ASSOCIATION DES TRANSPORTS DU CANADA (ATC) (2015). Notions élémentaires sur l'affichage numérique par projection de la publicité : Réglementation et évaluation de la sécurité routière. Février 2015. 6 pages. Document Internet. Consulté en avril 2016. http://tac-atc.ca/sites/tac-atc.ca/files/site/doc/resources/primer_final-fr-final.pdf
- ASSOCIATION POUR LA SAUVEGARDE DU CIEL ET DE L'ENVIRONNEMENT NOCTURNE (ASCEN) ASBL. 2014. *Impacts environnementaux de la pollution lumineuse*. 20 pages.
- ATLAS DES AMPHIBIENS ET DES REPTILES DU QUÉBEC. 2015. *Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec*. Société d'Histoire Naturelle de la Vallée du Saint-Laurent (Écomuseum) et ministère des Ressources naturelles et de la faune du Québec. Site Internet. Consulté en mars 2016. <http://www.atlasamphibiensreptiles.qc.ca/>
- ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC. 2016. *Atlas des oiseaux nicheurs du Québec*. Outils interactifs. Résultats de l'Atlas (tableaux). Résultats de l'Atlas (cartes). Site Internet. Consulté en mars 2016. <http://www.atlas-oiseaux.qc.ca/>
- BOUTHILLIER L. DUMONT P. ET ROY G. 1993. Répertoire des habitats du poisson dans la région de Montréal. MLCP. SAEF
- CIMA+. 2015a. *Expertise des niveaux d'eau : Ponts Jacques-Cartier, Champlain et Mercier*. Rapport présenté à Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Incorporée. 69 pages et annexes.
- CIMA+. 2015b. *Avis technique – Compilation des comptages aux accès du pont Jacques-Cartier à Montréal et à Longueuil*. Rapport présenté à Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Incorporée. 8 pages et annexes.
- CARLOS, D. S., A. C. MIRANDA, J. P. GRANADEIROB, P. M. LOURENÇO, S. SARAIVAA, J. M. PALMEIRIMA. *Effects of artificial illumination on the nocturnal foraging of waders*. Acta Oecologica. Volume 36, Issue 2, Pages 166–172
- COMITÉ ZIP VILLE-MARIE, 2015. *L'accès au fleuve du Grand Montréal*. En ligne : <http://www.zipvillemarie.org/cours-deau.html> (page consultée le 25 mai 2016)
- CONFÉDÉRATION SUISSE (CF). 2012. *Effets de la lumière artificielle sur la diversité des espèces et l'être humain*. Rapport du Conseil fédéral donnant suite au postulat Moser 09.3285. Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC. Office fédéral de l'environnement OFEV. 22 pages.
- DAVID J. POWERS & ASSOCIATES INC. (2014). Technical Memorandum – Visual Assessment: The Bay Lights. 9 pages.
- DÉFENSE NATIONALE (1942). *Carte des sols de Chambly*, Province de Québec, Ministère de l'agriculture, Service de la Grande culture.
- DESROSIERS, N., R. MORIN et J. JUTRAS. 2002. *Atlas des micromammifères du Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec. Direction du développement de la faune. Québec. 92 pages

- ENVIRONNEMENT CANADA. 2016. *Données climatiques historiques*. En ligne : http://climat.meteo.gc.ca/historical_data/search_historic_data_f.html
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2013. Stratégie de conservation des oiseaux pour la région de conservation des oiseaux 13 de la région du Québec : Plaine du Saint-Laurent et des lacs Ontario et Érié. Version abrégée. Site Internet. Consulté en décembre 2015. https://www.ec.gc.ca/mbc-com/default.asp?lang=Fr&n=8D7A3BAE-1#_tab04
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2016. *Registre public des espèces en péril. Index des espèces de A à Z*. Environnement Canada. Site Internet. Consulté en mars 2016. http://www.registrelep.gc.ca/sar/index/default_f.cfm
- FATAL LIGHT AWARENESS PROGRAM (FLAP) CANADA. 2016. *Bird migration*. Site Internet. Consulté en décembre 2015. <http://www.flap.org/bird-migration.php>
- GAUTHIER, J. & Y. AUBRY. 1995. *Les Oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal. 1 295 p.
- GAUTHREAUX, S. A., C. G. BELSER. 2006. *Effects of artificial night lighting on migrating birds*. Pages 67–93 in C. Rich and T. Longcore, editors. *Ecological consequences of artificial night lighting*. Island Press, Washington, D.C., USA.
- GENIVAR. 2013a. Construction d'une nouvelle prise d'eau brute dans le lac Saint-Louis pour l'usine de production d'eau potable Lachine. Étude d'impact sur l'environnement. Rapport réalisé pour le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. 197 pages et annexes.
- GENIVAR 2013b. Aménagement d'un pont-jetée temporaire en vue du remplacement du pont de l'île des Sœurs. Rapport d'évaluation environnementale du projet (version finale) réalisé pour Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Inc. 295 pages et annexes.
- GHD CONSULTANTS LIMITÉE. 2015. *Caractérisation des matériaux susceptibles de contenir de l'amiante et du plomb à l'intérieur de PJCCI*. Rapport présenté à Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Incorporée. 20 pages et annexes.
- GLOBENSKY, Y., 1987. *Géologie des Basses-Terres du Saint-Laurent*. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, Québec, 1987.
- GRÉMILLET, D. 2014. R55 : *Toute la lumière sur la migration des oiseaux*. Société Française d'Écologie. CNRS – Écologie spatiale des populations – Géolocalisation des oiseaux migrateurs. Document Internet. Consulté en décembre 2015. <http://www.sfecologie.org/regards/2014/03/24/r55-geolocation-david-gremillet/>
- HAIMS, A., et Portnov, B.A., Light pollution as a new risk factor for human breast and prostate cancer. Springer, 168 pages.
- HALO LA NUIT. 2010. *Des lumières qui tuent oiseaux et insectes par milliers! Halo la nuit*. La pollution lumineuse à Montréal. Publié le 18 novembre 2010. Site Internet. Consulté en décembre 2015. <https://halolanuit.wordpress.com/category/ecologie/>
- ICI RADIO-CANADA (IRC). 2015. *Nouvel éclairage à Montréal : la Réserve de ciel étoilé du Mont-Mégantic s'inquiète pour les Montréalais*. Mise à jour le dimanche 2 août 2015 à 9h09 HAE. Site Internet. Consulté en décembre 2015. <http://ici.radio-canada.ca/regions/estrie/2015/08/02/003-eclairage-montreal-reserve-ciel-etoile-lac-megantic-sante.shtml#top>

- ILLUMINATION ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA (IESNA). 2014. *Lighting for Exterior Environments*, 48 p.
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC. 2013. *Bulletin statistique régional CRÉ-Longueuil – Édition 2013*. 30 pages. Consulté en avril 2016. http://www.bdso.gouv.qc.ca/docs-ken/multimedia/PB01608FR_CRE01_2013A00F00.pdf
- INTERNATIONAL DARK-SKY ASSOCIATION (IDA). 2016. *Light pollution effects on wildlife and ecosystems*. Light pollution. Wildlife and ecosystems. Site Internet. Consulté en décembre 2015. <http://darksky.org/light-pollution/wildlife/>
- LEGRIS, C. 2006. *Guide technique et réglementaire sur l'éclairage extérieur – révision 2006*. Projet de lutte contre la pollution lumineuse. ASTROLab du Mont-Mégantic. 62 p.
- RICH, C. AND LONGCORE, T. 2004. *Ecological light pollution*. Front Ecol Environ 2(4): 191-198.
- LUSTICK, S. 1973. *The effect of intense light on bird's behavior and physiology*. Bird Control Seminars Proceedings. Paper 119
- MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES ET OCCUPATION DU TERRITOIRE (MAMROT). 2015. *Communauté métropolitaine de Montréal*. Direction des solutions technologiques et des services aux utilisateurs, février 2015. Consulté le 10 décembre 2015. Site Internet : http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/organisation_municipale/cartotheque/CMMontreal.pdf
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2015. Réseau de suivi ichtyologique. Donnée brutes. [En ligne] <ftp://ftp.mrnf.gouv.qc.ca/Public/Bibliointer/RapportsAnnuels/> Page consultée le 15 juin 2015
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2005. *Listes des espèces désignées menacées ou vulnérables au Québec*. Faune vertébrée du Québec. Site Internet. Consulté en mars 2016. <http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp>
- MINISTÈRE DE LA PÊCHE ET DES OCÉANS. 2013. *Ecological effects of blue LED lights used at marine finfish aquaculture sites in British Columbia*. Aquaculture Collaborative Research and Development Program (ACRDP) Fact Sheet. Issu 22, December 2013. 4 pages.
- MINISTÈRE DE LA PÊCHE ET DES OCÉANS. 2012a. *Projet d'implantation d'hydroliennes dans le fleuve Saint-Laurent – impact des turbines sur le passage des poissons*. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2012/005.
- MINISTÈRE DE LA PÊCHE ET DES OCÉANS. 2012b. *Programme de rétablissement du chevalier cuivré (Moxostoma hubbsi) au Canada*, Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Pêches et Océans Canada, Ottawa, xi + 64p.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS, MOBILITÉ DURABLE ET ÉLECTRIFICATION DES TRANSPORTS (MTMDDET). 2016. *Constructions routières*. Tome II. Chapitre 9.
- MISEREY, YVES. 2013. *En ville, la lumière perturbe la sexualité des oiseaux*. Le Figaro.fr. Mis à jour le 13 février 2013 à 18h14. Site Internet. Consulté en décembre 2015. <http://www.lefigaro.fr/environnement/2013/02/13/01029-20130213ARTFIG00552-en-ville-la-lumiere-perturbe-la-sexualite-des-oiseaux.php>
- MONGEAU, J.-R. et G. MASSÉ. 1976. *Les poissons de la région de Montréal, la pêche sportive et commerciale, les ensemencements, les frayères, la contamination par le mercure et les BPC*. Québec, Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Montréal, Rapp. tech. 06-13, 286 p.

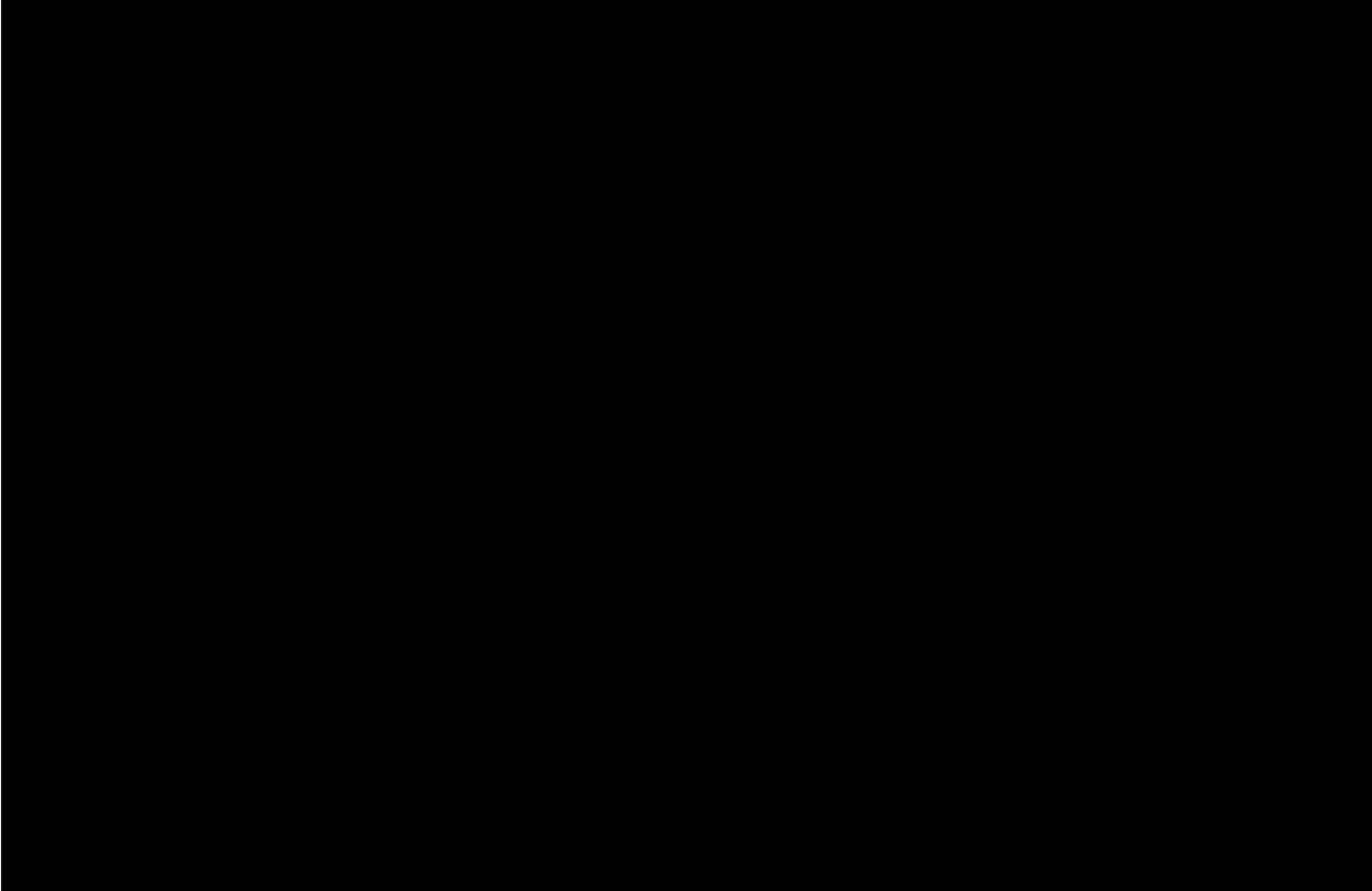
- NUTTY BIRDWATCHER. 1998. *North american migration flyways. Atlantic flyway*. Site Internet. Consulté en décembre 2015. <http://www.birdnature.com/flyways.html>
- ODGEN, L. J. E. 1996. *Collision course: The hasards of lighted structures and windows to migrating birds*. Special report for World wildlife fund Canada and the Fatal light awareness program. Document Internet. Consulté en décembre 2015. <http://www.flap.org/pdfs/ccourse.pdf>
- ODGEN, L. J. E. 2002. *Summary report on the bird friendly building program. Effect of light reduction on collision of migratory birds*. Special report for the Fatal light awareness program (FLAP). Document Internet. Consulté en décembre 2015. http://www.flap.org/pdfs/ELRCMB_BFB.pdf
- PAGEAU, G. 1984. *Les poissons des eaux rapides de l'archipel de Montréal*. Rapport préliminaire préparé pour le Secrétariat Archipel, 26 p. + annexes.
- PAWSON, S.M., M. K.-F. BADER. 2014. *LED lighting increases the ecological impact of light pollution irrespective of color temperature*. *Ecological applications* 24(7) : 1561-1568. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/14-0468.1/full>
- PERKIN, E.K., HÖLKER, F., RICHARDSON, J.S., SADLER, J.P., WOLTER, C., AND TOCKNER, K. 2011. *The influence of artificial light on stream and riparian ecosystems: questions, challenges and perspectives*. *Exosphere Concept & Theory*. 16 pages.
- PETERSON, R. T. 2003. *Les oiseaux de l'est et de l'Amérique du Nord*. Éditions Marcel Broquet Inc., 431 p.
- Ponts Jacques Cartier et Champlain Inc. (PJCCI). *Piétons et cyclistes*. Consulté en avril 2016 : <http://jacquescartierchamplain.ca/circulation-travaux/pietons-et-cyclistes/>
- POOT, H., B. J., H. DE VRIES, M. A. H. DONNERS, M. R. WERNAND, J. M. MARQUENIE. 2008. *Green light for nocturnally migrating birds*. *Ecology and Society* 13(2): 47.
- PRESCOTT, J. P. RICHARD. 2013. *Les mammifères du Québec et de l'Est du Canada*. Édition revue et augmentée. 3^e édition. Édition Michel Quintin. 482 pages.
- PREST, V.K ET HODE KEYSER, J., 1982. *Carte des dépôts meubles – île de Montréal*. 1953-54 et révisions jusqu'à 1973.
- RAPP LEARN, J. 2016. *Ground light may shine too brightly for bird migration*. The Wildlife Society. Posted on April 21, 2006.
- RILEY, B. *Impacts of artificial night life on migratory fish*. The Centre for Environement, Fisheries & Aquaculture Science (Cefas) Lowestoft Laboratory. 14 pages.
- RINGOEN. A. R. 2005. Effects of continuous green and red light illumination on gonadal response in the English Sparrow, *Passer domesticus* (Linnaeus). *American Journal of Anatomy* 7(1):99-117.
- SA MAJESTÉ LA REINE DU CHEF DU CANADA, 2012. Évaluation environnementale - Nouveau pont pour le Saint-Laurent. Rapport préliminaire partiel présenté à Transports Canada. Préparé par Dessau-Cima + dans le cadre de l'Évaluation environnementale du Nouveau pont pour le Saint-Laurent. Réf. TC : T8080-110362. N/Réf. Dessau – CIMA+: 068-P-0000810-0-00-001-01-EN-R-0001-0B. 16 Octobre 2012.
- SCHOECH, S.J., R. BOWMAN, T. P. HAHN, W. GOYMANN, I. SCHWABL, E. S. BRIDGE. 2013. *The effects of low levels of light at night upon the endocrine physiology of western scrub-jays (Aphelocoma californica)*. *J. Exp. Zool. A Ecol. Genet. Physiol.* 319(9):527-38

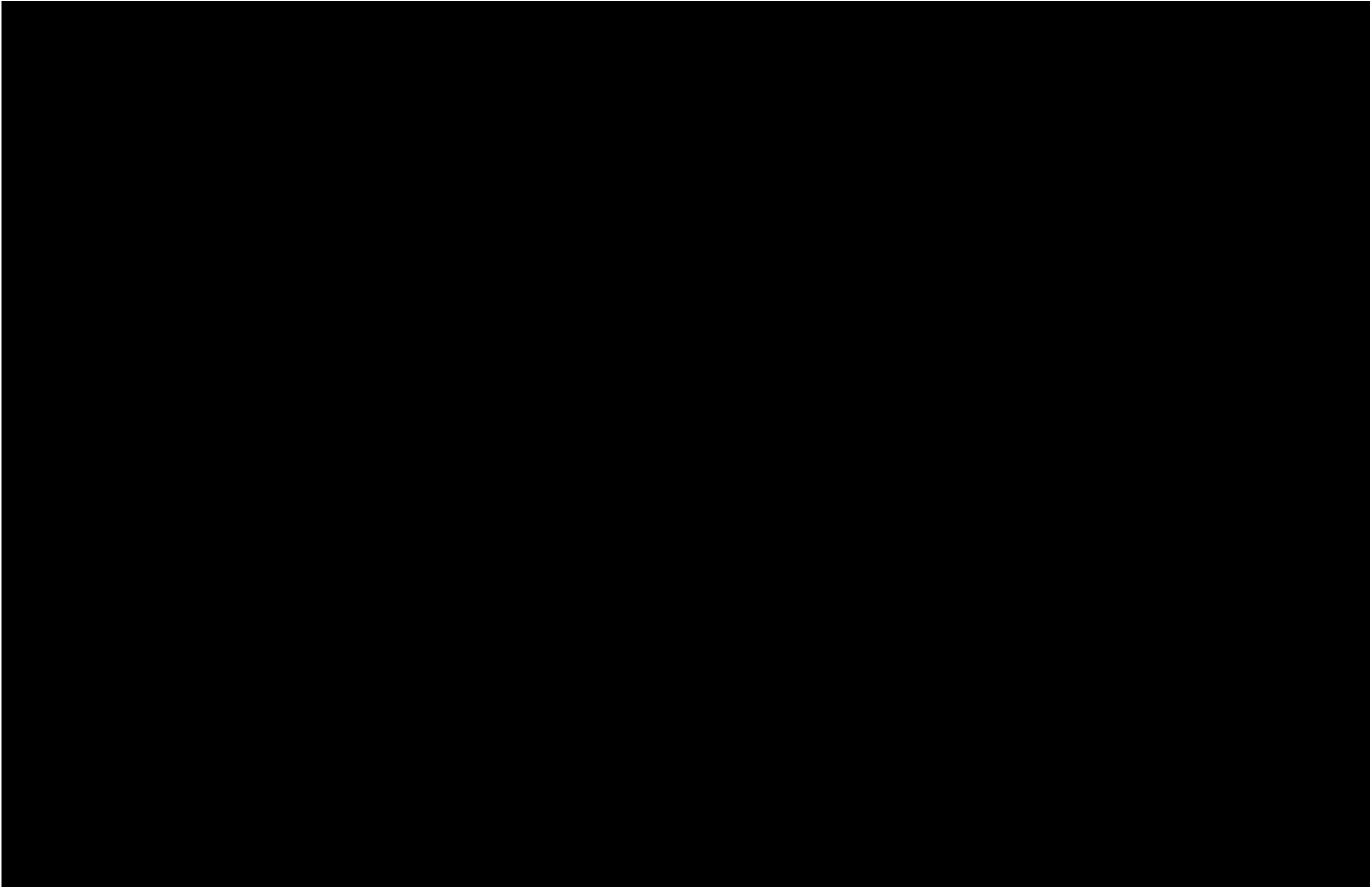
- SCHMID, H., P. WALDBURGER, D. HEYNEN. 2008. *Les oiseaux, le verre et la lumière dans la construction*. Station ornithologique suisse. Sempach. FSC Verweis. Document Internet. Consulté en décembre 2015.
https://www.lpo.fr/images/detresse/causes/les_oiseaux_le_verre_et_la_lumiere_dans_la_construction.pdf
- SÉRODE, J-B. 1978. Rapport Technique No 15-*Qualité des sédiments de fond du fleuve Saint-Laurent entre Cornwall et Montmagny*. Direction régionale des eaux intérieures.
- SERVICES ENVIRONNEMENTAUX FAUCON (SEF). 2016. Note technique sur les impacts potentiels du projet d'illumination du pont Jacques-Cartier sur l'avifaune. Rapport présenté à PJCCI. 7 pages.
- SERVICE HYDROGRAPHIQUE DU CANADA. 1999. *Carte bathymétrique 1310*. Québec-Fleuve St-Laurent-Port de Montréal. Pêches et Océans Canada. Document Internet. Consulté en mars 2016.
<https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2011/as-sa/fogs-spg/Facts-cma-fra.cfm?LANG=Fra&GK=CMA&GC=462>
- STATISTIQUES CANADA. 2016. *Perspective géographique: région métropolitaine de recensement de Montréal*. Document Internet. Consulté en mars 2016. <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2011/as-sa/fogs-spg/Facts-cma-fra.cfm?LANG=Fra&GK=CMA&GC=462>
- VAN DE LAAR, F.J.T. 2007. *Green light to birds. Investigation into the effect of bird-friendly lighting*. NAM LOCATIE L15-FA-1. The Netherlands. 20 pages et annexe.
- VILLE DE MONTRÉAL. 2007. *Le site du patrimoine de l'île Sainte-Hélène : Analyse des valeurs patrimoniales*. Service de la mise en valeur du territoire et du patrimoine, Bureau du patrimoine de la toponymie et de l'expertise. 73 pages.
- VILLE DE MONTRÉAL. 2014a. *Arrondissement de Ville-Marie : profil sociodémographique 2011*. Consulté le 10 décembre 2015. Site Internet:
http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/MTL_STATS_FR/MEDIA/DOCUMENTS/PROFIL_SO_CIODEMO_VILLEMARIE.PDF
- VILLE DE MONTRÉAL. 2014b. *Arrondissement de Mercier-Hochelaga-Maisonneuve : profil sociodémographique 2011*. Consulté le 11 décembre 2015. Site Internet:
http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/MTL_STATS_FR/MEDIA/DOCUMENTS/Profil_sociodem_MHM_18.PDF
- VILLE DE MONTRÉAL. 2014c. *Agglomération de Montréal : profil sociodémographique 2011*. Consulté le 10 décembre 2015. Site Internet:
http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/MTL_STATS_FR/MEDIA/DOCUMENTS/PROFIL_SO_CIODEMO_AGGLOMERATION.PDF
- VILLE DE MONTRÉAL. 2012. *Atlas de l'agglomération de Montréal 2006*. Consulté le 10 décembre 2015. Site Internet:
http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=6897,68087919&_dad=portal&_schema=PORTAL
- WACHTEL, Jerry (2009), *Safety impacts of the emerging digital display technology for outdoor advertising signs – Final report*. 194 pages.
- WAGNER, D.L., R.G VAN DRIESCHE. 2010. *Threats posed to rare or endangered insects by invasions of nonnative species*. Annual Review of Entomology 55:547–568

- WALLINER, W. E., L. M. HUMBLE, R. E. LEVIN, Y. N. BARANCHIKOV, and R. T. CARDE. 1995. *Response of adult lymantriid moths to illumination devices in the Russian far east*. Journal of Economic Entomology 88:337–342.
- WONG, K. M. 2002. *Turn off the lights!* California Wild. The magazine of the California Academy of Sciences. Site Internet. Consulté en décembre 2015.
<http://researcharchive.calacademy.org/calwild/2002fall/stories/horizons.html>
- WSP 2015. Demande de CA en vertu de l'article 22 de la LQE, Plan d'aménagement et de mise en valeur du Parc Jean-Drapeau. Rapport produit pour Société du Parc Jean-Drapeau. 65 pages et annexes.
- ZIELINSKA-DABKOWSKA, K. M. 2013. To light or not to light: Exterior illumination of tall buildings and bridges and its negative impact on the life of birds and fish. Professional Lighting Design, N° 91.

Annexe A

PLANS DE PROPRIÉTÉ DU PONT JACQUES-CARTIER (PJCCI)









Annexe B

CARTE DU PORT DE MONTRÉAL



Annexe C

**CARACTÉRISATION DE L'ENVIRONNEMENT SONORE ET DES
TRAVAUX SOUS LE PONT JACQUES-CARTIER (SOFT DB)**

Caractérisation de l'environnement sonore et des travaux sous le pont Jacques-Cartier

Société des Ponts Jacques-Cartier Champlain inc.

Rapport réalisé pour :
les Services exp inc.

Préparé par :

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED] ing. M.Sc

[REDACTED]

Mars 2016
Dossier : 16-01-29-M

Table des matières

1	Contexte	4
2	Objectifs	5
3	Théorie, critères et cibles	5
3.1	<i>Notions générales en acoustique</i>	5
3.2	<i>Lexique</i>	6
3.3	<i>Réglementations pour les bruits de chantier</i>	7
3.3.1	Réglementation municipale sur les bruits de chantier, arrondissement de Ville-Marie	7
3.3.2	Réglementation provinciale sur les bruits de chantier selon le Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques, MDDELCC	7
3.3.3	Niveaux recommandés par le Ministère des Transports du Québec (MTQ) pour les bruits de chantier	8
3.3.4	Réglementation fédérale sur les bruits de chantier	8
3.4	<i>Critère retenu</i>	8
4	Méthodologie	9
4.1	<i>Équipement de mesures</i>	9
4.2	<i>Conditions météorologiques</i>	9
4.3	<i>Position des points de mesures</i>	10
4.3.1	Mesures du climat sonore ambiant avant travaux (Montréal)	10
4.3.2	Mesures au chantier (Longueuil)	12
5	Résultats	12
5.1	<i>Niveaux résiduels mesurés à Montréal</i>	12
5.1.1	Description des sources sonores audibles	12
5.1.2	Niveaux résiduels mesurés (sans travaux)	13
5.2	<i>Niveaux sonores mesurés sur le site des travaux (Longueuil)</i>	15
5.2.1	Opérations sur le site lors de la visite	15
5.2.2	Niveaux sonores mesurés	15
5.3	<i>Discussion</i>	17
6	Conclusion	20

Liste des tableaux

Tableau 1 :	Exemples typiques du niveau de bruit.....	6
Tableau 2:	Réponse typique de l'oreille humaine à une augmentation des niveaux acoustiques.....	6
Tableau 3:	Seuils recommandés par le MTQ à respecter en phase construction.....	8
Tableau 4 :	Équipements utilisés lors des mesures	9
Tableau 5 :	Emplacements des stations	10
Tableau 6:	Contributions principales au bruit ambiant par secteur	12
Tableau 7:	Synthèse des descripteurs acoustiques	13
Tableau 8:	Niveaux acoustiques mesurés pour les opérations d'intérêt (valeurs en dBA).....	16
Tableau 9:	Niveaux sonores maximaux proposés (basé sur le MTQ)	17
Tableau 10:	Niveaux acoustiques mesurés au niveau du sol (valeurs en dBA).....	17

Liste des figures

Figure 1 :	Secteurs de travaux sous le tablier (jaune) et la surface au sol couverte par la zone des travaux (rouge)	4
Figure 2:	Travaux sous le tablier du pont et opérations d'entretien lors de la visite	4
Figure 3 :	Secteurs sur l'île de Montréal où les niveaux ambiants ont été évalués (zones surlignées), source: <i>Google Earth</i>	5
Figure 4:	Position de la station P1 (sous le pont, source: <i>Google Earth</i>)	10
Figure 5:	Position de la station P2 (sous le pont, source: <i>Google Earth</i>)	11
Figure 6:	Position de la station P3 (sous le pont, source: <i>Google Earth</i>)	11
Figure 7:	Position du point récepteur au sol (source : <i>Google Earth</i>)	12
Figure 8:	Niveaux sonores ambiants $LA_{eq,1h}$ mesurés aux 3 stations environnementales près du pont Jacques-Cartier à Montréal	14
Figure 9:	Outils utilisés lors de la mesure des niveaux sonores en proximité des travaux.....	15
Figure 10:	Exemple de niveaux sonores mesurés au sol (18 janvier).....	16
Figure 11:	Exemple de résidences en proximité du pont Jacques-Cartier, dans ce cas, le tablier du pont se trouve à seulement 18m du toit du bâtiment (source : <i>Google Maps</i>).....	18

1 Contexte

■■■■■ a été mandaté par les Services exp inc. pour mesurer le bruit ambiant sous le pont Jacques-Cartier dans le secteur de Montréal et pour effectuer une analyse acoustique du bruit produit par les travaux de construction en cours sous le tablier du pont du côté de Longueuil. Les figures 1 et 2 présentent la zone de travaux sous le pont (côté Longueuil) et la figure 3 présente les secteurs à l'étude pour les mesures de climat sonore ambiant (côté Montréal).

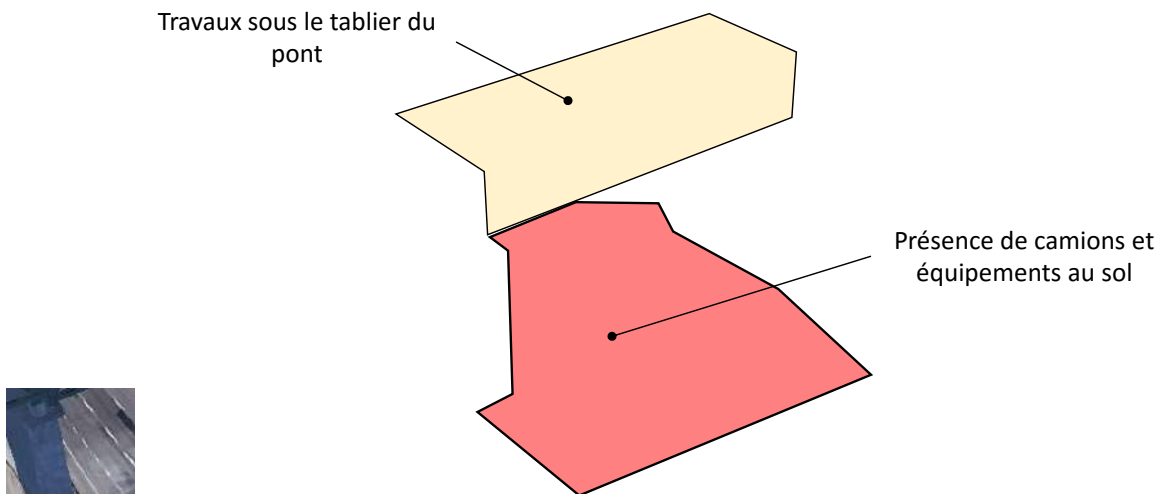
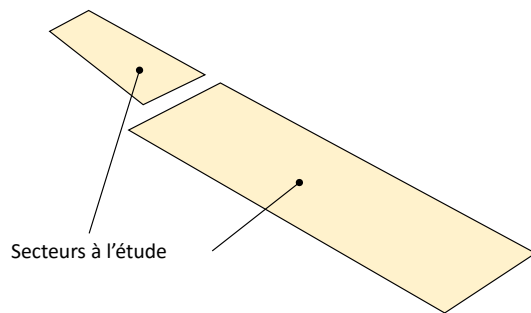


Figure 1 : Secteurs de travaux sous le tablier (jaune) et la surface au sol couverte par la zone des travaux (rouge)
(Source: Google Earth)



a) Vue de dessous des travaux d'entretien sous le tablier du pont
b) Opérations de retrait des rivets et d'installation des boulons
Figure 2: Travaux sous le tablier du pont et opérations d'entretien lors de la visite



Secteur à l'étude

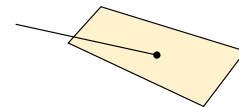


Figure 3 : Secteurs sur l'île de Montréal où les niveaux ambiants ont été évalués (zones surlignées), source: *Google Earth*

2 Objectifs

L'objectif principal de la présente étude est de comparer les niveaux acoustiques ambiants actuels sous le pont du côté de Montréal avec les niveaux sonores générés par les opérations de chantier en cours actuellement du côté de Longueuil, afin de déterminer si ces niveaux sont trop élevés. Les sous-objectifs sont:

- Mesurer les niveaux acoustiques des équipements les plus bruyants dans la zone de travaux actuels (travaux de retrait des rivets et opérations de boulonnage);
- Évaluer le climat sonore actuel dans les secteurs susceptibles d'être affectés par les travaux prévus sur le tablier du pont. Les secteurs sensibles sont des endroits près des zones à vocation résidentielles, institutionnelles, ou récréatives;
- Comparer les niveaux aux recommandations pour les niveaux de bruit des chantiers de construction.

3 Théorie, critères et cibles

3.1 Notions générales en acoustique

Le tableau 1 présente une échelle d'exemples typiques du niveau de bruit. Cette échelle permet de mieux se représenter les niveaux de bruits présentés dans cette étude.

Tableau 1 : Exemples typiques du niveau de bruit

Niveau	Impression ressentie
140 dB	Seuil de douleur
130 dB	
120 dB	Douloureux
110 dB	Insupportable
100 dB	Difficilement supportable
90 dB	Très bruyant
80 dB	Bruyant
70 dB	
60 dB	Bruit courant
50 dB	
40 dB	Faible
30 dB	Calme
20 dB	Très calme
10 dB	Silencieux
0 dB	Inaudible

Également, selon la façon dont l'oreille humaine peut percevoir le son, il est généralement établi **qu'une augmentation du niveau acoustique de l'ordre de 3 dB permet de distinguer la contribution sonore d'une source**. Des exemples de réponse typique de l'oreille humaine à divers niveaux de bruit sont présentés au tableau 2.

Tableau 2: Réponse typique de l'oreille humaine à une augmentation des niveaux acoustiques

Augmentation du niveau acoustique	Réponse subjective de l'oreille humaine
3 dB	Faiblement perceptible
5 dB	Clairement perceptible
10 dB	Deux fois plus fort
20 dB	Quatre fois plus fort

3.2 Lexique

- $LA_{eq,T}$: Niveau de puissance acoustique continue équivalent pour une période de mesure T , considérant une pondération fréquentielle de type A. La pondération A permet de tenir compte de la sensibilité de l'oreille humaine;
- $L_{10\%}$: Niveau acoustique dépassé 10% du temps durant la période de mesures;
- L_{max} : Niveau sonore maximum mesuré durant une période.

3.3 Réglementations pour les bruits de chantier

3.3.1 Réglementation municipale sur les bruits de chantier, arrondissement de Ville-Marie

Le secteur à l'étude est situé dans l'arrondissement Ville-Marie. Au niveau municipal, aucune réglementation particulière sur les niveaux sonores maximums permis durant les travaux de construction n'est mentionnée. Néanmoins, un horaire spécifique des heures d'ouverture du chantier est à respecter¹. L'horaire des chantiers est le suivant :

- Lundi au samedi : de 7h00 à 19h00;
- Le dimanche et les jours fériés : interdit.

3.3.2 Réglementation provinciale sur les bruits de chantier selon le Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques, MDDELCC²

Pour la période de jour, comprise entre 7 h et 19 h, le MDDELCC a pour politique que toutes les mesures raisonnables et faisables doivent être prises par le maître d'œuvre pour que le niveau acoustique d'évaluation $LA_{eq,12h}$ provenant du chantier de construction soit égal ou inférieur au plus élevé des niveaux sonores suivant, soit 55 dBA ou le niveau de bruit initial s'il est supérieur à 55 dBA. Cette limite s'applique en tout point de réception dont l'occupation est résidentielle ou l'équivalent.

Pour les périodes de soirée (19h à 22h) et de nuit (22h à 7h), tout niveau acoustique d'évaluation sur une heure, $LA_{eq,1h}$, provenant d'un chantier de construction doit être égal ou inférieur au plus élevé des niveaux sonores suivants, soit 45 dBA ou le niveau de bruit initial s'il est supérieur à 45 dBA.

La nuit (22h à 7h), afin de protéger le sommeil, aucune dérogation à ces limites ne peut être jugée acceptable (sauf en cas d'urgence ou de nécessité absolue). Toutefois, pour les trois heures en soirée (19h à 22h), lorsque la situation le justifie, le niveau acoustique d'évaluation $LA_{eq,3h}$ peut atteindre 55 dBA peu importe le niveau initial à la condition de justifier ces dépassements conformément aux exigences du MDDELCC.

¹

Source :

http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=7317,131789582&_dad=portal&_schema=PORTAL

² Source : Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel, voir extrait à l'annexe B

3.3.3 Niveaux recommandés par le Ministère des Transports du Québec (MTQ) pour les bruits de chantier

En règle générale, les chantiers de construction routière sont soumis à la réglementation du MTQ. Le tableau 3 présente les seuils à respecter recommandés en phase construction par le MTQ, selon les types de zones à proximité des travaux. Noter que les niveaux de bruit ambiants sont obtenus en considérant les niveaux acoustiques les plus faibles mesurés pour une période donnée.

Tableau 3: Seuils recommandés par le MTQ à respecter en phase construction

Zone	Zone et utilisation du sol	Niveaux sonores à ne pas dépasser (dBA) (bruit ambiant et chantier combiné)					
		Jour (de 7h à 19h)		Soir (de 19h à 23h)		Nuit (de 23h à 7h)	
		L ₁₀	L _{max}	L ₁₀	L _{max}	L ₁₀	L _{max}
1	Zones sensibles au bruit : habitations, établissements hospitaliers et scolaires, parcs, hôtels, etc.	75 ou bruit ambiant +5*	85 ou 90 pour un bruit d'impact**	Bruit ambiant +5	85	Bruit ambiant +5 (si bruit ambiant <70) Bruit ambiant +3 (si bruit ambiant >70)	80
2	Zones commerciales : immeubles de bureaux, commerces, etc.	80 ou bruit ambiant +5*	Aucun	Bruit ambiant +5***	Aucun	Aucun	Aucun
3	Zones industrielles : usines, ateliers, etc.	85 ou bruit ambiant +5	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun

* Le plus élevé des deux devient le niveau sonore à ne pas dépasser

** Le bruit d'impact est un bruit intermittent dont l'intensité s'élève rapidement

*** Si applicable, pendant les heures d'ouverture des commerces

3.3.4 Réglementation fédérale sur les bruits de chantier

À ce niveau, aucune limite pour les niveaux sonores n'est définie.

3.4 Critère retenu

Même si aucune réglementation fédérale n'est prévue pour les riverains, la grande proximité des résidences sur le territoire Montréalais peut entraîner une nuisance pour les résidents. Dans certains cas, le dessous du tablier du pont se trouve à une distance de moins de 20 mètres des résidences. Vu l'absence de règlement fédéral, nous proposons d'utiliser les critères du MTQ comme base de conformité. Les critères du MTQ sont déjà utilisés dans plusieurs ouvrages d'infrastructure routière sur le territoire de la ville de Montréal.

4 Méthodologie

Les mesures environnementales ont été effectuées le lundi 15 et le mardi 16 février à Montréal. Une première série de mesures sur le chantier à Longueuil a été effectuée le lundi 15 février et une seconde série de mesures a été faite le jeudi 18 février.

4.1 Équipement de mesures

Le tableau 4 fait état des instruments de mesure acoustiques utilisés pour les relevés sonores. Les équipements ont été calibrés avant et après chaque séance de mesure, et aucune différence n'a été observée. Les instruments utilisés sont de classe 1. Pour les relevés environnementaux, les stations étaient situées à 1.5 m au-dessus du sol, à plus de 3 m de murs et à plus de 3 m d'une voie de circulation. Pour les mesures à la source (chantier), la position du microphone variait selon la distance par rapport aux opérations mesurées.

Tableau 4 : Équipements utilisés lors des mesures

Description	Compagnie	Modèle
4 Systèmes d'acquisition multifonctions	<i>Soft dB</i>	<i>Concerto ou Alto</i>
4 Microphones	<i>BSWA</i>	MPA201
1 calibrateur pour microphone	<i>Brüel & Kjaer</i>	CA 111

4.2 Conditions météorologiques

Lors des relevés sonores à Montréal, la période d'analyse des données a été sélectionnée pour respecter au mieux les conditions météorologiques spécifiées par le MDDELCC, soit que :

- La vitesse du vent n'a pas excédé 20 km/h;
- Le taux d'humidité n'a pas excédé 90 %;
- La chaussée était sèche et il n'y avait pas de précipitations;
- La température ambiante est demeurée à l'intérieur des limites des tolérances spécifiées par le fabricant de l'équipement de mesure.

Puisque la fenêtre de temps était limitée et que les conditions climatiques du mois de février sont difficiles, il était impossible de réaliser des enregistrements de 24 heures respectant les critères du MDDELCC³ vis-à-vis les conditions météorologiques. Les détails sur les conditions météorologiques lors des mesures environnementales sont présentés l'annexe C.

³ Source : Note d'instruction 98-01 du MDDELCC

4.3 Position des points de mesures

4.3.1 Mesures du climat sonore ambiant avant travaux (Montréal)

Afin de cartographier l'environnement sonore, 3 points récepteurs ont été installés près du tablier du pont Jacques-Cartier. Les points de mesures (identifiés P) sont les endroits précis où les relevés ont été effectués. Les secteurs mesurés sont considérés sensibles si une variation du bruit sous le tablier du pont pourrait être perçue entre les niveaux actuels et lorsque des travaux d'entretiens du pont seront en cours. La position de chacun des points récepteurs est présentée aux figures 4 à 6 et la description des rues près de chaque point de mesures est présentée au tableau 5.

Tableau 5 : Emplacements des stations

Station	Informations sur les rues les plus près des points de mesures
P1	Près de la rue Champion et du boul. Maisonneuve
P2	Près de la rue Tansley et de la rue Falardeau
P3	Près de la rue Falardeau et du boul. René-Lévesque

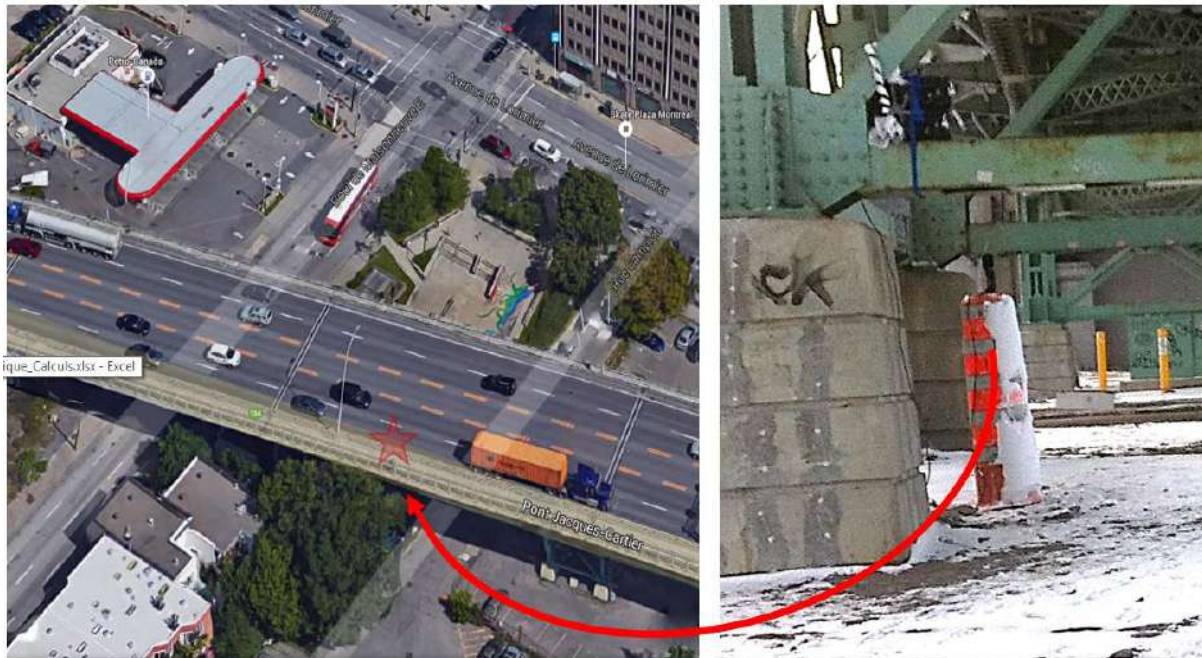


Figure 4: Position de la station P1 (sous le pont, source: Google Earth)



Figure 5: Position de la station P2 (sous le pont, source: Google Earth)

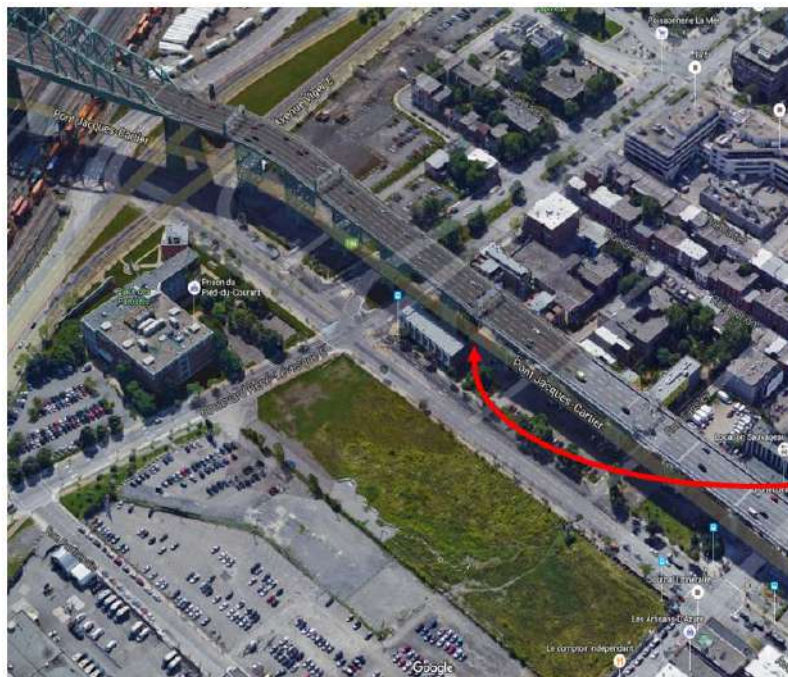


Figure 6: Position de la station P3 (sous le pont, source: Google Earth)

4.3.2 Mesures au chantier (Longueuil)

La position du point de mesures sous le tablier du pont en bordure de l'autoroute 132 est présentée à la figure 7. Les points de mesures à la source pour les opérations de retrait de rivets et de boulonnage ont été pris à 1 m de la source.

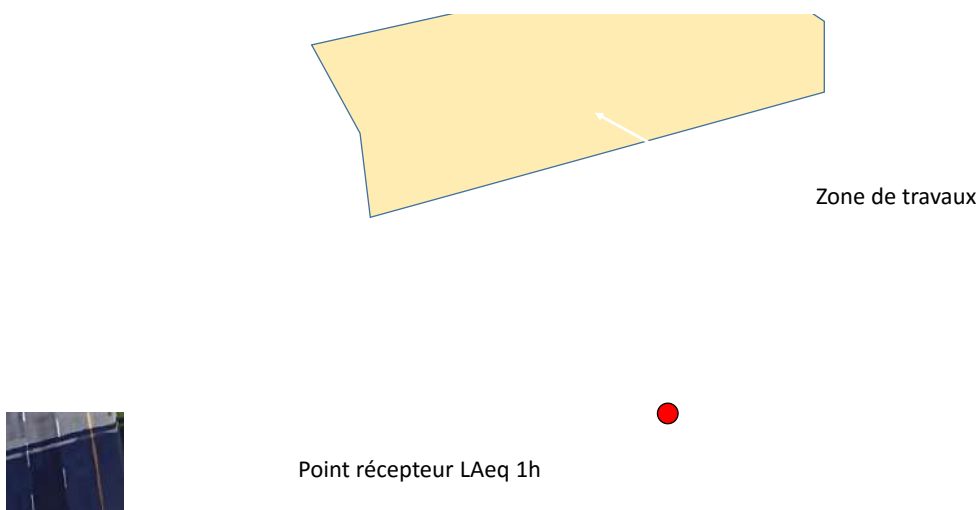


Figure 7: Position du point récepteur au sol (source : Google Earth)

5 Résultats

5.1 Niveaux résiduels mesurés à Montréal

5.1.1 Description des sources sonores audibles

Le tableau 6 décrit les principales sources sonores entendues à chacun des secteurs où un relevé a été effectué.

Tableau 6: Contributions principales au bruit ambiant par secteur

Type d'événement sonore	P1	P2	P3
Auto / Camions / Autobus	✓	✓	✓
Alarme de recul	✓	✓	
Sirènes	✓	✓	✓
Activité humaine (voix)	✓	✓	
Animaux domestiques (chiens)	✓		
Météo (vent/pluie)	✓	✓	✓
Entretiens des équipements	✓	✓	✓
Instrument de musique (15/02 - 20h07)	✓	✓	
Chute de neige/eau sur les installations		✓	
Bruit non identifié dans la structure le matin	✓	✓	✓

5.1.2 Niveaux résiduels mesurés (sans travaux)

Les descripteurs acoustiques pouvant être comparés aux réglementations existantes sont présentées au tableau 7. Les indices statistiques L_{10} sont basés sur des périodes d'analyse de 30 minutes, tel que recommandé dans le guide (voir annexe B), où le niveau durant ces périodes il s'agit des périodes où le bruit était minimal durant la journée. Les niveaux acoustiques $LA_{eq,1h}$ sont présentés à la figure 8.

Tableau 7: Synthèse des descripteurs acoustiques

Station	Période sélectionnée	$LA_{eq,24h}$	Jour (7h-19h)		Soir (19h-23h)		Nuit (23h-7h)	
			$LA_{eq,12h}$	L_{10}	$LA_{eq,4h}$	L_{10}	$LA_{eq,8h}$	L_{10}
P1	De 10:00 2016-02-15 à 10:00 2016-02-10	64,6	65,5	64,7	63,3	59,8	63,5	56,7
P2	De 11:00 2016-02-15 à 11:00 2016-02-10	60,4	61,6	64,6	59,9	61,9	57,6	59,1
P3	De 11:00 2016-02-15 à 11:00 2016-02-10	58,4	59,8	57,0	57,9	52,1	55,3	53,5

L'ensemble des indices statistiques sont présentés à l'annexe A.

Note : les valeurs $LA_{eq,T}$ représentent les niveaux de bruit ambiant pour les périodes de jour, soir, nuit.

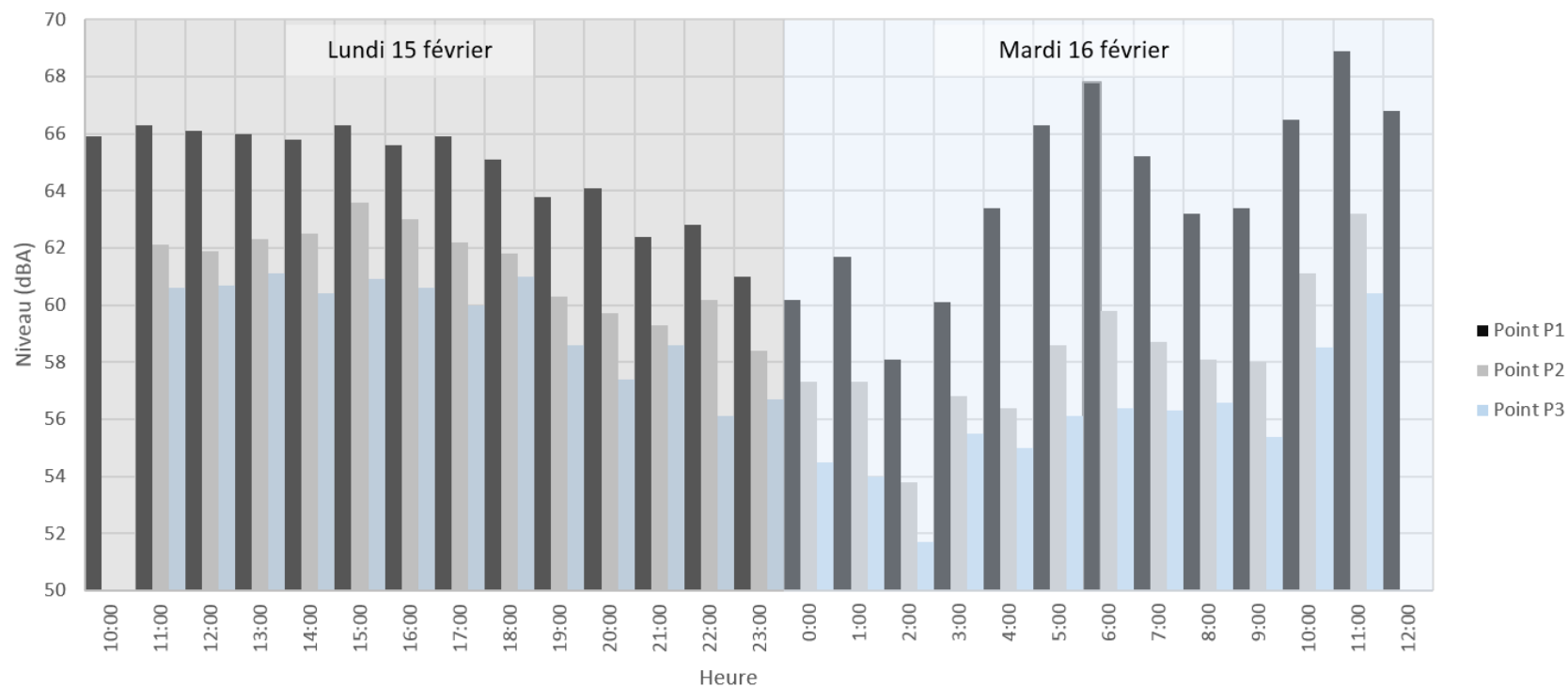


Figure 8: Niveaux sonores ambiants $LA_{eq,1h}$ mesurés aux 3 stations environnementales près du pont Jacques-Cartier à Montréal

5.2 Niveaux sonores mesurés sur le site des travaux (Longueuil)

5.2.1 Opérations sur le site lors de la visite

Lors de la caractérisation des sources le 15 janvier, les opérations de retrait de rivets et de boulonnage ont été mesurées. Des opérations similaires étaient en cours lors de la caractérisation du niveau sonore au sol le 18 janvier (période plus représentative de travaux typiques). Néanmoins, des opérations de jet de sable, la présence de camions, et d'autres sources de bruit associées au chantier ont été mesurées le 18 janvier. La figure 9 présente les opérations et équipements mesurés lors de la visite.



Figure 9: Outils utilisés lors de la mesure des niveaux sonores en proximité des travaux

5.2.2 Niveaux sonores mesurés

Les niveaux sonores suivants sont présentés au tableau 8:

- Niveau acoustique à 1 m pour les opérations de retrait des rivets (impacts);
- Niveau acoustique à 1 m pour les opérations de boulonnage/déboulonnage (impacts);
- Niveau $LA_{eq,1h}$ durant les travaux à une distance représentative de la position des résidences les plus près du tablier du pont du côté de Montréal (extrait de la mesure à la figure 10).

Pour ce qui est du niveau $LA_{eq,1h}$ mesuré durant les heures d'opération des travaux, **le niveau mesuré contient l'ensemble des bruits provenant des travaux et non seulement la contribution des bruits d'impacts et de boulonnage**. En plus des travaux de boulonnage et de retrait de rivet, d'autres sources associées au chantier pourraient contribuer de façon importante aux niveaux mesurés. Pour les mesures prises à la source, noter que les périodes de mesures à la source sont des périodes durant lesquelles les bruits associés aux instruments mesurés sont constants. Ils permettent d'évaluer le niveau maximal qui sera perçu lorsque cet élément spécifique sera utilisé. Prendre note que les travaux sous le tablier du pont consistent en des impacts sur les poutres d'acier. Dans ce cas, la structure agit comme un guide d'onde ce qui complexifie la propagation du son dans la structure.

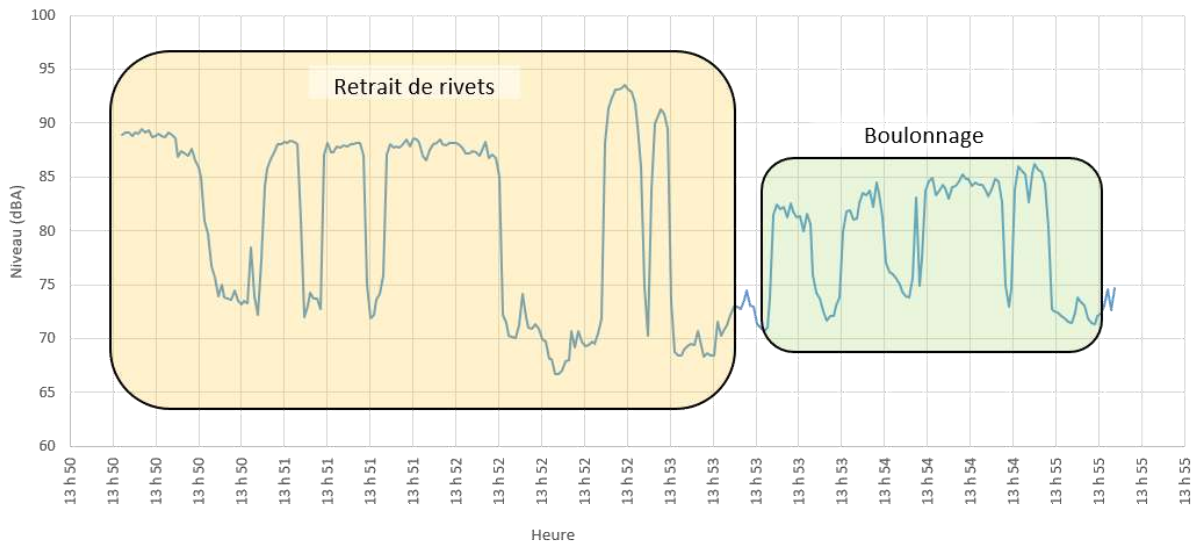


Figure 10: Exemple de niveaux sonores mesurés au sol (18 janvier)

Tableau 8: Niveaux acoustiques mesurés pour les opérations d'intérêt (valeurs en dBA)

Élément mesuré	Niveau mesuré
$LA_{eq,20s}$ (retrait de rivets)	114.3 à 1m de la source
$LA_{eq,3s}$ (boulonnage)	96.6 à 1m de la source
$LA_{eq,1h}$ au sol durant les travaux	83.7
$L_{10,30m}$ au sol (MTQ)	87.6
L_{max} au sol (MTQ)	95.1

5.3 Discussion

Nonobstant le fait que le pont Jacques-Cartier est sous juridiction fédérale, il est pertinent de considérer la juridiction provinciale dans laquelle se trouvent les riverains en bordure du pont Jacques-Cartier. Nous jugeons que les travaux sous le tablier du pont peuvent être considérés comme des travaux routiers, et les niveaux recommandés par le MTQ nous apparaissent adaptés comme élément de comparaison et courant dans les travaux d'infrastructure routière dans la ville de Montréal. Selon les niveaux de bruit ambiant mesurés dans chaque secteur à Montréal selon la période d'évaluation, les limites suggérées par le MTQ sont résumées au tableau 9.

Tableau 9: Niveaux sonores maximaux proposés (basé sur le MTQ)

Secteur	Jour (de 7h à 19h)		Soir (de 19h à 23h)		Nuit (de 23h à 7h)	
	L ₁₀	L _{max}	L ₁₀	L _{max}	L ₁₀	L _{max}
P1	75	90	63,3 + 5	85	63,5 + 5 (bruit ambiant <70)	80
P2	75	90	59,9 + 5	85	57,6 + 5 (bruit ambiant <70)	80
P3	75	90	57,9 + 5	85	55,3 + 5 (bruit ambiant <70)	80

Les indices acoustiques mesurés au niveau du chantier pour comparaison avec les niveaux recommandés du MTQ sont présentées au tableau 10. Les niveaux acoustiques au sol mesurés au niveau du chantier sont au-dessus des niveaux recommandés par le MTQ pour l'ensemble des périodes et des secteurs évalués.

Tableau 10: Niveaux acoustiques mesurés au niveau du sol (valeurs en dBA)

Élément mesuré	Niveau ambiant mesuré (avec travaux)
L _{10,30m} au sol (MTQ)	87.6
L _{max} au sol (MTQ)	95.1

Une comparaison entre les niveaux sonores mesurés au chantier avec les niveaux sonores maximaux pour un chantier proposés montre un écart important pour l'ensemble des périodes (voir tableaux 9 et 10).

Par exemple, supposant des travaux équivalents à ceux de Longueuil et pris à une distance similaire entre le tablier du pont et une résidence, les niveaux L₁₀ et L_{max} de nuit au point P2 dépasseraient les limites de 25,0 dB (87.6-62,6) et 15,1 dB (95.1-80) respectivement. Ces différences seraient clairement perceptibles et pourraient entraîner un inconfort important des résidents à proximité.

Les niveaux mesurés sur le chantier représentent les niveaux considérant les activités en cours lors de la visite. Ces niveaux peuvent varier et dépendent, sans s'y limiter :

- Du nombre d'équipes travaillant simultanément sur le site;
- De la distribution des équipes sur le site des travaux;
- De la fréquence de retrait des rivets et d'installation des boulons;
- De la présence d'autres équipements très bruyants lors de la mesure (jets de sable);
- De la position du point de mesures par rapport aux sources.

Du côté de Montréal, dans certains cas, les bâtiments à vocation résidentielle se trouvent en proximité du tablier du pont, tel que montré à la figure 11.



Figure 11: Exemple de résidences en proximité du pont Jacques-Cartier, dans ce cas, le tablier du pont se trouve à seulement 18m du toit du bâtiment (source : *Google Maps*)

Dans un cas tel que celui-ci, la distance séparant le tablier du pont et le bâtiment est inférieure à la distance entre le point de mesures environnementales pris à Longueuil. On estime que les niveaux sonores seront importants à ces résidences si les travaux sont similaires à ceux de Longueuil. Une modélisation numérique serait nécessaire pour déterminer plus précisément les niveaux acoustiques qui pourraient être entendus à cet endroit. Une modélisation demanderait de prendre en considération les éléments suivants :

- Le nombre d'équipes de travail simultanées sur le chantier;
- Le taux d'utilisation des instruments (% d'utilisation / heure);
- Leur position sur le chantier;
- Les équipements utilisés durant les travaux (jets de sable, camions, etc.);
- Les horaires de travail (jour / soir / nuit).

Dans un cas tel que celui-ci, les mesures d'atténuation à mettre en place peuvent être complexes. Cette complexité provient de la façon dont le bruit est généré et se propage dans



les poutres d'acier. Dans un cas comme celui-ci, certaines bonnes pratiques permettraient de réduire l'impact du chantier aux résidences sensibles.

- Informer les résidents du secteur des travaux et de leur durée;
- Utiliser des équipements plus silencieux pour les opérations bruyantes, si disponibles;
- Travailler durant les heures de jour seulement (conformément à la réglementation de la ville de Montréal).

Dans le cas où l'installation de mesures d'atténuation sonores serait désirée, une modélisation numérique des travaux serait nécessaire, considérant l'ensemble des opérations du chantier, sans se limiter aux travaux de retrait de rivets et de boulonnage. Cette modélisation est nécessaire vu la complexité de la façon dont le bruit est généré. Les résultats obtenus avec celle-ci permettraient de guider les entrepreneurs vers des stratégies à mettre en place pour réduire les niveaux sonores produits par le chantier.

6 Conclusion

À la demande de Services exp inc, [REDACTED] a mesuré le climat sonore le long tablier du pont Jacques-Cartier à Montréal en vue de futurs travaux à effectuer sur les terrains demandés. Des mesures du niveau sonore produit par le chantier du côté de Longueuil a également été évalué. Ces niveaux devraient être utilisés comme niveaux de référence pour le développement des plans de suivis sonores et de programme de gestion de bruit. À priori, les niveaux sonores observés seront au-dessus du seuil de conformité acceptable pour les résidents de Montréal si les travaux sont exécutés de la même façon que ceux mesurés à Longueuil.

Vu les conditions climatiques durant lesquelles les mesures ont été prises (conditions hivernales), il est recommandé à ce que des niveaux de bruit résiduel soient repris à un moment où les conditions climatiques respecteront les critères établis par le MDDELCC pour la prise de mesures.

Suite à ces analyses, il est recommandé à ce que :

- Bien que sous juridiction fédérale, il est fortement recommandé à ce que des mesures d'atténuation soient mises en place pour réduire la contribution acoustique du chantier aux résidences impactées par ces travaux, surtout si des travaux de nuit sont prévus sur le territoire Montréalais;
- Pour l'implantation de stratégies de réduction de bruit, nous suggérons que les niveaux sonores maximaux recommandés par le MTQ soient considérés;
- Un plan de gestion de bruit et des modélisations avancées des travaux futurs devront être effectués afin de réduire au maximum l'impact acoustique sur les résidents vivant à proximité du chantier;
- Ce plan de gestion de bruit devrait présenter des mesures de mitigation pour permettre une réduction des niveaux sonores aux résidences impactées.
- Il est important de noter également que la propagation du bruit dans les poutres d'acier est un phénomène complexe à contrôler. Il se pourrait que le bruit produit, même après mesures d'atténuation, ne permette pas d'atteindre les cibles acoustiques désirées;

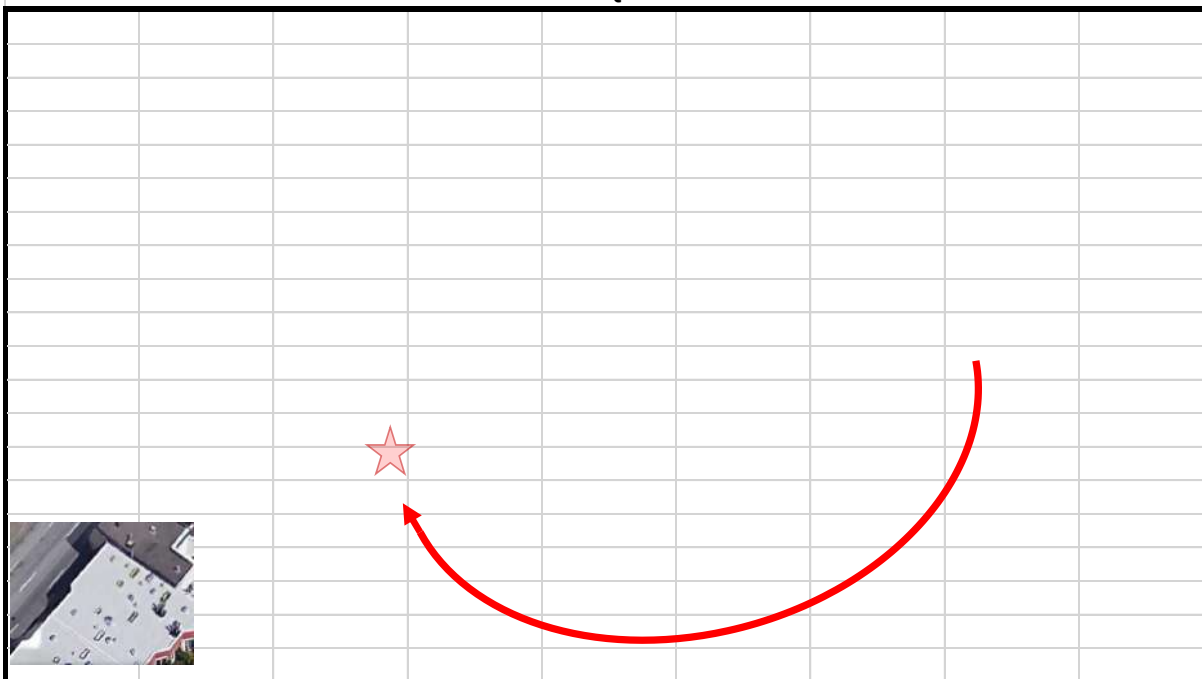
Finalement, il est également recommandé à ce que les travaux bruyants soient effectués de jour dans la mesure du possible, afin de se conformer au règlement de l'arrondissement Ville-Marie sur les chantiers de construction.

ANNEXE A – FEUILLES DE SUIVI SONORES

Les échelles de couleur des niveaux acoustiques présentés à l'Annexe A sont permettant de mieux identifier les valeurs acoustiques selon leur niveau d'intensité. Il s'agit d'échelles subjectives seulement et le code de couleur n'est pas rattaché à un critère en particulier.

PROJET :	16-01-29-M_GroupeExp	RELEVÉ :	P1
ENDROIT :	Sous le pond, entre la rue Campion et le boul.Maisonneuve, Montréal, (Qc)	DATE :	2016-02-15
		DÉBUT :	09:17
		FIN :	2016-02-16
SONOMÈTRE / N.S. :	Concerto	ÉTALONNAGE INITIAL :	93,8
ÉTALONNEUR / N.S. :	CA111 Sound Calibrator BSWA	ÉTALONNAGE FINAL :	93,8
REMARQUES :	Pour camoufler le matériel, le tout a été inséré dans un cône de construction		

CROQUIS



(Source : Google maps)

PROJET :	16-01-29-M_GroupeExp					RELEVÉ :	P1
						DATE :	2016-02-15
ENDROIT :	Sous le pond, entre la rue Campion					DÉBUT :	09:17:00
	et le boul.Maisonnette, Montréal, (Qc)					FIN :	23:59

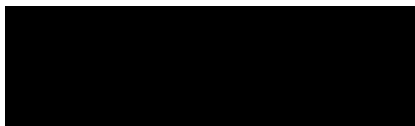
RÉSULTATS							
	L _{eq, h}	L _{1%}	L _{10%}	L _{50%}	L _{90%}	L _{95%}	L _{99%}
PÉRIODE	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA
00:00-01:00							
01:00-02:00							
02:00-03:00							
03:00-04:00							
04:00-05:00							
05:00-06:00							
06:00-07:00							
07:00-08:00							
08:00-09:00							
09:00-10:00							
10:00-11:00	65,9	72,5	68,0	64,7	61,4	60,4	58,3
11:00-12:00	66,3	72,3	68,2	64,9	61,6	60,7	58,7
12:00-13:00	66,1	72,1	68,3	65,1	61,5	60,5	58,8
13:00-14:00	66,0	73,0	68,1	64,5	61,4	60,7	59,1
14:00-15:00	65,8	73,3	68,0	64,5	61,2	60,6	59,2
15:00-16:00	66,3	72,1	68,2	65,3	62,4	61,7	60,2
16:00-17:00	65,6	70,7	67,7	64,8	61,8	61,1	59,6
17:00-18:00	65,9	70,1	67,3	64,6	61,9	61,1	59,4
18:00-19:00	65,1	70,6	66,9	64,0	61,3	60,6	59,7
19:00-20:00	63,8	70,2	66,2	62,4	59,5	58,8	57,5
20:00-21:00	64,1	71,7	65,9	61,5	58,8	58,1	56,7
21:00-22:00	62,4	68,2	65,2	61,2	58,1	57,4	55,7
22:00-23:00	62,8	70,1	65,0	60,7	57,6	56,9	55,3
23:00-24:00	61,0	67,6	64,0	59,3	55,8	54,6	53,0

Légende	
Vert	Intensité faible
jaune	Intensité moyenne
orange	Intensité moyennement forte
rouge	Intensité forte

PROJET :	16-01-29-M_GroupeExp					RELEVÉ :	P1
						DATE :	2016-02-16
ENDROIT :	Sous le pond, entre la rue Campion					DÉBUT :	09:17:00
	et le boul.Maisonnette, Montréal, (Qc)					FIN :	12:05

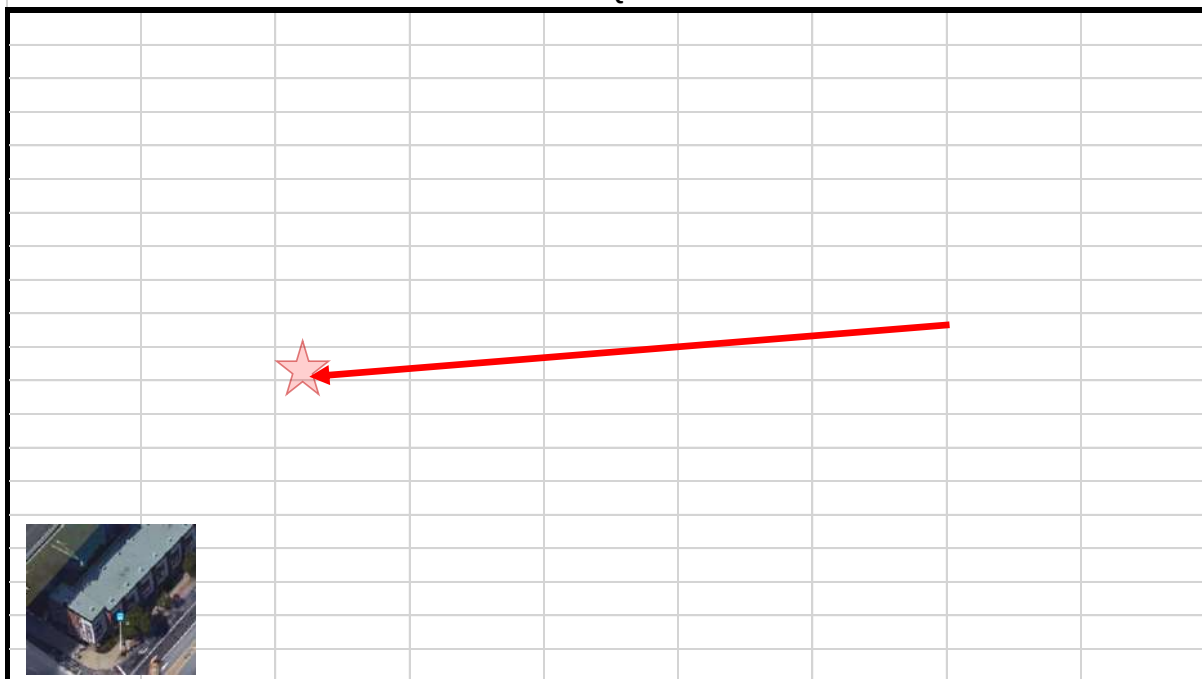
RÉSULTATS							
	L _{eq, h}	L _{1%}	L _{10%}	L _{50%}	L _{90%}	L _{95%}	L _{99%}
PÉRIODE	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA
00:00-01:00	60,2	68,0	63,4	57,5	53,6	52,9	50,9
01:00-02:00	61,7	72,4	63,0	55,4	51,6	50,9	50,0
02:00-03:00	58,1	68,2	60,7	53,6	50,7	50,2	49,2
03:00-04:00	60,1	71,3	58,2	52,1	49,2	48,8	48,1
04:00-05:00	63,4	74,4	64,3	55,6	50,1	49,4	48,5
05:00-06:00	66,3	74,8	69,0	62,8	56,6	55,5	52,4
06:00-07:00	67,8	76,8	69,1	64,8	61,0	60,1	57,5
07:00-08:00	65,2	73,2	67,6	63,2	59,7	58,5	57,0
08:00-09:00	63,2	72,0	65,3	60,8	57,7	56,9	55,8
09:00-10:00	63,4	72,5	65,2	60,6	57,5	56,7	55,2
10:00-11:00	66,5	77,6	67,9	61,7	57,6	56,5	54,8
11:00-12:00	68,9	77,0	71,8	67,3	62,1	60,4	57,6
12:00-13:00							
13:00-14:00							
14:00-15:00							
15:00-16:00							
16:00-17:00							
17:00-18:00							
18:00-19:00							
19:00-20:00							
20:00-21:00							
21:00-22:00							
22:00-23:00							
23:00-24:00							

Légende	
Vert	Intensité faible
jaune	Intensité moyenne
orange	Intensité moyennement forte
rouge	Intensité forte



PROJET :	16-01-29-M_GroupeExp	RELEVÉ :	P2
		DATE :	2016-02-15
ENDROIT :	Sous le pond, entre la rue Tansley	DÉBUT :	10:03
	et la rue Falardeau, Montréal, (Qc)	FIN :	2016-02-16
SONOMÈTRE / N.S. :	Concerto	ÉTALONNAGE INITIAL :	93,8
ÉTALONNEUR / N.S. :	CA111 Sound Calibrator BSWA	ÉTALONNAGE FINAL :	93,8
REMARQUES :			

CROQUIS



(Source photo aérienne: Google maps)



PROJET :	16-01-29-M_GroupeExp					RELEVÉ :	P2
						DATE :	2016-02-15
ENDROIT :	Sous le pond, entre la rue Tansley					DÉBUT :	10:03
	et la rue Falardeau, Montréal, (Qc)					FIN :	23:59

RÉSULTATS

	L _{eq, h}	L _{1%}	L _{10%}	L _{50%}	L _{90%}	L _{95%}	L _{99%}
PÉRIODE	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA
00:00-01:00							
01:00-02:00							
02:00-03:00							
03:00-04:00							
04:00-05:00							
05:00-06:00							
06:00-07:00							
07:00-08:00							
08:00-09:00							
09:00-10:00							
10:00-11:00							
11:00-12:00	62,1	69,6	65,4	60,0	55,2	54,5	53,3
12:00-13:00	61,9	68,2	64,8	60,4	55,2	54,3	52,7
13:00-14:00	62,3	69,8	65,1	60,1	55,3	54,6	52,7
14:00-15:00	62,5	68,9	65,6	60,7	55,8	55,0	53,7
15:00-16:00	63,6	70,2	66,5	61,9	57,3	56,3	54,7
16:00-17:00	63,0	69,0	65,7	61,8	57,5	56,6	55,4
17:00-18:00	62,2	68,2	65,2	61,0	57,2	56,5	55,2
18:00-19:00	61,9	68,2	64,6	60,0	56,4	55,7	54,8
19:00-20:00	60,3	67,1	62,9	58,4	55,3	54,8	53,9
20:00-21:00	59,7	66,8	62,6	57,5	54,4	53,8	52,6
21:00-22:00	59,3	66,1	62,2	57,0	53,6	52,9	51,8
22:00-23:00	60,2	67,2	62,0	56,4	52,9	52,3	50,9
23:00-24:00	58,5	67,4	61,5	54,6	51,3	50,6	48,9

Légende	
Vert	Intensité faible
jaune	Intensité moyenne
orange	Intensité moyennement forte
rouge	Intensité forte

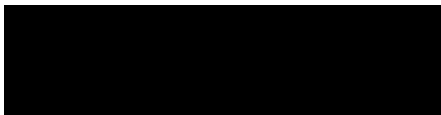


PROJET :	16-01-29-M_GroupeExp					RELEVÉ :	P2
						DATE :	2016-02-16
ENDROIT :	Sous le pond, entre la rue Tansley					DÉBUT :	00:00
	et la rue Falardeau, Montréal, (Qc)					FIN :	11:48

RÉSULTATS

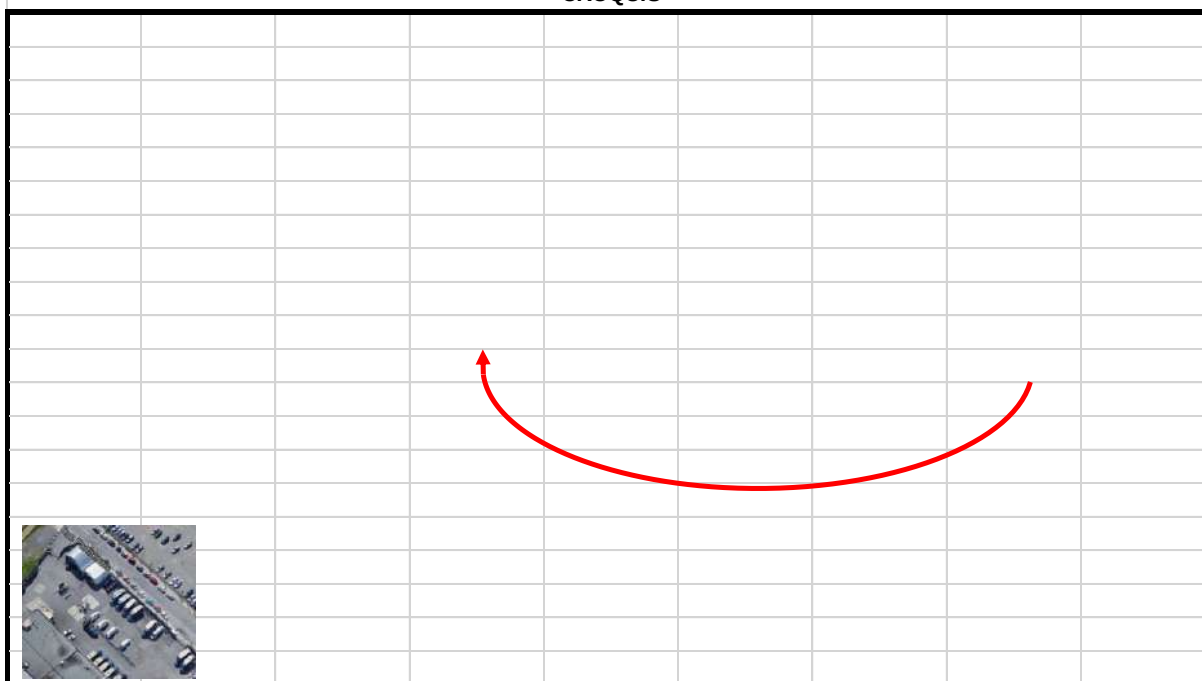
	L _{eq, h}	L _{1%}	L _{10%}	L _{50%}	L _{90%}	L _{95%}	L _{99%}
PÉRIODE	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA
00:00-01:00	57,3	65,8	60,6	52,8	49,6	48,8	47,4
01:00-02:00	57,4	67,5	59,3	50,1	47,1	46,5	45,1
02:00-03:00	53,8	64,0	56,5	49,1	46,2	45,7	44,7
03:00-04:00	56,8	66,6	54,8	48,3	45,5	45,1	44,3
04:00-05:00	56,4	66,3	57,3	50,5	47,2	46,5	45,2
05:00-06:00	58,6	67,7	60,0	55,2	52,3	51,2	48,7
06:00-07:00	59,8	68,0	62,1	56,6	53,9	53,4	52,5
07:00-08:00	58,7	66,9	61,3	56,7	54,1	53,6	52,8
08:00-09:00	58,1	67,2	61,1	55,0	52,6	52,1	51,3
09:00-10:00	58,1	65,9	61,1	55,3	52,4	52,0	50,9
10:00-11:00	61,2	69,7	64,4	58,3	55,0	54,3	53,3
11:00-12:00							
12:00-13:00							
13:00-14:00							
14:00-15:00							
15:00-16:00							
16:00-17:00							
17:00-18:00							
18:00-19:00							
19:00-20:00							
20:00-21:00							
21:00-22:00							
22:00-23:00							
23:00-24:00							

Légende	
Vert	Intensité faible
jaune	Intensité moyenne
orange	Intensité moyennement forte
rouge	Intensité forte

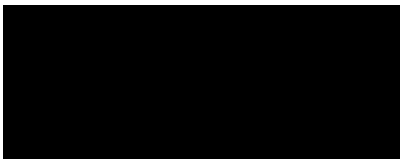


PROJET :	16-01-29-M_GroupeExp	RELEVÉ :	P3
		DATE :	2016-02-15
ENDROIT :	Sous le pond, entre la rue Falardeau	DÉBUT :	10:45
	et le boul.René-Lévesque E, Montréal, (Qc)	FIN :	2016-02-16
SONOMÈTRE / N.S. :	Concerto	ÉTALONNAGE INITIAL :	93,8
ÉTALONNEUR / N.S. :	CA111 Sound Calibrator BSWA	ÉTALONNAGE FINAL :	93,8
REMARQUES :	Derrière les résidences situées au 1172 de Lorimier		

CROQUIS



(Source photo aérienne: Google maps)



PROJET :	16-01-29-M_GroupeExp					RELEVÉ :	P3
						DATE :	2016-02-15
ENDROIT :	Sous le pond, entre la rue Falardeau					DÉBUT :	10:45
	et le boul.René-Lévesque E., Montréal, (Qc)					FIN :	23:59

RÉSULTATS

	L _{eq, h}	L _{1%}	L _{10%}	L _{50%}	L _{90%}	L _{95%}	L _{99%}
PÉRIODE	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA
00:00-01:00							
01:00-02:00							
02:00-03:00							
03:00-04:00							
04:00-05:00							
05:00-06:00							
06:00-07:00							
07:00-08:00							
08:00-09:00							
09:00-10:00							
10:00-11:00							
11:00-12:00	60,6	66,4	63,1	59,6	56,4	55,6	54,2
12:00-13:00	60,7	67,1	63,4	59,4	56,3	55,4	53,9
13:00-14:00	61,1	67,9	62,9	59,2	56,2	55,1	53,3
14:00-15:00	60,4	66,6	62,7	59,3	56,2	55,3	53,5
15:00-16:00	60,9	66,4	63,1	59,9	57,4	56,8	55,4
16:00-17:00	60,6	65,3	62,6	59,6	57,3	56,7	55,4
17:00-18:00	60,1	64,5	62,2	59,3	57,3	56,6	55,6
18:00-19:00	61,1	66,3	62,0	59,0	57,0	56,4	55,2
19:00-20:00	58,7	63,6	60,8	57,8	55,5	54,9	53,9
20:00-21:00	57,5	64,1	59,8	56,2	53,7	53,1	52,2
21:00-22:00	58,6	65,0	59,2	55,5	53,1	52,5	51,3
22:00-23:00	56,2	62,6	58,5	54,7	52,2	51,7	50,8
23:00-24:00	56,7	62,2	57,7	53,5	51,0	50,3	49,3

Légende	
Vert	Intensité faible
jaune	Intensité moyenne
orange	Intensité moyennement forte
rouge	Intensité forte



PROJET :	16-01-29-M_GroupeExp					RELEVÉ :	P3
						DATE :	2016-02-16
ENDROIT :	Sous le pond, entre la rue Falardeau					DÉBUT :	00:00
	et le boul.René-Lévesque E., Montréal, (Qc)					FIN :	11:28

RÉSULTATS

	L _{eq, h}	L _{1%}	L _{10%}	L _{50%}	L _{90%}	L _{95%}	L _{99%}
PÉRIODE	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA
00:00-01:00	54,6	61,9	56,9	52,3	49,7	49,0	47,3
01:00-02:00	54,0	63,5	56,0	50,3	47,2	46,5	44,8
02:00-03:00	51,7	60,0	54,4	49,2	46,2	45,5	44,5
03:00-04:00	55,5	65,4	55,4	48,6	45,6	45,0	44,2
04:00-05:00	55,0	65,3	55,8	49,2	45,9	45,3	44,3
05:00-06:00	56,6	66,1	57,3	52,5	49,7	49,0	47,3
06:00-07:00	56,4	64,8	57,5	53,6	51,5	51,0	49,9
07:00-08:00	56,3	63,7	58,5	54,2	51,9	51,3	50,3
08:00-09:00	56,6	64,4	58,2	53,3	50,6	49,9	49,0
09:00-10:00	55,4	62,9	57,2	53,1	50,7	50,2	49,2
10:00-11:00	58,5	67,2	60,7	56,1	52,4	51,6	50,2
11:00-12:00							
12:00-13:00							
13:00-14:00							
14:00-15:00							
15:00-16:00							
16:00-17:00							
17:00-18:00							
18:00-19:00							
19:00-20:00							
20:00-21:00							
21:00-22:00							
22:00-23:00							
23:00-24:00							

Légende	
Vert	Intensité faible
jaune	Intensité moyenne
orange	Intensité moyennement forte
rouge	Intensité forte



ANNEXE B – Extraits des règlements sur les niveaux sonores pour les chantiers (MTQ et MDDELCC)

Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel

1. Pour le jour

Pour la période du jour comprise entre 7 h et 19 h, le MDDELCC a pour politique que toutes les mesures raisonnables et faisables doivent être prises par le maître d'œuvre pour que le niveau acoustique d'évaluation ($L_{Ae,12h}$)¹ provenant du chantier de construction soit égal ou inférieur au plus élevée des niveaux sonores suivants, soit 55 dB ou le niveau de bruit initial s'il est supérieur à 55 dB. Cette limite s'applique en tout point de réception dont l'occupation est résidentielle ou l'équivalent (hôpital, institution, école).

On convient cependant qu'il existe des situations où les contraintes sont telles que le maître d'œuvre ne peut exécuter les travaux tout en respectant ces limites. Le cas échéant, le maître d'œuvre est requis de:

- a) prévoir le plus en avance possible ces situations, les identifier et les circonscrire;
- b) préciser la nature des travaux et les sources de bruit mises en cause;
- c) justifier les méthodes de construction utilisées par rapport aux alternatives possibles;
- d) démontrer que toutes les mesures raisonnables et faisables sont prises pour réduire au minimum l'ampleur et la durée des dépassements;
- e) estimer l'ampleur et la durée des dépassements prévus;
- f) planifier des mesures de suivi afin d'évaluer l'impact réel de ces situations et de prendre les mesures correctrices nécessaires.

2. Pour la soirée et la nuit

Pour les périodes de soirée (19 h à 22 h) et de nuit (22 h à 7 h), tout niveau acoustique d'évaluation sur une heure ($L_{Ae,1h}$) provenant d'un chantier de construction doit être égal ou inférieur au plus élevé des niveaux sonores suivants, soit 45 dB ou le niveau de bruit initial s'il est supérieur à 45 dB. Cette limite s'applique en tout point de réception dont l'occupation est résidentielle ou l'équivalent (hôpital, institution, école).

La nuit (22 h à 7 h), afin de protéger le sommeil, aucune dérogation à ces limites ne peut être jugée acceptable (sauf en cas d'urgence ou de nécessité absolue). Pour les trois heures en soirée toutefois (19 h à 22 h), lorsque la situation² le justifie, le niveau acoustique d'évaluation $L_{Ae,3h}$ peut atteindre 55 dB peu importe le niveau initial à la condition de justifier ces dépassements conformément aux exigences « a » à « f » telles qu'elles sont décrites à la section 1.

¹ Le niveau acoustique d'évaluation $L_{Ae,T}$ (où T est la durée de l'intervalle de référence) est un indice de l'exposition au bruit qui contient niveau de pression acoustique continu équivalent $L_{Aeq,T}$, auquel on ajoute le cas échéant un ou plusieurs termes correctifs pour des appréciations subjectives du type de bruit. Pour plus de détail concernant l'application des termes correctifs, consulter la Note d'instructions 98-01 sur le bruit.

² C'est-à-dire lorsque les contraintes sont telles que le maître d'œuvre ne peut exécuter les travaux tout en respectant les limites mentionnées au paragraphe précédent pour la soirée et la nuit.

MESURES D'ATTÉNUATION ENVIRONNEMENTALES TEMPORAIRES

Tableau 9.9-1

Niveaux sonores maximaux recommandés en bordure des zones à protéger

Zone et utilisation du sol	Niveaux sonores à ne pas dépasser (dBA) (bruit ambiant et chantier combinés)					
	Jour (de 7 h à 19 h)		Soir (de 19 h à 23 h)		Nuit (de 23 h à 7 h)	
	L ₁₀	L _{max}	L ₁₀	L _{max}	L ₁₀	L _{max}
Zones sensibles au bruit : habitations, établissements hospitaliers et scolaires, parcs, hôtels, etc.	75 ou bruit ambiant + 5 ⁽¹⁾	85 ou 90 pour un bruit d'impact ⁽²⁾	Bruit ambiant + 5	85	Bruit ambiant + 5 (si bruit ambiant < 70) Bruit ambiant + 3 (si bruit ambiant ≥ 70)	80
Zones commerciales : immeubles de bureaux, commerces, etc.	80 ou bruit ambiant + 5 ⁽¹⁾	aucun	Bruit ambiant + 5 ⁽³⁾	aucun	aucun	aucun
Zones industrielles : usines, ateliers, etc.	85 ou bruit ambiant + 5 ⁽¹⁾	aucun	aucun	aucun	aucun	aucun

1. Le plus élevé des deux devient le niveau sonore à ne pas dépasser.

2. Le bruit d'impact est un bruit intermittent dont l'intensité s'élève rapidement.

3. Si applicable, pendant les heures d'ouverture des commerces.

Le bruit ambiant doit être établi avant le début des travaux à partir d'au moins deux relevés sonores de 24 heures, effectués pendant la semaine de façon non consécutive, à des localisations représentatives le long de la zone des travaux. Le bruit ambiant doit être évalué pour la période de jour (de 7 h à 19 h), le soir (de 19 h à 23 h) et la nuit (de 23 h à 7 h). Il est à noter que la mesure du bruit ambiant ne doit pas se faire à l'intérieur de l'emprise requise pour les travaux.

Notes :

Le L₁₀ mesuré est moyenné sur une période de 30 minutes. Le L_{max} mesuré représente la valeur maximale d'une émission sonore en dBA. Le temps de mesure est en général d'une seconde.

L'appareil de mesure utilisé est un sonomètre intégrateur de classe 1, conforme à la norme ANSI 5.1.4 – 1983 (R 1990) « Specification for sound level meters ». Les méthodes et

conditions de mesure devront être conformes à celles spécifiées au document *Measurement of Highway-Related Noise*, mai 1996, de la FHWA (FHWA-PD-96-046).

Les niveaux sonores maximaux recommandés sont mesurés à 5 m du bâtiment à protéger (habitation, école, hôpital, etc.) ou à la limite de propriété, si le bâtiment est situé à moins de 5 m de la route où sont effectués les travaux. Les seuils à respecter s'appliquent au rez-de-chaussée ainsi qu'aux étages des bâtiments à protéger. La limite imposée la nuit ne s'applique pas près d'un établissement scolaire.

Le tableau 9.9-2 présente les niveaux sonores maximaux recommandés pour un certain type d'équipement utilisé sur un chantier. Il s'agit des niveaux sonores maximaux qui s'appliquent à des classes particulières d'équipements dans le but de limiter les émissions sonores à la source.



ANNEXE C – Conditions météo

PROJET :	16-01-29-M_GroupeExp	RELEVÉ :	P1 - P2 - P3
		DATE :	15/02/2016
ENDROIT :	MONTREAL/PIERRE ELLIOTT TRUDEAU	DÉBUT :	00:00
	INTL	FIN :	23:59

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

PÉRIODE	TEMPÉRATURE	HUMIDITÉ	VITESSE DES VENTS		
		RELATIVE	Km/h		
	°C	%	Moyenne	Rafale	Direction
00:00-01:00	-20,5	60,0	7,0		25
01:00-02:00	-20,6	63,0	4,0		24
02:00-03:00	-20,6	64,0	7,0		25
03:00-04:00	-22,1	70,0	0,0		
04:00-05:00	-20,4	77,0	7,0		12
05:00-06:00	-20,8	75,0	6,0		11
06:00-07:00	-22,5	74,0	3,0		2
07:00-08:00	-19,2	78,0	6,0		10
08:00-09:00	-18,1	77,0	9,0		10
09:00-10:00	-16,5	71,0	13,0		12
10:00-11:00	-15,6	65,0	13,0		9
11:00-12:00	-13,8	62,0	9,0		8
12:00-13:00	-12,2	58,0	12,0		12
13:00-14:00	-11,2	47,0	15,0		9
14:00-15:00	-9,7	44,0	16,0		9
15:00-16:00	-8,9	44,0	16,0		10
16:00-17:00	-8,7	44,0	12,0		6
17:00-18:00	-7,7	64,0	21,0		13
18:00-19:00	-7,4	67,0	10,0		12
19:00-20:00	-7,1	64,0	6,0		18
20:00-21:00	-6,6	72,0	26,0		15
21:00-22:00	-6,2	75,0	14,0		14
22:00-23:00	-5,3	76,0	6,0		13
23:00-24:00	-8,1	79,0	8,0		35

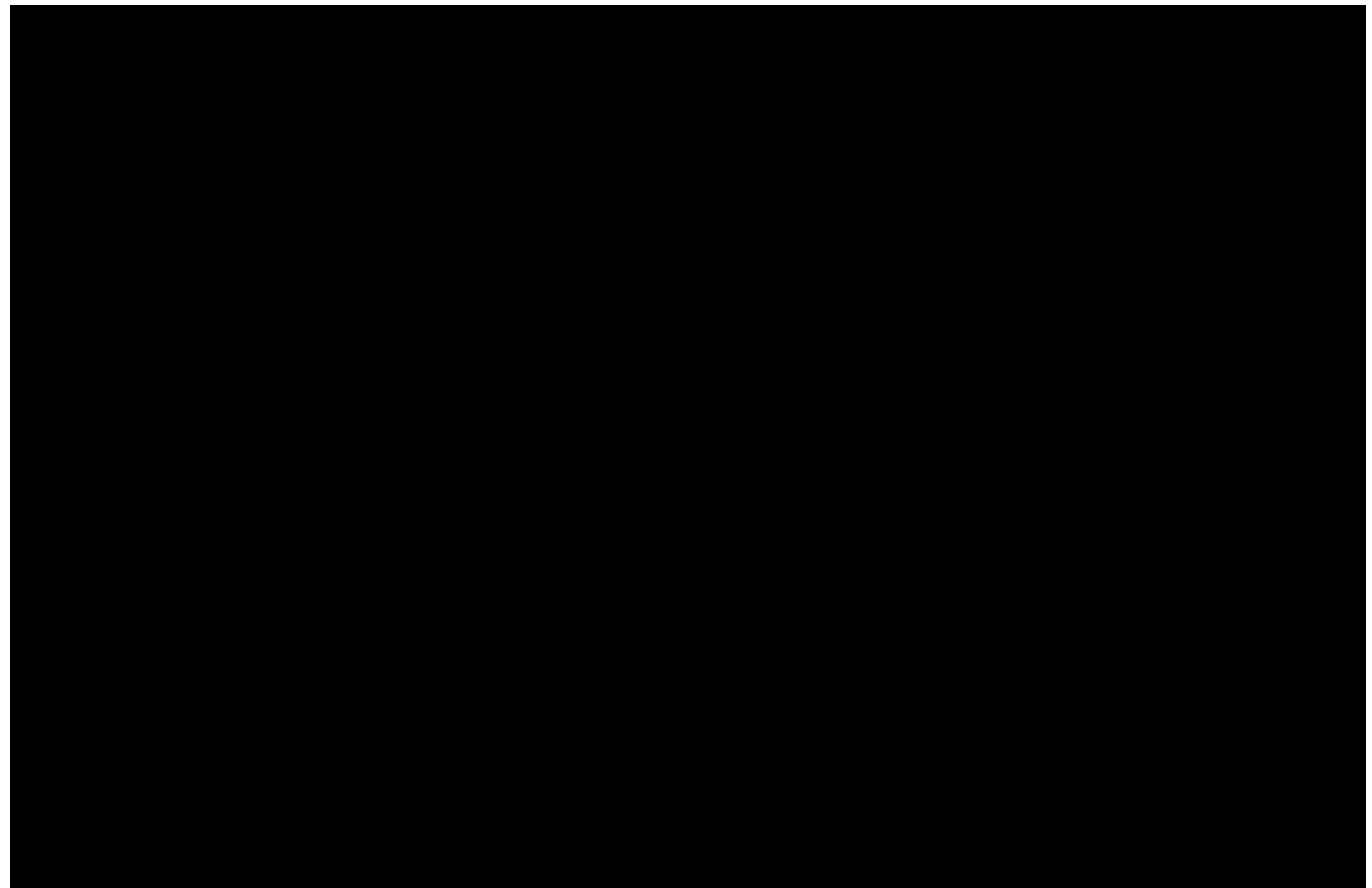
PROJET :	16-01-29-M_GroupeExp	RELEVÉ :	P1 - P2 - P3
		DATE :	16/02/2016
ENDROIT :	MONTREAL/PIERRE ELLIOTT TRUDEAU	DÉBUT :	00:00
	INTL	FIN :	23:59

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

PÉRIODE	TEMPÉRATURE	HUMIDITÉ RELATIVE	VITESSE DES VENTS		
			Km/h		
	°C	%	Moyenne	Rafale	Direction
00:00-01:00	-7,9	81,0	10,0		1
01:00-02:00	-7,5	82,0	11,0		2
02:00-03:00	-3,9	81,0	10,0		10
03:00-04:00	-4,3	91,0	8,0		10
04:00-05:00	-4,0	95,0	7,0		7
05:00-06:00	-7,6	93,0	16,0		2
06:00-07:00	-7,3	94,0	17,0		2
07:00-08:00	-7,1	94,0	18,0		2
08:00-09:00	-6,8	94,0	18,0		2
09:00-10:00	-6,1	95,0	18,0		3
10:00-11:00	-5,3	96,0	20,0		3
11:00-12:00	-3,9	96,0	22,0		3
12:00-13:00	-2,8	96,0	14,0		4
13:00-14:00	-2,3	95,0	11,0		4
14:00-15:00	-2,0	96,0	14,0		4
15:00-16:00	-1,8	96,0	15,0		3
16:00-17:00	-1,0	97,0	5,0		3
17:00-18:00	-0,3	98,0	2,0		2
18:00-19:00	0,3	98,0	0,0		
19:00-20:00	1,0	97,0	0,0		
20:00-21:00	-1,6	94,0	8,0		25
21:00-22:00	-2,2	88,0	9,0		25
22:00-23:00	-2,4	87,0	9,0		27
23:00-24:00	-2,7	85,0	11,0		27

Annexe D

**PROGRAMME D'ENTRETIEN DES TRAVAUX DE PEINTURE - PONT
JACQUES-CARTIER**







Annexe E

**COMMENTAIRES D'ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT
CLIMATIQUE CANADA SUR LE PROJET DE MISE EN LUMIÈRE DU
PONT JACQUES-CARTIER**



Environnement et
Changement climatique Canada

Environment and
Climate Change Canada

Évaluations environnementales
Direction des activités de protection de
l'environnement

Environmental Assessments
Environmental Protection Operations
Directorate

Québec, le 29 avril 2016

Madame Elizabeth Boivin
Ingénieure, Environnement
Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Incorporée
1111, rue St-Charles Ouest,
Tour Ouest, bureau 600,
Longueuil (Québec) J4K 5G4

Votre référence :

Notre réf. 4191-15-2012-M219

Objet : Projet d'illumination du pont Jacques-Cartier

Madame Boivin,

Vous trouverez ci-après les commentaires d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) concernant l'évaluation des effets (LCEE 2012, art. 67) sur la faune aviaire du projet d'illumination du pont Jacques-Cartier dans le cadres des festivités du 375^e anniversaire de fondation de la ville de Montréal. Nos commentaires sont basés sur les documents suivants, que nous avons reçus le :

- Note technique sur les impacts potentiels du projet d'illumination du pont Jacques-Cartier sur l'avifaune. Janvier 2016. Rapport présenté à Ponts Jacques-Cartier et Champlain Inc. Rapport rédigé par Services Environnementaux Faucon, Inc. 7p.
- Description de projet. Document transmis par PJCCI. Doc Word. 9p.
- Plans d'illumination. Doc. pdf. produits par WSP / AECOM pour PJCCI

Commentaires

L'étude d'impact réalisée le cadre du projet d'illumination du pont Jacques-Cartier, est sommaire sur plusieurs aspects importants touchant les oiseaux migrateurs. Les experts du Service canadien de la faune (SCF) d'ECCC considèrent que le projet présente un risque réel d'attraction et de collision des oiseaux migrateurs en raison de l'illumination du pont, particulièrement lors des périodes de migration printanière et automnale.

Le suivi de la migration effectué par les observatoires d'oiseaux de Tadoussac (aval) et de McGill, situé au bout de l'île de Montréal (en amont du pont), suggère que la vallée du Saint-Laurent est un couloir de migration important pour les oiseaux. De même, les relevés effectués par FLAP (*Fatal*

Light Awareness Program) Canada à Toronto indiquent également un effet important de concentration des oiseaux en bordure du lac Ontario. Il est donc raisonnable de penser que le pont Jacques-Cartier est situé dans une zone fréquentée de façon importante par les oiseaux, tout particulièrement durant les migrations. D'autre part, il est bien documenté que la pollution lumineuse peut désorienter les oiseaux migrateurs et qu'elle cause des milliers de collisions mortelles sur des structures anthropiques chaque année. L'effet attractif de l'illumination du pont Jacques-Cartier n'est donc pas sans risque pour les oiseaux migrateurs. Cet enjeu risque d'être particulièrement important lors de la migration automnale où il y a un fort contingent de juvéniles au sein des groupes d'oiseaux en déplacement.

Il est également important de considérer les risques de déranger les oiseaux susceptibles de nicher sur la structure du pont, lors de l'installation du système d'éclairage. La planification des travaux d'installation devra considérer le risque potentiel de dérangement sur les deux principales espèces susceptibles de nicher sur la structure du pont, soit le Faucon pèlerin et l'Hirondelle à front blanc.

L'Hirondelle à front blanc est une espèce de juridiction fédérale protégée par la *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs (LCOM)* et le *Règlement sur les oiseaux migrateurs*. Le Faucon pèlerin, quant à lui, est une espèce de juridiction provinciale pour laquelle des dispositions provinciales pourraient s'appliquer. ECCC vous recommande de consulter le Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec pour de l'information, leur expertise et des conseils concernant cette espèce. À noter que le Faucon pèlerin est également une espèce préoccupante en vertu de la *Loi sur les espèces en péril (LEP)*. Le ministre de l'Environnement a publié un plan de gestion énonçant les besoins de cette espèce en péril. Ce dernier peut être consulté sur le Registre public des espèces en péril (http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/document/default_f.cfm?documentID=2741).

Environnement et Changement climatique Canada recommande au promoteur de prendre en considération le contenu du plan de gestion pour la conception et la réalisation de son projet. En vertu de l'article 79 de la *Loi sur les espèces en péril*, toute personne qui est tenue, sous le régime d'une loi fédérale, de veiller à ce qu'il soit procédé à l'évaluation des effets environnementaux d'un projet et toute autorité qui prend une décision au titre des alinéas 67a) ou b) de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (2012) relativement à un projet détermine les effets nocifs du projet sur l'espèce et son habitat essentiel et, si le projet est réalisé, veille à ce que des mesures compatibles avec tout programme de rétablissement, plan d'action et plan de gestion applicable soient prises en vue de les éviter ou de les amoindrir et les contrôler.

Dans le présent document, vous trouverez de l'information technique et scientifique pour vous aider à atténuer les risques potentiels de votre projet sur les oiseaux migrateurs. L'information est présentée en fonction des trois phases principales du projet, soit la conception technique (phase avant-projet), l'installation et la désinstallation des équipements (phase de construction et phase de fermeture) et la gestion des équipements (phase d'exploitation). Veuillez, toutefois noter, que c'est à la personne ou à l'organisation qui entreprend les activités que revient la responsabilité de déterminer les mesures d'atténuation pour éviter la prise accessoire. Les renseignements présentés ici ne le sont qu'à titre de conseils. Ces conseils ne donnent pas l'autorisation de blesser ou de tuer des oiseaux migrateurs ou bien de déranger, de détruire ou de prendre des nids ou des œufs en vertu du *Règlement sur les oiseaux migrateurs*. Ils n'offrent pas non plus une garantie que les activités ne donneront pas lieu à une violation du *Règlement sur les oiseaux migrateurs* ou d'autres lois et règlements. Les

renseignements présentés ici sont de nature générale et ne doivent pas servir d'avis officiel au sujet des conséquences juridiques de toute activité particulière. Ils ne remplacent pas la *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs*, le *Règlement sur les oiseaux migrateurs* ou toute autre loi.

Prise accessoire

De nombreuses activités peuvent par mégarde tuer ou faire du tort aux oiseaux migrateurs, ou encore détruire ou déranger leurs nids ou leurs œufs. Ces activités comprennent, sans toutefois s'y limiter, la coupe d'arbres et d'autres végétaux, le drainage ou l'inondation des terres, ou encore l'utilisation d'engins de pêche. On désigne donc sous le nom de prise accessoire le fait de blesser, de tuer ou de déranger des oiseaux migrateurs ou encore de détruire ou de déranger leurs nids ou leurs œufs par mégarde. En plus de faire du tort aux oiseaux, aux nids ou aux œufs, la prise accessoire peut avoir des conséquences à long terme pour les populations d'oiseaux migrateurs au Canada, particulièrement par l'effet cumulatif de nombreux incidents différents.

À l'heure actuelle, les règlements ne fournissent pas d'autorisation ou de permis pour la prise accessoire d'oiseaux migrateurs, de leurs nids ou de leurs œufs dans le cadre d'activités industrielles ou autres. Par conséquent lorsqu'on envisage toute activité ou décision qui pourrait leur nuire, la meilleure approche pour éviter d'enfreindre la loi consiste à bien comprendre le risque d'incidence potentiel sur les oiseaux migrateurs, leurs nids et leurs œufs et de prendre des précautions raisonnables et des mesures d'évitement appropriées.

Conseils généraux pour prévenir les effets néfastes sur les oiseaux migrateurs, leurs nids et leurs œufs

Recommandations générales d'Environnement et Changement climatique Canada :

1. connaître ses obligations juridiques;
2. éviter d'entreprendre des activités potentiellement destructrices ou perturbatrices pendant les périodes et aux emplacements sensibles afin d'éviter l'incidence sur les oiseaux, leurs nids ou leurs œufs;
3. élaborer et mettre en œuvre des mesures de prévention et d'atténuation appropriées pour éviter la prise accessoire et pour aider à maintenir des populations viables d'oiseaux migrateurs.

Il est à noter que les mesures qui conviennent doivent être décidées au cas par cas. C'est à la personne ou à l'entreprise qui entreprend les activités que revient la responsabilité de déterminer ces mesures, par exemple des pratiques de gestion bénéfiques. Environnement et Changement climatique Canada ne détient pas l'autorité nécessaire pour prescrire ou reconnaître des pratiques de gestion bénéfiques spécifiques pour des circonstances ou activités précises. Les parties intéressées doivent considérer l'élaboration et l'adoption des pratiques de gestion bénéfiques sur une base volontaire et établir leurs propres objectifs à l'égard de la façon d'accomplir leurs activités, notamment assumer leurs responsabilités quant aux oiseaux migrateurs et à la biodiversité en général. Veuillez consulter le site Internet d'Environnement et Changement climatique Canada suivant pour plus d'information sur la prise accessoire. Vous trouverez notamment de l'information sur les pratiques de gestion bénéfiques pour les oiseaux, des lignes directrices en matière d'évitement, notamment les lignes directrices pour éviter de déranger les oiseaux marins et aquatiques ainsi des

renseignements techniques sur les oiseaux (p.ex. périodes générales de nidification)
<http://www.ec.gc.ca/paom-itmb/Default.asp?lang=Fr&n=C51C415F-1>.

Impacts potentiels du projet sur les oiseaux migrateurs

1) Conception technique (phase d'avant-projet) :

À cette étape de préparation du projet, une attention particulière devrait être apportée au choix du matériel et aux méthodes d'installation. La localisation de l'éclairage, l'angle de l'éclairage, la couleur et l'intensité de l'éclairage peuvent avoir un effet attractif et augmenter le risque de collision des oiseaux avec la structure du pont.

Angle d'éclairage :

L'orientation de la lumière vers le haut (ciel) est à proscrire; il est documenté que la pollution lumineuse produite, avec une telle installation, nuit à l'orientation des oiseaux lors de leur déplacement. Plusieurs guides de bonnes pratiques recommandent d'éliminer/ limiter le plus possible l'orientation de la lumière (ou résidus de lumière) vers le haut. L'orientation de la lumière vers les bas est donc à favoriser et le choix de luminaire qui limite les résidus de lumière vers le haut est préférable (étendue du faisceau de lumière limitée ou installation de déflecteurs).

Couleurs des lumières :

Tel que mentionné dans l'étude d'impact, il a été démontré que la lumière artificielle désoriente et attire les oiseaux, tout particulièrement les lumières rouges et blanches pour lesquelles les longueurs d'onde sont plus longues. Les lumières pour lesquelles les longueurs d'onde sont plus courtes telles que le bleu et le vert ont un effet attractif moins important et ont alors moins d'impact sur l'orientation des oiseaux. L'utilisation de lumières bleues ou vertes serait à préconiser sur le rouge ou le blanc, notamment en période de migration.

2) Installation et désinstallation des équipements (phase de construction et de désinstallation)

Lors de l'installation des équipements, il est important de considérer les risques de dérangement sur oiseaux utilisant la structure du pont pour nicher, soit l'Hirondelle à front blanc et le Faucon pèlerin. L'étude d'impact rapporte qu'aucun nid d'Hirondelle à front blanc n'a été dénombré en 2015 dans la section 7 du pont, section où auront lieu les travaux d'illumination. Il est toutefois possible que cette espèce utilise la section 7 du pont pour nicher en 2016.

Bien que la dernière mention de nidification du Faucon pèlerin remonte en 2011, il est possible que le site soit à nouveau utilisé pour la nidification. Un individu a d'ailleurs été observé en 2015 près du pont Jacques-Cartier. Le promoteur mentionne que l'une des deux boîtes de nidification sera rendue inactive et que l'autre sera déplacée en 2016. Ces mesures peuvent s'avérer de bons moyens de minimiser les risques de dérangement sur le faucon utilisant l'aire des travaux pour nicher. Toutefois, ces mesures doivent être réalisées avant le début de la saison de reproduction. En plus de limiter le risque de dérangement de l'espèce, ces mesures diminueront également le risque que les travailleurs soient houspillés par le faucon durant les travaux. Une attention particulière devra également être portée lors de la sélection du nouvel emplacement de la boîte afin que celle-ci ne soit pas localisée à proximité de la colonie d'Hirondelle à front blanc (Figure 2 de la Note technique).

Il est prévu que les travaux d'installation des équipements débuteront au mois de juillet 2016, soit durant la période générale de nidification. Advenant que le secteur des travaux soit utilisé pour la nidification de l'hirondelle ou du faucon, de mesures appropriées devront être prises afin d'éviter le dérangement sur ces espèces. Les experts du SCF recommandent de s'assurer que le secteur des travaux ne soit pas utilisé pour la nidification et, si la nidification est confirmée, d'éviter de réaliser les travaux durant la période générale de nidification ou d'instaurer une zone de protection appropriée autour des nids. Pour vos aider à déterminer la distance de protection appropriée, la distance de 10 à 50m (ou plus) est généralement recommandée dans le cas de colonies d'hirondelles.

Période générale de nidification :

Faucon pèlerin : Dans la région de Montréal, la période générale de nidification du Faucon pèlerin, qui s'étend depuis la ponte des premiers œufs jusqu'au départ naturel des jeunes des environs immédiats du nid, peut débuter dès la mi-avril et se terminer à la fin août. Avant et après ces dates, la probabilité de présence d'un nid actif est plus faible.

Hirondelle à front blanc : Dans la région de Montréal, la période générale de nidification de l'Hirondelle à front blanc, qui s'étend depuis la ponte des premiers œufs jusqu'au départ naturel des jeunes des environs immédiats du nid, peut débuter dès la fin mai et se terminer à la mi-août. Avant et après ces dates, la probabilité de présence d'un nid actif est plus faible.

Ces périodes générales de nidification du Faucon pèlerin et de l'Hirondelle à front blanc ont été déterminées grâce à la meilleure information disponible et pourraient être modifiées en fonction des nouvelles données. Ces dates s'appliquent à un grand territoire, il est donc possible que localement la période de nidification commence et se termine plus tôt ou plus tard que les dates fournies en raison de conditions microclimatiques particulières à certains lieux, ou en raison de variations climatiques interannuelles (p. ex. : printemps hâtif, été froid et pluvieux). Ces dates sont fournies uniquement à titre indicatif pour aider à la planification d'activités dans le but de réduire le risque d'effets néfastes sur les oiseaux migrateurs, leurs nids ou leurs œufs. La responsabilité incombe aux particuliers et aux entreprises d'évaluer leur propre niveau de risque en tenant compte des oiseaux migrateurs en présence et des mesures pertinentes d'évitement et d'atténuation prévus. Il n'y a donc pas de période d'autorisation et il est possible que des oiseaux nichent à l'extérieur des dates générales de nidification proposées.

3) Gestion des équipements (phase d'exploitation)

Couleurs des lumières

En considérant les éléments soulignés à l'étape de conception, rappelons que le risque de collision peut être atténué par le choix de la couleur d'éclairage ou par la gestion de la couleur en période de migration. En général, les experts recommandent de choisir un éclairage vert ou bleu ou de prévoir la capacité de changer la couleur de l'éclairage pour le vert ou le bleu durant les périodes de migration, soit au printemps, de la mi-mars à la mi-juin et à l'automne, du début août à la fin octobre.

Gestion de l'éclairage :

Les études montrent que le risque de collision augmente lorsque les conditions météorologiques favorisent la création d'un halo de lumière autour des structures; lorsque le plafond nuageux est bas, en période de pluie ou de brume. Il existe différents moyens de diminuer ce risque, notamment en

utilisant les bonnes couleurs au bon moment (item discuté ci-dessus) et en prévoyant la capacité de réduire ou d'éteindre l'illumination des structures du pont lorsque les conditions météorologiques sont défavorables (p.ex. : temps brumeux ou pluvieux). Des études ont démontré que la lumière est particulièrement nuisible pour les oiseaux lorsque le temps est moins clair. À titre d'exemple, certains édifices de la ville de Toronto, dont la tour du CN, et de la ville de New York vont éteindre ou restreindre leur éclairage de façon préventive lorsque les conditions météorologiques sont défavorables.

Dans le cas du projet d'illumination du pont Jacques-Cartier, ECCC recommande de prévoir des moyens de réduire ou d'éteindre l'illumination du pont lorsque le risque de collision est élevé (p. ex. : capacité d'éteindre l'éclairage par les agents de surveillance de la sécurité du pont). Cette recommandation ne concerne pas l'éclairage nécessaire à la sécurité des usagers du pont.

Voici en terminant et à titre informatif, trois références scientifiques spécifiques aux collisions des oiseaux sur des structures anthropiques. De l'information sur les impacts de l'éclairage nocturne sur les oiseaux migrateurs y est abordée et des mesures pour minimiser les risques de collisions y sont présentées.

City of Toronto Green Development Standard. 2007. Bird-Friendly Development Guidelines. 42 pages.

(http://www1.toronto.ca/city_of_toronto/city_planning/zoning_environment/files/pdf/development_guidelines.pdf).

New York City Audubon Society. 2007. Bird-Save Building Guidelines. 57 pages.

(<http://www.nycaudubon.org/pdf/BirdSafeBuildingGuidelines.pdf>)

New York City Audubon Society. 2015. Bird-Friendly Building Design. 60 pages.

(http://www.nycaudubon.org/images/pdf/Bird-Friendly_Building_Design_2015.pdf).

Si des modifications étaient apportées au projet proposé, il serait important de nous en faire part afin de déterminer si notre avis devait être révisé. N'hésitez pas à me contacter pour tout autre renseignement.

Veuillez agréer, Madame Boivin, mes sentiments les meilleurs.

Par courrier électronique

Claude Abel

Analyste, Évaluations environnementales

cc : Louis Breton, coordonnateur régional programme évaluation environnementale
Coordonnateur, Service canadien de la faune, ECCC

Annexe F

**COMMENTAIRES DE PÊCHES ET OCÉANS CANADA SUR LE PROJET
DE MISE EN LUMIÈRE DU PONT JACQUES-CARTIER**



Pêches et Océans
Canada

Gestion des écosystèmes
Région du Québec

Fisheries and Oceans
Canada

Ecosystems Management
Quebec Region

Classif. sécurité / Security

Le 3 mai 2016

Par courriel seulement

Votre réf. / Your ref.

Madame Élizabeth Boivin
Les Ponts Jacques-Cartier et Champlain inc.
1111, St-Charles Ouest, tour Ouest
Longueuil (Québec) J4K 5G4

Notre réf. / Our ref.
16-HQUE-00074

Objet : Installation d'un système d'éclairage, projet Mise en lumière Pont Jacques-Cartier, fleuve St-Laurent, Montréal) – Mise en place de mesures d'atténuation visant à éviter et à atténuer les dommages sérieux aux poissons

Madame,

Le Programme de protection des pêches de Pêches et Océans Canada (le Programme) a reçu votre proposition le 7 avril 2016.

Votre proposition a fait l'objet d'un examen visant à déterminer si elle est susceptible de causer des dommages sérieux aux poissons, ce qui est interdit en vertu du paragraphe 35(1) de la *Loi sur les pêches*.

La proposition a également été examinée afin de déterminer si elle aura des répercussions négatives sur les espèces aquatiques en péril inscrites, et si elle contreviendra aux articles 32, 33 et 58 de la *Loi sur les espèces en péril*.

Notre examen a porté sur :

- Courriel de [REDACTED] (WSP) à [REDACTED], 25 avril 2016. Objet : RE: Mesures d'atténuation - Mise en lumière du Pont Jacques-Cartier. Deux pages.
- Courriel de [REDACTED] (WSP) à [REDACTED], 18 avril 2016. Objet : TR: demande d'examen-Mise en lumière du Pont Jacques-Cartier. Quatre pages et six fichiers joints.
- Courriel de [REDACTED] (WSP) à [REDACTED], 14 avril 2016. Objet : RE: demande d'examen-Mise en lumière du Pont Jacques-Cartier. Trois pages.
- Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Inc. 6 avril 2016. Demande d'examen. 12 pages.

.../2

Canada

850, route de la Mer, Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4
Tél. : 418-775-0726, téléc. : 418-775-0658, courriel : Jean-Yves.Savaria@dfo-mpo.gc.ca

- Courriel de [REDACTED] (WSP) à XLAU-Habitat-Qc (MPO). 6 avril 2016. Objet : demande d'examen-Mise en lumière du Pont Jacques-Cartier. Une page et quatre fichiers joints.

Nous comprenons que les activités proposées sont les suivantes :

- Une rampe de mise à l'eau temporaire sera construite avec de la pierre propre de plus de 5 mm de diamètre.
- La superficie d'empiètement de la rampe sous la LNHE est estimée à moins de 800 m².
- L'empiètement aura lieu du 1^{er} juillet au 31 octobre 2016 (4 mois).

Le chevalier cuirré, qui figure actuellement sur la liste des espèces en voie de disparition au Canada, se trouve dans ce secteur et nous en avons tenu compte dans le cadre de la présente évaluation. Si vous souhaitez obtenir plus de renseignements concernant ces espèces, veuillez consulter le registre public de la *Loi sur les espèces en péril* à l'adresse : <http://www.registrelep.gc.ca/>.

Pour éviter la possibilité de dommages sérieux aux poissons ainsi que des répercussions sur les espèces aquatiques en péril (chevalier cuirré) et sur leur habitat ou leur résidence, nous vous recommandons d'inclure les mesures d'atténuation suivantes dans vos plans.

Contrôle de l'érosion et du transport des sédiments

- Mettre en place des mesures efficaces pour limiter l'apport de sédiments provenant du chantier vers le milieu aquatique et assurer leur entretien (ex. : barrière à sédiments, bermes, trappe à sédiments, bassin de sédimentation, stabilisation temporaire des talus, déviation des eaux vers des zones de végétation). Les mesures doivent demeurer efficaces lors de la fermeture temporaire du chantier et lors des périodes de crues ou lors de fortes pluies.

Remise en état des lieux

- Remettre à l'état d'origine le lit et les rives des milieux aquatiques touchés par les travaux (granulométrie du substrat, profil du lit, etc.) à la suite de la démobilitation du chantier sur l'ensemble des superficies touchées (ouvrages temporaires, accès, etc.).
- Limiter l'enrochement du littoral à la hauteur de la ligne naturelle des hautes eaux et végétaliser la rive à partir de la limite de l'enrochement à l'aide de techniques de génie végétal reconnues favorisant les strates arbustives et herbacées surplombantes. La revégétalisation doit être entreprise le plus rapidement possible après l'achèvement des travaux de terrassement en privilégiant l'utilisation d'espèces indigènes.
- Remettre en état les fossés endommagés par la machinerie (pente d'écoulement, épaulement des talus, etc.).

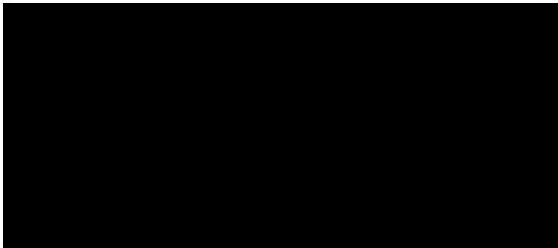
Le Programme considère que votre proposition ne causera pas de dommages sérieux aux poissons, pourvu que ces mesures d'atténuation soient intégrées à vos plans. Le Programme est également d'avis que votre proposition ne contreviendra pas aux articles 32, 33 ou 58 de la *Loi sur les espèces en péril*. Vous n'avez pas besoin d'obtenir une approbation officielle du Programme en vertu de la *Loi sur les pêches* ou de la *Loi sur les espèces en péril* pour mettre en œuvre votre proposition.

Si vos plans ont changé, que la description de votre proposition est incomplète ou que vous comptez apporter des modifications ultérieurement, vous devriez consulter notre site Web (<http://www.dfo-mpo.gc.ca/pnw-ppe/index-fra.html>) ou un expert-conseil qualifié en matière d'environnement pour déterminer si le Programme doit procéder à un examen plus approfondi.

Veuillez conserver une copie de cette lettre sur le site pendant la durée des travaux.

Pour toute question, n'hésitez pas à communiquer avec monsieur Mathieu Leclerc à notre bureau de Mont-Joli, par téléphone au 418-775-0862 ou par courriel à Mathieu.Leclerc@dfo-mpo.gc.ca. Veuillez indiquer le numéro de dossier ci-dessus lorsque vous correspondez avec le Programme.

Je vous prie d'agréer, Madame, mes salutations distinguées.



Jean-Yves Savaria
Gestionnaire, Division de la protection des pêches - Examens réglementaires

c.c.



WSP

Annexe G

**TABLEAU DU NOMBRE DE VOIES DEVANT ÊTRE MAINTENUES
OUVERTES – PONT JACQUES-CARTIER**

Périodes de validité :

Validity periods :

			00h00	01h00	02h00	03h00	04h00	05h00	06h00	07h00	08h00	09h00	10h00	11h00	12h00	13h00	14h00	15h00	16h00	17h00	18h00	19h00	20h00	21h00	22h00	23h00
1 avril au 31 octobre April 1 to October 31	Lundi	N	Montréal	1				3					2												1	
	Monday	S	R-sud/S-shore	1				2					3							2					1	
	Mardi	N	Montréal	1				3					2												1	
	Tuesday	S	R-sud/S-shore	1				2					3							2					1	
	Mercredi	N	Montréal	1				3					2												1	
	Wednesday	S	R-sud/S-shore	1				2					3							2					1	
	Jeudi	N	Montréal	1				3					2												1	
	Thursday	S	R-sud/S-shore	1				2					3							2					1	
	Vendredi	N	Montréal	1				3					2												1	
	Friday	S	R-sud/S-shore	1				2					3							2					1	
	Samedi	N	Montréal	1									2												1	
	Saturday	S	R-sud/S-shore	1									2												1	
	Dimanche	N	Montréal	1									2												1	
	Sunday	S	R-sud/S-shore	1									2												1	

Légende / Legend

1 1 voie ouverte /
1 lane opened

2 2 voies ouvertes /
2 lanes opened

3 3 voies ouvertes /
3 lanes opened

↓ Début d'une période /
Beginning of a Period

05h00

 Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Inc.
The Jacques Cartier and Champlain Bridges Incorporated
Cascadia

			00h00	01h00	02h00	03h00	04h00	05h00	06h00	07h00	08h00	09h00	10h00	11h00	12h00	13h00	14h00	15h00	16h00	17h00	18h00	19h00	20h00	21h00	22h00	23h00
1 novembre au 31 mars November 1 to March 31	Lundi	N	Montréal	1				3					2												1	
	Monday	S	R-sud/S-shore	1				2					3							2					1	
	Mardi	N	Montréal	1				3					2												1	
	Tuesday	S	R-sud/S-shore	1				2					3							2					1	
	Mercredi	N	Montréal	1				3					2												1	
	Wednesday	S	R-sud/S-shore	1				2					3							2					1	
	Jeudi	N	Montréal	1				3					2												1	
	Thursday	S	R-sud/S-shore	1				2					3							2					1	
	Vendredi	N	Montréal	1				3					2												1	
	Friday	S	R-sud/S-shore	1				2					3							2					1	
	Samedi	N	Montréal	1									2												1	
	Saturday	S	R-sud/S-shore	1									2												1	
	Dimanche	N	Montréal	1									2												1	
	Sunday	S	R-sud/S-shore	1									2												1	

**PONT
JACQUES-CARTIER
BRIDGE**

SECTIONS 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 & 9

Tableau du nombre de voies devant
être maintenues ouvertes

Table of lanes to be
maintained opened

Version : 2015-05-11 Révision : 2015-05-11

Annexe H

**COMMENTAIRES DE NAV CANADA SUR LE PROJET DE MISE EN
LUMIÈRE DU PONT JACQUES-CARTIER**



March 13, 2016

Your file
Pont Jacques-Cartier
Our file
16-0697

Ms. [REDACTED]
WSP Canada Inc.
1600, boul. Rene-Levesque Ouest, 16e Etage
Montreal, QC
H3H 1P9

RE: Development Proposal/Plans: Bridge - Montreal, QC
(From N45° 31' 21.63" W73° 32' 46.67" to N45° 31' 16.82" W73° 32' 19.45")

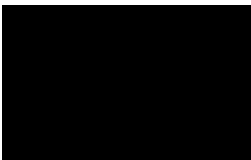
Ms. [REDACTED],

We have evaluated the captioned proposal and NAV CANADA has no objection to the project as submitted.

NAV CANADA does not require notification of construction; however, if you should decide not to proceed with this project, please advise us accordingly so that we may formally close the file. If you have any questions, contact the Land Use Department by telephone at 1-866-577-0247 or e-mail at landuse@navcanada.ca.

NAV CANADA's land use evaluation is valid for a period of 12 months. Our assessment is limited to the impact of the proposed physical structure on the air navigation system and installations; it neither constitutes nor replaces any approvals or permits required by Transport Canada, Industry Canada, other Federal Government departments, Provincial or Municipal land use authorities or any other agency from which approval is required. Industry Canada addresses any spectrum management issues that may arise from your proposal and consults with NAV CANADA Engineering as deemed necessary.

Yours truly,



David Legault | NAV CANADA
Manager, AIM Data Validation and Publishing

cc QUEB - Region Quebec, Transport Canada
CVP2 - ILE SAINT-HELENE(WATER)
CCH5 - LONGUEUIL (CENTRE HOSPITALIER PIERRE-BOUCHER)(HELI)
CSN2 - KRUGER(HELI)
CPZ6 - POINT ZERO(HELI)