



Parcs Canada Parks
Canada Canada

AGENCE PARCS CANADA

PARC NATIONAL DE LA MAURICIE RECONSTRUCTION DU PONT EN M SENTIER LES CASCADES

Projet APC : 45370817
Dossier SNC-Lavalin : 637126

DEVIS TECHNIQUE ÉMIS POUR SOUMISSION-

SNC-Lavalin inc.
5500, boul. des Galeries
Québec (Québec)
G2K 2E2
Téléphone : 418-621-5500
Télécopieur : 418-621-0121

Le 2 septembre 2016

PAGE DE SIGNATURES :

Préparé par :

Vérifier par :

Sébastien Massé, ing.

Éric Gaudet, ing.

AGENCE PARCS CANADA PARC NATIONAL DE LA MAURICIE RECONSTRUCTION DU PONT EN M SENTIER LES CASCADES		LISTE DES SECTIONS	SECTION 00 01 10 Page 1	Émis pour soumission									
SECTION N°	TITRE			2016-09-02									
SECTIONS GÉNÉRALES													
00 01 10	Liste des sections			0									
01 11 00	Sommaire des travaux			0									
01 14 00	Restrictions visant les travaux			0									
01 29 00	Paieement			0									
01 32 16.07	Ordonnancement des travaux, GANTT			0									
01 33 00	Documents/Échantillons à soumettre			0									
01 35 29.6	Santé et sécurité			0									
01 35 35	Consignes de sécurité-incendie - MDN			0									
01 35 43	Protection de l'environnement			0									
01 45 00	Contrôle de la qualité			0									
01 52 00	Installations de chantier			0									
01 61 00	Exigences générales concernant les produits			0									
01 70 01	Exigences de sécurité			0									
01 74 11	Nettoyage			0									

AGENCE PARCS CANADA PARC NATIONAL DE LA MAURICIE RECONSTRUCTION DU PONT EN M SENTIER LES CASCADES		LISTE DES SECTIONS	SECTION 00 01 10 Page 2	Émis pour soumission									
SECTION N°	TITRE		2016-09-02										
01 77 00	Achèvement des travaux		0										
01 78 00	Document/Éléments à remettre à l'achèvement		0										
SECTIONS TECHNIQUES													
02 41 16	Démolition de structures		0										
03 10 00	Coffrage et accessoires pour le béton		0										
03 20 00	Armature pour le béton		0										
03 30 00	Béton coulé en place		0										
05 12 23	Acier de construction		0										
06 05 73	Traitement du bois		0										
06 10 00	Charpenterie		0										
06 18 00	Ouvrages en lamellé-collé		0										
31 23 33.01	Terrassement, excavation et remblayage												

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Travaux visés par les documents contractuels

- .1 Les travaux faisant l'objet du présent contrat comprennent la démolition et la reconstruction du pont en M situé dans le parc national de la Mauricie.

1.2 Travaux exécutés par des tiers

- .1 Travailler en collaboration avec les autres entrepreneurs (si applicable) et exécuter les instructions du représentant de l'Agence Parcs Canada (APC).
- .2 Coordonner les travaux avec ceux des autres entrepreneurs (si applicable). Si l'exécution ou le résultat d'une partie quelconque des travaux faisant l'objet du présent contrat dépendent des travaux d'un autre entrepreneur, signaler sans délai, par écrit, au représentant de l'APC, toute anomalie ou tout défaut susceptible de nuire à la bonne exécution des travaux.

1.3 Travaux exécutés par APC

- .1 L'APC s'occupera, avant le début des travaux, de dégager les éléments de mobiliers extérieurs, les affiches ainsi que les panneaux d'interprétation présents autour des zones des travaux. Tous les éléments qui ne sont pas dans les zones de travaux seront laissés en place et protégés par l'APC. L'entrepreneur doit porter attention pour ne pas endommager les éléments laissés en place.

1.4 Utilisation des lieux par l'entrepreneur

- .1 L'utilisation des lieux est restreinte aux zones nécessaires à l'exécution des travaux, d'entreposage et d'accès afin de permettre :
 - .1 L'occupation des lieux par l'APC;
 - .2 L'exécution de travaux par d'autres entrepreneurs (si applicable);
- .2 Coordonner l'utilisation des lieux selon les directives du représentant de l'APC. Voir instructions supplémentaires dans la section 01 14 00.
- .3 Voir figure 1 et figure 2 du devis 01 14 00 pour la zone réservée pour l'installation de la roulotte de chantier et l'entreposage des matériaux. Cette zone de mobilisation doit être clôturée avec une clôture temporaire de chantier. Les surfaces gazonnées doivent être recouvertes d'un géotextile de type V selon les normes du MTMDET, suivi par l'ajout de

matériel granulaire. L'entrepreneur doit remettre en état la zone suite aux travaux en enlevant le matériel granulaire ajouté au dessus du terrain naturel, sans endommager le géotextile. Par la suite, il doit faire l'enlèvement du géotextile. Après les travaux, la surface ne doit pas être recouverte de gazon en plaques ou ensemencée. L'entrepreneur doit reconstruire les sentiers piétonniers pavé ou gravelé touchés lors des travaux. L'électricité est disponible à cet endroit.

- .4 Trouver les zones de travail ou d'entreposage supplémentaires nécessaires à l'exécution des travaux aux termes du présent contrat et en payer le coût.
- .5 L'entrepreneur doit installer une clôture de chantier du côté du bâtiment de l'APC pour délimiter l'aire de travail et les zones d'entreposage. Les accès à l'intérieur de l'aire clôturée doivent être limités au minimum et être fermés lorsque non utilisés pour les besoins des travaux.
- .6 Enlever ou modifier les ouvrages existants afin d'éviter d'en endommager les parties devant rester en place.
- .7 Réparer ou remplacer selon les directives du représentant de l'APC, aux fins de raccordement aux ouvrages existants ou à un ouvrage adjacent, ou aux fins d'harmonisation avec ceux-ci, les parties des ouvrages existants qui ont été modifiées durant les travaux de construction.
- .8 Une fois les travaux achevés, les ouvrages existants à conserver doivent être dans un état équivalent ou supérieur à l'état qu'il présentait avant le début des travaux et ce incluant les aires gazonnées, en gravier et pavées. Toute réfection des chemins en gravier ou pavés suite à des dégâts pendant les travaux sera à la charge de l'entrepreneur, jusqu'à la satisfaction du représentant de Parcs Canada.

1.5 Utilisation des lieux – Condition particulière

- .1 D'une façon générale, les opérations de l'APC ont priorité sur celles de l'Entrepreneur. En aucun cas, l'Entrepreneur ne devra nuire ou interrompre les opérations de l'APC. Le secteur de pique-nique Shewenegan (site des travaux) est fermé à partir du 11 octobre 2016 jusqu'à la fin avril. Le parc demeure ouvert toute l'année et le chemin de service sera déneigé jusqu'au site des travaux par l'APC.
- .2 L'Entrepreneur et ses sous-traitants doivent préalablement aviser le Représentant de APC de la date et de l'heure de tout véhicule de livraison et des détails. Au besoin, l'Entrepreneur fournira un membre de son personnel lors de la réception de marchandises.

- .3 L'utilisation des lieux est restreinte aux zones nécessaires à l'exécution des travaux d'entreposage et d'accès. L'Entrepreneur doit maintenir, tout au long des travaux et en tout temps, un accès sécuritaire au site des travaux.

1.6 Occupation des lieux par l'Agence Parcs Canada

- .1 Les bâtiments de l'aire de pique-nique Shewenegan ne pourront être utilisés pour les besoins de l'entrepreneur lors des travaux.
- .2 L'Entrepreneur doit prendre en considération que le parc demeure en activité pendant la durée des travaux. L'Entrepreneur doit donc déterminer une méthodologie de travail permettant de faire les travaux sans nuire aux opérations quotidiennes du parc. Le secteur immédiat des travaux est toutefois fermé mais la présence de visiteur est possible.
- .3 Collaborer avec le Représentant de l'APC à l'établissement du calendrier des travaux, de manière à réduire les conflits et à faciliter l'utilisation des lieux par ce dernier.
- .4 Exécuter les travaux en nuisant le moins possible à l'exploitation du parc, aux occupants, au public et à l'utilisation normale des lieux. Prendre les arrangements nécessaires avec le représentant de l'APC pour faciliter l'exécution des travaux.

1.7 Étendue des travaux

- .1 Sans être limitative, la liste qui suit décrit l'étendue des travaux à exécuter. Compléter les travaux dans les moindres détails afin de livrer une installation complète, fonctionnelle et performante. Sauf indication contraire, les travaux comprennent la fourniture, l'installation et le raccordement du matériel ainsi que la démolition partielle ou complète des ouvrages existants identifiés.
 - .1 Protéger l'environnement lors des travaux.
 - .2 Faire le déboisement requis pour la réalisation des travaux.
 - .3 Construire les accès et les ouvrages temporaires en milieux hydriques.
 - .4 Excaver afin de réaliser les travaux de reconstruction du pont en M.
 - .5 Démolir complètement de la structure en bois du pont en M et les fondations en rive du lac, en conservant l'élément de fondation du centre identifiée aux plans.

- .6 Construire les fondations en rive du lac.
 - .7 Réparer et modifier la fondation existante identifiée aux plans.
 - .8 Construire la charpente de bois du pont ainsi que son tablier.
 - .9 Remplir les excavations.
 - .10 Démanteler les accès et les ouvrages temporaires en milieu hydriques.
 - .11 Profiler les talus, nettoyer et remettre en état les lieux.
- .2 Le tout comme montré aux plans.
 - .3 Au fur et à mesure des travaux, l'Entrepreneur doit débarrasser les lieux des matériaux de démolition à ses frais et en disposer hors du site. À la fin des travaux, l'Entrepreneur doit ramasser tout ce qui reste et encombre les lieux, y compris les déchets excédentaires; il doit laisser les lieux propres.
 - .4 L'entrepreneur doit remettre dans leur état original, les aires et secteurs utilisés durant les travaux de construction. Prendre connaissance de la nature et de l'envergure des travaux de ragréage et effectuer tous les travaux de ragréage requis. Exécuter les travaux de ragréage de fini en utilisant les mêmes matériaux, couleurs, finis et procédés de pose que les finis existants adjacents.

1.8 Plans et devis technique

- .1 Considérer que les plans et le devis technique sont complémentaires et que tout ce qui paraît soit sur les plans, soit dans le devis technique est considéré comme inclus sur les plans et dans le devis technique.
- .2 Déterminer la localisation exacte sur le site de tous les équipements qui ne sont pas indiqués aux plans.
- .3 Avertir le Représentant de l'APC de toute erreur ou omission qu'il pourrait trouver sur les plans et dans le devis technique ainsi que de toute incompatibilité et cela, avant la remise de la soumission.
- .4 Considérer que le représentant de l'APC se réserve le droit d'interpréter les plans et le devis technique.

1.9 Documents requis

- .1 Conserver sur le chantier un exemplaire de chacun des documents suivants :
 - .1 Dessins contractuels.
 - .2 Devis.
 - .3 Addenda.
 - .4 Dessins d'atelier revus.
 - .5 Liste des dessins d'atelier non revus.
 - .6 Ordres de modification.
 - .7 Autres modifications apportées au contrat.
 - .8 Rapports des essais effectués sur place.
 - .9 Exemplaire du calendrier d'exécution approuvé.
 - .10 Plan de santé et de sécurité et autres documents relatifs à la sécurité.
 - .11 Autres documents indiqués.

1.10 Réunions de chantier

- .1 Prévoir la tenue de réunions de projet hebdomadaire tout au long du déroulement des travaux, à la demande du Représentant de l'APC et assurer la gestion de celles-ci.

2. PRODUITS

2.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

3. EXÉCUTION

3.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Accès au chantier

- .1 Concevoir et construire des moyens temporaires d'accès au chantier, notamment des escaliers, des voies de circulation, pont temporaire au-dessus du cours d'eau, des rampes ou des échelles, ainsi que des échafaudages, distincts des ouvrages finis et conformes à la réglementation municipale, provinciale ou autre, et en assurer l'entretien.
- .2 La circulation sur le site doit se faire uniquement à l'intérieur des zones prévues à cet effet (voir figures 1 et 2 à la fin de cette section). Aucune machinerie ne doit circuler hors de ces zones désignées sans une autorisation de la part du Représentant de l'APC.
- .3 Dans l'éventualité où il serait impossible de rester dans les limites des chemins et si l'autorisation est donnée par le Représentant de l'APC, des mesures de protection seront requises aux frais de l'entrepreneur.

1.2 Utilisation des lieux et des installations

- .1 Effectuer les travaux en perturbant le moins possible l'utilisation normale des lieux. À cet égard, prendre les dispositions nécessaires avec le Représentant de l'APC pour faciliter l'exécution des travaux prescrits.
- .2 Maintenir en fonction les services publics existants et assurer l'accès au chantier au personnel et aux véhicules.
- .3 Lorsque la sécurité a été réduite en raison des travaux, prévoir d'autres moyens temporaires pour assurer la sécurité des biens et des personnes sur les lieux.
- .4 Protéger les ouvrages par des moyens temporaires jusqu'à ce que les ouvrages permanents soient terminés.

1.3 Services existants

- .1 Assurer la circulation des représentants de l'APC et des véhicules de l'APC.
- .2 L'entrepreneur doit considérer dans l'établissement de ses méthodes de travail que le pont déversoir situé sur le chemin d'accès entre le stationnement et l'aire de pique-nique possède une capacité de 24 000 kg pour un essieu tandem et de 12 000 kg pour un essieu simple.

- .3 L'entrepreneur pourra déplacer les poubelles, les tables, les clôtures, les affiches et tout autre équipement de l'APC présent dans la zone des travaux. L'entrepreneur doit remettre en place tous les éléments déplacés pour les travaux avant le 12 mai 2017.

1.4 Exigences particulières

- .1 Soumettre l'horaire des travaux conformément à la section 01 32 16.07 - Ordonnancement des travaux - Diagrammes à barres (GANNTT).
- .2 S'assurer que les membres du personnel de l'Entrepreneur qui travaillent sur le chantier connaissent les règlements et les respectent, notamment les règlements sur la sécurité incendie, la circulation routière et la sécurité au travail.
- .3 Demeurer dans les limites des travaux et des voies d'accès.

1.5 Sécurité

- .1 Prévoir des moyens temporaires pour maintenir la sécurité si celle-ci a été réduite en raison des travaux faisant l'objet du présent contrat.

1.6 Environnement sans fumée

- .1 Respecter les consignes d'interdiction de fumer. Il est interdit de fumer.

1.7 Gazon

- .1 Le gazon, les arbres et autres zones végétalisées autour du chantier de construction doivent être protégés durant l'ensemble des travaux.

2. PRODUIT

2.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

3. EXÉCUTION

3.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

Figure 1 :



Figure 2 :



1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Références

- .1 Convention entre le Maître de l'ouvrage et l'Entrepreneur.
- .2 Ministère des Transports, Mobilité durable et Électrification des transports (MTMDET).
 - .1 Cahier des Charges et Devis Généraux (CCDG) – Infrastructures routières – Construction et réparation Infrastructures routières – Construction et réparation, Édition 2016.
- .3 Comité canadien des documents de construction (CCDC)
 - .1 CCDC 2 -1994, Contrat à forfait.

1.2 Modes de paiement

- .1 Organisation de chantier
 - .1 L'organisation de chantier est payée à prix global. Le prix couvre notamment les chemins d'accès, les locaux de chantier et les aménagements temporaire pour les besoins du chantier, le relevé vidéo avant le début des travaux, ainsi que l'entretien des lieux, et il inclut toute dépense incidente.
- .2 Mesure de protection environnementale
 - .1 Les ouvrages de protection de l'environnement requis sont payés à prix global forfaitaire. Le prix couvre notamment la fourniture des matériaux ainsi que la main d'œuvre, et il inclut toute dépense incidente.
- .3 Batardeau pour travaux à la pile D
 - .1 Les batardeaux sont payés à prix global forfaitaire. Le prix couvre notamment la fourniture des matériaux, la mise en œuvre, l'inspection à l'aide d'une camera vidéo, l'enlèvement du batardeau, ainsi que la remise en état du lit du lac tel qu'avant les travaux et il inclut toute dépense incidente.
- .4 Accès à la rive ouest
 - .1 L'accès à la rive ouest payé à prix global. Le prix couvre notamment la fourniture des matériaux, la mise en œuvre,

l'entretien, l'enlèvement, la démolition ainsi que la remise en ordre des lieux, et il inclut toute dépense incidente.

.5 Démolition des ouvrages existants (complète ou partielle)

.1 La démolition complète d'un ouvrage ou d'une partie d'un ouvrage est payée à prix forfaitaire. Le prix couvre notamment les excavations, le remplissage des excavations, la fourniture du matériel, la mise en œuvre ainsi que la mise au rebut des matériaux de démolition, et il inclut toute dépense incidente.

.2 Tous les frais engagés par l'entrepreneur pour la réalisation de la démolition partielle d'un ouvrage, y compris notamment le coût des excavations, du remplissage des excavations, de la fourniture du matériel, de la mise en œuvre, la préparation des surfaces de béton à conserver, le nettoyage de l'armature existante ainsi que de la mise au rebut des matériaux de démolition sont inclus dans les prix unitaires ou forfaitaires des ouvrages pour lesquels la démolition est exigée.

.6 Excavation 1ère classe, incluant remplissage.

.1 Les déblais de 1^{ère} classe sont payés conformément à l'article 11.4.3.4 du CCDG. Le prix inclut le remplissage des excavations.

.7 Excavation 2^e classe, incluant remplissage.

.1 Les excavations de 2^e classe sont payées selon un mode global forfaitaire. Toutefois, les matériaux d'excavation ne peuvent être réutilisés. Le prix couvre la préparation et l'assèchement du fond des excavations, le chargement, le transport, la mise au rebut et le remplissage des excavations jusqu'au niveau de sol environnant final. Le prix inclut la mise en œuvre ainsi que toute dépense incidente.

.8 Coussin de support en matériaux granulaire

.1 Le coussin en matériau granulaire est payé au mètre cube d'après les dimensions théoriques des excavations (voir CCDG). Le prix couvre la fourniture des matériaux ainsi que la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

.9 Coussin de support en béton

.1 Le coussin en béton est payé au mètre cube d'après les dimensions théoriques des excavations. Le prix couvre la fourniture des

matériaux ainsi que la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

.10 Fondations (culées et piles)

- .1 La construction des unités de fondations A, B, D, F et G est payée à prix global forfaitaire. Le prix comprend notamment la fourniture des matériaux, la mise en œuvre et il inclut toute dépense incidente.

.11 Bois lamellé collé

- .1 La construction de la charpente de bois en lamellé collé est payée à prix global forfaitaire. Le prix comprend notamment la fourniture des matériaux, la conception des assemblages, la mise en œuvre et il inclut toute dépense incidente.

.12 Connexion en acier galvanisé

- .1 La construction des connexions en acier galvanisé et des appareils d'appui est payée à prix global forfaitaire. Le prix comprend notamment la fourniture des matériaux, la mise en œuvre et il inclut toute dépense incidente.

.13 Platelage en bois

- .1 La construction du platelage en bois est payée à prix global forfaitaire. Le prix comprend notamment la fourniture des matériaux (incluant la membrane d'étanchéité), la mise en œuvre et il inclut toute dépense incidente.

.14 Garde-corps en bois

- .1 La construction du garde-corps en bois est payée à prix global forfaitaire. Le prix comprend notamment la fourniture des matériaux, la mise en œuvre et il inclut toute dépense incidente.

.15 Remise en état des lieux, incluant le pavage des sentiers

- .1 Le nettoyage et la remise en état des lieux sont payés à prix global forfaitaire. Le prix comprend notamment la fourniture des matériaux, la mise en œuvre, la pose des équipements du parc déplacés temporairement pour les travaux (tables, poubelles, affiches, etc.) et il inclut toute dépense incidente.

1.3 Demandes de paiement d'acompte

- .1 Se reporter au document CCDC 2.
- .2 Présenter les demandes de paiement d'acompte à chaque mois, à mesure de l'avancement des travaux.
- .3 Les demandes de paiement d'acompte doivent porter la date du dernier jour de la période mensuelle de paiement convenue. Le montant demandé doit correspondre à la valeur des travaux exécutés et des produits livrés à l'emplacement des travaux à cette date, calculée au prorata du prix du contrat.
- .4 Soumettre au Représentant d'APC au moins 7 jours avant la première demande de paiement d'acompte, un décompte des sommes dues concernant les différentes parties des travaux, et constituant le montant du prix du contrat, de façon à faciliter l'évaluation des demandes de paiement.

1.4 Décompte des sommes dues

- .1 Se reporter aux Conditions générales énoncées dans le CCDC 2.
- .2 Le décompte des sommes dues doit être établi conformément à ce que le Représentant d'APC peut raisonnablement exiger quant aux pièces justificatives. Une fois approuvé par le Représentant d'APC le décompte des sommes dues peut constituer la base des demandes de paiement.
- .3 Joindre à chaque demande de paiement un état basé sur le décompte des sommes dues.
- .4 Les demandes relatives à des produits qui ont été livrés à l'emplacement des travaux, mais qui n'ont pas encore été incorporés aux travaux, doivent être étayées par toute preuve que le Représentant d'APC peut raisonnablement demander pour établir la valeur des produits et attester leur livraison.

1.5 Établissement de la liste des lots figurant au bordereau des prix unitaires

- .1 Soumettre une liste séparée des lots à prix unitaires indiqués dans l'appel d'offres.
- .2 Établir une liste dont les numéros de lots de travaux correspondent à ceux du décompte des sommes dues, et ayant la même présentation que ce dernier. Les éléments ci-après sont compris dans les prix unitaires :

- .1 Coût des matériaux et des matériels.
 - .2 Livraison et déchargement au chantier.
 - .3 Taxes de vente.
 - .4 Installation, frais généraux et bénéfices.
- .3 S'assurer que le résultat de la multiplication des prix unitaires par les quantités est égal au coût indiqué dans le décompte des sommes dues pour le lot en question.

2. PRODUIT

2.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

3. EXÉCUTION

3.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Définitions

- .1 Activité : Travail déterminé exécuté dans le cadre d'un projet. Une activité a normalement une durée prévue, un coût prévu et des besoins en ressources prévus. Les activités peuvent être subdivisées en tâches.
- .2 Diagramme à barres (diagramme de GANTT) : Représentation graphique de données relatives au calendrier d'exécution d'un projet. Dans le diagramme à barres habituel, les activités ou les autres éléments du projet sont présentés de haut en bas, à gauche du graphe tandis que les dates sont présentées en haut, de gauche à droite; la durée de chaque activité est indiquée par des segments horizontaux placés entre les dates. En général, le diagramme à barres est généré à partir d'un système informatisé de gestion de projet offert dans le commerce.
- .3 Référence de base : Plan initial approuvé (pour un projet, un lot de travaux ou une activité), prenant en compte les modifications approuvées de la portée du projet.
- .4 Semaine de travail : Semaine de cinq (5) jours, du lundi au vendredi, définissant les jours ouvrables aux fins de la soumission du diagramme à barres (diagramme de GANTT).
- .5 Durée : Nombre requis de périodes de travail (sauf les congés et les autres périodes chômées) pour l'exécution d'une activité ou d'un autre élément du projet. La durée est habituellement exprimée en jours ouvrables ou en semaines de travail.
- .6 Plan d'ensemble : Programme sommaire indiquant les principales activités et les jalons clés.
- .7 Jalon : Événement important dans la réalisation du projet, correspondant le plus souvent à l'achèvement d'un produit (livrable) important.
- .8 Calendrier d'exécution : Dates fixées pour l'exécution des activités et l'atteinte des jalons. Programme dynamique et détaillé des tâches ou activités nécessaires à l'atteinte des jalons d'un projet. Le processus de suivi et de contrôle repose sur le calendrier d'exécution pour la réalisation et le contrôle des activités; c'est lui qui définit les décisions qui seront prises pendant toute la durée du projet.

- .9 Ordonnancement - Planification, suivi et contrôle de projet : Système global géré par le Représentant de APC et visant à assurer le suivi de l'exécution des travaux en regard d'étapes ou de jalons déterminés.

1.2 Exigences

- .1 S'assurer que le plan d'ensemble et le calendrier d'exécution sont exploitables et qu'ils respectent la durée prescrite du contrat.
- .2 Le plan d'ensemble doit prévoir la réalisation des travaux selon les jalons prescrits, dans le délai convenu.
- .3 Limiter la durée des activités afin de permettre l'établissement de rapports d'avancement.
- .4 L'attribution du contrat ou la date de début des travaux, la cadence d'avancement des travaux, la délivrance du certificat provisoire d'achèvement et du certificat définitif d'achèvement constituent des étapes définies du projet et sont des conditions essentielles du contrat.
- .5 Tous les travaux du présent contrat doivent être terminés en date du 1^{er} mai 2017

1.3 Documents/échantillons à soumettre

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre au Représentant de l'APC, au plus tard dix (10) jours ouvrables après l'attribution du contrat, un diagramme à barres (diagramme de GANTT) qui servira de plan d'ensemble et sera utilisé pour la planification et le suivi des travaux, et pour la production de rapports d'avancement.
- .3 Soumettre le calendrier d'exécution au Représentant de l'APC au plus tard cinq (5) jours ouvrables après l'acceptation du plan d'ensemble.

1.4 Jalons du projet

- .1 Les jalons du projet sont les objectifs intermédiaires énoncés dans le calendrier d'exécution.

1.5 Plan d'ensemble

- .1 Structurer le calendrier d'exécution de manière à permettre la planification, l'organisation et l'exécution ordonnées des travaux suivant le diagramme à barres (diagramme de GANTT).

- .2 Le Représentant de l'APC examinera le calendrier et le remettra à l'Entrepreneur au plus tard dans les cinq (5) jours ouvrables qui suivront.
- .3 Si le calendrier est jugé inexploitable, le réviser puis le soumettre de nouveau au plus tard cinq (5) jours ouvrables après l'avoir reçu.
- .4 Le calendrier révisé accepté deviendra le plan d'ensemble, qui servira de référence pour les mises à jour.

1.6 Calendrier d'exécution

- .1 Élaborer un calendrier d'exécution détaillé à partir du plan d'ensemble.
- .2 Le calendrier d'exécution détaillé doit comprendre au moins les étapes correspondant aux activités ci-après.
 - .1 Attribution du contrat.
 - .2 Dessins d'atelier, échantillons.
 - .3 Permis.
 - .4 Mobilisation.
 - .5 Construction
 - .6 Démantèlement des différents ouvrages.
 - .7 Installation ou construction des différents ouvrages.

1.7 Rapports de l'état d'avancement des travaux

- .1 Mettre le calendrier d'exécution à jour à toute les deux (2) semaines, de manière qu'il reflète les modifications aux activités, l'achèvement des activités ainsi que les activités en cours d'exécution.
- .2 Fournir un rapport écrit hebdomadairement qui indique l'état d'avancement des travaux, compare l'avancement par rapport au calendrier de référence et présente les prévisions pour la prochaine semaine les retards prévus, les répercussions de ces éléments et les mesures d'atténuation possibles.

1.8 Réunions de projet

- .1 Discuter du calendrier d'exécution lors des réunions périodiques tenues sur le chantier; identifier les activités qui sont en retard et prévoir des moyens pour rattraper ces retards. Sont considérées en retard, les activités dont la

date de début ou la date de fin dépassent les dates respectives approuvées figurant au calendrier de référence.

- .2 Discuter également des retards dus aux intempéries et négocier les mesures visant à les rattraper.

2. PRODUITS

2.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

3. EXÉCUTION

3.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Modalités administratives

- .1 Dans les plus brefs délais et selon un ordre prédéterminé afin de ne pas retarder l'exécution des travaux, soumettre les documents et les échantillons requis au Représentant de l'APC, aux fins d'examen. Un retard à cet égard ne saurait constituer une raison suffisante pour obtenir une prolongation du délai d'exécution des travaux et aucune demande en ce sens ne sera acceptée.
- .2 Ne pas entreprendre de travaux pour lesquels on exige le dépôt de documents et d'échantillons avant que l'examen de l'ensemble des pièces soumises soit complètement terminé.
- .3 Les caractéristiques indiquées sur les dessins d'atelier, les fiches techniques et les échantillons de produits et d'ouvrages doivent être exprimées en unités métriques (SI).
- .4 Lorsque les éléments ne sont pas produits ou fabriqués en unités métriques (SI) ou encore que les caractéristiques ne soient pas données en unités métriques (SI), des valeurs converties peuvent être acceptées.
- .5 Examiner les documents et les échantillons avant de les remettre au Représentant de l'APC. Par cette vérification préalable, l'Entrepreneur confirme que les exigences applicables aux travaux ont été ou seront déterminées et vérifiées, et que chacun des documents et des échantillons soumis a été examiné et trouvé conforme aux exigences des travaux et des documents contractuels. Les documents et les échantillons qui ne seront pas estampillés, signés, datés et identifiés en rapport avec le projet particulier seront retournés sans être examinés et seront considérés comme rejetés.
- .6 Aviser par écrit le Représentant de l'APC, au moment du dépôt des documents et des échantillons, des écarts que ceux-ci présentent par rapport aux exigences des documents contractuels, et en exposer les motifs.
- .7 S'assurer de l'exactitude des mesures prises sur place par rapport aux ouvrages adjacents touchés par les travaux.
- .8 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par le Représentant de l'APC ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces complètes et exactes.

- .9 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par le Représentant de l'APC ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces conformes aux exigences des documents contractuels.
- .10 Conserver sur le chantier un exemplaire vérifié de chaque document soumis.

1.2 Dessins d'atelier et fiches techniques

- .1 L'expression dessins d'atelier désigne les dessins, schémas, illustrations, tableaux, graphiques de rendement ou de performance, dépliants et autre documentation que doit fournir l'Entrepreneur pour montrer en détail une partie de l'ouvrage visé.
- .2 Les dessins d'atelier doivent indiquer les matériaux à utiliser ainsi que les méthodes de construction, de fixation ou d'ancrage à employer, et ils doivent contenir les schémas de montage, les détails des raccordements, les notes explicatives pertinentes et tout autre renseignement nécessaire à l'exécution des travaux. Lorsque des ouvrages ou des éléments sont reliés ou raccordés à d'autres ouvrages ou à d'autres éléments, indiquer sur les dessins qu'il y eu coordination des prescriptions, quelle que soit la section aux termes de laquelle les ouvrages ou les éléments adjacents seront fournis et installés. Faire des renvois au devis et aux dessins d'avant-projet.
- .3 Laisser 5 jours au Représentant de l'APC pour examiner chaque lot de documents soumis.
- .4 Les modifications apportées aux dessins d'atelier par le Représentant de l'APC ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, en aviser le Représentant de l'APC par écrit avant d'entreprendre les travaux.
- .5 Apporter aux dessins d'atelier les changements qui sont demandés par le Représentant de l'APC en conformité avec les exigences des documents contractuels. Au moment de soumettre les dessins de nouveau, aviser le Représentant de l'APC par écrit des modifications qui ont été apportées en sus de celles exigées.
- .6 Les documents soumis doivent être accompagnés d'une lettre d'envoi contenant les renseignements suivants :
 - .1 La date.
 - .2 La désignation et le numéro du projet.
 - .3 Le nom et l'adresse de l'Entrepreneur.

- .4 La désignation de la section du devis et de l'article auxquels font référence chaque dessin.
- .5 La désignation de chaque dessin, fiche technique et échantillon ainsi que le nombre soumis.
- .6 Toute autre donnée pertinente.
- .7 Les documents soumis doivent porter ou indiquer ce qui suit :
 - .1 La date de préparation et les dates de révision.
 - .2 La désignation et le numéro du projet.
 - .3 Le nom et l'adresse des personnes suivantes :
 - .1 Le sous-traitant.
 - .2 Le fournisseur.
 - .3 Le fabricant.
 - .4 L'estampille de l'Entrepreneur, signée par le représentant autorisé de ce dernier, certifiant que les documents soumis sont approuvés, que les mesures prises sur place ont été vérifiées et que l'ensemble est conforme aux exigences des documents contractuels;
 - .5 Les détails pertinents visant les portions de travaux concernées :
 - .1 Les matériaux et les détails de fabrication;
 - .2 La disposition ou la configuration, avec les dimensions, y compris celles prises sur place, ainsi que les jeux et les dégagements;
 - .3 Les détails concernant le montage ou le réglage;
 - .4 Les caractéristiques de performance;
 - .5 Les normes de référence;
 - .6 La masse opérationnelle;
- .8 Distribuer des exemplaires des dessins d'atelier et des fiches techniques une fois que le Représentant de l'APC en a terminé la vérification.
- .9 En sus des renseignements courants, fournir tous les détails supplémentaires qui s'appliquent aux travaux.

- .10 Lorsque les dessins d'atelier ont été vérifiés par le Représentant de l'APC et qu'aucune erreur ou omission n'a été décelée ou que seules des corrections mineures ont été apportées, les travaux de façonnage et d'installation peuvent alors être entrepris. Si les dessins d'atelier sont rejetés, la ou les copies annotées sont retournées et les dessins d'atelier corrigés doivent de nouveau être soumis selon les indications précitées avant que les travaux de façonnage et d'installation puissent être entrepris.

2. PRODUITS

2.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

3. EXÉCUTION

3.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Références

- .1 Code canadien du travail, partie II, Règlement canadien sur la sécurité et la santé au travail.
- .2 Province de Québec
 - .1 Loi sur la santé et la sécurité du travail, L.R.Q., c. S-2.1 (édition en vigueur).

1.2 Documents/échantillons à soumettre pour approbation/information

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre, au plus tard sept (7) jours après la date de signification de l'ordre d'exécution et avant la mobilisation de la main-d'œuvre, un plan de santé et de sécurité établi expressément pour le chantier et regroupant les éléments ci-après.
 - .1 Résultats de l'évaluation des risques/dangers pour la sécurité propres au chantier.
 - .2 Résultats de l'analyse des risques ou des dangers pour la santé et la sécurité associés à chaque tâche et à chaque activité figurant dans le plan des travaux.
- .3 Soumettre au Représentant de l'APC une fois par semaine, deux exemplaires des rapports de l'inspection de santé et de sécurité effectuée sur le chantier par le représentant autorisé de l'Entrepreneur.
- .4 Soumettre des exemplaires des directives ou des rapports préparés par les inspecteurs de santé et sécurité des gouvernements fédéraux, provinciaux et territoriaux.
- .5 Soumettre des exemplaires des rapports d'incidents et d'accidents.
- .6 Le Représentant de l'APC examinera le plan de santé et de sécurité préparé par l'Entrepreneur pour le chantier et lui remettra ses observations dans les trois jours suivant la réception de ce document. Au besoin, l'Entrepreneur révisera son plan de santé et de sécurité et le soumettra de

nouveau au Représentant de l'APC au plus tard trois jours après réception des observations du Représentant de l'APC.

- .7 L'examen par le Représentant de l'APC du plan final de santé et de sécurité préparé par l'Entrepreneur pour le chantier ne doit pas être interprété comme une approbation de ce plan et ne limite aucunement la responsabilité globale de l'Entrepreneur en matière de santé et de sécurité durant les travaux de construction.
- .8 Surveillance médicale : Là où une loi, un règlement ou un programme de sécurité le prescrit, soumettre, avant de commencer les travaux, la certification de la surveillance médicale du personnel travaillant sur le chantier. Demander au Représentant de l'APC une certification additionnelle pour tout nouvel employé travaillant sur le chantier.

1.3 Production de l'avis de projet

- .1 Avant le début des travaux, envoyer l'avis de projet aux autorités provinciales compétentes.
- .2 L'Entrepreneur doit assumer le rôle d'entrepreneur principal pour chaque zone de travail et non le complexe entier. L'Entrepreneur doit reconnaître par écrit cette responsabilité dans les trois (3) semaines suivant l'attribution du contrat. L'Entrepreneur doit envoyer un avis de réception écrit à la CNESST avec l'avis d'ouverture de chantier.
- .3 L'Entrepreneur doit accepter de diviser et d'identifier le chantier adéquatement, afin de définir le temps et l'espace en tout temps pendant la durée du projet.

1.4 Évaluation des risques/dangers

- .1 Faire une évaluation des risques/dangers pour la sécurité présente sur ce chantier en ce qui a trait à l'exécution des travaux.

1.5 Réunions

- .1 Organiser une réunion de santé et sécurité avec le Représentant de l'APC avant le début des travaux, et en assurer la direction.

1.6 Exigences générales

- .1 Rédiger un plan de santé et de sécurité propre au chantier, fondé sur l'évaluation préalable des risques/dangers, avant d'entreprendre les travaux. Mettre ce plan en application et en assurer le respect en tous points jusqu'à

la démobilisation de tout le personnel du chantier. Le plan de santé et de sécurité doit tenir compte des particularités du projet.

- .2 Le Représentant de l'APC peut transmettre ses observations par écrit si le plan comporte des anomalies ou s'il soulève des préoccupations, et il peut exiger la soumission d'un plan révisé qui permettra de corriger ces anomalies ou d'éliminer ces préoccupations.

1.7 Responsabilité

- .1 Assumer la responsabilité de la santé et de la sécurité des personnes présentes sur le chantier, de même que la protection des biens situés sur le chantier; assumer également, dans les zones contiguës au chantier, la protection des personnes et de l'environnement dans la mesure où ils sont touchés par les travaux.
- .2 Dans le cadre des travaux de construction, l'Entrepreneur doit être l'entrepreneur principal tel que le décrit la Loi sur la santé et la sécurité du travail du Québec, pour exécuter seulement les travaux qui font partie de sa portée et des zones définies et décrites dans le présent devis.
- .3 Respecter, et faire respecter par les employés, les exigences en matière de sécurité énoncées dans les documents contractuels, les ordonnances, les lois et les règlements locaux, territoriaux, provinciaux et fédéraux applicables, ainsi que dans le plan de santé et de sécurité préparé pour le chantier.

1.8 Exigences de conformité

- .1 Se conformer à la Loi sur la santé et la sécurité du travail, L.R.Q., c. S-2.1, et au Code de sécurité pour les travaux de construction, c. S-2.1, r. 4.
- .2 Se conformer au Règlement concernant la santé et la sécurité au travail pris en vertu du Code canadien du travail.

1.9 Risques/dangers imprévus

- .1 En présence de conditions, de risques/dangers ou de facteurs particuliers ou imprévus influant sur la sécurité durant l'exécution des travaux, observer les procédures mises en place concernant le droit de l'employé de refuser d'effectuer un travail dangereux, conformément aux lois et aux règlements de la province compétent[e](s), et en informer le Représentant de l'APC de vive voix et par écrit.

1.10 Affichage des documents

- .1 S'assurer que les documents, les articles, les ordonnances et les avis pertinents sont affichés, bien en vue, sur le chantier, conformément aux lois et aux règlements de la province compétente, et en consultation avec le Représentant de l'APC.

1.11 Correctif en cas de non-conformité

- .1 Prendre immédiatement les mesures nécessaires pour corriger les situations jugées non conformes, sur les plans de la santé et de la sécurité, par l'autorité compétente ou par le Représentant de l'APC.
- .2 Remettre au Représentant de l'APC un rapport écrit des mesures prises pour corriger la situation en cas de non-conformité en matière de santé et de sécurité.
- .3 Le Représentant de l'APC peut ordonner l'arrêt des travaux si l'Entrepreneur n'apporte pas les correctifs nécessaires en ce qui concerne les conditions jugées non conformes en matière de santé et de sécurité.

1.12 Arrêt des travaux

- .1 Accorder à la santé et à la sécurité du public ainsi que du personnel du chantier, et à la protection de l'environnement, la priorité sur les questions liées au coût et au calendrier des travaux.

2. PRODUIT

2.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

3. EXÉCUTION

3.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Exposé du service des incendies

- .1 Le Représentant de l'APC prendra les dispositions nécessaires pour que le Chef du service des incendies puisse transmettre les consignes de sécurité-incendie à l'Entrepreneur lors de la réunion précédant le début des travaux.

1.2 Marche à suivre pour signaler un incendie

- .1 Avant d'entreprendre les travaux, il importe de vérifier l'emplacement de l'avertisseur d'incendie/du téléphone d'urgence le plus près, et de mémoriser le numéro de téléphone à composer en cas d'urgence.
- .2 Tout incendie doit être signalé sur-le-champ au service des incendies de la façon suivante :
 - .1 au moyen de l'avertisseur d'incendie le plus près;
 - .2 par téléphone.
- .3 La personne qui téléphone aux pompiers doit leur indiquer le nom ou le numéro du bâtiment ainsi que l'endroit où l'incendie s'est déclaré; elle doit être en mesure de confirmer les renseignements donnés.

1.3 Systèmes d'alarme et de protection incendie, intérieurs et extérieurs

- .1 Les systèmes d'alarme et de protection incendie ne doivent en aucun cas :
 - .1 être obstrués;
 - .2 être fermés ou arrêtés;
 - .3 être laissés hors service à la fin d'une période ou d'une journée de travail sans que le Chef du service des incendies ou son représentant ait été avisé et qu'il ait donné son autorisation.
- .2 À moins que le Chef du service des incendies l'autorise, les bornes d'incendie, les prises d'eau et les systèmes de canalisations et de robinets armés d'incendie ne doivent pas être utilisés à d'autres fins que la lutte contre les incendies.

1.4 Extincteurs

- .1 Fournir les extincteurs nécessaires à la protection, en cas d'urgence, des travaux en cours et des installations de l'Entrepreneur sur le chantier; les extincteurs fournis doivent avoir les caractéristiques exigées par le Chef du service des incendies.

1.5 Obstruction des routes

- .1 Informer à l'avance le Chef du service des incendies de l'exécution de tout travail susceptible de gêner le déplacement des véhicules de lutte contre les incendies, de toute dérogation au dégagement minimal qu'il aura prescrit, de la mise en place de barricades et de l'exécution de travaux d'excavation.

1.6 Consigne-fumeurs

- .1 Respecter en tout temps les règlements concernant les fumeurs.

1.7 Déchets et matériaux de rebut

- .1 Accumuler le moins possible de déchets et de matériaux de rebut.
- .2 Il est interdit de brûler des matériaux de rebut sur le chantier.
- .3 Enlèvement des déchets et des matériaux de rebut
 - .1 Débarrasser le chantier de tout matériau de rebut à la fin de chaque journée ou de chaque période de travail, ou selon les directives.
- .4 Entreposage
 - .1 Entreposer les déchets imprégnés d'huile dans des contenants approuvés afin que soient assurées une propreté et une sécurité maximales.
 - .2 Déposer, dans des contenants approuvés, les chiffons et les matériaux imprégnés d'huile ou de graisse pouvant s'enflammer de façon spontanée, puis les évacuer du chantier conformément aux prescriptions.

1.8 Liquides inflammables et combustibles

- .1 Utiliser, manutentionner et entreposer les liquides inflammables et combustibles conformément aux exigences du Code national de prévention des incendies du Canada (édition en vigueur).

- .2 On pourra garder sur le chantier jusqu'à 45 litres d'essence, de naphte, de kérosène ou autres liquides inflammables ou combustibles, pourvu que ceux-ci soient conservés dans des récipients approuvés portant le label d'homologation des Laboratoires des assureurs du Canada ou de la Factory Mutual. L'entreposage de plus de 45 litres de liquides inflammables ou combustibles en vue de l'exécution de certains travaux devra être approuvé par le Chef du service des incendies.
- .3 Il est interdit de transvaser des liquides inflammables ou combustibles à l'intérieur des bâtiments, sur les échafaudages, sur les barges et sur les plates-formes de chargement.
- .4 Il est interdit de transvaser des liquides inflammables ou combustibles à proximité de flammes nues ou de tout dispositif générateur de chaleur.
- .5 Il est interdit d'utiliser comme diluants ou comme produits de nettoyage des liquides inflammables dont le point d'éclair est inférieur à 38 degrés Celsius (naphte ou essence, par exemple).
- .6 Conserver sur le chantier le moins possible de liquides usés inflammables ou combustibles; le cas échéant, les entreposer dans des contenants approuvés rangés dans un endroit sûr et bien ventilé. Transmettre toute demande d'évacuation de ces produits au service des incendies.

1.9 Matières dangereuses

- .1 Exécuter tous les travaux nécessitant l'emploi de matières toxiques ou dangereuses, de produits chimiques ou d'explosifs, ou encore présentant des risques quelconques pour la vie, la sécurité ou la santé conformément aux exigences du Code national de prévention des incendies du Canada.
- .2 Obtenir du Chef du service des incendies une autorisation de travail à chaud pour tous travaux, dans les bâtiments ou les installations, nécessitant des opérations de soudage ou de brûlage ou encore l'utilisation de chalumeaux ou d'appareils générateurs de chaleur.
- .3 Dans le cas de tous les travaux nécessitant l'utilisation d'une source de chaleur dans des endroits où il y a risque d'incendie ou d'explosion, assurer la présence d'agents de sécurité-incendie équipés du matériel d'extinction approprié. Le Chef du service des incendies délimitera les endroits où il y a risque d'incendie ou d'explosion ainsi que les mesures de sécurité à prendre dans chaque cas. Il incombe à l'Entrepreneur de retenir les services d'agents de sécurité-incendie sur le chantier, selon les modalités établies au préalable avec le Chef du service des incendies.

- .4 Assurer une ventilation adéquate et éliminer toutes les sources d'inflammation lorsque des liquides inflammables tels que des vernis et des produits à base d'uréthane sont utilisés. Informer le Chef du service des incendies de l'emploi de tels produits avant le début et à la fin des travaux en question.

1.10 Renseignements et éclaircissements

- .1 Transmettre toute demande d'éclaircissements ou de renseignements additionnels concernant les consignes de sécurité-incendie au Chef du service des incendies.

1.11 Inspections effectuées par le chef du service des incendies

- .1 Les inspections du chantier par le Chef du service des incendies seront coordonnées par le Représentant de l'APC.
- .2 Permettre au Chef du service des incendies le libre accès au chantier.
- .3 Collaborer avec le Chef du service des incendies au cours des inspections périodiques du chantier.
- .4 Corriger immédiatement toute situation jugée dangereuse par le Chef du service des incendies.

2. PRODUITS

2.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

3. EXÉCUTION

3.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Références

- .1 Définitions
 - .1 Pollution et dommages à l'environnement : présence d'éléments ou d'agents chimiques, physiques ou biologiques qui ont un effet nuisible sur la santé et le bien-être des personnes, qui altèrent les équilibres écologiques importants pour les humains et qui constituent une atteinte aux espèces jouant un rôle important pour ces derniers ou qui dégradent les caractères esthétique, culturel ou historique de l'environnement.
 - .2 Protection de l'environnement : prévention/maîtrise de la pollution et de la perturbation de l'habitat et de l'environnement durant la construction. La prévention de la pollution et des dommages à l'environnement couvre la protection des sols, de l'eau, de l'air, des ressources biologiques et culturelles; elle comprend également la gestion de l'esthétique visuelle, du bruit, des déchets solides, chimiques, gazeux et liquides, de l'énergie rayonnante, des matières radioactives et des autres polluants.
- .2 Références
 - .1 « *U.S. Environmental Protection Agency (EPA)/Office of Water* »
 - .1 EPA 832/R-92-005-92, « *Storm Water Management for Construction Activities, Chapter 3* ».
 - .3 Ministère des Transports, Mobilité durable et Électrification des transports (MTMDET)
 - .1 Cahier des Charges et Devis Généraux (CCDG) – Infrastructures routières – Construction et réparation Infrastructures routières – Construction et réparation, Édition 2016.

1.2 Feux

- .1 Les feux et le brûlage des déchets sur le chantier sont interdits.

1.3 Prévention de la pollution

- .1 Entretien des installations temporaires destinées à prévenir l'érosion et la pollution, et mises en place en vertu du présent contrat.
- .2 Assurer le contrôle des émissions produites par l'équipement et l'outillage, conformément aux exigences des autorités locales.
- .3 Empêcher les matériaux de sablage et les autres matières étrangères de contaminer l'air et les voies d'eau au-delà de la zone d'application.

1.4 Avis de non-conformité

- .1 Un avis de non-conformité écrit sera émis à l'Entrepreneur par le Représentant de l'APC chaque fois que sera observée une non-conformité à une loi, un règlement, un permis fédéral, provincial ou municipal, ou à toutes exigences de la présente section de devis, ou à tout autre élément du plan de protection de l'environnement mis en œuvre par l'Entrepreneur.
- .2 Après réception d'un avis de non-conformité, l'Entrepreneur doit proposer des mesures correctives au Représentant de l'APC, et il doit les mettre en œuvre avec l'approbation de ce dernier.
 - .1 L'Entrepreneur doit attendre d'avoir obtenu l'approbation écrite du Représentant de l'APC avant de procéder à la mise en œuvre des mesures proposées.
- .3 Le Représentant de l'APC ordonnera l'arrêt des travaux jusqu'à ce que des mesures correctives satisfaisantes soient prises.
- .4 Aucun délai supplémentaire ni aucun ajustement ne seront accordés pour l'arrêt des travaux.

2. PRODUITS

2.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

3. EXÉCUTION

3.1 Généralité

- .1 Mettre en place un plan de protection de l'environnement qui présente les différentes étapes de réalisation, la nature et l'étendue des travaux à réaliser. Le plan d'action pour protection de l'environnement doit être présenté au Représentant de l'APC pour approbation. Le plan d'action contient notamment :
 - .1 identification du responsable en environnement (organigramme de communication du chantier);
 - .2 rencontre d'information afin de transmettre les exigences environnementales du projet aux travailleurs. Cette rencontre est sous la responsabilité de l'entrepreneur et, si nécessaire, un représentant du Parc pourra être sur place afin de répondre aux questions;
 - .3 ordonnancement des travaux;
 - .4 indication des sites nécessitant la délimitation physique (ruban, clôture, etc.) et des bandes riveraines des cours d'eau et lacs où le couvert végétal doit être conservé. La délimitation finale du périmètre des travaux sera effectuée avec les responsables du Parc;
 - .5 détermination des fossés qui doivent être détournés vers des zones de végétation;
 - .6 utilisation et combinaison des méthodes de contrôle de l'érosion prescrite dans le présent devis pour les travaux, les aires de stockage et les aires de rebuts;
 - .7 prévision des zones à stabiliser sans délai et à recouvrir avec des membranes géotextile ou matelas anti-érosion;
 - .8 mise en place et démantèlement des ouvrages en milieu hydrique;
 - .9 plans d'ouvrages provisoires;
 - .10 surveillance météo;
 - .11 plan d'aménagement des aires de rebuts ou autres sites utilisés à l'extérieur de l'emprise routière (volume de matériaux projetés,

- chemins d'accès, superficie utilisée, qualité des sols sous-jacents, localisation des cours d'eau et des lacs, protection des arbres, terrassement, etc.);
- .12 méthode d'intervention en cas de déversement accidentel de produits pétroliers;
 - .13 gestion des matériaux contaminés, le cas échéant;
 - .14 gestion du bruit;
 - .15 planification pour la suspension des travaux durant l'hiver;
 - .16 dispositif pour éviter que les poissons ne se retrouvent dans le système de pompage;
 - .17 etc.
- .2 S'assurer que les cours d'eau et les égouts pluviaux et sanitaires publics demeurent exempts de déchets et de matériaux volatils éliminés.
 - .3 Préalablement aux travaux, prévoir une rencontre d'information auprès des intervenants concernés afin de présenter les préoccupations environnementales, les exigences particulières et les mesures d'atténuation à mettre en place pour le bon déroulement des travaux et la protection de la tortue des bois.
 - .4 Identifier une personne responsable d'assurer la surveillance environnementale durant les travaux, de l'application des mesures d'atténuation et de sécurité du chantier.
 - .5 Éviter tout empiètement non nécessaire de la zone de travaux dans le milieu récepteur.
 - .6 Privilégier l'utilisation de lubrifiants écologiques (biodégradables) dans le recours aux équipements mécaniques. Pour les travaux réalisés en rive et en milieu aquatique avec des équipements mécaniques, n'utiliser que des lubrifiants écologiques (biodégradables).
 - .7 Utiliser et maintenir les divers équipements mécaniques en bon état afin d'éviter toute fuite de graisse, d'huile ou de carburant. Effectuer l'entretien et l'approvisionnement en hydrocarbures des équipements dans une zone

appropriée (aire de service) et située à plus de 60 m de tout milieu aquatique.

- .8 Lors de la suspension des travaux et de l'absence de travailleur sur le site, évacuer tout équipement fonctionnant à l'aide d'hydrocarbures et contenants reliés à l'extérieur à plus de 60 m de tout milieu aquatique. Remiser en tout temps ces équipements et contenants dans des réceptacles permettant la récupération de 150 % des volumes d'hydrocarbures entreposés.
- .9 Prévoir un plan d'urgence et les équipements nécessaires sur place en tout temps durant les travaux pour contenir et récupérer tout déversement accidentel d'hydrocarbures et produits toxiques. Évacuer tout produit et sol contaminé selon les dispositions en vigueur dans le parc (bacs de récupération des matériaux contaminés aux hydrocarbures, sites d'entreposage accrédités pour la gestion des sols contaminés). Le sol contaminé doit être quantifié et récupéré. La preuve de son transport dans un site autorisé doit être remise au Représentant de l'APC.
- .10 Comme il est stipulé à l'article 10.4.2 du CCDG, l'entrepreneur dispose en permanence sur le chantier d'une trousse d'urgence de récupération de produit pétrolier pour chacun des sites de travail. Les trousse doivent comprendre suffisamment de rouleau absorbant, litières absorbantes et récipients pour permettre d'intervenir sur la largeur du cours d'eau ou de permettre de confiner les produits pétroliers à l'intérieur du périmètre de la machinerie en cause, en aménageant une estacade flottante. Les trousse doivent être disponibles à proximité du cours d'eau et de la machinerie, et doivent être facilement accessibles en tout temps pour une intervention rapide.
- .11 L'entrepreneur informe immédiatement le Représentant de l'APC, les autorités du Parc, de tout accident pouvant perturber l'environnement, tel que des déversements accidentels d'hydrocarbures. Numéros en cas d'urgence :
 - .1 Parc National de la Mauricie (819) 536-2638;
 - .2 Chargé de projet de l'APC (819) 247-0374;
- .12 Éviter d'utiliser de la machinerie lourde dans les zones sensibles à l'érosion de surface et au glissement de terrain et porter une attention particulière aux rives des cours d'eau milieux humides et lacs. Il est

interdit de circuler avec de la machinerie lourde dans le littoral des cours d'eau, lacs et milieux humides.

- .13 Éloigner la machinerie du cours d'eau dès qu'elle n'est plus utilisée .De plus, le soir et la fin de semaine, remettre la machinerie lourdes a plus de vingt (20) mètres du cours d'eau.
- .14 Mettre en place les mesures nécessaires visant à prévenir la chute de tout débris, matériaux et équipements dans la bande riveraine et le lac Wapizagonke pendant les travaux.
- .15 Maintenir une vigilance constante durant les travaux de réfection et aviser sans délais le représentant de l'APC dès qu'une tortue est observée dans le secteur des travaux et suspendre ou déplacer les travaux lorsqu'une tortue est présente et exposée au danger dans le secteur visé par les travaux le temps que les mesures de protection et de relocalisation soient mises en place par les intervenants du parc.
- .16 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

3.2 Protection des cours d'eau, milieux humides et lacs

- .1 En plus de se conformer aux exigences de l'article 10.4 du CCDG, l'Entrepreneur respecte les clauses du présent devis. Ces mesures de protection ont pour but de réduire l'érosion et la sédimentation dans les cours d'eau ainsi que de protéger l'habitat de la faune. Les termes spécifiques se rapportant aux différents éléments des cours d'eau sont illustrés au dessin normalisé de l'annexe 1.
- .2 Partout où des travaux sont entrepris ayant comme conséquence de déstabiliser le sol, il est de la responsabilité de l'entrepreneur de planifier le réseau de drainage de ces zones perturbées et prévoir des mesures de stabilisation temporaires et des dispositifs de captage des sédiments avant leur acheminement dans les cours d'eau, lacs et milieux humides. Les dispositifs doivent être installés à la sortie des fossés reprofilés, des ponceaux et aux endroits où l'eau s'écoule sur le chantier de façon temporaire ou continue. Ces dispositifs sont les barrières à sédiments, les bassins de sédimentation ou autre technique efficace (dispositifs illustrés en annexes 2, 3, et 4). L'entrepreneur présente un plan de drainage et de contrôle de l'érosion au surveillant dix (10) jours avant le début des travaux pouvant entraîner l'apport en sédiments dans les cours d'eau, lacs et milieux humides.

- .3 L'utilisation d'une jetée en remblai est proscrite pour accéder à la fondation centrale et à la rive ouest (vers sentier les Cascades) du lac. L'entrepreneur doit utiliser des barges pour les travaux.
- .4 Conformément à l'article 10.4.3.2.2 du CCDG et à l'annexe 2 ci-jointe, l'entrepreneur doit installer des barrières à sédiments au pied des pentes de talus avec sols instables de manière à éviter l'apport de sédiments dans les cours d'eau, les lacs et les milieux humides. Aux abords des cours d'eau présentant un talus d'une longueur de dix (10) mètres et plus, l'entrepreneur devra installer une seconde barrière à sédiments en milieu de pente. Les sections de barrière à sédiments endommagées et/ou ensevelies sont remplacées ou nettoyées lorsque nécessaire.
- .5 Conformément à l'article 10.4.3.2.3 du CCDG et à l'annexe 3 ci-jointe, l'entrepreneur doit aménager des bassins de sédimentation durant les travaux de pompage des batardeaux, de manière à éviter l'apport de sédiments dans les cours d'eau, les milieux humides ou dans les lacs. La capacité minimale d'un bassin est calibrée en fonction du débit des eaux pompées. Il est interdit d'aménager ces dispositifs dans le littoral d'un cours d'eau, d'un lac ou d'un milieu humide. Lorsqu'un bassin de sédimentation est rempli à 50 %, il doit être nettoyé. De plus, un dernier nettoyage doit être réalisé à la fermeture temporaire d'un chantier ainsi qu'à la fermeture permanente. Un nettoyage préventif doit également être réalisé lors d'une alerte météorologique annonçant une forte pluie. Le fond des bassins de sédimentation ne doit pas être plus bas que le terrain naturel.
- .6 Les eaux provenant de l'assèchement des excavations et des batardeaux doivent être évacuées dans une zone de végétation (litière forestière) à plus de trente (30) mètres du cours d'eau. Il est de la responsabilité de l'entrepreneur de mettre en place les mesures adéquates pour éviter l'érosion et la sédimentation au point de rejet.
- .7 Dans les talus sujets à l'érosion de surface, particulièrement sur les rives, l'entrepreneur doit mettre en place des mesures temporaires de protection. Celles-ci permettront d'éviter l'apport en sédiments dans le cours d'eau, le lac ou toute autre étendue d'eau. Des membranes géotextiles devront être mises en place pour la stabilisation temporaire. Les membranes de plastique (polyéthylène) sont interdites. Leur dépôt temporaire ou permanent devrait être réalisé dans des endroits présélectionnés à au moins trente (30) mètres du plan d'eau.

- .8 Les travaux de réparation et de modification de la fondation centrale dans le lac doivent être réalisés à sec et requièrent l'utilisation d'un batardeau. Les matériaux utilisés pour les batardeaux doivent être propres et sans matières fines. Les batardeaux construits à l'aide de matières fines ne sont pas acceptés, même si ceux-ci sont contenus dans une membrane géotextile. Les matériaux granulaires utilisés pour les travaux ne doivent pas provenir du lit d'un cours d'eau, d'un plan d'eau, de leur berge. Par conséquent le deuxième paragraphe de l'article 15.2.2 du CCDG est retiré. Dans le but d'évaluer la hauteur du batardeau, l'entrepreneur précise au Représentant de l'APC les niveaux d'eau probables, incluant les niveaux d'eau découlant de forte pluie, pendant la période des travaux. L'entrepreneur doit donc prévoir d'utiliser des ouvrages temporaires conçus en fonction des niveaux d'eau évalués. Si le site de construction est isolé par un batardeau et que le pompage des eaux d'infiltration est nécessaire, celles-ci doivent être évacuées, tel que stipulé à l'article 10.4.3.2 du CCDG. De plus, les eaux de pompage rejetées au cours d'eau doivent contenir moins de 25 mg/l de matières en suspension. À la fin des travaux, l'enlèvement du batardeau est complété de manière à redonner au cours d'eau sa section originale et les caractéristiques de granularité et profil qui prévalaient avant les travaux. En ce sens, l'entrepreneur ayant fait un relevé bathymétrique avant le début des travaux, a les informations qu'il faut pour remettre en bon état le lit du cours d'eau.
- .9 Lors des travaux à la fondation centrale dans le lac, l'utilisation de rideaux de turbidités autour de la zone de travail est requise.
- .10 À partir du 15 octobre, l'entrepreneur doit stabiliser temporairement toutes les surfaces sensibles à l'érosion de surface, ainsi que les sections occupées par les ouvrages provisoires avant les premières chutes de neige. Pour ce faire, il doit stabiliser les surfaces sensibles à l'aide de membrane géotextile et enrocher jusqu'à la ligne naturelle des hautes eaux (LNHE).
- .11 L'entrepreneur doit utiliser de la pierre naturelle, propre, ronde et de couleur neutre pour les perrés, revêtement de protection et pour la restauration du lit du cours d'eau à l'intérieur de la ligne naturelle des hautes eaux. De plus l'entrepreneur devra stabiliser et remettre à leur état initial les berges perturbées par les travaux.

3.3 Déboisement

- .1 Le déboisement se limite aux superficies nécessaires autorisées pour la réalisation des travaux.

- .2 L'identification précise de la zone de déboisement (réalisés conjointement avec les autorités du Parc), par marquage et balisage, est obligatoire. Le plan de balisage des zones de déboisement doit être soumis au surveillant pour approbation avant le début des travaux d'abattage.
- .3 Le déboisement est exécuté manuellement afin que le point de chute des arbres abattus soit le plus éloigné possible des cours d'eau. Aucun arbre ou résidu de coupe ne doit tomber dans les cours d'eau. Si tel est le cas, les débris sont enlevés manuellement en occasionnant le moins de dérangement possible au lit et aux berges des cours d'eau.

3.4 Protection contre le bruit

- .1 En plus des mesures déjà prévues au CCDG à l'article 10.4.4, l'entrepreneur doit contrôler les niveaux de bruit durant la phase de construction par l'application des mesures suivantes :
 - .1 l'horaire de transport et d'utilisation de la machinerie respecte la réglementation des municipalités et de la municipalité régionale de comté (MRC);
 - .2 les équipements et la machinerie lourde sont maintenus en bon état de fonctionnement (silencieux adéquat, entretien régulier, etc.) afin de conserver leur niveau de bruit le plus bas possible;
 - .3 le fonctionnement de tout engin motorisé est arrêté s'il n'est pas utilisé pendant une certaine période de temps (par exemple, la pause du midi et autre, etc.);
 - .4 dans la mesure du possible, les équipements fixes sont localisés loin des endroits sensibles au bruit ou de manière à réduire l'impact causé sur le niveau sonore ambiant;
 - .5 les dispositifs d'atténuation du bruit, dont sont munis certains équipements, sont utilisés (par exemple, fermer les panneaux latéraux des compresseurs, etc.). Le déboisement se limite aux superficies nécessaires autorisées pour la réalisation des travaux.

3.5 Restauration des sols remaniés et stabilisation finale

- .1 Lorsque les travaux sont terminés, l'entrepreneur procède à la mise en place de la terre végétale récupérée et mise en réserve au début des travaux (aucune importation de terre végétale sur le territoire du parc ne sera

permise), afin de recouvrir les surfaces de sol remaniées. Si un délai est nécessaire, les moyens de contrôle de l'érosion doivent demeurer en place afin de capter tout matériau érodé.

- .2 Remettre dans leur état initial, le lit et les berges des cours d'eau.
- .3 La stabilisation finale sera effectuée avec des matelas anti-érosion. Voir annexe 5.

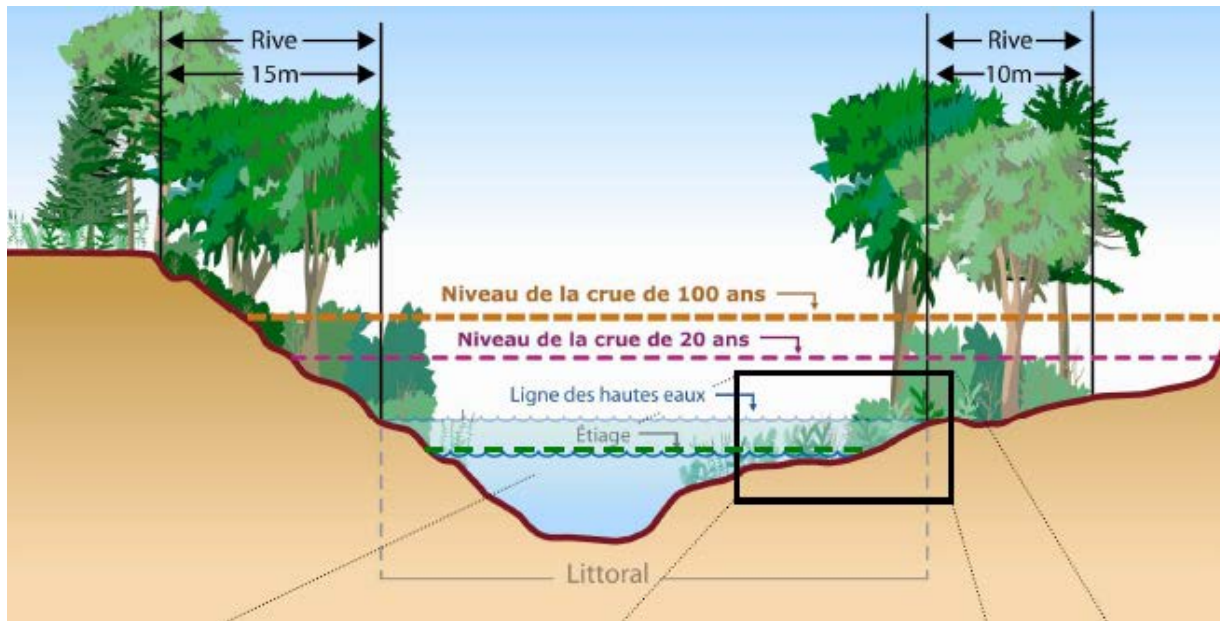
3.6 Pratiques interdites dans le parc National

- .1 Afin de protéger l'intégrité écologique du Parc national, certains articles ont été soustraits du CCDG et du cahier des normes :
 - .1 remblais de béton ou d'enrobé recyclés : Les articles 4.2.2 et 11.6.1.5;
 - .2 aménagement paysager : Chapitre 18 (incluant l'utilisation de paille comme moyen de stabilisation temporaire ainsi que les ballots de paille pour remplacer les barrières à sédiments);
 - .3 n'utiliser que de l'eau comme abat-poussière : Article 12.4 ;
 - .4 aucun passage à gué dans les cours d'eau : Article 10.4.3.4;
 - .5 aucune dérivation temporaire de cours d'eau n'est autorisée : Article 6.6.3.;

3.7 Responsabilité des coûts

- .1 De plus, toute dépense reliée à des dommages causés à l'environnement est aux frais de l'entrepreneur notamment en ce qui concerne les expertises de caractérisation et d'analyse ainsi que les travaux d'aménagement d'habitat faunique de remplacement et les indemnités.
- .2 En cas de non-exécution par l'entrepreneur, des réparations des dommages, l'APC procède aux correctifs et fait payer par l'entrepreneur le coût de ces travaux et des retards au moyen de retenue sur les paiements.

ANNEXE 1 - LEXIQUE



Berge : partie du bord plus ou moins escarpé d'une eau courante ou stagnante, et pouvant être ou étant submergée sans que les eaux débordent.

Cours d'eau : toute masse d'eau qui s'écoule dans un lit avec un débit régulier ou intermittent, y compris ceux qui ont été créés ou modifiés par une intervention humaine, ainsi que le fleuve Saint-Laurent et le golfe du Saint-Laurent, de même que toutes les mers qui entourent le Québec, à l'exception du fossé de voie publique ou privée, du fossé mitoyen et du fossé de drainage.

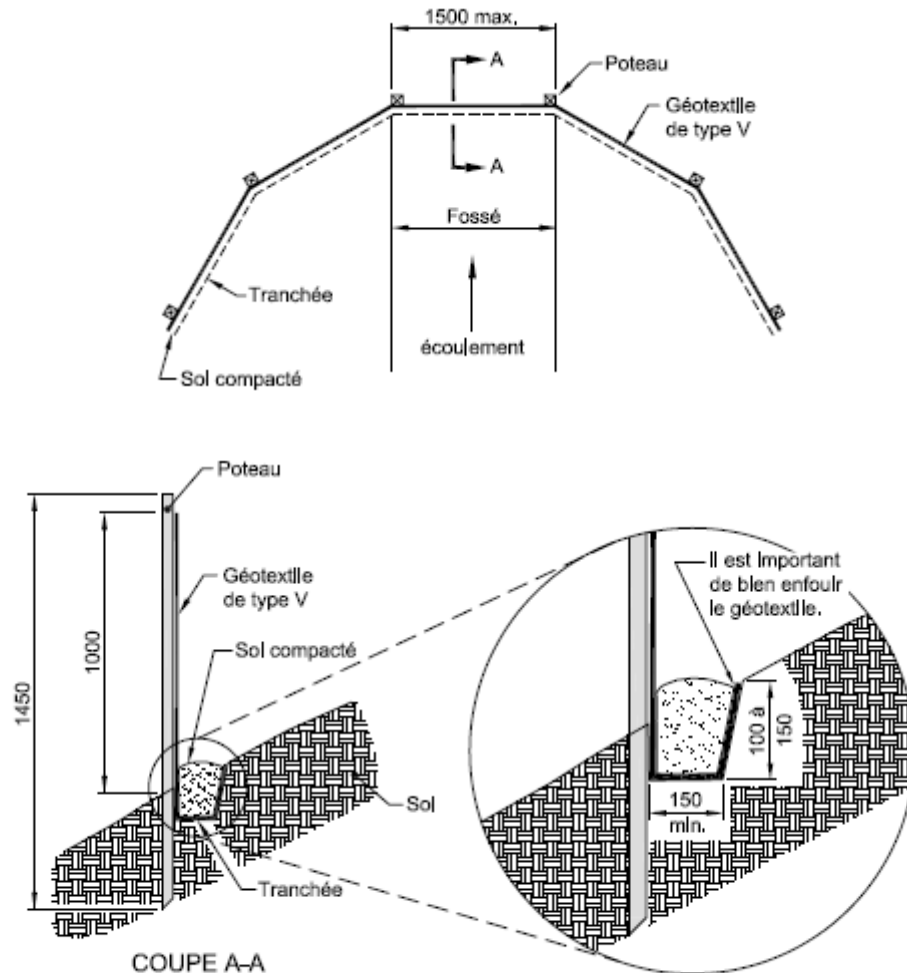
Ligne naturelle des hautes eaux (LNHE) : correspond à l'endroit où l'on passe d'une prédominance de plantes aquatiques à une prédominance de plantes terrestres ou, s'il n'y a pas de plantes aquatiques, à l'endroit où les plantes terrestres s'arrêtent en direction du plan d'eau;

Littoral : portion de terrain située entre la ligne des hautes eaux [LNHE] et la limite inférieure des plantes submergées.

Milieu hydrique : cours d'eau à débit régulier ou intermittent, lac, étang, marais, marécage ou tourbière.

Rive (bande riveraine) : la rive est une bande de terre qui borde les lacs et les cours d'eau et qui s'étend vers l'intérieur des terres à partir de la ligne des hautes eaux. La largeur de la rive à protéger se mesure horizontalement. La rive a un minimum de 10 m lorsque la pente est inférieure à 30 % ou lorsque la pente est supérieure à 30 % et présente un talus de moins de 5 m de hauteur. La rive a un minimum de 15 m lorsque la pente est continue et supérieure à 30 % ou lorsque la pente est supérieure à 30 % et présente un talus de plus de 5 m de hauteur. La largeur de la rive pourrait être supérieure si le schéma d'aménagement et de développement de la MRC le prescrit.

ANNEXE 2 - BARRIÈRE À SÉDIMENTS

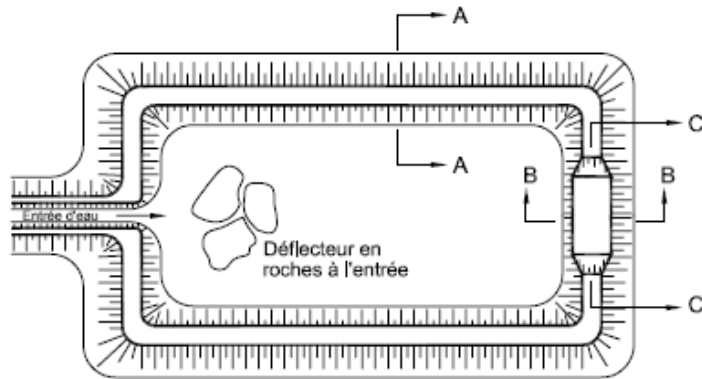


Note :

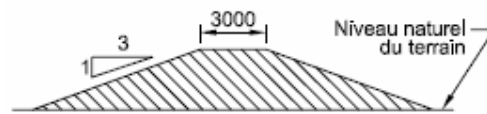
- les cotes sont en millimètres.

Installation d'une barrière à sédiments munie d'un géotextile

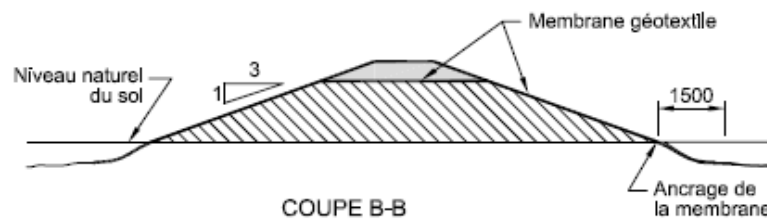
ANNEXE 3 - BASSIN DE SÉDIMENTATION



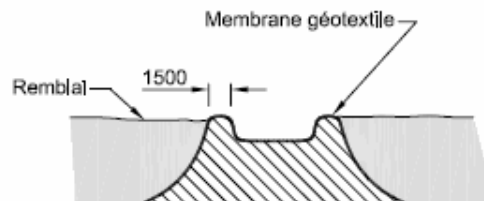
Bassin de sédimentation



COUPE A-A



COUPE B-B



COUPE C-C

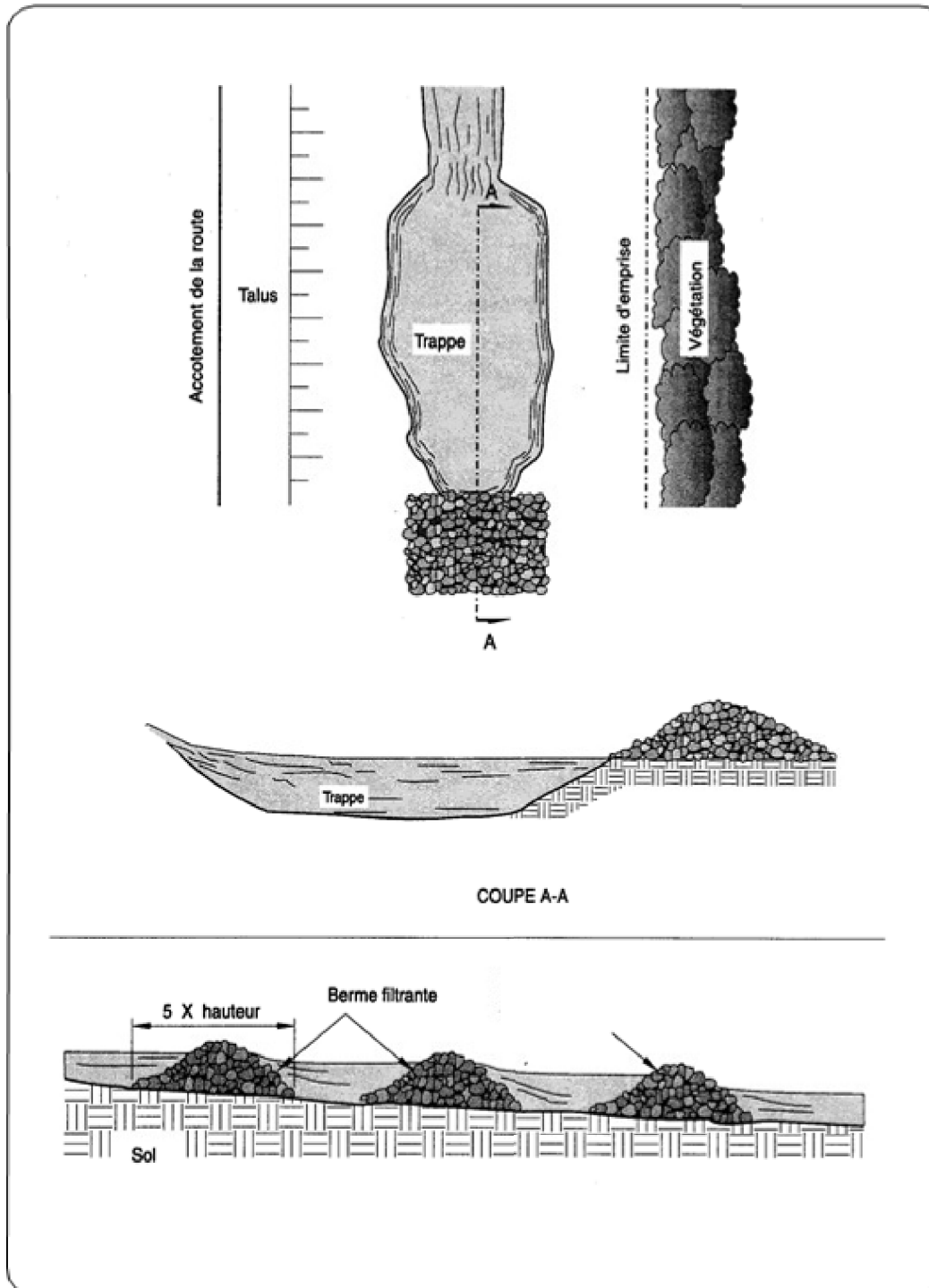
Déversoir sortie d'eau en pierre

Notes :

- cet ouvrage doit être planifié et prévu dans les plans et devis;
- l'emprise nécessaire à son installation doit être prévue et acquise à cette fin, le cas échéant.

Bassin de sédimentation

ANNEXE 4 – BERME FILTRANTE ET TRAPPE À SÉDIMENTS

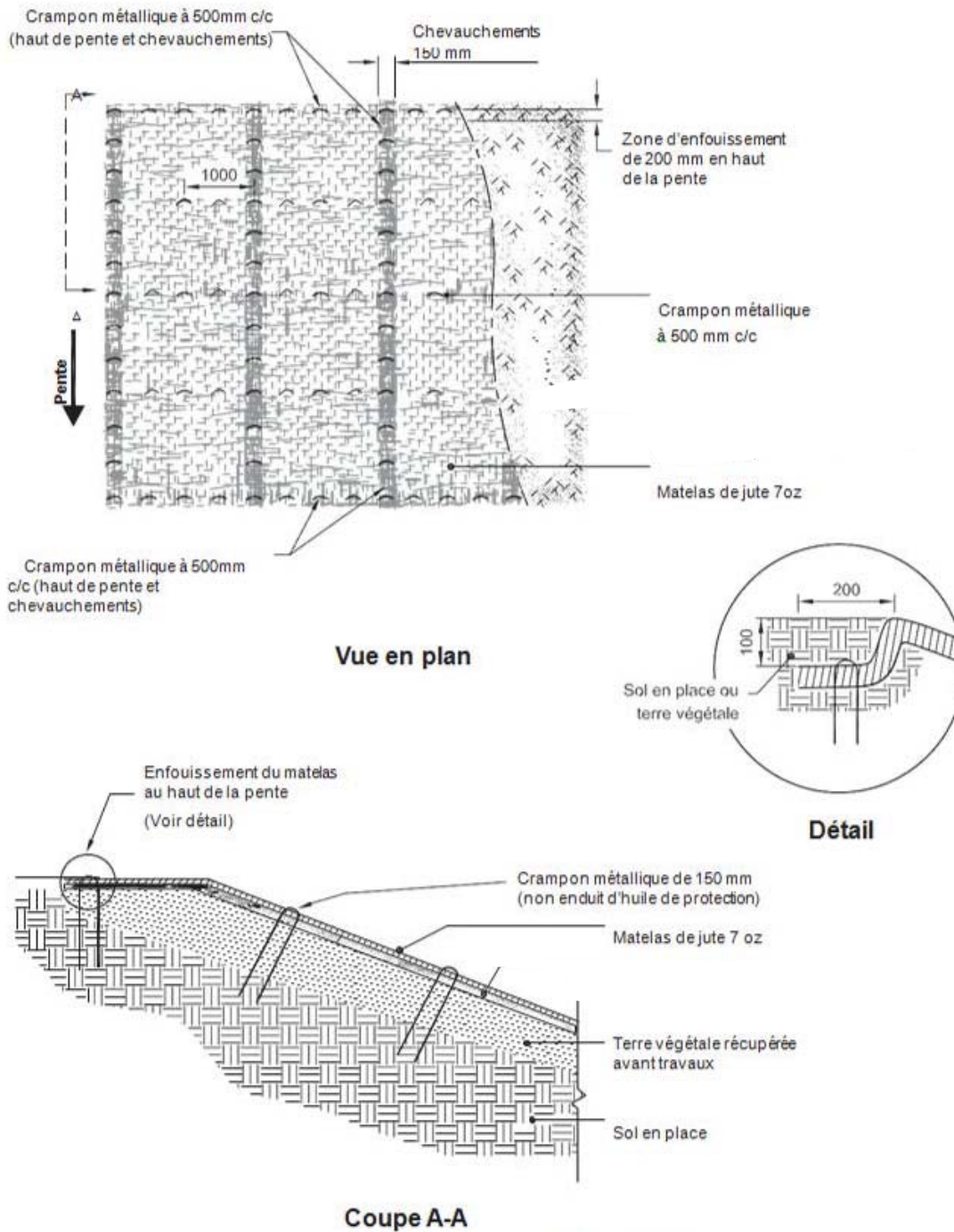


ANNEXE 5 – MATELAS ANTI-ÉROSION

MÉTHODE D'INSTALLATION DES MATELAS ANTI-ÉROSION :

- Nivelier la pente et la terre végétale, remplir tous les vides et égaliser pour éliminer tout creux ou saillie.
- Installer les matelas de jute 7 oz.;
- Dérouler le matelas en débutant par le haut de la pente;
- Enfouir le matelas dans le haut du talus et l'ancrer solidement avec des agrafes en « U » d'une longueur de 15 mm plantées aux 60 cm c/c;
- Fixer par la suite les agrafes à intervalles réguliers d'environ 500 mm c/c et de manière plus serrée dans les fortes pentes;
- S'assurer que le matelas soit toujours en contact avec le sol : ne pas trop tendre le matelas;
- Superposer les jonctions des matelas, en respectant le sens de l'écoulement de l'eau, d'un minimum de 150 mm dans les pentes modérées et de 300 mm dans le fond d'un fossé et dans les pentes fortes.

MATELAS ANTI-ÉROSION



Remarque:
 Toujours installer les rouleaux dans le sens de l'écoulement de l'eau.

Grosueur des mailles pour le matelas de jutes de 7 oz



|

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Inspection

- .1 Le Représentant de l'APC doit avoir accès aux ouvrages. Si une partie des travaux ou des ouvrages est exécutée à l'extérieur du chantier, l'accès à cet endroit doit également lui être assuré pendant toute la durée de ces travaux.
- .2 Dans le cas où des ouvrages doivent être soumis à des inspections, à des approbations ou à des essais spéciaux commandés par le Représentant de l'APC ou exigés aux termes de règlements locaux visant le chantier, en faire la demande dans un délai raisonnable.
- .3 Si l'Entrepreneur a couvert ou a permis de couvrir un ouvrage avant qu'il ait été soumis aux inspections, aux approbations ou aux essais spéciaux requis, il doit découvrir l'ouvrage en question, voir à l'exécution des inspections ou des essais requis à la satisfaction des autorités compétentes, puis remettre l'ouvrage dans son état initial.
- .4 Le Représentant de l'APC peut ordonner l'inspection de toute partie de l'ouvrage dont la conformité aux documents contractuels est mise en doute. Si, après examen, l'ouvrage en question est déclaré non conforme aux exigences des documents contractuels, l'Entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires pour rendre l'ouvrage conforme aux exigences spécifiées, et assumer les frais d'inspection et de réparation.

1.2 Procédure

- .1 Aviser d'avance le Représentant de l'APC lorsqu'il faut procéder à des essais afin que toutes les parties en cause puissent être présentes.
- .2 Soumettre les échantillons et/ou les matériaux/matériels nécessaires aux essais selon les prescriptions du devis, dans un délai raisonnable et suivant un ordre prédéterminé afin de ne pas retarder l'exécution des travaux.
- .3 Fournir la main-d'œuvre et les installations nécessaires pour prélever et manipuler les échantillons et les matériaux/matériels sur le chantier. Prévoir également l'espace requis pour l'entreposage et la cure des échantillons.

1.3 Ouvrages ou travaux rejetés

- .1 Enlever les éléments défectueux jugés non conformes aux documents contractuels et rejetés par le Représentant de l'APC, soit parce qu'ils n'ont pas été exécutés selon les règles de l'art, soit parce qu'ils ont été réalisés avec des matériaux ou des produits défectueux, et ce, même s'ils ont déjà été intégrés à l'ouvrage. Remplacer ou refaire les éléments en question selon les exigences des documents contractuels.
- .2 Le cas échéant, réparer sans délai les ouvrages des autres entrepreneurs qui ont été endommagés lors des travaux de réfection ou de remplacement susmentionnés.
- .3 Si, de l'avis du Représentant de l'APC, il n'est pas opportun de réparer les ouvrages défectueux ou jugés non conformes aux documents contractuels, le Représentant de l'APC déduira du prix contractuel la différence de valeur entre l'ouvrage exécuté et celui prescrit dans les documents contractuels, le montant de cette différence étant déterminé par le Représentant de l'APC.

1.4 Rapports

- .1 Fournir un (1) exemplaire des rapports des essais et des inspections au Représentant de l'APC.
- .2 Fournir des exemplaires de ces rapports aux sous-traitants responsables des ouvrages inspectés ou mis à l'essai.

1.5 Essais au site

- .1 Soumettre les certificats des essais effectués au site qui sont exigés dans les différentes sections du devis.

2. PRODUITS

2.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

3. EXÉCUTION

3.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Références

- .1 Comité canadien des documents de construction (CCDC)
 - .1 CCDC 2 - (édition en vigueur), Contrat à forfait.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB 1.189 (édition en vigueur), Peinture d'impression, d'extérieur, aux résines alkydes, pour le bois.
 - .2 CGSB 1.59 (édition en vigueur), Peinture-émail d'extérieur, brillante, aux résines alkydes.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA International)
 - .1 CSA-A23.1/A23.2 (édition en vigueur), Béton - Constituants et exécution des travaux/Essais et pratiques normalisées pour le béton.
 - .2 CSA-0121 (édition en vigueur), Contre-plaqué en sapin de Douglas.
 - .3 CAN/CSA-S269.2 (édition en vigueur), Échafaudages.
 - .4 CAN/CSA-Z321 (édition en vigueur), Signaux et symboles en milieu de travail.
- .4 Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC), Guide des clauses et conditions uniformisées d'achat (CCUA) - ID : R0202D, Titre : Conditions générales « C », en vigueur depuis le 14 mai 2004.

1.2 Documents/échantillons à soumettre pour approbation/information

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

1.3 Installation et enlèvement du matériel

- .1 Préparer un plan de situation indiquant l'emplacement proposé et les dimensions de la zone qui doit être clôturée et utilisée par l'Entrepreneur, le nombre de roulottes de chantier requises, les voies d'accès à la zone clôturée et les détails d'installation de la clôture.

- .2 Indiquer les zones qui doivent être revêtues de gravier sur un géotextile afin de prévenir les dépôts de boue.
- .3 Indiquer toute zone supplémentaire ou zone de transit.
- .4 Fournir, mettre en place ou aménager les installations de chantier nécessaires pour permettre l'exécution des travaux dans les plus brefs délais.
- .5 Démontez le matériel et l'évacuez du chantier lorsqu'on n'en a plus besoin.

1.4 Échafaudages

- .1 Échafaudages : conformes à la norme CAN/CSA-S269.2.
- .2 Fournir les échafaudages, les rampes d'accès, les plates-formes et les escaliers temporaires nécessaires à l'exécution des travaux, et en assurer l'entretien.

1.5 Matériel de levage

- .1 Fournir et installer les treuils et les grues nécessaires au déplacement des ouvriers, des matériaux/matériels et de l'équipement, et en assurer l'entretien et la manœuvre. Prendre les arrangements financiers nécessaires avec les sous-traitants pour l'utilisation du matériel de levage.
- .2 La manœuvre des treuils et des grues doit être confiée à des ouvriers qualifiés.

1.6 Entreposage sur place/charges admissibles

- .1 Se reporter à l'article CG 3.12 des Conditions générales énoncées dans le CCDC 2.
- .2 S'assurer que les travaux sont exécutés dans les limites indiquées dans les documents contractuels. Ne pas encombrer les lieux de façon déraisonnable avec des matériaux et des matériels.
- .3 Ne pas surcharger ni permettre de surcharger aucune partie de l'ouvrage afin de ne pas compromettre l'intégrité.

1.7 Stationnement sur le chantier

- .1 Il sera permis de stationner sur le chantier, à la condition que cela n'entrave pas l'exécution des travaux. Les aires de stationnement pour les travailleurs seront définies par l'APC.

- .2 Aménager des voies convenables d'accès au chantier et en assurer l'entretien.
- .3 Nettoyer les sentiers et les voies de circulation si on y a utilisé de l'équipement de chantier.

1.8 Bureaux

- .1 Aménager un bureau ventilé, climatisé, chauffé à une température de 22 degrés Celsius, doté d'appareils d'éclairage assurant un niveau d'éclairage de 750 lux et de dimensions suffisantes pour permettre la tenue des réunions de chantier, et y prévoir une table pour l'étalement des dessins.
- .2 Fournir une trousse de premiers soins complète et identifiée, et la ranger à un endroit facile d'accès.
- .3 Au besoin, les sous-traitants doivent aménager leur propre bureau. Leur indiquer l'endroit où ils peuvent s'installer.
- .4 Bureau du Représentant de l'APC.
 - .1 Aménager un bureau temporaire pour le Représentant de l'APC.
 - .2 Le bureau doit mesurer, à l'intérieur, au moins 3.6 m de longueur x 3 m de largeur x 2.4 m de hauteur, et comporter un plancher situé à 0.3 m au-dessus du sol, ainsi que 4 fenêtres ouvrant à 50 % et une porte verrouillable.
 - .3 Le bureau doit être bien isolé et être doté d'un système de chauffage assurant une température ambiante de 22 degrés Celsius lorsque la température extérieure est de -20 degrés Celsius.
 - .4 Les murs et le plafond doivent être revêtus de panneaux de contreplaqué, de panneaux de fibres durs ou de plaques de plâtre. Le plancher doit être revêtu de panneaux de contreplaqué de 19 mm d'épaisseur.
 - .5 Le bureau doit être doté d'un système d'éclairage électrique assurant un niveau d'éclairage de 750 lux; les appareils utilisés doivent être de type commercial, à éclairage direct avec 10 % de la lumière dirigée vers de haut, à monter en applique, et être munis d'un réflecteur.

- .6 Meubler le bureau d'une table de 1 m x 2 m, de 4 chaises, de rayonnages de 300 mm de largeur, totalisant une longueur de 6 m, d'un classeur à un tiroir, d'un support à dessins et d'un support à vêtements, avec tablette.
- .7 Garder les lieux propres.

1.9 Entreposage des matériaux, des matériels et des outils

- .1 Prévoir des remises verrouillables, à l'épreuve des intempéries, destinées à l'entreposage des matériaux, des matériels et des outils, et garder ces dernières propres et en bon ordre.
- .2 Laisser sur le chantier les matériaux et les matériels qui n'ont pas à être gardés à l'abri des intempéries, mais s'assurer qu'ils gênent le moins possible le déroulement des travaux.

1.10 Installations sanitaires

- .1 Prévoir des installations sanitaires pour les ouvriers conformément aux ordonnances et aux règlements pertinents.
- .2 Afficher les avis requis et prendre toutes les précautions exigées par les autorités sanitaires locales. Garder les lieux et le secteur propres.

1.11 Signalisation de chantier

- .1 Prévoir un panneau de chantier constitué d'une fondation, d'une ossature et d'un élément de 1200 mm x 2400 mm formant la surface support.
 - .1 Fondation : en béton de 15 MPa, selon la norme CSA-A23.1, d'au moins 200 mm x 900 mm d'épaisseur.
 - .2 Éléments d'ossature et tasseaux : EPS, traités sous pression, de 89 mm x 89 mm.
 - .3 Surface support : contreplaqué de Douglas taxifolié, revêtu, de densité moyenne, conforme à la norme CSA O121.
 - .4 Peinture : peinture d'impression aux résines alkydes, d'extérieur, conforme à la norme CAN/CGSB 1.189; peinture-émail aux résines alkydes, conforme à la norme CAN/CGSB-1.59.
 - .5 Dispositifs de fixation : clous et boulons mécaniques en acier galvanisé par immersion à chaud.

- .6 Revêtement vinylique : pellicule de vinyle, auto-adhésive, portant l'inscription d'identification du chantier, fourni par le Représentant de l'APC.
- .2 Installer le panneau de chantier à l'endroit désigné par le Représentant de l'APC et le monter de la façon indiquée ci-après.
 - .1 Réaliser la fondation en béton, monter l'ossature et fixer le panneau de contreplaqué à cette dernière.
 - .2 Revêtir toutes les surfaces du panneau proprement dit et de l'ossature d'une couche de peinture d'impression et de deux couches de peinture-émail. Utiliser de la peinture de couleur blanche sur la face du panneau et de couleur noire sur les autres surfaces.
 - .3 Appliquer le revêtement vinylique sur la face peinte du panneau selon les instructions de pose fournies.
- .3 Transmettre au Représentant de l'APC les demandes d'approbation pour l'installation d'un panneau d'identification du Consultant/de l'Entrepreneur. L'aspect général de ce panneau doit correspondre à celui du panneau de chantier et les inscriptions doivent être rédigées dans les deux langues officielles.
- .4 Les inscriptions paraissant sur les panneaux d'instructions et sur les avis de sécurité doivent être rédigées dans les deux langues officielles. Les symboles graphiques doivent être conformes à la norme CAN/CSA-Z321.
- .5 Garder les panneaux et les avis approuvés en bon état pendant toute la durée des travaux et les évacuer du chantier une fois ces derniers terminés, ou avant si le Représentant de l'APC le demande.

1.12 Protection et maintien de la circulation

- .1 Au besoin, aménager des voies d'accès ainsi que des voies de déviation temporaires afin de maintenir la circulation.
- .2 Maintenir et protéger la circulation sur les voies concernées durant les travaux de construction, sauf indication spécifique contraire de la part du Représentant de l'APC.
- .3 Prévoir des mesures pour la protection et la déviation de la circulation, y compris les services de surveillants et de signaleurs, l'installation de barricades, l'installation de dispositifs d'éclairage autour et devant l'équipement et la zone des travaux, la mise en place et l'entretien de

- panneaux d'avertissement, de panneaux indicateurs de danger et de panneaux de direction appropriés.
- .4 Protéger le public voyageur contre les dommages aux personnes et aux biens.
 - .5 Le matériel roulant de l'Entrepreneur servant au transport des matériaux/matériels qui entrent sur le chantier ou en sortent doit nuire le moins possible à la circulation routière.
 - .6 S'assurer que les voies existantes et les limites de charge autorisées sur ces dernières sont adéquates. L'Entrepreneur est tenu de réparer les voies endommagées à la suite des travaux de construction.
 - .7 Construire les voies d'accès de chantier nécessaires.
 - .8 Aménager des accès de chantier présentant une pente et une largeur adéquates; éviter les courbes prononcées, les virages sans visibilité et toute intersection dangereuse.
 - .9 Prévoir les appareils d'éclairage, les panneaux de signalisation, les barricades et les marquages distinctifs nécessaires à une circulation sécuritaire.
 - .10 Prendre les mesures nécessaires pour abattre la poussière afin d'assurer le déroulement sécuritaire des activités en tout temps.
 - .11 L'emplacement, la pente, la largeur et le tracé des voies d'accès et des pistes de chantier sont assujettis à l'approbation du Représentant de l'APC.
 - .12 Les appareils d'éclairage doivent assurer une visibilité complète sur toute la largeur des accès de chantier et des zones de travail durant les quarts de soir et de nuit.
 - .13 Au besoin, prévoir l'enlèvement de la neige pendant la période des travaux. L'enlèvement de la neige doit comprendre la zone de travail. Une fois les travaux terminés, démanteler les accès de chantier.

1.13 Nettoyage

- .1 Évacuer quotidiennement du chantier de construction les débris, les déchets et les matériaux d'emballage.
- .2 Enlever la poussière et la boue des chaussées revêtues en dur.

- .3 Entreposer les matériaux/matériels récupérés au cours des travaux de démolition.
- .4 Ne pas entreposer dans les installations de chantier les matériaux/matériels neufs ni les matériaux/matériels récupérés.

2. PRODUITS

2.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

3. EXÉCUTION

3.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Qualité

- .1 Les produits, les matériaux, les matériels, les appareils et les pièces utilisés pour l'exécution des travaux doivent être neufs, en parfait état et de la meilleure qualité pour les fins auxquelles ils sont destinés. Au besoin, fournir une preuve établissant la nature, l'origine et la qualité des produits fournis.
- .2 Les produits trouvés défectueux avant la fin des travaux seront refusés, quelles que soient les conclusions des inspections précédentes. Les inspections n'ont pas pour objet de dégager l'Entrepreneur de ses responsabilités, mais simplement de réduire les risques d'omission ou d'erreur. L'Entrepreneur devra assurer l'enlèvement et le remplacement des produits défectueux à ses propres frais, et il sera responsable des retards et des coûts qui en découlent.
- .3 En cas de conflit quant à la qualité ou à la convenance des produits, seul le Représentant de l'APC pourra trancher la question en se fondant sur les exigences des documents contractuels.
- .4 Sauf indication contraire dans le devis, favoriser une certaine uniformité en s'assurant que les matériaux ou les éléments d'un même type proviennent du même fabricant.
- .5 Utiliser des produits qui ne posent pas de risques pour la santé et la sécurité des personnes et des animaux.

1.2 Entreposage, manutention et protection des produits

- .1 Manutentionner et entreposer les produits en évitant de les endommager, de les altérer ou de les salir, et en suivant les instructions du fabricant, le cas échéant.
- .2 Entreposer dans leur emballage d'origine les produits groupés ou en lots; laisser intacts l'emballage, l'étiquette et le sceau du fabricant. Ne pas déballer ou délier les produits avant le moment de les incorporer à l'ouvrage.
- .3 Les produits susceptibles d'être endommagés par les intempéries doivent être conservés sous une enceinte à l'épreuve de celles-ci.

- .4 Remplacer sans frais supplémentaires les produits endommagés, à la satisfaction du Représentant de l'APC.
- .5 Retoucher à la satisfaction du Représentant de l'APC les surfaces finies en usine qui ont été endommagées. Utiliser, pour les retouches, des produits identiques à ceux utilisés pour la finition d'origine. Il est interdit d'appliquer un produit de finition ou de retouche sur les plaques signalétiques.

1.3 Transport

- .1 Payer les frais de transport des produits requis pour l'exécution des travaux.

1.4 Instructions du fabricant

- .1 Sauf prescription contraire dans le devis, installer ou mettre en place les produits selon les instructions du fabricant. Ne pas se fier aux indications inscrites sur les étiquettes et les contenants fournis avec les produits. Obtenir directement du fabricant un exemplaire de ses instructions écrites.
- .2 Aviser par écrit le Représentant de l'APC de toute divergence entre les exigences du devis et les instructions du fabricant, de manière qu'il puisse prendre les mesures appropriées.
- .3 Si les instructions du fabricant n'ont pas été respectées, le Représentant de l'APC pourra exiger, sans que le prix contractuel soit augmenté, l'enlèvement et la repose des produits qui ont été mis en place ou installés incorrectement.

1.5 Qualité d'exécution des travaux

- .1 La mise en œuvre doit être de la meilleure qualité possible, et les travaux doivent être exécutés par des ouvriers de métier, qualifiés dans leurs disciplines respectives. Aviser le Représentant de l'APC si les travaux à exécuter sont tels qu'ils ne permettront vraisemblablement pas d'obtenir les résultats escomptés.
- .2 Ne pas embaucher de personnes non qualifiées ou n'ayant pas les dispositions requises pour exécuter les travaux qui leur sont confiés. Le Représentant de l'APC se réserve le droit d'interdire l'accès au chantier de toute personne jugée incompétente ou négligente.

- .3 Seul le Représentant de l'APC peut régler les litiges concernant la qualité d'exécution des travaux et les compétences de la main-d'œuvre, et sa décision est irrévocable.

1.6 Coordination

- .1 S'assurer que les ouvriers collaborent entre eux à la réalisation de l'ouvrage. Exercer une surveillance étroite et constante de leur travail.
- .2 Il incombe à l'Entrepreneur de veiller à la coordination des travaux.

1.7 Remise en état

- .1 Exécuter les travaux de remise en état requis pour réparer ou pour remplacer les parties ou les éléments de l'ouvrage trouvés défectueux ou inacceptables. Coordonner les travaux à exécuter sur les ouvrages contigus touchés, selon les besoins.
- .2 Les travaux de remise en état doivent être réalisés par des spécialistes connaissant les matériaux et les matériels utilisés; ces travaux doivent être exécutés de manière qu'aucune partie de l'ouvrage soit endommagée ou risque de l'être.

1.8 Emplacement des appareils

- .1 L'emplacement indiqué pour les appareils et les équipements doit être considéré comme approximatif.
- .2 Informer le Représentant de l'APC de tout problème pouvant être causé par le choix de l'emplacement d'un appareil et procéder à l'installation suivant ses directives.

2. PRODUITS

2.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

3. EXÉCUTION

3.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Documents/éléments à soumettre

- .1 Soumettre au Représentant de l'APC des copies des documents suivants, y compris les mises à jour publiées :
 - .1 Avant le début des travaux au chantier, soumettre le Programme de santé et de sécurité, tel qu'indiqué à l'alinéa 1.9.
 - .2 Immédiatement au moment de leur réception, les rapports et les directives transmis par les autorités compétentes.
 - .3 Les rapports d'accidents ou d'incidents, dans les 24 heures suivant leur survenance.
- .2 Soumettre d'autres données, renseignements et documents sur demande du Représentant de l'APC, tel que stipulé ailleurs dans la présente section.

1.2 Exigences de conformité

- .1 Se conformer à la dernière version de la loi sur la santé et la sécurité au travail de la Province du Québec, ainsi que des règlements qui en découlent.
- .2 Observer et appliquer les mesures de sécurité en construction exigées par :
 - .1 Le Code national du bâtiment du Canada (dernière version).
 - .2 La Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité au travail de la Province du Québec (CNESST).
 - .3 Les règlements et les ordonnances des municipalités.
- .3 En cas de conflit entre les dispositions émanant des autorités susmentionnées, les dispositions les plus rigoureuses doivent s'appliquer.
- .4 Fournir et maintenir une assurance d'indemnisation des accidentés du travail pour tous les employés, pendant toute la durée des travaux du contrat. Avant le début des travaux, au moment de l'exécution provisoire et avant le paiement final, remettre au Représentant de l'APC une lettre (un certificat) de la Commission de la santé et de la sécurité au travail (ou de l'organisme équivalent) attestant que le compte de l'entrepreneur est en règle.

- .1 Si l'entrepreneur est un propriétaire unique, remettre au Représentant de APC une preuve documentée, sous une forme acceptable pour celui-ci, d'une protection d'assurance personnelle autre qui satisfait aux exigences énoncées ci-dessus pour l'assurance d'indemnisation des accidentés du travail, ou les dépasse.

1.3 Responsabilité

- .1 L'entrepreneur doit assurer la sécurité des personnes et des biens sur le chantier et celle des employés fédéraux et du public en général circulant à proximité du chantier et sur le chantier où ont lieu des activités, dans la mesure où le déroulement des travaux peut mettre ces personnes en danger.
- .2 L'entrepreneur doit s'assurer que les travailleurs et que les autres personnes autorisées sur le site respectent les exigences de sécurité précisées dans les documents contractuels, dans les lois, les ordonnances et les règlements fédéraux, provinciaux et locaux pertinents et dans le Programme de santé et de sécurité de l'entrepreneur.
- .3 Si un risque ou un danger imprévu ou particulier survient pendant l'exécution des travaux, des mesures immédiates doivent être prises pour corriger la situation et pour empêcher tout dommage et toute blessure. Informer le Représentant de l'APC verbalement et par écrit du danger ou de la situation.

1.4 Contrôle du chantier et accès

- .1 Contrôler les points d'accès aux chantiers et les activités qui s'y déroulent. Délimiter le chantier et l'isoler des zones adjacentes ou avoisinantes par l'emploi de moyens appropriés pour maintenir le contrôle de tous les points d'accès du chantier.
- .2 Prendre des mesures pour autoriser l'accès au chantier à toutes les personnes qui doivent y avoir accès. Les procédures d'autorisation d'accès doivent être conformes à la loi sur la santé et la sécurité au travail de la Province du Québec, aux règlements qui en découlent et au Programme de santé et de sécurité de l'entrepreneur.

- .3 S'assurer que les personnes autorisées à accéder au chantier possèdent et portent l'équipement de protection individuelle (ÉPI) minimal précisé dans le Programme de santé et de sécurité de l'entrepreneur. S'assurer que les personnes autorisées à accéder au chantier ont reçu l'ÉPI approprié, dont les caractéristiques sont plus rigoureuses que celles de l'équipement minimum indiqué précédemment, et conçu spécifiquement pour les activités d'un chantier auxquelles elles participent, qu'elles ont reçu la formation pour utiliser ces ÉPI et qu'elles le portent. S'assurer de l'efficacité de l'ÉPI fourni dont les caractéristiques sont plus rigoureuses que celles de l'équipement minimum prescrit.
- .4 Mettre en place des panneaux de signalisation aux points d'accès et à d'autres endroits stratégiques autour du chantier indiquant clairement que la (les) zone(s) du chantier est (sont) « interdite(s) » aux personnes non autorisées. Les panneaux de signalisation doivent être préparés selon les règles de l'art et porter des symboles graphiques bien compris. Les panneaux ne doivent pas servir à des fins publicitaires, mais à l'usage particulier de préciser des renseignements sur la sécurité du chantier et sur les principales personnes-ressources.
 - .1 Renseignements à apposer sur les panneaux de signalisation :
 - .1 Nom et description du projet.
 - .2 Nom de l'entrepreneur.
 - .3 Nom et n° de téléphone du surintendant du projet.
 - .4 Nom et n° de téléphone de la personne-ressource de l'APC.
 - .5 Assurer la sécurité du chantier en tout temps afin de prévenir l'accès de personnes non autorisées.

1.5 Production d'un avis

- .1 Avant le début des travaux, déposer l'Avis de projet et tous autres avis auprès des autorités provinciales ou territoriales et remettre au Représentant de l'APC une copie des avis déposés.

1.6 Permis

- .1 Obtenir les permis, les licences et les certificats de conformité aux fréquences et aux moments prescrits par les autorités compétentes.

- .2 Afficher tous les permis, les licences et les certificats de conformité au chantier et en remettre des copies au Représentant de l'APC.

1.7 État et conditions du projet/du chantier

- .1 Les substances et les conditions dangereuses connues au chantier doivent être considérées comme des dangers pour la santé et pour l'environnement et doivent être gérées de manière appropriée si elles se présentent dans le cadre des travaux. Les entrepreneurs doivent tenir compte des substances et des conditions dangereuses connues et doivent inclure dans leur proposition de prix tous les travaux qui doivent être exécutés dans la zone de danger ou à proximité de celle-ci et en présence de substances dangereuses.
- .2 Inclure les substances et les conditions dangereuses connues au chantier dans le programme d'évaluation des dangers précisé dans le présent devis.

1.8 Réunions

- .1 Avant le début des travaux, assister à une réunion préalable aux travaux dirigée par le Représentant de l'APC. S'assurer au moins de la présence du surintendant du chantier de l'entrepreneur. Le Représentant de l'APC doit préciser l'heure, la date et le lieu de la réunion et s'occuper de la rédaction et de la distribution du procès-verbal.
- .2 Tenir des réunions sur la santé et la sécurité propres à un chantier comme l'exigent la loi sur la santé et la sécurité au travail de la Province de Québec et les règlements qui en découlent.
- .3 Rédiger et afficher bien en vue, au chantier, le procès-verbal de toutes les réunions. S'assurer que le Représentant de l'APC peut en obtenir des copies sur demande.

1.9 Programme de santé et de sécurité

- .1 En vertu de la loi sur la santé et la sécurité au travail de la Province de Québec et les règlements qui en découlent, les entrepreneurs doivent disposer d'un programme de santé et de sécurité. Les exigences de conformité relatives au contenu, aux détails et à la mise en œuvre du programme relèvent des autorités provinciales ou territoriales. Aux fins du présent contrat, le programme de santé et de sécurité doit inclure un plan de santé et de sécurité propre au chantier, qui reconnaît, évalue et aborde les substances et les conditions dangereuses connues, ainsi que des

évaluations continues des dangers exécutées pendant le déroulement des travaux et documentant les risques pour la santé et les dangers pour la sécurité, nouveaux ou éventuels, inconnus et non identifiés précédemment.

- .2 Avant le début des travaux au chantier, remettre au Représentant de l'APC une copie du programme de santé et de sécurité. La copie remise au Représentant de l'APC doit servir à examiner le programme en fonction des exigences du contrat concernant les substances et les conditions dangereuses connues. L'examen ne doit pas être interprété pour laisser entendre que le Représentant de l'APC approuve le programme comme étant complet, exact et juridiquement conforme à la loi sur la santé et la sécurité au travail de la Province du Québec et aux règlements qui en découlent, et ne doit pas dégager l'entrepreneur de ses obligations légales en vertu d'une telle loi.

1.10 Déclaration des accidents

- .1 Enquêter sur les accidents et les incidents et déclarer ceux-ci comme l'exigent la loi sur la santé et la sécurité au travail de la Province du Québec et les règlements qui en découlent.
- .2 Aux fins du présent contrat, enquêter immédiatement sur les accidents ou les incidents mettant en cause les situations suivantes et en remettre un rapport au Représentant de l'APC :
 - .1 Une blessure pouvant nécessiter ou non une aide médicale, mais entraînant une perte de temps de travail pour la (les) personne(s) blessée(s).
 - .2 Une exposition à des substances ou à des produits chimiques toxiques.
 - .3 Des dommages matériels.
 - .4 Une interruption des activités à l'intérieur de l'infrastructure ou adjacentes à celle-ci, susceptible d'entraîner des pertes.
- .3 Pendant l'enquête sur les incidents et sur les accidents et la déclaration de ceux-ci, l'entrepreneur est tenu d'intervenir rapidement afin de corriger les actions jugées comme ayant été la cause de l'accident ou de l'incident et fournir un avis écrit des mesures prises pour empêcher l'incident ou l'accident de se reproduire.

1.11 Dossiers au chantier

- .1 Conserver au chantier une copie des documents sur la sécurité prescrits dans la présente section, ainsi que tous autres rapports et documents relatifs à la sécurité obtenus des autorités compétentes.
- .2 S'assurer que le Représentant de l'APC peut en obtenir des copies sur demande.

2. PRODUITS

2.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

3. EXÉCUTION

3.1 Mesure de sécurité et d'accès au parc

- .1 Une ou plusieurs radios seront fournies à l'Entrepreneur afin de pouvoir rejoindre le Représentant de l'Agence en tout temps.
- .2 Survenant la perte d'une ou plusieurs radios, l'Entrepreneur devra renouveler sa demande et les frais encourus seront à sa charge. À la fin des travaux, l'Entrepreneur rapportera la ou les radios, sans quoi le paiement final pourrait être retenu.
- .3 Durant les mois d'octobre à décembre 2016, l'Agence prendra en charge la gestion de la barrière du parc du secteur St-Mathieu. Pour les mois suivants, l'Entrepreneur en sera responsable et au besoin, devra prévoir, à ses frais, une personne (gardien) pour effectuer la gestion de cette dernière. Note : la barrière devra rester fermée en tout temps.
- .4 Une ou des clefs seront fournies, au besoin, afin d'accéder sur les lieux des travaux.
- .5 Survenant la perte d'une ou plusieurs clefs, une réclamation, non-remboursable, de 500.00\$ par clefs perdues sera demandée à l'Entrepreneur.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Propreté du chantier

- .1 Garder le chantier propre et exempt de toute accumulation de débris et de matériaux de rebut.
- .2 Évacuer les débris et les matériaux de rebut hors du chantier quotidiennement, à des heures prédéterminées, ou les éliminer selon les directives du Représentant de l'APC. Les matériaux de rebut ne doivent pas être brûlés sur le chantier.
- .3 Prendre les dispositions nécessaires et obtenir les permis des autorités compétentes en vue de l'élimination des débris et des matériaux de rebut.
- .4 Éliminer les débris et les matériaux de rebut hors du chantier
- .5 Stocker les déchets volatils dans des contenants métalliques fermés et les évacuer hors du chantier à la fin de chaque période de travail.
- .6 Utiliser uniquement les produits de nettoyage recommandés par le fabricant de la surface à nettoyer, et les employer selon les recommandations du fabricant des produits en question. Les produits de nettoyage doivent être non toxique pour l'environnement.
- .7 Établir l'horaire de nettoyage de sorte que la poussière, les débris et les autres saletés soulevées ne retombent pas sur des surfaces humides fraîchement peintes.

1.2 Nettoyage final

- .1 À l'achèvement substantiel des travaux, enlever les matériaux en surplus, les outils ainsi que l'équipement et les matériels de construction qui ne sont plus nécessaires à l'exécution du reste des travaux.
- .2 Enlever les débris et les matériaux de rebut, à l'exception de ceux générés par les autres entrepreneurs, et laisser les lieux propres et prêts à occuper.
- .3 Avant l'inspection finale, enlever les matériaux en surplus, les outils, l'équipement et les matériels de construction.
- .4 Évacuer les matériaux de rebut hors du chantier à des heures prédéterminées ou les éliminer selon les directives du Représentant de l'APC. Les matériaux de rebut ne doivent pas être brûlés sur le chantier.

- .5 Prendre les dispositions nécessaires et obtenir les permis des autorités compétentes en vue de l'élimination des débris et des matériaux de rebut.
- .6 Enlever les saletés et autres éléments que les travaux auraient pu laisser.

1.3 Gestion et élimination des déchets

- .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage.

2. PRODUITS

2.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

3. EXÉCUTION

3.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Références

- .1 Comité canadien des documents de construction (CCDC)
 - .1 CCDC 2 (édition en vigueur), Contrat à forfait.
- .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE)
 - .1 DORS/2008-197, Règlement sur les systèmes de stockage de produits pétroliers et de produits apparentés.

1.2 Modalités administratives

- .1 Procédure de réception des travaux
 - .1 Inspection effectuée par l'Entrepreneur : L'Entrepreneur doit inspecter les travaux, repérer les défauts et les défaillances et faire les réparations nécessaires pour que tout soit conforme aux exigences des documents contractuels.
 - .1 Aviser le Représentant de l'APC par écrit une fois l'inspection de l'Entrepreneur terminée, et soumettre un document attestant que les corrections ont été apportées.
 - .2 Présenter en suite une demande pour que les travaux soient inspectés par le Représentant de l'APC.
 - .2 Inspection effectuée par le Représentant de l'APC.
 - .1 Le Représentant de l'APC effectuera avec l'Entrepreneur une inspection des travaux dans le but de repérer les défauts et les défaillances.
 - .2 L'Entrepreneur devra apporter les corrections demandées.
 - .3 Achèvement des tâches : soumettre un document rédigé en anglais et en français certifiant que les tâches indiquées ci-après ont été effectuées.
 - .1 Les travaux sont terminés et ils ont été inspectés et jugés conformes aux exigences des documents contractuels.

- .2 Les défaillances et les défauts décelés au cours des inspections ont été corrigés.
- .3 Les travaux sont terminés et prêts à être soumis à l'inspection finale.
- .4 Inspection finale
 - .1 Lorsque toutes les tâches mentionnées précédemment sont terminées, présenter une demande pour que les travaux soient soumis à l'inspection finale, laquelle sera effectuée conjointement par le Représentant de l'APC et l'Entrepreneur.
 - .2 Si les travaux sont jugés incomplets par le Représentant de l'APC, terminer les éléments qui n'ont pas été exécutés et présenter une nouvelle demande d'inspection.

1.3 Nettoyage final

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

2. PRODUITS

2.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

3. EXÉCUTION

3.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Modalités administratives

- .1 Réunion sur les garanties, préalable à l'achèvement des travaux
 - .1 Une (1) semaine avant l'achèvement des travaux, tenir une réunion avec le représentant de l'Entrepreneur et le Représentant de l'APC, au cours de laquelle seront examinés :
 - .1 Les exigences des travaux.
 - .2 Les instructions concernant l'installation et les termes de la garantie offerte par ce dernier.
 - .2 Le Représentant de l'APC établira la procédure de communication à suivre dans les cas indiqués ci-après.
 - .1 Avis de défaut pour des éléments, matériels ou systèmes couverts par une garantie.
 - .2 Détermination des priorités relativement aux types de défaut.
 - .3 Détermination d'un temps raisonnable d'intervention.
 - .3 Fournir le nom, l'adresse et le numéro de téléphone de l'entreprise cautionnée chargée d'effectuer le dépannage/les réparations sous garantie.
 - .4 S'assurer que les bureaux de l'entreprise sont situés dans la zone de service local de l'élément/l'ouvrage garanti, que des personnes-ressources sont disponibles en tout temps et qu'elles sont en mesure de donner suite aux demandes de renseignements concernant le dépannage/les réparations sous garantie.

1.2 Documents/échantillons à soumettre pour approbation/information

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Tous les documents doivent être en français.
- .3 Sur demande, fournir les documents confirmant le type, la source d'approvisionnement et la qualité des produits fournis.

1.3 Présentation

- .1 Présenter les données sous la forme d'un manuel d'instructions.
- .2 Utiliser des reliures rigides, en vinyle, à trois (3) anneaux en D, à feuilles mobiles de 219 mm x 279 mm, avec dos et pochettes.
- .3 Lorsqu'il faut plusieurs reliures, regrouper les données selon un ordre logique.
 - .1 Bien indiquer le contenu des reliures sur le dos de chacune.
- .4 Sur la page couverture de chaque reliure doivent être indiqués la désignation du document, c'est-à-dire le numéro de dossier du projet, dactylographiée ou marquée en lettres moulées, la désignation du projet ainsi que la table des matières.
- .5 Organiser le contenu par ordre logique des opérations, selon les numéros des sections du devis et l'ordre dans lequel ils paraissent dans la table des matières.
- .6 Prévoir, pour chaque produit et chaque système, un séparateur à onglet sur lequel devront être dactylographiées la description du produit et la liste des principales pièces d'équipement.
- .7 Le texte doit être constitué des données imprimées fournies par le fabricant ou de données dactylographiées.
- .8 Munir les dessins d'une languette renforcée et perforée.
 - .1 Les insérer dans la reliure et replier les grands dessins selon le format des pages de texte.

1.4 Contenu du dossier de projet

- .1 Table des matières de chaque volume : indiquer la désignation du projet.
 - .1 La date de dépôt des documents.
 - .2 Le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du Représentant de l'APC et de l'Entrepreneur ainsi que le nom de leurs représentants.
 - .3 Une liste des produits et des systèmes, indexée d'après le contenu du volume.

- .2 Pour chaque produit ou chaque système, indiquer ce qui suit :
 - .1 Le nom, l'adresse et le numéro de téléphone des sous-traitants et des fournisseurs, ainsi que des distributeurs locaux de matériels et de pièces de rechange.
 - .3 Fiches techniques : marquer chaque fiche de manière à identifier clairement les produits et les pièces spécifiques ainsi que les données relatives à l'installation. Supprimer tous les renseignements non pertinents.
 - .4 Dessins : les dessins servent à compléter les fiches techniques et à illustrer la relation entre les différents éléments des matériels et des systèmes.
 - .5 Texte dactylographié : selon les besoins, pour compléter les fiches techniques.
 - .1 Donner les instructions dans un ordre logique pour chaque intervention, en incorporant les instructions du fabricant prescrites dans la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.

1.5 Documents et échantillons à verser au dossier de projet

- .1 Conserver sur le chantier, à l'intention du Représentant de l'APC un exemplaire ou un jeu des documents suivants :
 - .1 Dessins contractuels.
 - .2 Devis.
 - .3 Addenda.
 - .4 Ordres de modification et autres avenants au contrat.
 - .5 Dessins d'atelier révisés, fiches techniques et échantillons.
 - .6 Registres des essais effectués sur place.
 - .7 Certificats d'inspection.
 - .8 Certificats délivrés par les fabricants.
- .2 Ranger les documents et les échantillons du dossier de projet dans le bureau de chantier, séparément des documents d'exécution des travaux.

- .1 Prévoir des classeurs et des tablettes ainsi qu'un endroit d'entreposage sûr.
- .3 Étiqueter les documents et les classer selon la liste des numéros de section indiqués dans la table des matières du cahier des charges.
 - .1 Inscrire clairement le numéro de dossier du projet, en lettres moulées, sur l'étiquette de chaque document.
- .4 Garder les documents du dossier de projet propres, secs et lisibles.
 - .1 Ne pas les utiliser comme documents d'exécution des travaux.
- .5 Le Représentant de l'APC doit avoir accès aux documents et aux échantillons du dossier de projet aux fins d'inspection.

1.6 Consignation des données dans le dossier de projet

- .1 Consigner les renseignements sur un jeu de dessins opaques (copie des plans émis pour construction).
- .2 Consigner les renseignements à l'aide de marqueurs à pointe feutre en prévoyant une couleur différente pour chaque système important.
- .3 Consigner les renseignements au fur et à mesure que se déroulent les travaux.
 - .1 Les ouvrages devront rester accessibles tant que les renseignements requis n'auront pas été consignés.
- .4 Dessins contractuels, plans et dessins d'atelier : indiquer chaque donnée de manière à montrer les ouvrages tels qu'ils sont, y compris ce qui suit.
 - .1 Les modifications apportées sur place quant aux dimensions et aux détails des ouvrages.
 - .2 Les changements apportés suite à des ordres de modification.
 - .3 Les détails qui ne figurent pas sur les documents contractuels d'origine.
 - .4 Les références aux dessins d'atelier et aux modifications connexes.
- .5 Devis : inscrire chaque donnée de manière à décrire les ouvrages tels qu'ils sont, y compris ce qui suit.

- .1 Le nom du fabricant, la marque de commerce et le numéro de catalogue de chaque produit effectivement installé, et en particulier des éléments facultatifs et des éléments de remplacement.
- .2 Les changements faisant l'objet d'addenda ou d'ordres de modification.
- .6 Autres documents : garder les certificats des fabricants, les certificats d'inspection et les registres des essais effectués sur place, prescrits dans chacune des sections techniques du devis.
- .7 Le cas échéant, fournir les photos numériques à verser au dossier du projet.

2. PRODUITS

2.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

3. EXÉCUTION

3.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

1. GÉNÉRALITÉ

1.1 Définitions

.1 Définitions

- .1 Matières dangereuses : Substances, marchandises, biens et produits dangereux comprenant, sans toutefois s'y limiter, des poisons, des agents corrosifs, des matières inflammables, des munitions, des explosifs, des substances radioactives et tous les autres matériaux qui, mal utilisés, peuvent avoir des répercussions néfastes sur la santé ou le bien-être des personnes, ou sur l'environnement.
- .2 Coordonnateur de la gestion des déchets (CGD) : Représentant de l'Entrepreneur, chargé de la supervision des activités liées à la gestion des déchets et de la coordination des exigences concernant les rapports, les documents et les échantillons à soumettre.
- .3 Audit des déchets (AD) : Relevé détaillé des produits et des matériaux dont un bâtiment est constitué. L'audit des déchets englobe l'évaluation, en volume et en masse, des quantités de matériaux et de déchets générés par la déconstruction. Les quantités de matériaux réutilisés/réemployés, recyclés et mis en décharge doivent être indiquées séparément.
- .4 Plan de réduction des déchets (PRD) : Rapport écrit définissant, en fonction des données présentées dans l'audit des déchets (AD), l'ensemble des mesures à prendre pour assurer la réduction, la réutilisation/le réemploi et le recyclage des produits et des matériaux.

1.2 Références

- .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE)
 - .1 CCME PN 1327-2008, Code de recommandations techniques pour la protection de l'environnement applicable aux systèmes de stockage hors sol et souterrains de produits pétroliers et de produits apparentés.
- .2 CSA International
 - .1 CSA S350-M1980 (R2003), Code of Practice for Safety in Demolition of Structures.

- .3 Ministère des Transports, Mobilité durable et Électrification des transports (MTMDET)
 - .1 Cahier des Charges et Devis Généraux (CCDG) – Infrastructures routières – Construction et réparation Infrastructures routières – Construction et réparation, Édition 2016.

- .4 Ministère de la Justice du Canada (Jus)
 - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), ch. 37, 1995.
 - .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), ch. 33, 1999.
 - .1 Règlement sur les émissions de véhicules routiers et de leurs moteurs, DORS/2003-2.
 - .2 Règlement modifiant le Règlement sur les émissions des véhicules routiers et de leurs moteurs, DORS/2006-268.
 - .3 Loi de 1992 sur le transport des matières dangereuses (LTMD), ch. 34.

1.3 Modalités administratives

- .1 Réunions préalables à l'installation
 - .1 Une (1) semaine avant le début des travaux faisant l'objet de la présente section, tenir une réunion avec le Représentant de l'Entrepreneur et le Représentant de l'APC laquelle portera sur ce qui suit.
 - .1 Les exigences des travaux.
 - .2 La coordination des travaux avec ceux exécutés par les autres corps de métiers.
 - .2 Tenir des réunions pour tenir le Représentant de l'APC informé de l'avancement des travaux.
 - .3 S'assurer de la présence de tout le personnel clé du surveillant de chantier.

- .4 À chaque réunion, le CGD doit rendre compte par écrit de l'état de la situation touchant la valorisation des déchets.
- .2 Ordonnancement
 - .1 Prendre les moyens nécessaires pour s'assurer que le calendrier des travaux est respecté, sans que soient pour autant compromis les pourcentages minimaux prescrits de matériaux réutilisés et recyclés.
 - .1 Informer le Représentant de l'APC par écrit des éventuels retards.

1.4 Documents/échantillons à soumettre pour approbation/information

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Le CGD devra veiller au respect de toutes les exigences relatives à la transmission des documents, des échantillons et des rapports requis.
- .3 Fournir, à la fin des travaux, les exemplaires des bordereaux de pesage certifiés émis par les décharges et les centres de réutilisation/réemploi et de recyclage autorisés, pour tous les matériaux évacués hors du chantier.
 - .1 Obtenir l'autorisation écrite du Représentant de l'APC avant d'acheminer les matériaux ailleurs que vers des centres de gestion des déchets figurant dans le plan de réduction des déchets.
- .4 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre, aux fins d'examen et d'approbation, des dessins, des schémas ou des détails indiquant l'ordre des travaux de démolition, d'étalement et de reprise en sous-œuvre ainsi que les éléments utilisés pour ce faire.
 - .2 Les dessins d'atelier des travaux de démolition soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec
- .5 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
 - .1 Gestion des déchets de construction conformément à la section 01 35 43 – Protection de l'environnement

1.5 Assurance de la qualité

- .1 Exigences réglementaires : Veiller à ce que les travaux soient réalisés conformément à la LCPE et aux règlements municipaux pertinents.

1.6 Conditions de mise en œuvre

- .1 Protection de l'environnement
 - .1 Exécuter les travaux selon la section 01 35 43 - Protection de l'environnement.
 - .2 Veiller à ce que les travaux ne produisent aucun effet nuisible sur la faune, la nappe d'eau souterraine et les cours d'eau adjacents, et qu'ils ne génèrent pas des niveaux excessifs de pollution atmosphérique ou acoustique.
 - .3 Il est interdit de brûler des déchets et des matériaux sur le chantier.
 - .4 Aucun déchet ou matériau de rebut ne doit être enterré sur le chantier.
 - .5 Ne pas déverser de déchets ou de matières volatils, par exemple des essences minérales, des huiles, des lubrifiants à base de pétrole ou des solutions de nettoyage toxiques, dans des cours d'eau ou dans des égouts pluviaux ou sanitaires.
 - .1 Veiller à faire respecter les méthodes appropriées d'élimination de ce type de déchets pendant toute la durée des travaux.
 - .6 Ne pas déverser d'eau contenant des matières en suspension dans des cours d'eau, des égouts pluviaux ou sanitaires ou sur les terrains adjacents, ni par pompage ni autrement.
 - .7 Assurer l'évacuation des eaux et le confinement des eaux de ruissellement contenant des matières en suspension ou d'autres substances nocives, conformément aux exigences des autorités compétentes.
 - .8 Protéger la végétation (arbres, plantes, arbustes et leur feuillage) se trouvant sur le terrain et celle des propriétés adjacentes, selon les indications.

- .9 Durant l'exécution des travaux de démolition, ériger des enceintes de protection temporaires pour empêcher que des substances ou des matières étrangères contaminent l'air et le milieu aquatique à l'extérieur du chantier.
- .10 Contenir ou recouvrir les matières sèches et les déchets ou procéder à leur abattage par voie humide pour empêcher le soulèvement de la poussière et des débris. Appliquer un abat-poussière sur toutes les voies d'accès temporaires.

1.7 Conditions existantes

- .1 Si des matières ressemblant à des matériaux amiantés appliqués à la truelle ou par projection ou à toute autre substance dangereuse sont découvertes durant l'exécution des travaux, ces derniers doivent être interrompus, les mesures de prévention appropriées doivent être prises et le Représentant de l'APC doit en être informé sur-le-champ. Ne pas reprendre les travaux avant d'avoir reçu des instructions écrites à ce sujet du Représentant de l'APC.
- .2 Les conditions existantes sont l'état des structures à démolir le jour au moment de l'inspection du site des travaux, avant le dépôt de la soumission.

2. PRODUITS

2.1 Matériel et équipement

- .1 Matériel et machinerie lourde
 - .1 Les véhicules routiers doivent respecter les exigences du Règlement sur les émissions de véhicules routiers et de leurs moteurs de la LCPE
 - .2 Arrêter les machines dès la fin de leur utilisation, sauf si des conditions extrêmes de température exigent un fonctionnement ininterrompu.

3. EXÉCUTION

3.1 Travaux préparatoires

- .1 Protection des ouvrages en place

- .1 Exécuter les travaux conformément à la section 01 35 43 - Protection de l'environnement.
 - .2 Prendre les mesures nécessaires pour empêcher le déplacement ou l'affaissement des structures, canalisations de services publics, trottoirs, revêtements de chaussée, arbres, aménagements paysagers, sols adjacents pour éviter qu'ils soient endommagés.
 - .1 Fournir et installer les pièces de contreventement et d'étalement, et effectuer les travaux de reprise en sous-œuvre nécessaires.
 - .2 Le cas échéant, réparer les ouvrages endommagés lors des travaux de démolition selon les directives du Représentant de l'APC.
 - .3 Bien étayer les structures ou les ouvrages visés. Si les travaux de démolition semblent constituer un danger pour le reste de la structure, pour les structures ou les ouvrages adjacents ou pour les canalisations de services publics, prendre les mesures de précaution appropriées, arrêter les travaux et en aviser le Représentant de l'APC.
- .2 Travaux préparatoires en surface
 - .1 Débrancher et réacheminer les canalisations des branchements électriques et téléphoniques des ouvrages ou des structures à démolir.
 - .1 Poser des plaques d'avertissement sur le matériel et les canalisations électriques qui doivent demeurer sous tension pendant les travaux de démolition afin d'alimenter d'autres ouvrages.
 - .2 Débrancher et obturer les canalisations des installations mécaniques.
 - .1 Enlever la tuyauterie d'alimentation en gaz naturel conformément aux exigences de la compagnie gazéifère.
 - .2 Enlever les canalisations d'eau et d'égout se trouvant en deçà des limites de la propriété conformément à l'autorité compétente.
 - .3 Enlever et évacuer du chantier les canalisations des autres réseaux souterrain.

- .3 Ne pas interrompre les canalisations de services publics qui sont en service ou sous tension et qui traversent les lieux.
- .4 Exterminer les rongeurs et la vermine, s'il y a lieu.

3.2 Étaieiment temporaire

- .1 Après la mise en place de l'étaieiment temporaire, et de son inspection par un ingénieur membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec, l'entrepreneur doit remettre au Représentant de APC un avis écrit signé par cet ingénieur indiquant que l'étaieiment est conforme au plan soumis.
- .2 Cet avis doit contenir la date et l'heure de l'inspection et doit être remis avant le début des travaux de démolition.

3.3 Démolition

- .1 Exécuter les travaux de démolition conformément aux plans et devis en structure.
- .2 Il est interdit de recourir au dynamitage pour l'exécution des travaux de démolition.
- .3 Prendre toutes les précautions nécessaires pour ne pas endommager les éléments du pont à conserver tel que, notamment sans s'y limiter, les fondations du pont.
- .4 Exécuter les travaux de démolition conformément à la section 15.1 du Cahier des Charges et Devis Généraux (CCDG).
- .5 Enlever les matières définies comme contaminées ou dangereuses par les autorités compétentes en matière de protection de l'environnement, et en débarrasser le chantier en prenant toutes les mesures de sécurité nécessaires afin de réduire au minimum les dangers pendant leur enlèvement et leur évacuation.
- .6 Enlever le matériel, les canalisations et les autres éléments qui gênent la remise en état ou la réparation des surfaces existantes, et les remettre en place au fur et à mesure de l'avancement des travaux.
- .7 À la fin de chaque journée de travail, s'assurer que l'ouvrage est sûr et stable.
- .8 Exécuter les travaux de démolition de manière à soulever le moins de poussière possible.

- .9 Confiner les matières fibreuses afin de réduire au maximum le rejet de fibres dans l'air pendant leur transport à l'intérieur des installations.

3.4 Nettoyage

- .1 Acheminer les matériaux excédentaires vers un site approuvé.
- .2 Prendre des mesures de sécurité appropriées et y affecter des ressources suffisantes pour prévenir le vol, le vandalisme et la détérioration des matériaux.
- .3 Mettre en dépôt les matériaux destinés à une élimination écologique dans un endroit qui, d'une part, facilitera leur évacuation du chantier et leur examen par des utilisateurs éventuels s'intéressant à leur réemploi, et qui, d'autre part, n'entravera pas leur démantèlement, leur traitement ou leur transport par camion.
 - .1 Étiqueter clairement tous les matériaux mis en dépôt, en indiquant la nature et la quantité de matériaux récupérés.
- .4 Évacuer les matériaux de nature semblable mis en dépôt et devant être éliminés selon la même méthode écologique, une fois la collecte de ces matériaux terminée.
- .5 Procéder au transport des matériaux destinés à une élimination écologique en faisant appel aux organisations acceptant des déchets approuvées indiquées dans le plan de réduction des déchets et conformément à la réglementation pertinente.
- .6 Éliminer les produits et les matériaux qui ne sont pas destinés à une élimination écologique, conformément aux réglementations pertinentes.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Références

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .3 CAN/CSA-A23.1/A23.2 (édition en vigueur), Béton - Constituants et exécution des travaux/Méthodes d'essai et pratiques normalisées pour le béton.
 - .4 CAN/CSA-O86S1 (édition en vigueur) supplément numéro 1 à la norme CAN/CSA-086-01, Règles de calcul des charpentes en bois.
 - .5 CSA O121 (édition en vigueur), Contre-plaqué en sapin de Douglas.
 - .6 CSA O151 (édition en vigueur), Contre-plaqué en bois de résineux canadiens.
 - .7 CSA O153 (édition en vigueur), Contre-plaqué en peuplier.
 - .8 CAN/CSA-O325.0 (édition en vigueur), Revêtements intermédiaires de construction.
 - .9 CSA O437 Série (édition en vigueur), Normes relatives aux panneaux de particules orientées et aux panneaux de grandes particules.
 - .10 CSA S269.1 (édition en vigueur), Falsework for Construction Purposes.
 - .11 .CAN/CSA-S269.3 (édition en vigueur), Coffrages, Norme nationale du Canada.
- .2 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S701 (édition en vigueur), Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.
- .3 Ministère des Transports, Mobilité durable et Électrification des transports (MTMDET)
 - .1 Cahier des Charges et Devis Généraux (CCDG) – Infrastructures routières – Construction et réparation Infrastructures routières – Construction et réparation, Édition 2016.

1.2 Prix et modalités de paiement

- .1 Aucun mesurage ne sera effectué aux termes de la présente section.
- .2 Inclure les coûts relatifs aux coffrages et accessoires dans les lots de travaux de bétonnage prescrits dans la section 03 30 00 - Béton coulé en place.

1.3 Documents/échantillons à soumettre pour approbation/information

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre et à la section 15.4 du CCDG.
- .2 Soumettre les dessins d'atelier des coffrages et des ouvrages d'étalement temporaires.
- .3 Soumettre les fiches signalétiques requises, conformes au Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
- .4 Les dessins d'atelier doivent indiquer, montrer ou comprendre la méthode de construction et le calendrier des travaux, les marches à suivre concernant l'étalement, le décoffrage et la remise en place des étais, les matériaux, les caractéristiques architecturales particulières des finis des surfaces apparentes, la disposition des joints, des tirants et des éléments de doublure, et l'emplacement des pièces temporaires et permanentes encastrées.
- .5 Les dessins d'atelier doivent indiquer, montrer ou comprendre les données de calcul des coffrages telles que la vitesse et la température admissibles de mise en place du béton dans les coffrages.
- .6 Préciser l'ordre de montage et de démontage des coffrages, selon les directives du Représentant de l'APC et des exigences du CCDG.

2. PRODUITS

2.1 Matériaux

- .1 Matériaux, matériels et ressources : conformes à la section 15.4 du CCDG et aux normes qui y sont mentionnés.

3. EXÉCUTION

- .1 Exécution des travaux de coffrage : conformes à la section 15.4 du CCDG et aux normes qui y sont mentionnés.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Références

- .1 American Concrete Institute (ACI)
 - .1 SP-66-[04], ACI Detailing Manual 2004.
- .2 ASTM International
 - .1 ASTM A82/A82M, Standard Specification for Steel Wire, Plain, for Concrete Reinforcement.
 - .2 ASTM A143/A143M, Standard Practice for Safeguarding Against Embrittlement of Hot-Dip Galvanized Structural Steel Products and Procedure for Detecting Embrittlement.
 - .3 ASTM A185/A185M, Standard Specification for Steel Welded Wire Reinforcement, Plain, for Concrete.
 - .4 ASTM A775/A775M, Standard Specification for Epoxy-Coated Reinforcing Steel Bars.
- .3 CSA International
 - .1 CSA-A23.1/A23.2, Béton : Constituants et exécution des travaux/Méthodes d'essai et pratiques normalisées pour le béton.
 - .2 CAN/CSA-A23.3, Calcul des ouvrages en béton.
 - .3 CSA-G30.18, Carbon Steel Bars for Concrete Reinforcement.
 - .4 CSA-G40.20/G40.21, Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé/Acier de construction.
 - .5 CAN/CSA-G164, Galvanisation à chaud des objets de forme irrégulière.
 - .6 CSA W186, Soudage des barres d'armature dans les constructions en béton armé.
- .4 Institut d'acier d'armature du Canada (RSIC/IAAC)
 - .1 IAAC, Acier d'armature, Manuel de normes recommandées.

- .5 Ministère des Transports, Mobilité durable et Électrification des transports (MTMDET).
 - .1 Cahier des Charges et Devis Généraux (CCDG) – Infrastructures routières – Construction et réparation Infrastructures routières – Construction et réparation, Édition 2016.

1.2 Prix et modalités de paiement

- .1 Aucun mesurage ne sera effectué aux termes de la présente section.
- .2 Inclure les coûts relatifs aux armatures dans les lots de travaux de bétonnage prescrits dans la section 03 30 00 - Béton coulé en place.

1.3 Documents/échantillons à soumettre pour approbation/information

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre et la section 15.4 du CCDG.
- .2 Les dessins des armatures doivent être exécutés conformément au Manuel des normes recommandées, publié par l'IAAC.
- .3 Les dessins d'atelier doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu. Les dessins doivent indiquer les détails de mise en place des armatures ainsi que ce qui suit.
 - .1 Détails de pliage des barres d'armature.
 - .2 Liste des armatures.
 - .3 Nombre d'armatures.
 - .4 Dimensions, espacement et emplacement des armatures, et jonctions mécaniques nécessaires si leur utilisation est autorisée par le Représentant de l'APC. Les armatures qui y sont montrées doivent être marquées selon un code d'identification permettant de repérer leur emplacement sans qu'il soit nécessaire de consulter les dessins de structure.
- .5 Les dessins doivent également indiquer les dimensions, l'espacement et l'emplacement des chaises, des espaceurs et des supports.

- .6 Sauf indication contraire aux plans, les longueurs de scellement droit et les longueurs de recouvrement des barres doivent être conformes à la norme CAN/CSA-A23.3.

1.4 Assurance de la qualité

- .1 Assurance de la qualité de l'armature pour le béton : conformes à la section 15.4 du CCDG et aux normes qui y sont mentionnés.

1.5 Transport, entreposage et manutention

- .1 Transport, entreposage et manutention de l'armature pour le béton : conformes à la section 15.4 du CCDG et aux normes qui y sont mentionnés.

2. PRODUITS

2.1 Matériaux

- .1 Tout remplacement de barres d'armature par des barres de dimensions différentes doit être autorisé par écrit par le Représentant de l'APC.
- .2 Barres d'armature : sauf indication contraire, barres à haute adhérence faites d'acier en billettes, de nuance 400W, conformes à la norme CSA-G30.18.
- .3 Fil à ligaturer : fil d'acier recuit et étiré à froid, conforme à la norme ASTM A82/A82M.
- .4 Treillis d'armature en fil soudé : fait de fil d'acier soudé conforme à la norme ASTM A82/A82M. Le treillis doit être fourni sous forme de feuilles plates seulement.
- .5 Chaises, espaceurs, supports de barres et cales de support : conformes à la norme CSA-A23.1/A23.2.
- .6 Raccords mécaniques : assujettis à l'autorisation du Représentant de l'APC.
- .7 Produit d'ancrage (résine chimique): conforme à la norme ASTM E488M "Standard Test Methods for Strength of Anchors in Concrete Elements".
- .8 Barres rondes et lisses : conformes à la norme CSA-G40.20/G40.21.

2.2 Façonnage

- .1 Les armatures en acier doivent être façonnées conformément aux normes CSA-A23.1/A23.2 et au document Acier d'armature, Manuel de normes recommandées, publié par l'Institut d'acier d'armature du Canada (IAAC).
- .2 Le Représentant de l'APC doit approuver l'emplacement des entures autres que celles indiquées sur les dessins de mise en place.
- .3 Les lots de barres d'armature expédiés doivent être clairement marqués selon un code d'identification, en conformité avec la liste des barres d'armature requises et les détails de pliage de ces dernières.

3. EXÉCUTION

3.1 Préparation

- .1 Exécution des travaux de préparation et de mise en place des armatures et ancrages pour le béton : conformes à la section 15.4 du CCDG et aux normes qui y sont mentionnés.
- .2 Sauf indication contraire ou autorisation du Représentant de l'APC, les barres d'armature ne doivent pas être pliées ni soudées sur le chantier. Lorsque le pliage sur le chantier est autorisé, plier les barres sans les chauffer, en leur appliquant lentement une pression constante. Remplacer les barres qui présentent des fissurations ou des fendillements.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Références

.1 Abréviations et acronymes

.1 Ciment portland : ciment hydraulique ou ciment hydraulique composé (où le suffixe « b » indique qu'il s'agit d'un produit composé).

.1 Type GU, GUb ou GUL : ciment d'usage général.

.2 Type MS ou MSb : ciment à résistance modérée aux sulfates.

.3 Type MH, MHb ou MHL : ciment à chaleur d'hydratation modérée.

.4 Type HE, HEb ou HEL : ciment à haute résistance initiale.

.5 Type LH, LHb ou LHL : ciment à faible chaleur d'hydratation.

.6 Type HS ou HSb : ciment à haute résistance aux sulfates.

.2 Cendres volantes

.1 Type F : ayant une teneur en oxyde de calcium inférieure à 15 %.

.2 Type CI : ayant une teneur en oxyde de calcium comprise entre 15 et 20 %.

.3 Type CH : ayant une teneur en oxyde de calcium supérieure à 20 %.

.3 Type S : laitier granulé de haut fourneau.

.2 Références

.1 ASTM International

.1 ASTM C260/C260M, Standard Specification for Air-Entraining Admixtures for Concrete.

.2 ASTM C309, Standard Specification for Liquid Membrane-Forming Compounds for Curing Concrete.

.3 ASTM C494/C494M, Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete.

- .4 ASTM C1017/C1017M, Standard Specification for Chemical Admixtures for Use in Producing Flowing Concrete.
- .5 ASTM D412, Standard Test Methods for Vulcanized Rubber and Thermoplastic Elastomers-Tension.
- .6 ASTM D624, Standard Test Method for Tear Strength of Conventional Vulcanized Rubber and Thermoplastic Elastomer.
- .7 ASTM D1751, Standard Specification for Preformed Expansion Joint Filler for Concrete Paving and Structural Construction (Nonextruding and Resilient Bituminous Types).
- .8 ASTM D1752, Standard Specification for Preformed Sponge Rubber Cork and Recycled PVC Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Structural Construction.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA A23.1/A23.2, Béton : constituants et exécution des travaux/Méthodes d'essai et pratiques normalisées pour le béton.
 - .2 CSA A283, Qualification Code for Concrete Testing Laboratories.
 - .3 CSA A3000, Compendium des matériaux liants (Contient A3001, A3002, A3003, A3004 et A3005).
- .3 Ministère des Transports, Mobilité durable et Électrification des transports (MTMDET).
 - .1 Cahier des Charges et Devis Généraux (CCDG) – Infrastructures routières – Construction et réparation Infrastructures routières – Construction et réparation, Édition 2016.
 - .2 Normes, Tome VII : Matériaux (version la plus récente)

1.2 Prix et modalités de paiement

- .1 Mesurage aux fins de paiement
 - .1 Modalités de mesurage : selon la section 01 29 00 - Paiement.

- .2 Le béton mis en place en sus des dimensions indiquées ne sera pas pris en compte.
- .3 Aucune déduction ne sera effectuée pour le volume de béton déplacé par l'acier d'armature, l'acier de construction ou les pieux.
- .4 Aucune déduction ne sera effectuée pour toute quantité de béton de moins de 0.1 mètre carré de section déplacée par chaque orifice d'évacuation d'eau aménagé dans la surface.
- .5 Le béton coulé en place dans la superstructure ne sera pas mesuré aux fins de paiement, mais fera l'objet de montants forfaitaires selon l'ouvrage bétonné.
- .6 La fourniture et la pose des boulons d'ancrage, des écrous et des rondelles, y compris le scellement des boulons au coulis, ne seront pas mesurés aux fins de paiement, mais seront considérés comme faisant partie intégrante des travaux.
- .7 La fourniture et la mise en œuvre des armatures et des ancrages à résine chimique pour le béton ne seront pas mesurés aux fins de paiement, mais seront considérés comme faisant partie intégrante des travaux.
- .8 La fourniture et la mise en œuvre des coffrages et accessoires pour le béton ne seront pas mesurées aux fins de paiement, mais seront considérées comme faisant partie intégrante des travaux.
- .9 La fourniture et la mise en œuvre d'abris, d'isolation et de chauffage pour la protection par temps froid pour le béton ne seront pas mesurées aux fins de paiement, mais seront considérées comme faisant partie intégrante des travaux.

1.3 Documents/échantillons à soumettre pour approbation/information

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre et à la section 15.4 du CCDG.
- .2 Soumettre les résultats des rapports des essais au Représentant de l'APC, aux fins d'examen, et, en présence de tout écart ou de toute divergence par rapport à la formule de dosage ou aux paramètres prescrits pour le mélange de béton, ne pas poursuivre les travaux sans avoir préalablement obtenu une autorisation écrite.

1.4 Assurance de la qualité

- .1 Assurance de la qualité du béton coulé en place : conformes à la section 15.4 du CCDG et aux normes qui y sont mentionnés.
- .2 Au moins deux (2) semaines avant d'entreprendre les travaux de bétonnage, soumettre au Représentant de l'APC, aux fins d'examen, les méthodes proposées pour le contrôle de la qualité des aspects mentionnés ci-après.
 - .1 Érection des coffrages et ouvrages d'étaie temporaire.
 - .2 Méthodes de mise en œuvre.
 - .3 Bétonnage par temps chaud.
 - .4 Bétonnage par temps froid.
 - .5 Cure.
 - .6 Finition.
 - .7 Décoffrage.
 - .8 Exécution des joints.

1.5 Transport, entreposage et manutention

- .1 Transport, entreposage et manutention du béton : conformes à la section 15.4 du CCDG et aux normes qui y sont mentionnées.

2. PRODUITS

2.1 Matériaux

- .1 Le type de béton requis pour les ouvrages est indiqué aux plans et doit être conforme à la section 15.4 du CCDG et aux normes qui y sont mentionnés.
- .2 Le type de béton indiqué aux plans doit être conforme aux exigences du Ministère des Transports, Mobilité durable et Électrification des transports (MTMDET), Tome VII, Norme 3101.

3. EXÉCUTION

- .1 Exécution des travaux de préparation et de mise en place du béton coulé en place : conformes à la section 15.4 du CCDG et aux normes qui y sont mentionnés.
- .2 Exécuter les essais indiqués ci-après lors du contrôle de réception sur le béton à l'état plastique, fait au chantier :
 - .1 Gâchées de béton.
 - .2 Affaissement.
 - .3 Teneur en air.
 - .4 Température ambiante et température du béton.
- .3 L'inspection et l'essai du béton et de ses constituants seront effectués par le laboratoire d'essai désigné par le Représentant de l'APC, à la satisfaction de ce dernier, selon les normes CSA A23.1/A23.2 et le CCDG.
- .4 Le laboratoire d'essai désigné prélèvera par le Représentant de l'APC des éprouvettes additionnelles lors de travaux de bétonnage par temps froid. La cure de ces éprouvettes doit se faire au chantier, dans les mêmes conditions que les gâchées de béton dont elles sont extraites.
- .5 L'inspection et les essais effectués par le laboratoire d'essai désigné par le Représentant de l'APC ne peuvent ni remplacer ni compléter le contrôle de la qualité effectué par l'Entrepreneur, pas plus qu'ils ne dégagent ce dernier de ses responsabilités contractuelles à cet égard.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences connexes

- .1 Section 06 18 00 : Ouvrage en lamellé-collé

1.2 Description

- .1 Les travaux visés par la présente section comprennent l'expertise, la main-d'œuvre, les matériaux, l'équipement et les services nécessaires pour effectuer la fourniture, la fabrication, le transport et le montage de l'acier de charpente conformément aux plans, au présent devis et aux documents contractuels.
- .2 Les travaux comprennent tout l'acier de charpente montré sur les dessins de structure.
- .3 L'Entrepreneur doit se qualifier suivant les dispositions de la norme CAN/CSA-W47.1 : «Certification des compagnies de soudage par fusion des structures d'acier». L'Entrepreneur ainsi que tout son personnel affecté à l'exécution des travaux de soudage seront accrédités dans la division 1 ou 2 auprès du Bureau canadien de soudure
- .4 L'ensemble des éléments composant l'acier de charpente est galvanisés à chaud.

1.3 Références

- .1 Les normes et publications suivantes sont mentionnées dans cette section du devis; elles en font partie intégrante et leurs prescriptions s'appliquent, mais non d'une façon limitative par rapport aux autres prescriptions de la présente section.
- .2 ASTM International Inc.
 - .1 ASTM A36/A36M-08, Standard Specification for Carbon Structural Steel.
 - .2 ASTM A193/A193M-08, Standard Specification for Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting Materials for High-Temperature or High-Pressure Service and Other Special Purpose Applications.
 - .3 ASTM A307-07b, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .4 ASTM A325-07a, Standard Specification for Structural Bolts, Steel, Heat Treated, 120/105 ksi Minimum Tensile Strength.
 - .5 ASTM A325M-08, Standard Specification for Structural Bolts, Steel, Heat Treated 830 MPa Minimum Tensile Strength Metric.
 - .6 ASTM A490M-04ae, Standard Specification for High-Strength Steel Structural Bolts, Classes 10.9 and 10.9.3, for Structural Steel Joints Metric.

- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-85.10-99, Revêtements protecteurs pour les métaux.
- .4 Institut canadien de la construction en acier (CISC/ICCA)/Association canadienne de l'industrie de la peinture et du revêtement (autrefois Association des fabricants de peintures du Canada - CPMA/AFPC).
 - .1 Handbook of the Canadian Institute of Steel Construction.
 - .2 CISC/CPMA (ICCA/AFPC) 2-75, Peinture pour couche primaire, à séchage rapide pour acier de charpente.
- .5 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA G40.20/G40.21-F04, Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé/Aciers de construction.
 - .2 CAN/CSA-G164-FM92(C2003), Galvanisation à chaud des objets de forme irrégulière.
 - .3 CAN/CSA-S16-F01(C2007), Règles de calcul aux états limites des charpentes en acier.
 - .4 CAN/CSA-S136-07, North American Specifications for the Design of Cold Formed Steel Structural Members.
 - .5 CSA W47.1-F03, Certification des compagnies de soudage par fusion de l'acier.
 - .6 CSA W48-F06, Métaux d'apport et matériaux associés pour le soudage à l'arc.
 - .7 CSA W55.3-1965(R2003), Resistance Welding Qualification Code for Fabricators of Structural Members Used in Buildings.
 - .8 CSA W59-F03, Construction soudée en acier (soudage à l'arc).
- .6 The Society for Protective Coatings (SSPC) and National Association of Corrosion Engineers (NACE) International
 - .1 NACE No. 3/SSPC SP-6-06, Commercial Blast Cleaning.
- .7 Ministère des Transports, Mobilité durable et Électrification des transports (MTMDET).
 - .1 Cahier des Charges et Devis Généraux (CCDG) – Infrastructures routières – Construction et réparation Infrastructures routières – Construction et réparation, Édition 2016.

1.4 Documents/échantillons à soumettre pour approbation/information

- .1 L'Entrepreneur doit préparer et transmettre au Représentant de l'APC dans les deux semaines qui suivent la réception des documents émis pour construction, un calendrier de remises des dessins d'atelier ainsi que de la séquence de fabrication. Le calendrier doit refléter de façon détaillée les exigences du calendrier du contrat et être mis à jour de façon régulière. Communiquer les révisions du calendrier au Représentant de l'APC.
- .2 Croquis d'assemblage

- .1 Au moins quatre (4) semaines avant de remettre les dessins d'atelier, soumettre pour examen :
 - .1 Des croquis de tous les assemblages standards envisagés.
 - .2 Des croquis et calculs des assemblages non-standards, excentrés ou soudés au chantier.
- .2 Les croquis et calculs devront être signés par un ingénieur membre en règles de l'Ordre des ingénieurs du Québec. Les services de cet ingénieur doivent être retenus et payés par l'Entrepreneur.
- .3 Dessins d'atelier et de montage
 - .1 Avant d'entreprendre la fabrication, soumettre au Représentant de l'APC pour revue et commentaires, une copie des dessins d'atelier et de montage de la charpente, des assemblages et des appareils d'appui décrivant tous les éléments nécessaires pour exécuter l'ouvrage conformément aux plans et aux devis. L'Entrepreneur ne doit entreprendre la fabrication des éléments de la charpente que lorsque les dessins d'atelier et d'érection ont été revus par le Représentant de l'APC.
 - .2 Les dessins d'atelier et de montage doivent parvenir assez tôt au Représentant de l'APC pour qu'il dispose d'au moins quinze (15) jours ouvrables pour les examiner.
 - .3 Les dessins d'atelier et de montage doivent porter la signature et le sceau de l'Ingénieur qui a conçu les détails d'assemblages, membre actif de l'Ordre des Ingénieurs du Québec. Les services de cet ingénieur doivent être retenus et payés par l'Entrepreneur.
 - .4 Tenir à jour un registre des dessins d'atelier. Une copie électronique (format .xlsx) du registre doit systématiquement accompagner les remises des dessins d'atelier. Après réception des dessins examinés, resoumettre à nouveau le registre révisé en fonction du statut en cours de chaque dessin, soit :
 - Aucune correction signalée
 - Faire corrections indiquées
 - Soumettre à nouveau
 - Rejeté
 - .5 Les dessins d'atelier et de montage doivent faire référence au numéro du contrat et au numéro du dessin d'ingénierie connexe. Le titre complet du projet de même que le nom de l'Ingénieur, des Représentants de l'APC et de l'Entrepreneur, doivent apparaître sur chaque dessin
 - .6 L'Entrepreneur est autorisé à utiliser les dessins d'ingénierie, émis pour construction, pour la réalisation de ses dessins de montage, mais le cartouche doit être remplacé par celui de l'Entrepreneur et le sceau du Consultant doit être enlevé.
 - .7 Les dessins revus examinés avec ou sans annotations par le Représentant de l'APC, seront retournés à l'Entrepreneur qui, s'il y a lieu, révisera ces dessins et les soumettra de nouveau au

- Représentant de l'APC pour examen et commentaire. Si toutefois celui-ci juge que les révisions requises sont trop nombreuses, il retournera les dessins sans les annoter; de plus, si les dessins doivent être soumis plus de deux fois, le Représentant de l'APC fera une retenue à l'Entrepreneur pour défrayer les frais supplémentaires d'examen par l'Ingénieur conseil.
- .8 L'Entrepreneur est seul responsable de l'exactitude de ses dessins; il ne peut réclamer aucun supplément pour des retards occasionnés par la découverte, au chantier, d'erreurs ou d'omissions sur ses propres dessins, même si ceux-ci ont été examinés par l'Ingénieur conseil.
- .9 L'Entrepreneur doit avoir un programme de contrôle de la qualité, sous réserve de l'approbation du Représentant de l'APC, généralement conforme à la norme ISO-9002. Ce programme doit être soumis au Représentant de l'APC avant la signature du contrat.
- .10 Le Représentant de l'APC se réserve le droit d'inspecter les travaux à l'usine de l'Entrepreneur et à celles de ses fournisseurs et sous-traitants, à n'importe quel moment durant les heures d'ouverture. La coopération pendant les visites doit être conforme à la norme CAN/CSA-S16.
- .4 Procédure de soudage
- .1 Avant le début de la fabrication, soumettre à l'examen du Représentant de l'APC les procédures de soudage en atelier. Les procédures de soudage sur le chantier doivent également, le cas échéant, être soumises.
- .2 L'Entrepreneur doit se qualifier suivant les dispositions de la norme CAN/CSA-W47.1 : «Certification des compagnies de soudage par fusion des structures d'acier». L'Entrepreneur ainsi que tout son personnel affecté à l'exécution des travaux de soudage seront accrédités dans la division 1 ou 2 auprès du Bureau canadien de soudure. À la demande du Représentant de l'APC, les attestations de l'Entrepreneur spécialisé devront lui être soumises.
- .5 Procédure de montage
- .1 Soumettre la procédure de montage signée et scellée par un ingénieur membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec et inclure notamment les critères de conception, les points de levages, les efforts aux points de levage, les contreventements temporaires, les appuis temporaires, les épissures, les séquences de levage, les équipements de levage, etc.
- .2 Soumettre cette procédure au moins 2 semaines avant le début des travaux de montage.

- .6 Échantillons
 - .1 Obtenir les certificats émis par l'aciérie et attestant de la composition chimique et des propriétés physiques de l'acier utilisé avant la fabrication, et livrer ces documents au Représentant de l'APC.
- .7 Rapport d'essais
 - .1 Soumettre pour revue au Représentant de l'APC, les rapports d'essais réalisés à l'aciérie (mill test report) incluant entre autre les propriétés physiques des matériaux et la composition chimique.
 - .2 À la demande du Représentant de l'APC, soumettre les rapports de qualités et d'essais non destructifs réalisés à l'usine. Ces rapports doivent indiqués les pièces inspectées ainsi que les tests effectués.

1.5 Autorisation / approbation du Représentant de l'APC

- .1 Lorsqu'elle est requise conformément aux prescriptions de la présente section du devis, l'autorisation ou l'approbation du Représentant de l'APC ne doit être considérée comme ayant été obtenue que lorsqu'elle a été signifiée par écrit ou consignée au procès-verbal ratifié par toutes les personnes présentes d'une réunion de chantier à laquelle ledit Représentant de l'APC a assisté.

1.6 Transport, entreposage et manutention

- .1 Charger, transporter et livrer l'acier au chantier. Prendre les précautions requises pour ne pas endommager les éléments, la galvanisation et la peinture des éléments d'acier lors de la manutention et du transport.
- .2 Veiller à ce que les surfaces peintes ou galvanisées ne soient pas empilées face contre face, mais les séparer avec des blocs en bois, des épaisseurs de mousse de polystyrène ou d'autres matériaux convenables
- .3 Utiliser des élingues en nylon pour soulever les matériaux et, s'il y a lieu, utiliser des palonniers ou des berceaux
- .4 Fixer fermement l'acier avec des chaînes et des pièces de calage aux véhicules de transport pour empêcher tout mouvement horizontal. Protéger les arêtes des pièces métalliques avec du caoutchouc, de la jute ou du bois. Ne pas charger de petites sections en paquets à l'intérieur de gros profilés en « U » ou des poutres
- .5 Décharger à l'emplacement prévu. Fournir le matériel et la main-d'œuvre pour effectuer le déchargement sans dommage et placer les pièces sur des blocs en bois.

- .6 Choisir adéquatement les dimensions des blocs de bois et les espacer correctement pour éviter tout contact de l'acier empilé avec le sol.

2. PRODUITS

2.1 Exigences de conception

- .1 Concevoir et calculer les assemblages en fonction des forces, moments fléchissants et efforts tranchants et axiaux indiqués sur les plans et conformément à la norme CSA S16.1.
- .2 Sauf indications contraires, les assemblages doivent être au moins équivalents à ceux qui sont détaillés aux Tables 3-37 et 3-38 du livre intitulé « Handbook of Steel Construction » publié par l'Institut canadien de la construction en acier.
- .3 Sauf indications contraires, les assemblages des poutres doivent résister aux efforts indiqués aux plans.
- .4 Les plaques de bout ou les cornières d'assemblage des poutres auront une épaisseur minimale d'au moins 8 mm et les cordons de soudure d'au moins 6 mm.
- .5 Les assemblages en flexion non détaillés sur les dessins et pour lesquels les charges de calcul ne sont pas données doivent développer la pleine capacité en flexion de la plus faible membrure assemblée.
- .6 Sauf indication contraires, souder les surfaces en contact avec des raidisseurs par un filet de soudure continu de chaque côté de la plaque. Utiliser la grosseur minimale de filet selon les exigences de la norme CSA W59 en fonction des épaisseurs du raidisseur.
- .7 Soumettre les épissures pour approbation. Sauf indications contraires, concevoir les épissures pour développer 100% de la capacité en compression et flexion.
- .8 À moins d'indications contraires sur les plans, tous les assemblages exécutés en atelier doivent être soudés. Si des assemblages boulonnés sont spécifiés, des boulons à haute résistance seront utilisés. Utiliser un minimum de deux boulons par assemblage boulonné (y compris ceux effectués à l'aide d'ancrages au béton).
- .9 À moins d'indications contraires sur les plans, tous les assemblages exécutés sur le chantier doivent être des assemblages boulonnés du type à pression diamétrale sauf pour les contreventements et les assemblages rigides (pouvant résister à un moment) qui doivent être du type à friction utilisant une valeur de $k_s = 0.33$ et $c_1 = 0.82$ et le nettoyage approprié.

- L'Entrepreneur peut utiliser des valeurs supérieures seulement s'il peut démontrer au Professionnel que les surfaces en contact au moment du montage rencontrent les exigences permettant l'utilisation de telles valeurs.
- .10 Les assemblages des pièces de contreventement doivent être conçus en supposant une ossature contreventée de type Construction conventionnelle, selon les exigences de l'article 27.11 de la norme CAN/CSA-S16
 - .11 Les assemblages des contreventements seront de type à friction pour les charges indiquées sur les plans ou des assemblages à pression diamétrale pour les charges calculées selon les exigences de l'article 27.11 de la norme CAN/CSA-S16, en utilisant la méthode qui donne le plus grand nombre de boulons; cependant, la préparation des surfaces de contact sera faite pour des boulons de type à friction.
 - .12 Lorsque la charge qu'elle doit transmettre n'est pas indiquée sur les plans, les soudures seront calculées de façon à pouvoir mobiliser la pleine capacité des éléments qu'elles unissent.
 - .13 Les assemblages excentriques ou situés d'un seul côté de l'âme de poutres ne doivent pas être utilisés à moins qu'il soit impossible de détailler un assemblage symétrique.

2.2 Matériaux et matériels

- .1 Profilés laminés ou soudés, plaques et barres : conformes aux spécifications des normes CSA-G40.20 et CSA-G40.21. Utiliser de l'acier de nuance 350W, à l'exception des profilés en L des profilés en C et des plaques qui peuvent être de nuance 300W.
- .2 Profilés tubulaires : conformes aux spécifications des normes CSA-G40.20 et CSA-G40.21 ou ASTM A500. Utiliser de l'acier de nuance 350W, classe C, à moins d'indications contraires sur les dessins.
- .3 Plaques encastrées : acier des conforme aux exigences de la norme CSA-G40.21, nuance 300W.
- .4 Boulons d'ancrage : conformes aux spécifications de la norme ASTM A307, sauf indication contraire sur les plans.
- .5 Boulons d'ancrages à haute résistance : conformes aux spécifications de la norme ASTM A193/A193M, sauf indication contraire sur les plans.
- .6 Boulons, écrous et rondelles : conforme à la norme ASTM A325.
- .7 Matériaux de soudage : conformes aux spécifications aux normes CAN/CSA-W48, CAN/CSA-W59 et homologuées par le Bureau canadien de soudage.

- .8 Goujons de cisaillement : conformes à la norme CSA W59, annexe H.
- .9 Acier Galvanisé : Galvanisation par immersion à chaud : Appliquer une couche de zinc d'au moins 600 g/m² aux endroits indiqués aux plans, conformément à la norme CAN/CSA-G164
- .10 Peinture des éléments d'acier : Les travaux doivent être réalisés en utilisant l'un des systèmes de peintures pour structures en acier figurant dans la liste d'homologation « Systèmes de peintures à haute performance » sur le site Internet du ministère des Transports du Québec. La couche de finition doit être de couleur 17038 identifiée dans la norme U.S. FED-STD 595 « Colors Used in Government Procurement ».
- .11 En complément aux exigences spécifiées à l'article 15.14.4.3.2 c) du CCDG, le peinturage des boulons doit être réalisé avec le même système de peintures que celui utilisé à l'usine, mais en remplaçant la couche primaire au zinc par une peinture aux résines époxydiques ou une peinture aux résines polyuréthanes d'un système de peintures homologué MTMDET. La peinture de remplacement doit être une composante du système utilisé à l'usine ou lui être compatible.
- .12 Matériaux relatifs aux appareils d'appui : conforme à la section 15.9.1.3 du CCDG.

2.3 Façonnage

- .1 Les éléments en acier de construction doivent être façonnés conformément à la norme CAN/CSA-S16 et aux indications des dessins d'atelier approuvés.
- .2 La fabrication des appareils d'appui doit être conforme à la section 15.9.1.5 du CCDG.

2.4 Pièces apparentes

- .1 Tous les éléments de charpente doivent répondre aux critères du guide CISC-AESS 4.

3. EXÉCUTION

3.1 Application

- .1 Instructions du fabricant : se conformer aux recommandations écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à la mise en œuvre des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 Généralités

- .1 Réaliser les ouvrages en acier de construction conformément aux exigences de la norme CAN/CSA-S16.
- .2 Exécuter les travaux de soudage conformément à la norme CSA W59. Noter que le chapitre 12 « Structures sous charges cycliques : conception, calcul et Fabrication » est applicable.
- .3 Les compagnies de soudage doivent être certifiées aux termes de la Division 1 du présent devis ou de l'article 2.1 de la norme CSA W47.1 concernant le soudage par fusion des structures en acier, et/ou de la norme CSA W55.3 concernant le soudage par résistance des éléments d'ossature.

3.3 Montage

- .1 Monter les éléments en acier de construction selon les indications et conformément à la norme CAN/CSA-S16
- .2 La modification ou la coupe d'éléments d'ossature sur le chantier doit être préalablement approuvée par le Représentant de l'APC.
- .3 À la fin du montage, nettoyer avec une brosse mécanique et retoucher les boulons, les rivets, les soudures et les surfaces dont la couche de peinture primaire appliquée en atelier est brûlée ou éraflée.
- .4 Sceller les joints au moyen de soudures continues aux endroits indiqués. Lisser ensuite les soudures par meulage.

3.4 Nettoyage

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Sections connexes

- .1 06 10 00 – Charpenterie

1.2 Références

- .1 American Wood-Preservers' Association (AWPA)
 - .1 AWPA M2-01, Standard for Inspection of Treated Wood Products.
 - .2 AWPA M4-06, Standard for the Care of Preservative-Treated Wood Products.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA O80 Série-F15, Préservation du bois.
 - .2 CSA O80.20-1.1-FM97 (C2002), pour ce qui est du traitement d'ignifugation sous pression de pièces de bois d'oeuvre.
 - .3 CSA O80.27-1.1-FM97 (C2002), pour ce qui est du traitement d'ignifugation sous pression du contreplaqué de sapin de Douglas (Douglas taxifolié), de bois de feuillus, de bois de résineux et de peuplier.
 - .4 CSA-O80.201-FM89, pour ce qui est des solvants organiques servant à la préparation des solutions de produits de préservation.
 - .5 CSA O322-02, Procédure de certification des matériaux en bois traité sous pression destinés aux fondations.
- .3 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State
 - .1 SCAQMD Rule 1113-04, Architectural Coatings.

1.3 Documents / Échantillons à soumettre

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

- .2 Documents à soumettre aux fins d'assurance de la qualité. Soumettre les certificats requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Dans le cas des éléments en bois traités par imprégnation sous pression de produits de préservation, soumettre les renseignements indiqués ci-après, lesquels doivent être certifiés par le signataire autorisé de l'usine de traitement.
 - .1 Les données pertinentes précisées dans la norme AWPA M2, de même que les modifications énoncées dans les normes de la série CSA O80, sous la rubrique Exigences supplémentaires à la norme AWPA M2.
 - .2 Le degré d'humidité, après séchage des éléments traités avec un produit de préservation à base d'eau.
 - .3 Les types de peintures, de teintures et de vernis transparents pouvant être appliqués sur des éléments traités.

1.4 Assurance qualité

- .1 L'inspection en usine des matériaux imprégnés sous pression d'un produit de préservation sera effectuée par un laboratoire d'essai désigné, conformément à la norme AWPA M2 et aux modifications énoncées dans les normes de la série CSA O80, sous la rubrique Exigences supplémentaires à la norme AWPA M2.
- .2 L'inspection et l'essai du bois de sciage traité seront effectués par un laboratoire d'essai désigné par le Représentant de l'APC.
- .3 Le coût des essais sera payé par le client.

2. PRODUITS

2.1 Matériaux

- .1 Produits de préservation : donnant au bois un fini incolore et conformes aux normes de la série CSA O80.
 - .1 SCAQMD Rule 1113 - Architectural Coatings.
- .2 Produits de préservation : teneur en COV d'au plus 350 g/L.

3. EXÉCUTION

3.1 Traitement de préservation

- .1 La pénétration et la rétention du préservatif dans le bois sont telle qu'indiqué dans la norme CSA-080 « Préservation du bois » en considérant que le bois d'œuvre est utilisé selon la classe d'exposition CE4.1.

3.2 Traitement effectué sur place

- .1 Exécuter les travaux conformément à la norme AWPA M4 et aux modifications énoncées dans les normes de la série CSA O80, sous la rubrique Exigences supplémentaires à la norme AWPA M2.
- .2 Débarrasser de tout dépôt de produits chimiques les pièces de bois traité sur lesquelles un produit de finition sera appliqué.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences connexes

- .1 06 18 00 : Ouvrages en lamellé-collé

1.2 Références

- .1 ASTM International
 - .1 ASTM D1761-[06], Standard Test Methods for Mechanical Fasteners in Wood.
 - .2 ASTM D5456-[11], Standard Specification for Evaluation of Structural Composite Lumber Products.
- .2 CSA International
 - .1 CSA B111-1974(R2003), Wire Nails, Spikes and Staples (Clous, fiches et cavaliers en fil d'acier).
 - .2 CSA O112.9-10, Evaluation of Adhesives for Structural Wood Products (Exterior Exposure).
- .3 Forest Stewardship Council (FSC)
 - .1 FSC-STD-01-001-2004, FSC Principle and Criteria for Forest Stewardship (Principes et critères de gestion forestière).
- .4 Commission nationale de classification des sciages (NLGA)
 - .1 Règles de classification pour le bois d'oeuvre canadien 2008.

1.3 Documents/échantillons à soumettre pour approbation/Information

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les produits de bois et leurs accessoires. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

- .3 Dessins d'atelier
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.
 - .2 Soumettre les dessins de montage requis conformément à la norme CSA S16 et à la norme CSA O86.
 - .3 Les dessins d'atelier doivent indiquer la résistance aux contraintes, les classes de service et de finition des éléments, les finis réalisés en usine, la cambrure, les entailles, les moises, les trous ainsi que les détails d'assemblage.
 - .4 Instructions du fabricant : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant, y compris toute indication visant des méthodes particulières de manutention, d'installation et de nettoyage.

1.4 Transport, entreposage et manutention

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et les matériels de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant. Entreposer le bois de manière à le protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .2 Remplacer les matériaux et les matériels défectueux ou endommagés par des matériaux et des matériels neufs.

2. PRODUITS

2.1 Éléments de charpente, éléments structuraux

- .1 Bois d'œuvre : Pruche de l'est/Mélèze de grade No.1 ou mieux avec une teneur en humidité ne dépassant pas 19 % (R-SEC).
 - .1 Conforme à la norme CSA O141.
 - .2 Conforme aux Règles de classification pour le bois d'œuvre canadien, de la NLGA.
- .2 Bois débité : Pruche de l'est/Mélèze de grade No.1/No.2 ou mieux.
 - .1 Conforme à la norme CSA O141.
 - .2 Conforme aux Règles de classification pour le bois d'œuvre canadien, de la NLGA.

2.2 Accessoires

- .1 Clous: conformes à la norme CSA B111.
- .2 Boulons : avec écrous et rondelles, d'un diamètre de 12.5 mm, sauf indication contraire aux plans. Selon la norme ASTM A307. Galvanisé.
- .3 Tire-fonds : Selon la norme AISI/ASME B18.2.1-2010. Galvanisé.
- .4 Produit de traitement du bois selon section 06 05 73 : Traitement du bois.

3. EXÉCUTION

3.1 Préparation

- .1 Inspecter la passerelle en compagnie du Représentant de l'APC, et vérifier l'emplacement et l'étendue des éléments qui doivent être enlevés, éliminés, valorisés, recyclés, récupérés, et de ceux qui doivent demeurer en place.
- .2 Aviser Représentant de l'APC et obtenir de celui-ci les approbations nécessaires avant de commencer les travaux de démolition.

3.2 Travaux préparatoires

- .1 Appliquer un produit de préservation sur les éléments en bois avant de les installer.

- .2 Appliquer le produit de préservation par immersion ou au moyen d'un pinceau. Enduire les surfaces jusqu'à saturation et laisser le produit s'imprégner pendant au moins trois (3) minutes dans le cas des pièces de bois massif.
- .3 Avant d'installer les éléments, appliquer généreusement au pinceau du produit de préservation sur toutes les surfaces mises à nu par les coupes, les dressages et les percements effectués sur place.

3.3 Installation

- .1 Installer les éléments d'équerre et d'aplomb, selon les cotes de hauteur, les niveaux et les alignements prescrits.
- .2 Installer les éléments de manière que leur cambrure soit vers le haut.
- .3 Installer les éléments en bois débité de manière à dissimuler les marquages de classification et les traces de détérioration, ou enlever par ponçage ces marquages et ces traces des surfaces apparentes.
- .4 Assembler, ancrer, fixer, attacher et contreventer les éléments de manière à leur assurer la solidité et la rigidité nécessaires.
- .5 Au besoin, fraiser les trous de manière que les têtes des boulons ne fassent pas saillies.
- .6 Pour les matériaux de revêtement souples, utiliser des disques de clouage, selon les instructions du fabricant du matériau.

3.4 Nettoyage

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

3.5 Protection

- .1 Protéger les matériels et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.

- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et aux matériels adjacents par l'installation des éléments de charpenterie.

1.0 GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences connexes

- .1 05 12 23 : Ouvrages en acier
- .2 06 10 00 : Charpenterie

1.2 Références

- .1 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)
 - .1 LEED Canada-NC-2009, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour les nouvelles constructions et les rénovations majeures 2009.
- .2 CSA International
 - .1 CSA B111-1974(R2003), Wire Nails, Spikes and Staples (Clous, fiches et cavaliers en fil d'acier).
 - .2 CSA G40.20/G40.21-F04 (C2009), Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé/Aciers de construction.
 - .3 CAN/CSA-série O80-F08, Préservation du bois.
 - .4 CSA O86 Consolidation-09, Engineering Design in Wood.
 - .5 CSA O112.10-08, Evaluation of Adhesives for Structural Wood Products (Limited Moisture Exposure).
 - .6 CAN/CSA-O122-F06(C2011), Bois de charpente lamellé-collé.
 - .7 CSA O177-F06(C2011), Règles de qualification des fabricants d'éléments de charpente lamellés-collés.
 - .8 CSA S16-F01, Design of Steel Structures (Règles de calcul des charpentes en acier).
 - .9 CSA W47.1-F09, Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier.
 - .10 CAN/CSA-Z809-F08, Aménagement forestier durable.
- .3 Forest Stewardship Council (FSC)
 - .1 FSC-STD-01-001-2004, FSC Principle and Criteria for Forest Stewardship.

1.3 Conception des assemblages

- .1 Les détails des assemblages des éléments en bois doivent être conçus selon les normes CAN/CSA S16.1 et CAN/CSA086 afin de résister aux efforts de cisaillement, axiaux et de flexion provenant des efforts de conception indiqués au plan.
- .2 Les détails d'assemblage pour les raccords des éléments en structure d'acier aux éléments en bois lamellé collé doivent être conçus et réalisés par l'entrepreneur via son sous-traitant en bois lamellé collé.
- .3 Les travaux du fabricant d'acier et du fabricant de bois doivent être coordonnés. L'entrepreneur général est responsable de définir et de diriger cette coordination.

1.4 Documents/échantillons à soumettre pour approbation/information

- .1 Soumettre les documents/échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les ouvrages en lamellé-collé. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Soumettre Les fiches signalétiques requises aux termes du SIMDUT.
- .3 Dessins d'atelier
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec.
 - .2 Soumettre les dessins de montage requis conformément à la norme CSA S16 et à la norme CSA O86.
 - .3 Les dessins d'atelier doivent indiquer la résistance aux classes contraintes, les classes de service et de finition des éléments, les finis réalisés en usine, la cambrure, les entailles, les moises, les trous ainsi que les détails d'assemblage.

- .4 Rapports des essais et rapports d'évaluation : soumettre les rapports des essais, délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, matériaux et matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Instructions du fabricant : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant, y compris toute indication visant des méthodes particulières de manutention, d'installation et de nettoyage.
- .6 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
 - .1 Certification du bois : soumettre le numéro de certificat de la chaîne de traçabilité du fabricant du bois certifié FSC.

1.5 Assurance de la qualité

- .1 Qualification de la main-d'oeuvre
 - .1 Les éléments d'ossature en lamellé-collé doivent être réalisés par des fabricants dont les produits sont certifiés conformes, par la CSA même, à la norme CSA O177
 - .2 À la fin des travaux de fabrication, soumettre un certificat conformément à la norme CSA O177, annexe B. Le fabricant des assemblages de structure en acier soudés doit être accrédité selon la norme CSA W47.1.
 - .3 Apposer, sur les éléments en lamellé-collé, des étiquettes d'homologation indiquant que ces éléments ont été fabriqués dans une usine accréditée par la CSA.
 - .4 Le bouche-pores appliqué sur les éléments en lamellé-collé doit être certifié.

1.6 Transport, entreposage et manutention

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels adéquatement.
- .2 Livraison et acceptation
 - .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
 - .2 Sauf indication contraire, appliquer un bouche-pores sur les éléments en lamellé-collé avant leur expédition, afin de les protéger.
 - .3 Avant leur sortie de l'usine, envelopper les éléments dans un emballage résistant à l'humidité.

- .4 Utiliser des élingues gainées et ne marquant pas pour manutentionner les éléments en lamellé-collé.
 - .5 Protéger les arêtes des éléments à l'aide de blocs de bois ou de plastique.
 - .6 Prendre les mesures nécessaires pour protéger les éléments contre les contraintes qu'ils pourraient subir pendant leur transport et leur manutention.
- .3 Entreposage et manutention
- .1 Entreposer les matériaux et les matériels de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entailler la pellicule d'emballage en un point situé sous les éléments, pendant leur entreposage sur le chantier, sans les endommager.
 - .3 Entreposer les produits en lamellé-collé sur des blocs de bois pour éviter tout contact direct avec le sol, les séparer avec des cales pour permettre une libre circulation de l'air sur toutes leurs faces et les protéger contre les intempéries.
 - .4 Si les éléments en lamellé-collé sont entreposés à l'extérieur, les recouvrir d'une enveloppe opaque résistant à l'humidité.
 - .5 Entreposer les éléments en lamellé-collé de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .6 Remplacer les matériaux et les matériels endommagés par des matériaux et des matériels neufs.

2.0 PRODUITS

2.1 Matériaux/matériels

- .1 Bois pour éléments en lamellé-collé : épinette noire.
 - .1 Produits certifiés FSC.
 - .2 Capacité poutres et colonne:

Classe de contrainte	Nordiclam	Gulam
	Poutres 24F-Es	20f-Ex / 12c-E
Moment de flexion (F_b)	30.7 MPa	25.6 MPa
Cisaillement longitudinal (F_v)	2.5 MPa	1.75 MPa
Compression de flanc (F_{cp})	7.5 MPa	5.8 MPa
Module d'élasticité (E)	13 100 MPa	10 300 MPa
Compression de fil (F_c)	33.0 MPa	25.2 MPa
Traction de fil (E_t)	20.4 MPa	17 MPa

- .2 Colle : selon la norme CSA O112.10 qui est appropriée au type de service prévu, conformément à la norme CAN/CSA-O122.
 - .1 Colle sans urée formaldéhyde.
- .3 Bouche-pores pour éléments en bois lamellé-collé : liquide pénétrant, transparent et ne jaunissant pas.
 - .1 Enduits : faible teneur en COV selon les exigences LEED.
- .4 Dispositifs de fixation
 - .1 Goujons annulaires fendus : en acier au carbone laminé à chaud, de type SAE 1010, selon les exigences du SAE Handbook.
 - .2 Plaques d'assemblage soumises à des forces de cisaillement en acier embouti : acier au carbone laminé à chaud, de type SAE 1010, selon les exigences du SAE Handbook.
 - .1 En fonte malléable : selon la norme ASTM A47/A47M, de nuance 300.
 - .3 Tire-fonds : selon ASTM A36
 - .4 Boulons : selon la norme ASTM A307.
 - .5 Plaques latérales : selon la norme CSA G40.20/G40.21.
 - .6 Broches d'assemblage : selon la norme ASTM A307.
 - .7 Rivets pour éléments en lamellé-collé : galvanisés par immersion à chaud, selon la norme CSA G40.20/G40.21.
 - .8 Clous et chevilles : selon la norme CSA B111.
 - .9 Plaques de poussée : en tôle d'acier galvanisée de faible épaisseur, selon la norme ASTM A653, de type A, limite apparente d'élasticité de 255 MPa.

- .5 Galvanisation par immersion à chaud : zingage d'au moins 610 g/m, selon la norme ASTM A123/A123M.
- .6 Produit de préservation : 2 couches de Sansin SDF ht et une couche de finition transparente.
- .7 Couleur de la teinte : naturelle pin clair

2.2 Fabrication

- .1 Les éléments doivent être fabriqués selon les paramètres ci-après.
 - .1 Classe de service : extérieur.
 - .2 Classe de finition : qualité.
- .2 Marquer les éléments en lamellé-collé de manière qu'on puisse les repérer au cours du montage. Les marques ne doivent pas être visibles, une fois l'assemblage terminé.
- .3 Ne pas appliquer de bouche-pores sur les surfaces devant être teintées ou traitées avec un produit de préservation.
- .4 Sauf indication particulière, les pièces d'assemblage doivent être conçues selon les normes CSA O86 et CSA S16, et elles doivent résister aux contraintes de cisaillement, aux moments et aux efforts indiqués.
 - .1 Les pièces doivent être fabriquées conformément à la norme CSA S16.
- .5 Les pièces d'assemblage doivent être galvanisées après leur fabrication.

3.0 EXÉCUTION

3.1 Examen

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des éléments en lamellé-collé, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant de l'APC.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant de l'APC de toute condition inacceptable décelée.

- .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant de l'APC.

3.2 Traitement de préservation

- .1 Appliquer le produit de préservation une fois la fabrication terminée sur tous les éléments conformément aux exigences du fabricant, en incluant les bouts de poutres.

3.3 Montage

- .1 Protéger le bouche-pores appliqué sur les éléments contre toute détérioration pendant les travaux de montage.
 - .1 Retoucher sur place, avec le bouche-pores prescrit, les parties endommagées des éléments enduits.
- .2 Monter les éléments en lamellé-collé selon les dessins de montage approuvés.
- .3 Contreventer et ancrer les éléments jusqu'à leur assujettissement définitif dans l'ouvrage. Prévoir les contraintes pouvant être exercées sur les éléments durant leur montage.
- .4 Faire des entures et des joints uniquement aux endroits indiqués sur les dessins de montage approuvés.
- .5 Ne pas tailler ni modifier sur le chantier les éléments d'ossature en lamellé-collé sans autorisation préalable du Représentant de l'APC; le cas échéant, enduire toutes les extrémités taillées d'un produit de préservation.

3.4 Contrôle de la qualité sur place

- .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant
 - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à l'installation, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage.
 - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
 - .3 Le représentant du fabricant doit être présent avant et durant l'exécution des étapes cruciales de l'installation.

- .4 Prévoir des visites de chantier aux étapes indiquées ci-après.
 - .1 Une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section.
 - .2 Une fois les travaux achevés et le nettoyage terminé.

3.5 Nettoyage

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 35 21 - Exigences LEED.
 - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

3.6 Protection

- .1 Protéger les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et aux matériels adjacents par l'installation des éléments en lamellé-collé.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Portée des travaux

- .1 Les travaux incluent la fourniture de l'expertise, des matériaux, de la main-d'œuvre, de l'équipement et de tout ce qui est requis pour l'exécution complète et satisfaisante de l'ensemble des travaux d'excavation et remblayage incluant tous les travaux connexes et nécessaires à la réalisation complète des ouvrages tel que demandé aux plans. Les travaux comprennent aussi l'enlèvement des matériaux, leur chargement, leur transport et leur disposition dans un site approuvé le cas échéant.
- .2 Se référer également aux autres sections de devis pour la portée exacte des travaux.

1.2 Références

- .1 Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
 - .1 Lois et règlements du ministère
- .2 Bureau de normalisation du Québec
 - .1 CAN/BNQ-1809-300/2004 : Travaux de construction – Clauses techniques générales – conduites d'eau potable et d'égout.
 - .2 CAN/BNQ-2501-255-M86 : Détermination de la relation teneur en eau masse volumique - Essai Proctor modifié.
- .3 Ministère des Transports, Mobilité durable et Électrification des transports (MTMDET).
 - .1 Cahier des Charges et Devis Généraux (CCDG) – Infrastructures routières – Construction et réparation Infrastructures routières – Construction et réparation, Édition 2016.
 - .2 Normes, Tome VII : Matériaux (version la plus récente)
- .4 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
 - .1 ASTM C117 04, Standard Test Method for Material Finer Than 0.075 mm (No.200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing.
 - .2 ASTM C136 05, Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates.

- .3 ASTM D422 63 2002, Standard Test Method for Particle Size Analysis of Soils.
- .4 ASTM D698 00ae1, Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12,400 ft lbf/ft ;) (600 kN m/m ;).
- .5 ASTM D1557 02e1, Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft lbf/ft ;) (2,700 kN m/m ;).
- .6 ASTM D4318 05, Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils.
- .5 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB 8.1 M88, Tamis de contrôle en toile métallique, non métriques.
 - .2 CAN/CGSB 8.2 M88, Tamis de contrôle en toile métallique, métriques.
- .6 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CAN/CSA-A3000-08, Compendium des matériaux liants (Contient A3001, A3002, A3003, A3004 et A3005).
 - .2 CSA-A23.1/A23.2-09, Béton : constituants et exécution des travaux/Méthodes d'essais et pratiques normalisées pour le béton.

1.3 Nature du sol

- .1 Une étude de sols a été effectuée sur le site des travaux. Le rapport de cette étude est joint en annexe des présents documents d'appel d'offres pour information.
- .2 Les informations présentées sur la nature et la profondeur des couches des sols de même que sur le niveau de la nappe phréatique ne doivent être considérées exactes qu'aux endroits et au moment où les sondages furent effectués.
- .3 Il n'est pas garanti, par ailleurs, que les informations présentées soient complètes ou représentatives de la réalité dans son ensemble.

- .4 L'Entrepreneur doit engager ou faire appel à ses propres experts pour interpréter ces rapports et pour évaluer les difficultés à appréhender et les méthodes de construction à mettre en œuvre.
- .5 L'Entrepreneur doit assumer la pleine et entière responsabilité de tout usage ou interprétation qu'il peut faire du rapport d'étude de sols. Aucune réclamation ne sera reçue sur la base de ces rapports.

1.4 Envergure des travaux d'excavation

- .1 Aux termes de la présente section du devis, l'excavation signifie l'extraction à l'aide d'appareils mécaniques ou d'outils manuels de sol ou de roc, y compris la neige ou la glace recouvrant complètement ou partiellement le chantier au moment où se déroulent les travaux ainsi que les débris qui peuvent être enfouis dans le sol.
- .2 Les travaux d'excavation de la présente entreprise consistent à excaver les sols pour la construction montrée aux plans. Ceux-ci comprennent, sans s'y limiter, les points suivants :
 - .1 Tous les travaux de déneigement lorsque requis;
 - .2 L'excavation et le remplissage pour la construction des fondations du pont;
 - .3 L'excavation et le remplissage des accès temporaires au site;
 - .4 Le profilage des talus des rives du lac, tel que montré sur les plans;
 - .5 Tous les travaux de soutènement temporaire des parois d'excavation;
 - .6 La gestion des matériaux d'excavation en vue de leur réutilisation sur le site;
 - .7 La gestion des matériaux contaminés;
 - .8 Contrôle de l'érosion et des contaminants durant la construction;
 - .9 Disposition des surplus et des rebuts conformément aux lois et règlements en vigueur;
 - .10 Nettoyage et remise en état des lieux;
 - .11 Tout autre ouvrage demandé aux documents d'appel d'offres et nécessaire à la réalisation complète de ces travaux.

- .3 L'utilisation d'explosif comme technique d'excavation est proscrite.
- .4 Tel que requis par la nature des travaux, exécuter tous les sondages, les analyses et les études supplémentaires requises pour connaître, le cas échéant : la nature du sol à excaver, les méthodes requises pour maintenir stables et sécuritaires les pentes des excavations, le type de pompage à utiliser pour l'assèchement des excavations, la méthode et les difficultés devant être rencontrées pour assurer le contrôle de la nappe phréatique, les propriétés du sol en place ainsi que les difficultés et méthodes de travail requises pour le compacter.

1.5 Envergure des travaux de remblayage

- .1 Les travaux de remblayage comprennent, sans s'y limiter, les points suivants :
 - .1 Le remblayage sous les empattements, semelles, radiers et dalles au sol selon les indications aux plans;
 - .2 Le remblayage de part et d'autre des murs de fondation lorsqu'applicable;
 - .3 Le remblayage jusqu'au niveau prévu du terrain fini et nivellement des surfaces, le tout selon les indications aux plans;
 - .4 Le remblayage de tous les ouvrages provisoires utiles aux travaux, tel que les accès, jusqu'au niveau prévu du terrain fini et nivellement des surfaces, le tout selon les indications aux plans;
 - .5 Le compactage de tous les matériaux de remblayage;
 - .6 La fourniture et la mise en place des drains de fondation le cas échéant;
 - .7 La fourniture et la mise en place de pierre d'encrochement pour la protection des talus;
 - .8 La fourniture et la mise en place de membrane géotextile là où requis le cas échéant;
 - .9 Le nivellement et l'entretien des surfaces;
 - .10 La réparation de tous les ouvrages endommagés.
- .2 Il est interdit de remblayer les fondations du pont avant que le béton de ces derniers ait atteint 70% de leur résistance spécifiée à 28 jours.

1.6 Définition

- .1 Classes de déblais : deux classes de déblais sont reconnues, à savoir les déblais ordinaires et les déblais de roc.
 - .1 Déblais de roc : constitués de roche d'origine ignée, sédimentaire ou métamorphique qui, avant d'être excavée, faisait partie du roc massif, et de pierres ou de fragments de roc ayant un volume individuel supérieur à 1 m³. Masse solide d'un volume supérieur à 0,5 m³, qui ne peut être enlevée au moyen d'un excavateur mécanique équipé d'un godet de 0,95 m³. Les matériaux gelés ne sont pas considérés comme étant des déblais de roc.
 - .2 Déblais ordinaires : tous les matériaux d'excavation de quelque nature que ce soit, autres que des déblais de roc y compris les moraines denses (tills), les couches de matériaux durcis et les matériaux gelés.
- .2 Déblais non classés : dépôts de quelque nature que ce soit, trouvés au cours des travaux.
- .3 Terre végétale
 - .1 Tout matériau propre à favoriser la croissance des végétaux et pouvant être utilisé comme terre d'appoint, pour l'aménagement paysager ou encore pour l'ensemencement.
 - .2 Tout matériau raisonnablement exempt de matériau de sous-sol, de mottes d'argile, de broussailles, de mauvaises herbes nuisibles et d'autres débris, et exempt de cailloux, de souches, de racines et d'autres matériaux nuisibles de plus de 25 mm.
- .4 Matériaux de rebut : matériaux en surplus ou matériaux de déblai inutilisables aux fins des présents travaux.
- .5 Matériaux d'emprunt : matériaux provenant de zones situées à l'extérieur de l'aire à niveler, et nécessaires à l'aménagement de remblais ou à d'autres parties de l'ouvrage.
- .6 Matériaux impropres
 - .3 Matériaux compressibles, chimiquement instables et peu résistants.
 - .4 Matériaux gélifs
 - .1 Sol à grains fins ayant un indice de plasticité inférieur à 10, selon l'essai ASTM D4318, et une granulométrie se situant

dans les limites prescrites, selon les essais ASTM C136 et ASTM D422. La désignation des tamis doit être conforme à la norme CAN/CGSB 8.1.

.2 Tableau

Désignation des tamis	% de tamisat passant
2,00 mm	100
0,10 mm	45 – 100
0,02 mm	10 – 80
0,005 mm	0 – 45

.3 Sol à gros grains dont le pourcentage de tamisat passant le tamis de 0,075 mm est supérieur à 20 % en masse.

- .7 Matériaux de remplissage dimensionnellement stabilisés : mélange très peu résistant composé de ciment Portland, de granulats de béton et d'eau, qui ne se tassera pas une fois mis en place dans les tranchées destinées à recevoir les canalisations d'utilités, et que l'on peut excaver sans préparation préalable.
- .8 La densité des matériaux de remblayage mis en place est mesurée par rapport à la densité sèche maximale établie à l'essai Proctor Modifié effectué conformément aux dispositions de la norme ASTM D1557-78 ou de la norme NQ 2501-255.

1.7 Lignes et niveaux de repère

- .1 Placer sur le site des travaux toutes les bornes repères nécessaires afin de délimiter exactement en plan et en élévation les excavations à exécuter et les remblais à construire.
- .2 L'Entrepreneur doit établir, à ses frais, les profils et les alignements nécessaires à la réalisation des travaux à partir des points de repère montrés aux plans ou indiqués par l'Ingénieur. L'Entrepreneur est responsable de l'implantation des ouvrages. Si les informations aux plans de l'Ingénieur sont insuffisantes pour localiser les ouvrages, s'enquérir auprès de celui-ci des repères à utiliser.

1.8 Protection des ouvrages existants

- .1 En présence du Représentant de l'APC, vérifier l'état des bâtiments, murs de soutènement, arbres et autres plantes, pelouses, clôtures, chaussées, sentiers, mobiliers extérieurs, repères de nivellement et monuments susceptibles d'être endommagés au cours des travaux.

- .2 Pendant l'exécution des travaux, protéger contre tout dommage les bâtiments et les ouvrages existants en surface susceptibles d'être endommagés. Le cas échéant, effectuer les réparations qui s'imposent à la satisfaction du Représentant de l'APC.
- .3 Si, au cours des travaux d'excavation, il est nécessaire de couper des racines ou des branches, exécuter ce travail selon les prescriptions du Représentant de l'APC.
- .4 S'il apparaît que les travaux puissent constituer un danger pour les bâtiments existants ou pour les ouvrages adjacents, tel que le mur de soutènement en bois en bordure du lac, les arrêter et en avertir le Représentant de l'APC. Bien étayer les ouvrages et ne reprendre les travaux qu'après avoir obtenu l'autorisation du Représentant de l'APC.
- .5 Assumer la responsabilité des dommages que ces travaux pourront occasionner dus aux intempéries, aux négligences, au manque de coordination ou de précaution.
- .6 Se référer également aux autres exigences des notes générales aux plans et s'y conformer en tout point.

1.9 Échantillons

- .1 Soumettre les échantillons conformément aux prescriptions de la section « 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre » et aux prescriptions de la présente section de devis technique.
- .2 Au moins 4 semaines avant le début des travaux, l'Entrepreneur doit aviser le Représentant de l'APC et le laboratoire de la source d'approvisionnement à laquelle il entend se procurer les matériaux de remblayage et lui permettre d'y avoir accès aux fins d'échantillonnage.
- .3 Soumettre des échantillons de 70 kg de chaque type de matériaux de remblai prescrits.
- .4 Expédier les échantillons port payé au laboratoire dans des contenants hermétiquement fermés pour éviter toute contamination et toute exposition aux intempéries.

1.10 Étayage, soutènement temporaires, étrésolement et reprise en sous-œuvre

- .1 Protéger et garder intacts, prévenir le déplacement ou le tassement des ouvrages, des bâtiments, de la terre, des surfaces pavées, des aménagements paysagers, du voisinage immédiat. Installer les étais, les entretoises nécessaires.
- .2 Si requis, étayer, entretoiser les excavations, mettre en place des palplanches, construire des murs de soutènement temporaires et injecter du

béton pour éviter les glissements, conformément à la Loi sur la santé et sécurité au travail, et aux règlements provinciaux et municipaux en vigueur. Enlever les étalements lorsqu'ils ne sont plus requis.

- .3 L'Entrepreneur doit assumer les frais inhérents à la construction et au maintien des pentes des excavations tel que requis pour assurer leur stabilité.
- .4 Réparer tout dommage et en assumer les frais; assumer également la responsabilité de tout accident causé par des travaux d'étayage, d'entretoisement et de reprise en sous-œuvre mal exécutés.
- .5 Retenir les services d'un ingénieur professionnel compétent pour la conception et l'inspection des batardeaux et des ouvrages d'étayage, d'étrésillonnement et de reprise en sous-œuvre requis pour les travaux. L'ingénieur de l'Entrepreneur doit remettre au surveillant une confirmation écrite de la conformité des ouvrages d'étayage, d'étrésillonnement et des batardeaux construits.
- .6 Au moins 2 semaines avant le début des travaux, soumettre pour vérification les documents de conception et les données techniques connexes.
- .7 Les documents de conception et les données techniques connexes soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur professionnel compétent.
- .8 L'ingénieur chargé de la conception des ouvrages temporaires doit fournir la preuve qu'il détient une police d'assurance pour responsabilité professionnelle, sauf s'il est à l'emploi de l'Entrepreneur. Dans un tel cas, l'Entrepreneur doit fournir la preuve que le travail de son ingénieur est couvert par sa police d'assurance.

1.11 Assèchement des excavations

- .1 L'Entrepreneur devra prévoir une méthode d'assèchement ou de dénoyage des excavations en conformité de la section 01 35 43 : Protection de l'environnement du présent devis. Les travaux sont réalisés à sec et l'utilisation d'un batardeau est requise pour les travaux à la pile centrale.
- .2 L'Entrepreneur doit tenir compte dans l'établissement de son prix que le site des travaux est situé à proximité du lac Wapizagonke et que le niveau de la nappe phréatique est peut être influencé par le niveau des eaux du lac.
- .3 Au moins deux (2) semaines avant le début des travaux, soumettre pour vérification les schémas de principe, les documents de conception et les données techniques connexes.

- .4 L'Entrepreneur doit assumer les frais inhérents à la conception et à la construction du système d'assèchement des excavations.

1.12 Route d'accès et entretien des voies publiques

- .1 Garder les voies publiques environnantes propres et relativement libres de dépôts terreux occasionnés par le transport des matériaux. Les camions seront chargés avec soin afin de prévenir le déversement des matériaux par les vibrations causées par le transport ou par le vent. Les voies d'accès temporaires sur les lieux seront gardées propres et accessibles durant toute la période de construction.
- .2 Prévoir au besoin le nettoyage des voies publiques avoisinantes à la satisfaction du Représentant de l'APC lorsque les dépôts terreux occasionnés par le transport des matériaux deviennent importants.

1.13 Surveillances des travaux

- .1 La surveillance de tous les travaux d'excavation et de remblayage sera confiée à un laboratoire spécialisé en géotechnique. Les services de ce laboratoire seront retenus et défrayés par le Propriétaire.
- .2 Le laboratoire est le représentant du Représentant de l'APC sur le chantier et, à ce titre, est autorisé à émettre des directives auxquelles l'Entrepreneur est tenu de se conformer.
- .3 Coopérer en tout temps avec le personnel du laboratoire et mettre à sa disposition l'équipement nécessaire afin que celui-ci puisse effectuer convenablement son travail.

1.14 Mode de paiement

- .1 Tous les travaux de la présente section sont payés à prix global forfaitaire selon les items du bordereau prévus à cette fin. Le prix inclut les matériaux, le matériel, les équipements et accessoires ainsi que la main-d'œuvre pour la mise en œuvre, les vérifications et toute dépense incidente. Il doit englober les pertes et dommages pouvant résulter de la nature des travaux, de la fluctuation des prix et salaires, des risques de l'entreprise, des grèves, des restrictions relatives au transport, des accidents et de l'action des éléments de la nature.
- .2 Le prix comprend aussi l'enlèvement des matériaux, leur chargement, leur transport et leur disposition dans un site approuvé le cas échéant.
- .3 Le prix comprend également tout ce qui est décrit dans les envergures de travaux décrits dans la présente section sauf pour les travaux qui doivent être inclus dans une autre section de devis ou à un autre item au bordereau.

2. PRODUITS

2.1 Matériaux

- .1 Les types matériaux requis pour le terrassement, l'excavation et le remblayage sont indiqués aux plans et doivent être conformes au CCDG et aux normes qui y sont mentionnés.
- .2 Les types matériaux requis pour le terrassement, l'excavation et le remblayage indiqué aux plans doit être conforme aux exigences du Ministère des Transports, Mobilité durable et Électrification des transports (MTMDET), Tome VII.

3. EXÉCUTION

3.1 Préparation des lieux

- .1 Débarrasser les surfaces de la zone d'excavation des obstacles, de la neige ou de la glace qui s'y trouvent, dans les limites indiquées.
- .2 Couper soigneusement les revêtements de chaussées et de sentier le long des lignes établies pour l'excavation, afin que la surface se brise de manière nette, égale et uniforme.

3.2 Nettoyage, déboisement, essouchement et essartement

- .1 Procéder au déboisement (sans avoir recours aux équipements de déchiquetage), à l'essouchement et à l'essartage du site avant d'excaver. Protéger les arbres situés à l'extérieur des zones de déboisement prévues aux plans. L'abatage manuel est requis.
- .2 Conserver les arbres qui ne gênent pas aux travaux et en protéger les racines afin qu'elles ne soient ni déplacées ni endommagées.
- .3 Couper les branches malades et abattre les arbres dangereux qui surplombent les excavations.
- .4 Récupérer sans délai tout arbre, branche ou débris émis dans le milieu aquatique et riverain lors des travaux.
- .5 Sauf autrement indiqué, le bois coupé devient la propriété de l'Entrepreneur qui doit en disposer selon les règlements en vigueur.

3.3 Enlèvement de la terre végétale

- .1 Excaver la terre végétale.

- .2 Enlever la terre végétale jusqu'à la profondeur déterminée par le Représentant de l'APC ou le laboratoire. Ne pas mélanger de la terre végétale avec de la terre provenant du sous-sol.
- .3 Mettre la terre végétale en réserve sur le chantier. La hauteur des tas ne doit pas excéder deux mètres. Les tas doivent être recouverts de toiles (dessus et dessous du tas) pour éviter la contamination.

3.4 Mise en réserve

- .1 Mettre les matériaux de remblayage en tas et accumuler les matériaux granulaires de manière à prévenir toute ségrégation.
- .2 Protéger les matériaux de remblayage contre toute contamination.
- .3 Les matériaux d'excavation pouvant être réutilisés dans le présent projet sont conservés sur le site. Les matériaux d'excavation excédentaire sont évacués hors du chantier.
- .4 L'entrepreneur peut utiliser les surfaces des sentiers de la rive ouest pour mettre en réserve les matériaux d'excavation produit par les travaux de reconstruction des fondations sur la rive ouest.
- .5 Aménager les tas de façon à éliminer et/ou réduire l'érosion des sédiments durant le stockage.

3.5 Assèchement des excavations

- .1 Maintenir les excavations exemptes d'eau tout au long des travaux.
- .2 S'il y a lieu, déneiger les lieux de travail et transporter la neige hors du site.
- .3 Soumettre à l'approbation du Représentant de l'APC, les détails des méthodes proposées pour l'assèchement des excavations, comme l'aménagement de batardeau, de fossés et le recépage des palplanches, etc.
- .4 S'il y a risque de boulangue, éviter d'excaver jusqu'au dessous de la nappe phréatique le cas échéant. Pour éviter le soulèvement du fond des excavations, faire baisser le niveau de la nappe phréatique, ou utiliser d'autres moyens appropriés.
- .5 Protéger les excavations contre les inondations et les dommages pouvant être causés par les eaux de ruissellement.

3.6 Mise en œuvre des batardeaux, ouvrage d'étayage, d'étrésillonnement et de reprise en sous-œuvre

- .1 Construire les ouvrages temporaires à la profondeur, à la hauteur et aux endroits approuvés par le Représentant de l'APC.
- .2 Effectuer les opérations suivantes pendant le remblayage :

- .1 Sauf indication ou directive contraire de la part du Représentant de l'APC, retirer les palplanches et les ouvrages d'étais des excavations.
- .2 Ne pas retirer les étrépillons avant que la couche de remblai n'ait atteint le niveau de pose de chacun.
- .3 Retirer les palplanches graduellement, de manière à maintenir le remblai compacté à une hauteur d'au moins 500 mm au-dessus de leurs extrémités intérieures.
- .3 Lorsque les palplanches doivent demeurer en place, couper leurs extrémités supérieures au niveau indiqué.
- .4 Effectuer les opérations suivantes, une fois la construction de l'infrastructure terminée :
 - .1 Retirer les batardeaux et les ouvrages d'étais et d'étrépillonnage.
 - .2 Évacuer les matériaux de surplus et exécuter les travaux requis pour que le cours d'eau retrouve son état initial, selon les indications et les directives du Représentant de l'APC.

3.7 Excavation

- .1 Il est entendu qu'aucune compensation spéciale ne sera versée à l'Entrepreneur pour l'excavation dans le sable mouvant, dans le terrain dur (« hard plan »), dans les couches de limon ou strates minces de cailloux agglomérés avec de l'argile, dans les schistes brisés ou meubles, dans les graviers cimentés ou dans tous les autres matériaux pouvant être rencontrés, tels que pour l'extraction de gros cailloux, de la terre gelée, etc.
- .2 Il est entendu qu'aucune compensation spéciale ne sera versée à l'Entrepreneur pour les travaux de déneigement lorsque requis.
- .3 Effectuer les travaux d'excavation selon les tracés, niveaux, cotes et dimensions indiqués.
- .4 Fournir l'équipement, le matériel, la main-d'œuvre et les matériaux requis pour tous les travaux d'excavation nécessaires ou pour construire les éléments demandés aux plans et devis.
- .5 Creuser selon les lignes et les niveaux précis pour réduire au minimum la quantité de remblai nécessaire. Respecter les exigences de la norme NQ 1809-300 ainsi que celles de la CNESST pour les pentes de toutes les excavations.

- .6 Les travaux d'excavation ne doivent d'aucune façon modifier la capacité portante des fondations adjacentes. Veiller à ne jamais déchausser les empattements des structures existantes.
- .7 Limiter les travaux exécutés avec des engins de chantier à proximité immédiate de tranchées non remblayées.
- .8 Transporter les déblais impropres ou de surplus hors du chantier. Dans le cas des matériaux secs (pavage, béton, conduites, souches, arbres, arbustes, etc.), se conformer aux descriptions du Règlement sur les déchets solides (Q-2, r. 14) et aux autres règlements municipal ou local pouvant s'y appliquer.
- .9 Éviter de faire obstacle à l'écoulement des eaux de ruissellement ou des cours d'eau naturels. S'assurer du contrôle et de l'évacuation des eaux de pluie, des eaux de la fonte des neiges, des eaux souterraines et des eaux de toute autre provenance sur le chantier pour permettre l'exécution des travaux.
- .10 Le fond des excavations doit être de niveau et constitué de terre non remuée exempte de substances lâches ou molles et de matières organiques, de neige ou de glace.
- .11 Protéger continuellement contre le gel, le fond des excavations ainsi que les matériaux entreposés sur le site.
- .12 Si la terre au fond des excavations semble inappropriée, en aviser le Représentant de l'APC et procéder selon ses directives.
- .13 Une fois les excavations terminées, les faire approuver par le Représentant de l'APC.
- .14 Débarrasser de tout matériau impropre le fond des excavations, sur l'étendue et à la profondeur déterminées par le Représentant de l'APC.
- .15 Lorsque les matériaux du fond des excavations ont été remaniés, compacter le fond de l'excavation à une masse volumique au moins égale à celle du sol non remanié.
- .16 Prendre les précautions nécessaires pour éliminer la poussière produite.
- .17 Protéger continuellement les excavations pendant et après l'exécution des travaux. Utiliser tous les matériaux et les équipements requis à cette fin.

3.8 Remblayage

- .1 La mise en place des matériaux de remblai et leur compactage doivent être réalisés en conformité des exigences du CCDG.

- .2 Sous les semelles des culées et des piles fondées sur le sol, mettre en place un coussin en matériaux granulaires MG-20 d'une épaisseur minimale de 150 mm.
- .3 Sous les semelles des culées et des piles fondées sur le roc, mettre en place un coussin en béton de type V (selon la norme 3101 du MTMDET).
- .4 Ne pas procéder au remblayage avant :
 - .1 L'inspection et l'approbation des installations par le Représentant de l'APC ainsi que le géotechnicien ou son représentant.
 - .2 L'enlèvement des coffrages pour béton.
 - .3 L'enlèvement des ouvrages d'étalement et d'étrésillonnement; le remblayage des vides avec un sol acceptable.
- .5 Les aires à remblayer doivent être exemptes de débris, de neige, de glace, d'eau et de terre gelée.
- .6 Il est interdit d'utiliser des matériaux de remblayage qui sont gelés ou qui contiennent de la neige, de la glace ou des débris.
- .7 Mettre en place les matériaux de remblayage en couches uniformes ne dépassant pas 300 mm d'épaisseur compactée, jusqu'aux niveaux indiqués. Compacter chaque couche avant d'étendre la couche suivante.
- .8 Effectuer le remblayage autour des ouvrages.
 - .1 Mettre en place des matériaux de remblayage autour des ouvrages conformément aux prescriptions formulées ailleurs.
 - .2 Mettre en place les matériaux de remblayage simultanément de chaque côté des ouvrages, afin d'équilibrer la charge. La différence entre les hauteurs de remblayage ne doit pas excéder 0,5 m.
- .9 Des transitions appropriées devront être réalisées aux endroits requis afin d'assurer un comportement adéquat des ouvrages.

3.9 Travaux de remise en état

- .1 Une fois les travaux terminés, enlever les matériaux de surplus et les débris, régaler les pentes et corriger les défauts déterminés par le Représentant de l'APC.
- .2 Replacer la terre végétale.
- .3 Remettre au niveau les surfaces selon les indications fournies aux plans ou tel qu'ils se trouvaient avant le début des travaux d'excavation, le cas échéant.

- .4 Nettoyer et remettre en état les zones endommagées lors des travaux, selon les directives du Représentant de l'APC.
- .5 Remettre les revêtements de chaussées ou de sentiers touchés par les travaux dans l'état et au niveau où ils se trouvaient avant le début de ces derniers, incluant le pavage des sentiers, en veillant à respecter l'épaisseur originale de ces ouvrages.
- .6 Si pour des raisons climatiques, les sentiers touchés par les travaux devant être pavés ne peuvent l'être avant la réouverture des sentiers par l'APC, l'entrepreneur devra refaire temporairement les sentiers avec un platelage en bois. L'entrepreneur devra par la suite paver les sentiers lorsque la disponibilité du pavage le permettra, au plus tard le 30 juin 2017.
- .7 Protéger les zones nouvellement nivelées contre l'érosion, y empêcher la circulation et les maintenir exemptes de déchets ou de débris.

3.10 Inspection et essais

- .1 Les essais des matériaux et de compacité du sol seront effectués par le laboratoire désigné par le maître de l'ouvrage. La fréquence des essais sera déterminée par le Représentant de l'APC.
- .2 Le Maître de l'ouvrage assumera les frais de l'inspection et des essais réalisés au chantier.
- .3 Quand les essais ou les inspections du laboratoire d'essai révèlent la non-conformité des ouvrages ou des matériaux aux exigences du contrat, l'Entrepreneur doit assumer les frais des essais supplémentaires que peut demander le Représentant de l'APC afin de vérifier l'acceptabilité des corrections apportées. Il en sera de même pour les essais exigés afin de contrôler les matériaux en place.

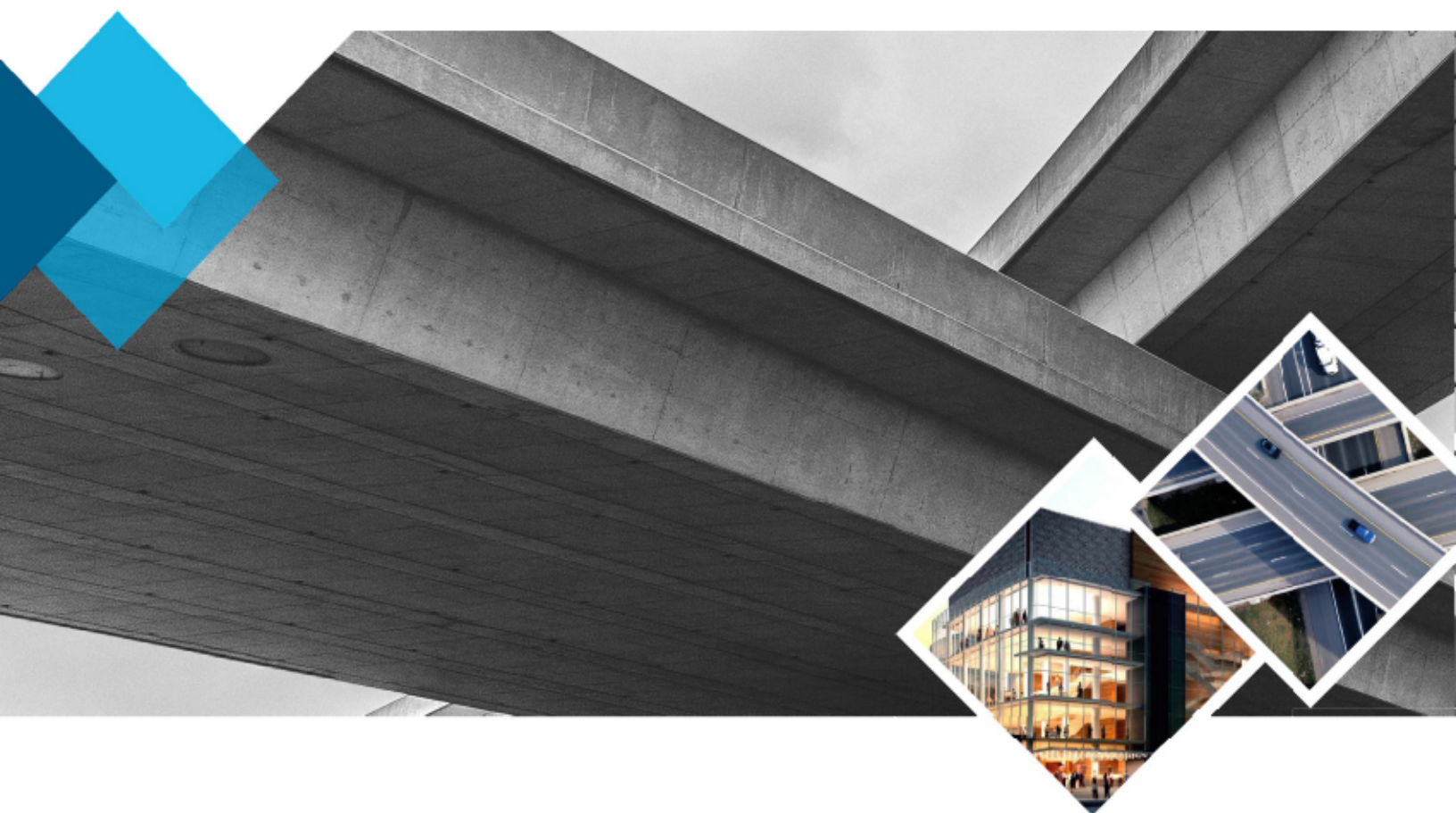


SNC • LAVALIN

Reconstruction de la passerelle no 2 Sentier des Cascades Parc national de la Mauricie Saint-Mathieu-du-Parc (Québec)

Étude géotechnique

Agence Parcs Canada



Environnement et géosciences

24 | 08 | 2016

Rapport
Ref. Interne 637126, RG-01



SNC • LAVALIN

SNC-Lavalin GEM Québec inc.
2442, boulevard des Récollets
Trois-Rivières (Québec) Canada G8Z 3X7
☎ 819.373-3006 📠 819.373.2962

Reconstruction de la passerelle no 2 Sentier des Cascades Parc national de la Mauricie Saint-Mathieu-du-Parc (Québec)

Étude géotechnique

AGENCE PARCS CANADA
2141, chemin St-Paul
Saint-Mathieu-du-Parc (Québec) G0X 1N0

Pierre-Alain Konrad, ing., M.Sc.
No de membre de l'OIQ : 5041381


Ahmed Ouarzidini, ing., M.Sc.
No de membre de l'OIQ : 108509

N/Dossier n° : 637126
N/Document n° : RG-01

Août 2016

Distribution : M. Marc-Olivier Caron – Agence Parcs Canada (PDF)
M. André Caron, ing. – SNC-Lavalin (PDF)

V:\Projets\637126 - Parc Canada - Pont Parc de la Mauricie\5_Livrables\5.2_RappPrelim\637126 - 2016-05-25 MP_PAK_revAO.docx



Table des matières

1	Introduction	1
2	Description du site	2
3	Méthode de reconnaissance	5
3.1	Travaux de terrain	5
3.1.1	Travaux de forage	5
3.1.2	Instrumentation et colmatage	5
3.1.3	Arpentage	6
3.2	Travaux de laboratoire	6
4	Nature et propriétés des sols	7
4.1	Remblai	7
4.2	Sol organique	7
4.3	Sable graveleux	8
4.4	Sable	8
5	Eau souterraine	9
6	Commentaires et recommandations	10
6.1	Description du projet et des sols	10
6.1.1	Description du projet	10
6.1.2	Résumé de la stratigraphie	10
6.2	Excavation temporaire	11
6.2.1	Inclinaisons des pentes temporaires	11
6.2.2	Assèchement	11
6.3	Profondeur de gel	12
6.4	Considération sismique	12
6.5	Fondations	12
6.5.1	Préparation de l'assise des fondations	13
6.5.2	Résistance géotechnique ultime	14
6.5.3	Résistance géotechnique d'utilisation	15
6.5.4	Particularité du site	15
6.6	Remblayage derrière les fondations	15
6.7	Contrôle qualitatif	16

Liste des annexes

Annexe 1

Portée du rapport

Annexe 2

Notes explicatives et rapports de forage
Rapports de forage F-1 à F-4

Annexe 3

Résultats des essais en laboratoire, figure 3.1

Annexe 4

Localisation des sondages, 637126-1

Ce rapport est composé de 35 pages incluant les annexes et ne peut être reproduit en tout ou en partie sans l'autorisation de SNC-Lavalin GEM Québec inc.

1 Introduction

Les services professionnels de SNC-Lavalin Environnement et géosciences (« SNC-Lavalin »), antérieurement appelée Qualitas et opérant maintenant sous l'entité légale SNC-Lavalin GEM Québec inc., ont été retenus par l'Agence Parcs Canada pour effectuer une étude géotechnique dans le cadre d'un projet de reconstruction de la passerelle numéro 2, située à l'entrée du sentier des Cascades dans le Parc national de la Mauricie, secteur Saint-Mathieu-du-Parc (Québec).

L'étude géotechnique avait pour objectifs de déterminer la nature et les propriétés des matériaux en place et les conditions de l'eau souterraine.

Le présent rapport comprend une description de la méthode de travail utilisée lors de la reconnaissance géotechnique ainsi que la présentation des résultats des essais effectués sur le terrain et en laboratoire. Il contient également des commentaires et recommandations d'ordre géotechnique relatifs aux travaux prévus.

Ce rapport a été préparé spécifiquement et seulement pour Agence Parcs Canada et les consultants collaborateurs éventuellement au projet. Les conclusions et recommandations qui y sont formulées ne sont valides que pour les conditions et les hypothèses décrites dans le rapport. SNC-Lavalin devra être avisée par écrit de tout changement dans la localisation, la nature ou la conception du projet afin d'en évaluer l'impact et, au besoin, de modifier par document écrit les conclusions et recommandations formulées dans le présent rapport. Précisons enfin que l'aspect environnemental du site ne fait pas partie du présent mandat.

La portée du rapport est décrite en détail à l'annexe 1.

2 Description du site

Le site à l'étude est localisé dans le Parc national de la Mauricie et correspond à la passerelle (no 2) du sentier des Cascades, comme montré sur la figure 1. La passerelle traverse le lac Wapizagonke. Au droit des 2 rives, un talus d'une hauteur d'environ 6 m est présent et est couvert d'arbres et d'arbustes. La figure 2 et la figure 3 montrent une vue générale de la passerelle. L'écoulement de l'eau dans le lac est en direction sud.

Figure 1 : Localisation générale du site à l'étude (Google Maps, le 25 mai 2016).



Figure 2 : Vue de l'extrémité de la passerelle en rive gauche.



Figure 3 : Vue de la passerelle en direction de la rive droite.



Au moment des travaux, un couvert de neige était présent sur le site, à l'exception de zones ponctuelles situées sous la passerelle. À ce sujet, une surface dégagée présentant un faciès rocheux a été observée sous la passerelle, en rive droite. En raison des difficultés d'accès, aucun forage n'a pu être effectué pour confirmer s'il s'agissait de roc ou d'un bloc. La figure 4 montre la surface rocheuse observée.

Figure 4 : Surface dure observée, sous la passerelle, en rive droite.



3 Méthode de reconnaissance

3.1 Travaux de terrain

Les travaux d'investigation sur le terrain ont été effectués du 13 au 15 avril 2016. Ceux-ci ont consisté en l'exécution de 4 forages échantillonnés et de 2 essais de pénétration dynamique. Ces travaux ont été effectués sous la surveillance d'un technicien spécialisé en géotechnique de SNC-Lavalin.

Les rapports de forage sont joints à l'annexe 2 du présent document.

3.1.1 Travaux de forage

Le forage F-1 a été exécuté à l'aide d'une foreuse hydraulique de marque UM, modèle 2013, montée sur chenilles et équipée d'un marteau automatique. Les forages F-2 et F-3 ainsi que le sondage F-4 ont été exécutés à l'aide d'un marteau mécanique monté sur un trépied portatif. L'équipement de forage était fourni en sous-traitance par Forage Comeau inc.

L'avancement du forage F-1 a été effectué par la rotation simultanée d'un tubage de calibre NW et d'un trépan à molettes. Les forages F-2 à F-4 ont été avancés par percussion et lavage. Entre les descentes des sections de tubages, des échantillons de sols ont été prélevés au moyen d'un carottier fendu normalisé de 51 mm de diamètre extérieur et de 610 mm de longueur, conformément aux exigences de la norme ASTM D 1586, décrivant l'essai de pénétration standard (SPT). Cet essai permet de déterminer l'indice de pénétration « N », qui indique l'état de compacité des sols pulvérulents.

Un essai de pénétration dynamique au cône (DCPT) a été effectué à partir du fond du forage F-1, soit de 15,85 m à 24,38 m de profondeur, et au droit du forage F-4 à partir de 1,37 m de profondeur. L'essai de pénétration dynamique consiste en l'enfoncement en continu d'un train de tiges de calibre « B », muni à son extrémité d'une pointe conique de 60 degrés d'angle au sommet et de 51 mm de diamètre à la base. L'indice de pénétration dynamique « N_{dc} » est mesuré pour chaque 300 mm d'enfoncement, conformément aux exigences de la norme NQ 2501-145. Les résultats obtenus ont été intégrés aux rapports de forage de l'annexe 2.

Les forages F-2 et F-3 ont été échantillonnés jusqu'à des profondeurs respectives de 7,32 m et 7,47 m alors que le forage F-4 a été échantillonné jusqu'à la profondeur de 1,37 m et poursuivi avec l'essai DCPT jusqu'à la profondeur de 7,62 m.

3.1.2 Instrumentation et colmatage

Des tubes en plastique rigide, perforés à leur extrémité inférieure sur une longueur de 3 m, ont été insérés dans les trous des forages afin de permettre de mesurer le niveau de l'eau souterraine. Les trous des forages ont ensuite été colmatés à l'aide de sable de silice gradué ou de matériau tout-venant jusqu'au sommet de la cavité, où un bouchon de surface a été confectionné à l'aide de bentonite.

3.1.3 Arpentage

L'implantation des forages a été effectuée par le personnel de SNC-Lavalin. Les coordonnées MTM des forages sont indiquées sur les rapports individuels de forage de l'annexe 2. Ces dernières ont été déterminées à l'aide d'un GPS de marque Sx BLUE II modèle 400, ayant une précision horizontale d'environ 1 m.

Le niveau du terrain au droit des forages a été relevé en référence à une grille arbitraire rattachée au-dessus de la dalle de béton du nouveau restaurant, auquel le niveau arbitraire de 100,00 m a été attribué.

Le dessin no 637126-1, joint à l'annexe 4, montre l'emplacement des forages et du repère de nivellement utilisé.

3.2 Travaux de laboratoire

Tous les échantillons de sols et de roc recueillis lors des travaux de forage ont été transportés au laboratoire de géotechnique de SNC-Lavalin à des fins d'examen visuel, d'analyses et de classification. Des échantillons jugés représentatifs des sols en place ont été soumis aux essais en laboratoire indiqués au tableau 1.

Tableau 1 Essais en laboratoire

Essai	Nombre
Teneur en eau naturelle	3
Analyse granulométrique	6

Les résultats des analyses granulométriques sont présentés à la figure 3.1 de l'annexe 3.

Tous les échantillons récupérés lors des travaux de forage et n'ayant pas été utilisés pour les essais en laboratoire seront conservés pour une période de 6 mois suivant la date de transmission de ce rapport. Par la suite, ils seront éliminés à moins d'un avis contraire de la part d'Agence Parcs Canada.

4 Nature et propriétés des sols

La description détaillée des sols rencontrés dans les forages F-1 à F-4 est présentée sur les rapports individuels de forage à l'annexe 2. Un sommaire de la stratigraphie rencontrée dans les forages est présenté au tableau 2.

Tableau 2 Sommaire de la stratigraphie

Forage n°	Remblai		Sol organique		Sable graveleux		Sable	
	Niveau supérieur ¹ (m)	Épaisseur (m)	Niveau supérieur ¹ (m)	Épaisseur (m)	Niveau supérieur ¹ (m)	Épaisseur (m)	Niveau supérieur ¹ (m)	Épaisseur (m)
F-1	97,40	0,61	--	--	96,79	0,91	95,88	> 14,33
F-2	--	--	94,23	0,30	93,93	1,22	92,71	> 5,80
F-3	--	--	93,83	0,30	93,53	1,99	91,54	> 5,18
F-4	--	--	94,26	0,30	93,96	> 1,07	--	--

¹ : Niveau arbitraire -- : Couche non rencontrée ou non explorée

Les caractéristiques et les propriétés de ces unités stratigraphiques sont décrites dans les paragraphes qui suivent.

4.1 Remblai

Une couche de remblai d'une épaisseur de 0,61 m et composé de sable graveleux brun avec un peu de silt est présente au forage F-1.

4.2 Sol organique

Une couche de sol organique d'une épaisseur de 0,30 m est présente en surface du terrain au droit des forages F-2 à F-4.

4.3 Sable graveleux

Sous le remblai ou les sols organiques, un dépôt granulaire constitué de sable graveleux brun, traces de silt à silteux a été rencontré dans les 4 forages. L'épaisseur du dépôt de sable graveleux varie de 0,91 à 1,99 m dans les forages F-1 à F-3 et est supérieure à 1,07 m dans le forage F-4; l'échantillonnage a été interrompu dans ce dépôt sans complètement le traverser à l'endroit de ce forage.

L'indice de pénétration « N » a été mesuré à 5 occasions dans le dépôt de sable graveleux. Les valeurs obtenues sont comprises entre 2 et 11 coups pour un enfoncement de 300 mm, ce qui indique une compacité très lâche à moyenne.

4.4 Sable

Sous le sable graveleux, un dépôt granulaire constitué de sable brun, traces à un peu de silt et traces de gravier a été rencontré dans les forages F-1 à F-3. La granulométrie du dépôt de sable varie en fonction des forages et des profondeurs. Par exemple, le dépôt devient silteux vers 15,24 m de profondeur dans le forage F-1, alors que des couches plus graveleuses ont été observées à partir de 4,57 m de profondeur dans le forage F-2 et de 6,10 m de profondeur dans le forage F-3. L'épaisseur du dépôt de sable est supérieure à 14,33 m dans le forage F-1, à 5,80 m dans le forage F-2 et à 5,18 m dans le forage F-3.

L'indice de pénétration « N » a été mesuré à environ une trentaine d'occasions dans le dépôt de sable. Les valeurs obtenues sont comprises entre 5 et 21 coups pour un enfoncement de 300 mm, ce qui indique une compacité lâche à moyenne.

Des analyses granulométriques ont été effectuées sur 6 échantillons représentatifs de ce dépôt. Les courbes granulométriques sont présentées à la figure 3.1 de l'annexe 3. Les résultats indiquent un contenu en gravier de 0 % à 1 %, en sable de 88 % à 97 % et en particules fines (inférieures à 0,08 mm de diamètre) de 3 % à 12 %.

5 Eau souterraine

Le niveau de l'eau souterraine a été relevé le 26 avril 2016 dans les tubes d'observation laissés en place dans les forages F-1 à F-4. Les résultats sont présentés au tableau suivant.

Tableau 3 Niveau de l'eau souterraine

Forage n°	Niveau de la surface ¹ (m)	Niveau de l'eau souterraine en date du 26 avril 2016	
		Profondeur (m)	Niveau ¹ (m)
F-1	97,40	6,09	91,31
F-2	94,23	3,03	91,20
F-3	93,83	2,66	91,17
F-4	94,26	3,02	91,24

¹ Niveau arbitraire.

Les résultats des mesures du niveau de l'eau souterraine indiquent que la surface de la nappe est située à environ 0,2 à 0,3 m au-dessus du niveau du lac, lequel était au niveau d'environ 21 m, le 15 avril 2016, à proximité de la passerelle. L'écoulement des eaux souterraines se fait donc vers le lac avec un faible gradient hydraulique.

Il est important de souligner que le niveau de l'eau souterraine peut fluctuer à la hausse ou à la baisse et se situer à des profondeurs différentes selon les années, les saisons et les conditions climatiques (pluies abondantes, fonte des neiges, période de sécheresse, etc.), du niveau du lac Wapizagonke et des modifications apportées à l'environnement (excavation, pompage, etc.).

6 Commentaires et recommandations

6.1 Description du projet et des sols

6.1.1 Description du projet

Au moment de la rédaction du présent rapport, les détails concernant les travaux projetés n'étaient pas connus.

De façon générale, le projet consiste en la reconstruction de la passerelle no 2, située sur le sentier les Cascades. Le type de fondation actuelle et le design de la structure tel que construit sont présentés sur des plans fournis par le client. Ces plans portent le numéro de référence NCLM 72/R99 et sont datés du 29 novembre 1973. Les principales informations tirées des plans sont résumées ci-dessous de même que les informations non connues pertinentes au projet.

- › La passerelle piétonnière sera construite à l'emplacement de la passerelle existante.
- › Deux options de conception sont considérées par le concepteur, la première étant la même configuration que la passerelle existante, soit un système constitué de 2 appuis en rives droite et gauche et d'une pile centrale au droit du lac. La deuxième option consiste à supporter la passerelle uniquement au moyen de 2 appuis en rives gauche et droite.
- › Le système de fondations actuel consiste en des tuyaux en métal ondulé de diamètre variable et d'environ 1,8 à 4,5 m de longueur. Ces derniers sont remplis de béton. Le système de fondation présenté dans ce rapport consiste en des semelles superficielles.
- › Le talus en rive gauche a une pente d'environ 20° ($\approx 2,75 \text{ H} : 1 \text{ V}$) par rapport à l'horizontale alors que le talus en rive droite est incliné à environ 30° ($\approx 1,75 \text{ H} : 1 \text{ V}$).
- › Le niveau des futures fondations n'est pas connu.

6.1.2 Résumé de la stratigraphie

La stratigraphie du site à l'emplacement de la passerelle, telle que déterminée à l'endroit des 4 sondages, consiste principalement en un épais dépôt de sol granulaire de compacité lâche à moyenne. L'épaisseur de ce dernier n'a pas pu être déterminée puisque les forages ont été arrêtés sans l'avoir traversé complètement. Dans le forage le plus profond, soit le forage F-1, le dépôt granulaire a plus de 15,24 m d'épaisseur.

En rive droite, sous le tablier de la passerelle existante, la surface du roc probable a été observée. Toutefois, le profil du roc dans les environs du site de la future passerelle n'est pas connu.

6.2 Excavation temporaire

6.2.1 Inclinaisons des pentes temporaires

Il est recommandé que les pentes des excavations temporaires requises pour les travaux respectent les exigences du *Code de sécurité pour les travaux de construction* (2016) de la CSST. En effet, étant donné que la méthode de travail qui sera utilisée au chantier est présentement inconnue et puisqu'il s'agit de pentes temporaires d'excavation, leur stabilité ainsi que la sécurité des travailleurs, des ouvrages à construire et des structures existantes sont sous la responsabilité de l'entrepreneur.

Les parois de l'excavation doivent être vérifiées régulièrement afin de déceler tout élément susceptible de s'en détacher et constituer un danger pour les travailleurs. De plus, la circulation de véhicules et de la machinerie de chantier ainsi que le stockage de matériaux de construction et la mise en tas de sols excavés doivent être évités à proximité de la crête des excavations, et ce, sur une distance au moins égale à la profondeur des excavations. Le remblayage des excavations doit être effectué dans les meilleurs délais, pour éviter une dégradation des pentes exposées.

Selon la stratigraphie du site de la future passerelle, les excavations devraient être effectuées principalement dans le dépôt de sable et possiblement le roc. De plus, ces excavations seront exécutées dans le talus en bordure du lac Wapigazonke. Il est donc important que ces facteurs soient considérés (mais sans s'y limiter) dans la détermination des conditions d'excavation.

Les travaux d'excavation ne devront, en aucun cas, affecter l'intégrité des ouvrages existants (bâtiment existant, route, conduites, etc.). Un système adéquat de soutènement temporaire ou autre ouvrage de stabilisation doit être mis en œuvre aux endroits appropriés lorsque requis. À cet effet, il est impératif que la conception et les travaux de soutènement ou de stabilisation soient vérifiés et validés par un ingénieur spécialisé en géotechnique, particulièrement dans le cas d'excavation de profondeur et de pente importantes.

6.2.2 Assèchement

Le 26 avril 2016, le niveau de l'eau souterraine se trouvait au niveau d'environ 91,20 m au droit des forages. Compte tenu de la nature pulvérulente du matériau présent sur le site, et selon la profondeur qui sera atteinte dans les excavations, des venues d'eau pourraient survenir dans l'excavation. L'entrepreneur devra donc prévoir la mise en place d'un système d'assèchement des fouilles adéquat au besoin.

Dans tous les cas, l'entrepreneur doit prévoir les mesures appropriées pour rabattre le niveau de l'eau dans les sols granulaires d'au moins 0,5 m sous le fond de l'excavation. Ces mesures sont nécessaires pour éviter la déstabilisation des talus et du fond de l'excavation et permettre l'exécution des travaux dans des conditions adéquates.

6.3 Profondeur de gel

Dans le cas de la reconstruction d'une passerelle en remplacement de celle existante, tous les éléments de fondations devront être implantés à une profondeur minimale de 1,6 m sous le niveau final du terrain, afin que ceux-ci soient protégés des effets néfastes du gel dans les sols.

La protection contre le gel pourra également être assurée en utilisant un isolant thermique tel des panneaux de polystyrène conçus à cet effet. La conception de l'isolant thermique devra être faite en accord avec les recommandations du chapitre 13 du Manuel canadien d'ingénierie des fondations (4^e édition, 2013), en utilisant une valeur de l'indice de gel normal de 1440 °C-jours.

6.4 Considération sismique

La catégorie d'emplacement en fonction de la réponse sismique est déterminée selon les critères du tableau 4.1, de l'édition 2016 du Code canadien sur le calcul des ponts routiers. En tenant compte des critères indiqués à ce tableau et en considérant une stratigraphie simplifiée représentative des conditions de sol rencontrées au droit des forages F-1 à F-4, le site peut être classé de catégorie « D ».

Des analyses ont été effectuées afin de vérifier la susceptibilité à la liquéfaction des sols pulvérulents en place lors d'un séisme important. La méthode de calcul utilisée pour la détermination du potentiel de liquéfaction est celle proposée par Youd et al¹. Cette analyse a consisté à comparer la contrainte de cisaillement (CSR) induite dans le sol par un séisme donné à la résistance au cisaillement (CRR) disponible dans le sol lors de ce même séisme.

Le calcul du CSR a été obtenu à partir de l'accélération de pointe du sol (APS) calculée par la Commission géologique du Canada (valeur pour CNB 2015). Pour le site à l'étude, l'APS est de 0,144 g pour une probabilité annuelle de dépassement de 2 % en 50 ans.

Aux fins d'analyse, l'hypothèse d'un séisme de magnitude (Mw) 6,8 a été posée. Cette magnitude provient d'une analyse de désagrégation du risque sismique réalisée par « Séismes Canada » selon le modèle 2015.

Sous l'effet d'une telle secousse sismique, les calculs indiquent des facteurs de sécurité contre la liquéfaction supérieurs à l'unité.

6.5 Fondations

L'unité stratigraphique déterminante sur le site consiste en un dépôt de sable de compacité lâche à moyenne. Compte tenu de la nature de l'ouvrage projeté et des sols en place, un système de fondations superficielles pourra être considéré. Toutefois, si les capacités portantes

¹ Youd, T. L. et al. « *Liquefaction Resistance of Soils : Summary Report from the 1996 NCEER and 1998 NCEER/NSF Workshops on Evaluation of Liquefaction Resistance of Soils* », *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, vol. 127, n° 10, octobre 2001, p. 817-833.

fournies pour ce type de fondation sont trop faibles, il faudra analyser un système de fondations différent.

Les recommandations concernant les fondations sont appuyées sur le Code canadien sur le calcul des ponts routiers (S6-14).

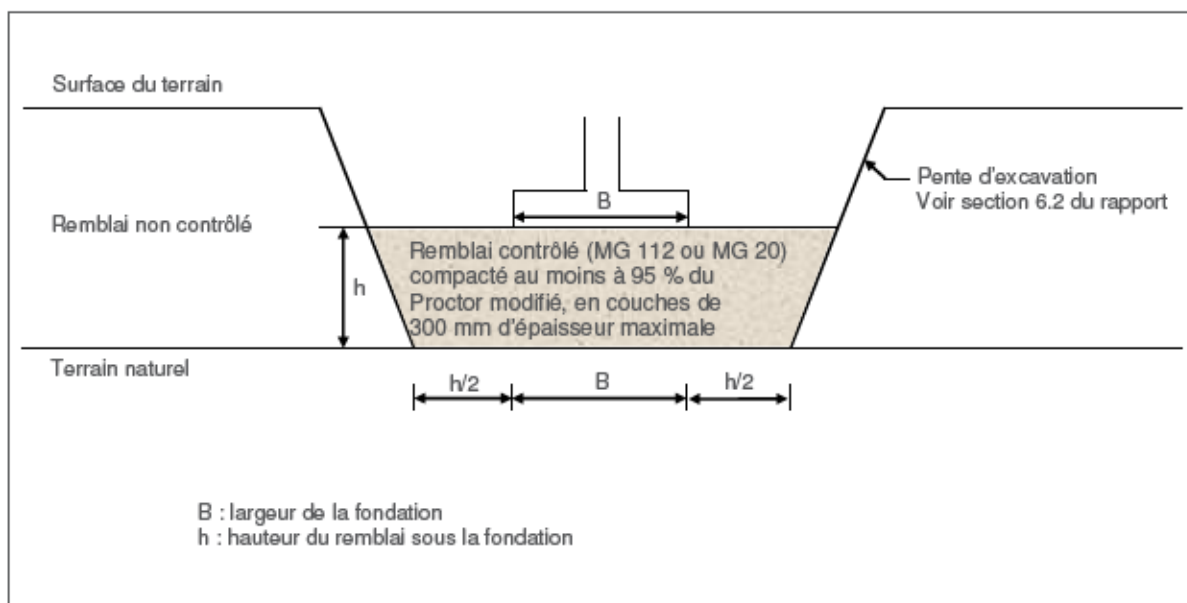
6.5.1 Préparation de l'assise des fondations

En considérant la stratigraphie rencontrée au droit des forages, il est recommandé d'implanter les fondations de la passerelle projetée dans le dépôt de sable contenant des traces à un peu de silt et des traces de gravier de compacité lâche à moyenne.

Les sols d'assise devront être asséchés, exempts de sols organiques, de débris, de remblai non contrôlé ou de sols gelés. Il est recommandé de limiter la circulation des équipements de chantier sur l'assise des fondations et de compacter le fond d'excavation servant comme assise des fondations à au moins 95 % du Proctor modifié.

Si requis, la différence entre le fond de l'excavation et le niveau projeté de la base des fondations devra être comblée avec un remblai contrôlé, constitué de matériaux granulaires de calibre MG 112 ou MG 20, mis en place par couche de 300 mm d'épaisseur maximale et compacté à 95 % du Proctor modifié. Comme montrée à la figure 5 ci-dessous, la largeur de la base du remblai contrôlé devrait être au moins égale à la largeur de la semelle de la fondation s'appuyant sur ce remblai contrôlé, additionnée de la hauteur de ce dernier. La semelle de la fondation devra être centrée par rapport au remblai contrôlé.

Figure 5 : Schéma montrant les dimensions du remblai contrôlé.



Il est recommandé de mettre en place un coussin d'assise de pierre concassée MG 20 ayant une épaisseur minimale de 150 mm directement sous les fondations. Cette couche sera compactée à 95 % du Proctor modifié.

Il est à souligner que les matériaux de remblayage utilisés devront nécessairement être non réactifs, c'est-à-dire exempts de minéraux potentiellement gonflants, tels que la pyrite. De plus, ces matériaux devront être certifiés « matériaux DB » selon les essais de caractérisation prescrits dans la norme BNQ 2560-510.

Le fond d'excavation devra être vérifié par un ingénieur spécialisé en géotechnique ou son représentant dès le début des travaux. Cette mesure a pour but de s'assurer que l'assise soit conforme aux recommandations de cette étude.

6.5.2 Résistance géotechnique ultime

Pour le calcul de la pression de la résistance géotechnique ultime (ÉLUL), le concepteur devra utiliser l'équation proposée à la section 6.10.2 de la S6-14. Dans cette équation de capacité portante, les coefficients de forme utilisés devront tenir compte du rapport de la largeur sur la longueur des semelles et des inclinaisons de la charge. Les formules permettant de calculer ces coefficients sont également détaillées dans la section 6.10.2 de la S6-14. Par ailleurs, le concepteur devra considérer les indications de l'article 10.2.2 du Manuel canadien d'ingénierie des fondations (MCIF), édition 2013, pour des conditions drainées, applicables à un dépôt de sol pulvérulent.

L'équation pourra être appliquée en utilisant les valeurs des paramètres présentées au tableau 4 suivant.

Tableau 4 : Paramètres géotechniques pour le calcul de la capacité portante aux ÉLUL

Type de sol d'assise	c'	ϕ'	Nc	Nq	$N\gamma^1$	Poids volumique, γ
Dépôt de sable	0 kPa	31°	33	21	19	17 kN/m ³

1 : Pour le cas où la base de la fondation est rugueuse (béton coulé en place par exemple).

Un coefficient de tenue géotechnique (Φ_{gu}) égal à 0,5 devra être appliqué à la valeur de la résistance géotechnique ultime pour obtenir la résistance géotechnique pondérée.

Compte tenu de la topographie du site et en fonction de la conception finale du système de fondation de la passerelle, il n'est pas à exclure que les fondations prennent appui dans le talus. À ce sujet, pour que les valeurs de capacité portantes à l'ÉLUL soient valides, l'extrémité extérieure de la base de la fondation de largeur B, située du côté du talus, devra être localisée à une distance horizontale égale ou supérieure à 5B de la face du talus.

6.5.3 Résistance géotechnique d'utilisation

Les valeurs recommandées de capacité portante aux états limites d'utilisation (ÉLUT) sont présentées au tableau 5 selon la largeur de la fondation. Sous les pressions mentionnées dans ce tableau, le tassement total anticipé sera inférieur à 25 mm. La capacité portante (ÉLUT) est définie comme étant la pression de contact sous la fondation qui peut être transmise au sol, en plus du poids actuel des terres. Tout poids additionnel de remblai en excès du poids actuel des terres devra être considéré. Par ailleurs, les valeurs de capacité portante incluent un coefficient de tenue géotechnique (ϕ_{gs}) égal à 0,8, comme recommandé pour un degré de compréhension typique dans la S6-14.

Tableau 5 : Capacité portante à l'ÉLUT pour des fondations superficielles

Largeur de la base des fondations, B ¹	Capacité portante
B = 2,0 m	125 kPa
B ≥ 3,0 m	100 kPa

¹ : La longueur des fondations (L) est prise égale à 5,0 m

Les valeurs de capacité portante présentées au tableau 5 pourraient être augmentées à l'aide d'un remblai structural.

6.5.4 Particularité du site

Comme mentionné précédemment, la surface probable du roc a été observée en rive droite. Toutefois, le profil de ce dernier n'est pas connu. Cependant, la possibilité de rencontrer le roc à faible profondeur au droit des futures excavations n'est pas à écarter. Il est suggéré de considérer cet aspect dans la conception des fondations de la nouvelle passerelle. Cet élément pourrait également influencer à la hausse le prix de la réalisation des travaux. À ce sujet, lorsque l'ingénierie de la future passerelle sera plus avancée, il pourrait être judicieux de faire des vérifications quant à la présence probable et à localisation du roc au droit des fondations projetées, en rive droite.

Par ailleurs, si l'option d'une unité de fondation au droit du lac est retenue, nous recommandons d'effectuer des forages complémentaires pour déterminer la nature des sols à cet endroit et la capacité portante à l'ÉLUL et l'ÉLUT.

6.6 Remblayage derrière les fondations

À l'arrière des fondations, le remblayage devra être effectué à l'aide d'un matériau non gélif et compactable de calibre MG 112, compacté jusqu'à 90 % de la valeur de référence obtenue à

l'essai Proctor modifié. Le remblai devra être construit en couches de 300 mm d'épaisseur maximale.

La surface du terrain fini autour des fondations devra être aménagée de façon à éloigner les eaux de ruissellement loin de ces fondations. À cet effet, tous les sols granulaires entourant les fondations doivent être recouverts en surface d'une couche de matériaux peu perméables permettant d'éviter l'infiltration des eaux.

De façon spécifique, les matériaux utilisés pour le remblayage et la compacité requise devront tenir compte, s'il y a lieu, des utilités prévues (accès, chemin, etc.) et être ajustés en conséquence. Des transitions adéquates (1 V : 3 H) devront également être aménagées au contact de matériaux au potentiel de gélivité différent.

6.7 Contrôle qualitatif

Nous recommandons que le contrôle de la qualité des matériaux (sols et béton) et de leur mise en place soient assurés par une firme spécialisée en ingénierie des matériaux.

Enfin, il est recommandé de faire vérifier le plan des fondations par un ingénieur en géotechnique.

Annexe 1

Portée du rapport

PORTÉE DU RAPPORT

1. UTILISATION DU RAPPORT

A. Utilisation du rapport : Le présent rapport a été préparé, et les travaux qui y sont mentionnés ont été réalisés par SNC-Lavalin GEM Québec inc. (SNC-Lavalin) exclusivement à l'intention du client (le Client) auquel le rapport est adressé, qui a pris part à l'élaboration de l'énoncé des travaux et en comprend les limites. La méthodologie, les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport sont fondés uniquement sur l'énoncé des travaux et assujettis aux exigences en matière de temps et de budget, telles que décrites dans l'offre de services et/ou dans le contrat en vertu duquel le présent rapport a été émis. L'utilisation de ce rapport, le recours à ce dernier ou toute décision fondée sur son contenu par un tiers est la responsabilité exclusive de ce dernier. SNC-Lavalin n'est aucunement responsable de tout dommage subi par un tiers du fait de l'utilisation de ce rapport ou de toute décision fondée sur son contenu. Les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport (i) ont été élaborés conformément au niveau de compétence normalement démontré par des professionnels exerçant des activités dans des conditions similaires de ce secteur, et (ii) sont déterminés selon le meilleur jugement de SNC-Lavalin en tenant compte de l'information disponible au moment de la préparation du présent rapport. Les services professionnels fournis au Client et les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport ne font l'objet d'aucune autre garantie, explicite ou implicite. Les conclusions et les résultats cités au présent rapport sont valides uniquement à la date du rapport et peuvent être fondés, en partie, sur de l'information fournie par des tiers. En cas d'information inexacte, de la découverte de nouveaux renseignements ou de changements aux paramètres du projet, des modifications au présent rapport pourraient s'avérer nécessaires. Les résultats de cette étude ne constituent en aucune façon une garantie que le terrain à l'étude est exempt de toute contamination. Le présent rapport doit être considéré dans son ensemble, et ses sections ou ses parties ne doivent pas être vues ou comprises hors contexte. Si des différences venaient à se glisser entre la version préliminaire (ébauche) et la version définitive de ce rapport, cette dernière prévaudrait. Rien dans ce rapport n'est mentionné avec l'intention de fournir ou de constituer un avis juridique. Le contenu du présent rapport est de nature confidentielle et exclusive. Il est interdit à toute personne, autre que le Client, de reproduire ou de distribuer ce rapport, de l'utiliser ou de prendre une décision fondée sur son contenu, en tout ou en partie, sans la permission écrite expresse du Client et de SNC-Lavalin.

B. Modifications au projet : les données factuelles, les interprétations et les recommandations contenues dans ce rapport ont trait au projet spécifique tel que décrit dans le rapport et ne s'appliquent à aucun autre projet ni autre site. Si le projet est modifié du point de vue conception, dimensionnement, emplacement ou niveau, SNC-Lavalin devra être consulté de façon à confirmer que les recommandations déjà données demeurent valides et applicables.

C. Nombre de sondages : les recommandations données dans ce rapport n'ont pour but que de servir de guide à l'ingénieur en conception. Le nombre de sondages pour déterminer toutes les conditions souterraines qui peuvent affecter les travaux de construction (coûts, techniques, matériel, échancier), devrait normalement être plus élevé que celui pour les besoins du dimensionnement. Le nombre de points d'échantillonnage et d'analyses chimiques ainsi que la fréquence d'échantillonnage et le choix des paramètres peuvent influencer la nature et l'envergure des actions correctives ainsi que les techniques et les coûts de traitement ou de disposition. Les entrepreneurs qui soumissionnent ou qui sous-traitent le travail, devraient compter sur leurs propres études ainsi que sur leurs propres interprétations des résultats factuels des sondages pour apprécier de quelle façon les conditions souterraines peuvent affecter leur travail et les coûts des travaux.

D. Interprétation des données, commentaires et recommandations : à moins d'avis contraire, l'interprétation des données et des résultats, les commentaires et les recommandations contenus dans ce rapport sont fondés, au mieux de notre connaissance, sur les politiques, les critères et les règlements environnementaux en vigueur à l'emplacement du projet et à la date de production du rapport. Si ces politiques, critères et règlements font l'objet de modifications après la soumission du rapport, SNC-Lavalin devra être consulté pour réviser les recommandations à la lumière de ces changements. Lorsqu'aucune politique, critère ou réglementation n'est disponible pour permettre l'interprétation des données et des résultats analytiques, les commentaires ou recommandations exprimés par SNC-Lavalin sont basés sur la meilleure connaissance possible des règles acceptées dans la pratique professionnelle. Les analyses, commentaires et recommandations contenus dans ce rapport sont fondés sur les données et observations recueillies sur le site, lesquelles proviennent de travaux d'échantillonnage effectués sur le site. Il est entendu que seules les données directement recueillies à l'endroit des sondages, des sites d'échantillonnage et à la date de l'échantillonnage sont exactes et que toute interpolation ou extrapolation de ces résultats à l'ensemble ou à une partie du site comporte des risques d'erreurs qui peuvent elles-mêmes influencer la nature et l'ampleur des actions requises sur le site.

2. RAPPORTS DE SONDAGE ET INTERPRÉTATION DES CONDITIONS SOUTERRAINES

A. Description des sols et du roc : les descriptions des sols et du roc données dans ce rapport proviennent de méthodes de classification et d'identification communément acceptées et utilisées dans la pratique de la géotechnique. La classification et l'identification du sol et du roc font appel à un jugement. SNC-Lavalin ne garantit pas que les descriptions seront identiques en tout point à celles faites par un autre géotechnicien possédant les mêmes connaissances des règles de l'art en géotechnique, mais assure une exactitude seulement à ce qui est communément utilisé dans la pratique de la géotechnique.

B. Conditions des sols et du roc à l'emplacement des sondages : les rapports de sondage ne fournissent que des conditions du sous-sol à l'emplacement des sondages seulement. Les limites entre les différentes couches sur les rapports de sondage sont souvent approximatives, correspondant plutôt à des zones de transition, et ont donc fait l'objet d'une interprétation. La précision avec laquelle les conditions souterraines sont

indiquées, dépend de la méthode de sondage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage ainsi que de l'uniformité du terrain rencontré. L'espacement entre les sondages, la fréquence d'échantillonnage et le type de sondage sont également le reflet de considérations budgétaires et de délais d'exécution qui sont hors du contrôle de SNC-Lavalin

C. Conditions des sols et du roc entre les sondages : les formations de sol et de roc sont variables sur une plus ou moins grande étendue. Les conditions souterraines entre les sondages sont interpolées et peuvent varier de façon significative des conditions rencontrées à l'endroit des sondages. SNC-Lavalin ne peut en effet garantir les résultats qu'à l'endroit des sondages effectués. Toute interprétation des conditions présentées entre les sondages comporte des risques. Ces interprétations peuvent conduire à la découverte de conditions différentes de celles qui étaient prévues. SNC-Lavalin ne peut être tenu responsable de la découverte de conditions de sol et de roc différentes de celles décrites ailleurs qu'à l'endroit des sondages effectués.

D. Niveaux de l'eau souterraine : les niveaux de l'eau souterraine donnés dans ce rapport correspondent seulement à ceux observés à l'endroit et à la date indiqués dans le rapport. Ces conditions peuvent varier de façon saisonnière ou suite à des travaux de construction sur le site ou sur des sites adjacents. Ces variations sont hors du contrôle de SNC-Lavalin

3. NIVEAUX DE CONTAMINATION

Les niveaux de contamination décrits dans ce rapport correspondent à ceux détectés à l'endroit et à la date indiqués dans le rapport. Ces niveaux peuvent varier selon les saisons ou par suite d'activités sur le site à l'étude ou sur des sites adjacents. Ces variations sont hors de notre contrôle. Les niveaux de contamination sont déterminés à partir des résultats des analyses chimiques effectuées sur un nombre limité d'échantillons de sol, d'eau de surface ou d'eau souterraine. La nature et le degré de contamination entre les points d'échantillonnage peuvent varier de façon importante de ceux à ces points. La composition chimique des eaux souterraines à chaque point d'échantillonnage est susceptible de changer en raison de l'écoulement souterrain, des conditions de recharge par la surface, de la sollicitation de la formation investiguée (i.e. puits de pompage ou d'injection à proximité du site) ainsi que de la variabilité saisonnière naturelle. La précision des niveaux de contamination de l'eau souterraine dépend de la fréquence et du nombre d'analyses effectuées. La liste des paramètres analysés est basée sur notre meilleure connaissance de l'histoire du site et des contaminants susceptibles d'être trouvés sur le site et est également le reflet de considérations budgétaires et de délais d'exécution. Le fait qu'un paramètre n'ait pas été analysé n'exclut pas qu'il soit présent à une concentration supérieure au bruit de fond ou à la limite de détection de ce paramètre.

4. SUM DE L'ÉTUDE ET DES TRAVAUX

A. Vérification en phase finale : tous les détails de conception et de construction ne sont pas connus au moment de l'émission du rapport. Il est donc recommandé que les services de SNC-Lavalin soient retenus pour apporter toute la lumière sur les conséquences que pourraient avoir les travaux de construction sur l'ouvrage final.

B. Inspection durant l'exécution : il est recommandé que les services de SNC-Lavalin soient retenus pendant la construction, pour vérifier et confirmer d'une part que les conditions souterraines sur toute l'étendue du site ne diffèrent pas de celles données dans le rapport et d'autre part, que les travaux de construction n'auront pas un effet défavorable sur les conditions du site.

5. CHANGEMENT DES CONDITIONS : les conditions de sol décrites dans ce rapport sont celles observées au moment de l'étude. À moins d'indication contraire, ces conditions forment la base des recommandations du rapport. Les conditions de sol peuvent être modifiées de façon significative par les travaux de construction (trafic, excavation, etc.) sur le site ou sur les sites adjacents. Une excavation peut exposer les sols à des changements dus à l'humidité, au séchage ou au gel. Sauf indication contraire, le sol doit être protégé de ces changements ou remaniements pendant la construction. Lorsque les conditions rencontrées sur le site diffèrent de façon significative de celles prévues dans ce rapport, dues à la nature hétérogène du sous-sol ou encore à des travaux de construction, il est du ressort du Client et de l'utilisateur de ce rapport de prévenir SNC-Lavalin des changements et de fournir à SNC-Lavalin l'opportunité de réviser les recommandations de ce rapport. Reconnaître un changement des conditions de sol demande une certaine expérience. Il est donc recommandé qu'un ingénieur géotechnicien expérimenté soit dépêché sur le site afin de vérifier si les conditions ont changé de façon significative.

6. DRAINAGE : le drainage de l'eau souterraine est souvent requis aussi bien pour des installations temporaires que permanentes du projet. Une conception ou exécution impropre du drainage peut avoir de sérieuses conséquences. SNC-Lavalin ne peut en aucun cas prendre la responsabilité des effets du drainage à moins que SNC-Lavalin ne soit spécifiquement impliqué dans la conception détaillée et le suivi des travaux de construction du système de drainage.

7. CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE – PHASE I (Phase II) : Ce rapport a été rédigé suite à des activités de recherche diligentes et à partir d'une évaluation de sources de données ponctuelles ou des renseignements obtenus auprès de tiers et qui peuvent comporter des incertitudes, lacunes ou omissions. Ces sources d'informations sont sujettes à des modifications au fil du temps, par exemple, selon l'évolution des activités sur le terrain à l'étude et ceux environnants. La Phase I n'inclut aucun essai, échantillonnage ou analyse de caractérisation par un laboratoire. Sauf exception, la Phase I s'appuie sur l'observation des composantes visibles et accessibles sur la propriété et celles voisines et qui pourraient porter un préjudice environnemental à la qualité du terrain à l'étude. Les titres de propriété mentionnés dans ce rapport sont utilisés pour identifier les anciens propriétaires du site à l'étude et ils ne peuvent en aucun cas être considérés comme document officiel pour reproduction ou d'autres types d'usages. Enfin, tout croquis, vue en plan ou schéma apparaissant dans le rapport ou tout énoncé spécifiant des dimensions, capacités, quantités ou distances sont approximatifs et sont inclus afin d'assister le lecteur à visualiser la propriété.

Annexe 2

Notes explicatives et rapports de forage
Rapports de forage F-1 à F-4



Un rapport de sondage permet de résumer la stratigraphie des sols et du roc, leurs propriétés ainsi que les conditions d'eau souterraine. Cette note a pour but d'expliquer la terminologie, les symboles et abréviations utilisés.

COUPE STRATIGRAPHIQUE

1. PROFONDEUR – NIVEAU

La profondeur et le niveau des différents contacts stratigraphiques sont donnés par rapport à la surface du terrain à l'endroit des sondages au moment de leur exécution. Les niveaux sont indiqués en fonction d'un système indiqué dans l'entête du rapport de sondage.

2. DESCRIPTION DES SOLS

Les sols sont décrits selon leur nature et leurs propriétés géotechniques.

Les dimensions des particules constituant un sol sont les suivantes :

NOM	DIMENSION (mm)	
Argile	<	0,002
Silt	0,002 -	0,08
Sable	0,08 -	5
Gravier	5 -	80
Caillou	80 -	300
Bloc	>	300

La proportion des divers éléments de sol, définis selon la dimension des particules, est donnée d'après la terminologie descriptive suivante :

TERMINOLOGIE DESCRIPTIVE	PROPORTION DE PARTICULES (%)	
Traces	1 -	10
Un peu	10 -	20
Adjectif (ex. : sableux, silteux)	20 -	35
Et (ex. : sable et gravier)	>	35

2.1 COMPACTITÉ DES SOLS PULVÉRULENTS

La compacité des sols pulvérulents est évaluée à l'aide de l'indice de pénétration « N » obtenu par l'essai de pénétration standard :

COMPACTITÉ	INDICE DE PÉNÉTRATION « N » (coups / 300 mm)	
Très lâche	<	4
Lâche	4 -	10
Compacte ou moyenne	10 -	30
Dense	30 -	50
Très dense	>	50

2.2 CONSISTANCE ET PLASTICITÉ DES SOLS COHÉRENTS

La consistance des sols cohérents est évaluée à partir de la résistance au cisaillement. La résistance au cisaillement non drainé de l'argile intacte (s_u) et de l'argile remaniée (s_r) est mesurée en chantier ou en laboratoire.

CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT, s_u (kPa)	
Très molle	<	12
Molle	12 -	25
Ferme	25 -	50
Raide	50 -	100
Très raide	100 -	200
Dure	>	200

PLASTICITÉ	LIMITE DE LIQUIDITÉ, w_L (%)	
Faible	<	30
Moyenne	30 -	50
Élevée	>	50

3. DESCRIPTION DU ROC

Le roc est décrit en fonction de sa nature géologique, de ses caractéristiques structurales et de ses propriétés mécaniques.

L'indice de qualité du roc (RQD) est déterminé selon la norme ASTM D 6032.

CLASSIFICATION	INDICE DE QUALITÉ RQD (%)	
Très mauvaise qualité	<	25
Mauvaise qualité	25 -	50
Qualité moyenne	50 -	75
Bonne qualité	75 -	90
Excellente qualité	90 -	100

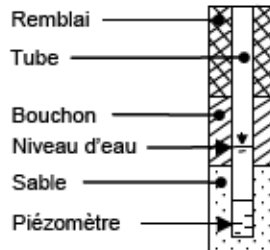
JOINTS	ESPACEMENT MOYEN (mm)	
Très rapprochés	0 -	60
Rapprochés	60 -	200
Moyennement espacés	200 -	600
Espacés	600 -	2000
Très espacés	>	2000

RÉSISTANCE	RÉSISTANCE À LA COMPRESSION UNIAXIALE, q_u (MPa)	
Extrêmement faible	<	1
Très faible	1 -	5
Faible	5 -	25
Moyennement forte	25 -	50
Forte	50 -	100
Très forte	100 -	250
Extrêmement forte	>	250



NIVEAU D'EAU

La colonne « Niveau d'eau » indique le niveau de l'eau souterraine mesuré dans un tube d'observation, un piézomètre, un puits d'observation ou directement dans un sondage. La date du relevé est également indiquée dans cette colonne. Le croquis ci-contre illustre les différents symboles utilisés.



ABRÉVIATIONS

A	Absorption, L/min-m (essai d'eau sous pression)
AC	Analyses chimiques
C	Essai de consolidation
C _c	Coefficient de courbure
C _u	Coefficient d'uniformité
s _u	Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au scissomètre de chantier, kPa
s _r	Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au scissomètre de chantier, kPa
s _{us}	Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au pénétromètre à cône (cône suédois), kPa
s _{rs}	Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au pénétromètre à cône (cône suédois), kPa
s _{up}	Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au scissomètre portatif, kPa
s _{rp}	Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au scissomètre portatif, kPa
D _r	Densité relative des particules solides
E _M	Module pressiométrique, kPa ou MPa
G	Analyse granulométrique par tamisage et lavage
I _L	Indice de liquidité
I _p	Indice de plasticité, %
k _c	Coefficient de perméabilité (conductivité hydraulique) mesuré en chantier, m/s
k _L	Coefficient de perméabilité (conductivité hydraulique) mesuré en laboratoire, m/s
N _{dc}	Indice de pénétration (essai de pénétration dynamique au cône, DCPT)
N	Indice de pénétration (essai de pénétration standard, SPT)
P ₈₀	Analyse granulométrique par lavage au tamis 80 µm
P _L	Pression limite de l'essai pressiométrique, kPa
P _r	Essai Proctor
γ	Poids volumique, kN/m ³
γ'	Poids volumique déjaugé, kN/m ³
q _u	Résistance à la compression uniaxiale du roc, MPa
R	Refus à l'enfoncement du carottier fendu
S	Analyse granulométrique par sédimentométrie
S _t	Sensibilité (s _u /s _r)
T.A.S.	Taux d'agressivité du sol
w	Teneur en eau, %
w _L	Limite de liquidité, %
w _p	Limite de plasticité, %

ÉCHANTILLONS

1. TYPE ET NUMÉRO

La colonne « Type et numéro » correspond à la numérotation de l'échantillon. Il comprend deux lettres identifiant le type d'échantillonnage, suivi d'un chiffre séquentiel. Les types d'échantillonnage sont les suivants :

CF : carottier fendu	CR : carottier diamanté
CG : carottier grand diamètre	VR : prélèvement manuel
TM : tube à paroi mince	ET : tarière
TU : tube échantillonneur en plastique (Geoprobe)	

2. ÉTAT

La profondeur, la longueur et l'état de chaque échantillon sont indiqués dans cette colonne. Les symboles suivants illustrent l'état de l'échantillon :



3. RÉCUPÉRATION

La récupération de l'échantillon correspond à la longueur récupérée de l'échantillon par rapport à la longueur de l'enfoncement de l'échantillonneur, exprimée en pourcentage.

ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE

Les résultats des essais effectués en chantier et en laboratoire sont indiqués dans les colonnes « Essais in situ et en laboratoire » à la profondeur correspondante.

La liste d'abréviations suivante sert à identifier ces essais.

CLIENT : Agence Parcs Canada
PROJET : Reconstruction de la passerelle no. 2, sentier Les Cascades
ENDROIT : Parc National de la Mauricie
DOSSIER : 637126

FORAGE : F-1

DATE : 2016-04-13

COORDONNÉES : SCoPQ NAD 83

E: 342 575

N: 5 170 437

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) ARBITRAIRE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2016-04-26	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE													
				TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou ROD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)		AUTRES ESSAIS	$\blacktriangle S_u$ (kPa) $\blacktriangledown S_{u2}$ (kPa) $\triangle S_v$ (kPa) $\triangledown S_{v2}$ (kPa)								
								w_p	w_L		$\bullet N_{60}$ (coups/300 mm)								
						20 40 60 80		20 40 60 80											
	97.40																		
0.61	96.79	Remblai: Sable graveleux brun, un peu de silt.		CF-1		50													
1		Sable: Sable graveleux et silteux brun. Compacité très lâche.		CF-2		50	2												
1.52	95.88	Sable: Sable brun, traces à un peu de silt et traces de gravier. Compacité lâche à moyenne.		CF-3		75	5												
2				CF-4		50	7												
3				CF-5		82	8												
4		Présence de racines vers 4 m de profondeur.		CF-6		75	7												
5				CF-7		82	7												
6				CF-8		82	10												
6.09	91.31			CF-9		66	12												
7				CF-10		75	9												
8				CF-11		100	9												

REMARQUES : Sol gelé jusqu'à 0,3 m de profondeur.
 Les niveaux indiqués font référence à une grille arbitraire avec comme repère au niveau 100,00 m, le dessus de la dalle de béton à la porte d'entrée du nouveau restaurant.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée d'un tubage de calibre NW et d'un trépan.

CLIENT : Agence Parcs Canada
 PROJET : Reconstruction de la passerelle no. 2, sentier Les Cascades
 ENDROIT : Parc National de la Mauricie
 DOSSIER : 637126

FORAGE : F-1

DATE : 2016-04-13

COORDONNÉES : SCoPQ NAD 83

E: 342 575

N: 5 170 437

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) ARBITRAIRE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2016-04-26	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE								
				TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou ROD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)		AUTRES ESSAIS				
88.90							w_p w_L 		▲ S_u (kPa) ▼ S_{u0} (kPa) △ S_v (kPa) ▽ S_{v0} (kPa) ● N_{60} (coups/300 mm)					
							20	40	60	80	20	40	60	80
9		Sable brun, traces à un peu de silt et traces de gravier. Compacité moyenne.		CF-12		75	12							
10				CF-13		82	10							
11				CF-14		82	15							
12				CF-15		100	21							
13														
14														
15	82.16	Sable: Sable silteux, gris. Compacité moyenne.		CF-16		66	13							
16	81.55	Arrêt de l'échantillonnage. Essai de pénétration dynamique.												
17														

REMARQUES : Sol gelé jusqu'à 0,3 m de profondeur.
 Les niveaux indiqués font référence à une grille arbitraire avec comme repère au niveau 100,00 m, le dessus de la dalle de béton à la porte d'entrée du nouveau restaurant.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée d'un tubage de calibre NW et d'un trépan.

CLIENT : Agence Parcs Canada
 PROJET : Reconstruction de la passerelle no. 2, sentier Les Cascades
 ENDROIT : Parc National de la Mauricie
 DOSSIER : 637126

FORAGE : F-1
 DATE : 2016-04-13
 COORDONNÉES : SCoPQ NAD 83
 E: 342 575 N: 5 170 437

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) ARBITRAIRE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2016-04-26	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE			
				TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou ROD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS
						w_p w_L 		▲ S_u (kPa) ▼ S_{uL} (kPa) △ S_r (kPa) ▽ S_{rL} (kPa) ● N_{60} (coups/300 mm)	
80.40						20 40 60 80		20 40 60 80	
18		Essai de pénétration dynamique.							7
									8
									10
									9
									13
									20
									31
									23
									25
									32
									34
									39
									43
									48
									55
									28
									28
									37
									36
									51
								76	
								91	
								92	
24.38	73.02	Refus à 24,38 m de profondeur. Arrêt du sondage.							>>
25									>>

REMARQUES : Sol gelé jusqu'à 0,3 m de profondeur.
 Les niveaux indiqués font référence à une grille arbitraire avec comme repère au niveau 100,00 m, le dessus de la dalle de béton à la porte d'entrée du nouveau restaurant.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée d'un tubage de calibre NW et d'un trépan.

CLIENT : Agence Parcs Canada
 PROJET : Reconstruction de la passerelle no. 2, sentier Les Cascades
 ENDROIT : Parc National de la Mauricie
 DOSSIER : 637126

FORAGE : F-2
 DATE : 2016-04-14
 COORDONNÉES : SCoPQ NAD 83
 E: 342 514 N: 5 170 439

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) ARBITRAIRE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2016-04-26	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE			
				TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou ROD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	
						w_p w_L 		▲ S_u (kPa) ▼ S_{u2} (kPa) △ S_v (kPa) ▽ S_{v2} (kPa)	
								● N_{60} (coups/300 mm)	
	94.23								
0.30	93.93	Sol organique.		1a	X	82	4		
				1b	X				
		Sable: Sable brun, un peu de gravier à graveleux et traces de silt. Compacité lâche.		CF-1	X	82	4		
1				CF-2	X	82	8		
1.52	92.71	Sable: Sable brun, traces à un peu de silt et traces de gravier. Compacité lâche à moyenne.		CF-3	X	57	7	⊙ 21	G
2				CF-4	X	50	11		
3				CF-5	X	50	12		
3.03	91.20			CF-6	X	33	8		
5		Gravier intercepté vers 5 m de profondeur.		CF-7	X	0	11		
6				CF-8	X	50	11	⊙ 24	G
6.10	88.13	Sable: Sable brun, un peu de gravier à graveleux, traces de silt. Compacité moyenne.		CF-9	X	41	14		
7				CF-10	X	100	15		
7.32	86.91	Arrêt du forage.							

REMARQUES : Sol gelé jusqu'à 0,3 m de profondeur.
 Les niveaux indiqués font référence à une grille arbitraire avec comme repère au niveau 100,00 m, le dessus de la dalle de béton à la porte d'entrée du nouveau restaurant.

MÉTHODE DE FORAGE : Forage réalisé par percussion et lavage.

CLIENT : Agence Parcs Canada
PROJET : Reconstruction de la passerelle no. 2, sentier Les Cascades
ENDROIT : Parc National de la Mauricie
DOSSIER : 637126

FORAGE : F-3

DATE : 2016-04-14

COORDONNÉES : SCoPQ NAD 83

E: 342 513

N: 5 170 449

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) ARBITRAIRE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2016-04-26	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE			
				TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou ROD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	
						w_p w_L 		$\blacktriangle S_u$ (kPa) $\blacktriangledown S_{u0}$ (kPa) $\triangle S_r$ (kPa) ∇S_{r0} (kPa)	
								$\bullet N_{60}$ (coups/300 mm) 	
	93.83								
0.30	93.53	Sol organique.		1a	X	8	7		
		<u>Sable:</u> Sable graveleux brun, traces de silt. Compacité lâche à moyenne.		1b	X				
1				CF-1	X	50	10		
2				CF-2	X	66	11		
2.29	91.54			CF-3	X	66	9		
2.66	91.17	<u>Sable:</u> Sable brun, traces à un peu de silt et traces de gravier. Compacité lâche à moyenne.		CF-4	X	33	6	25	G
3				CF-5	X	100	8		
4				CF-6	X	66	18		
5				CF-7	X	100	12		
5.33	88.50	<u>Sable:</u> Sable silteux, brun-roux. Compacité moyenne.		CF-8	X	25	18		
6				CF-9	X	66	15		
6.10	87.73	<u>Sable:</u> Sable graveleux à gravier sableux, brun. Compacité moyenne.		CF-10	X				
7									
7.47	86.36	Arrêt du forage.							
8									

REMARQUES : Sol gelé jusqu'à 0,2 m de profondeur.
 Les niveaux indiqués font référence à une grille arbitraire avec comme repère au niveau 100,00 m, le dessus de la dalle de béton à la porte d'entrée du nouveau restaurant.

MÉTHODE DE FORAGE : Forage réalisé par percussion et lavage.

CLIENT : Agence Parcs Canada
 PROJET : Reconstruction de la passerelle no. 2, sentier Les Cascades
 ENDROIT : Parc National de la Mauricie
 DOSSIER : 637126

FORAGE : F-4

DATE : 2016-04-15

COORDONNÉES : SCoPQ NAD 83

E: 342 565

N: 5 170 440

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) ARBITRAIRE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2016-04-26	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE			
				TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou ROD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS
						w_p w_L 		▲ S_u (kPa) ▼ S_{uL} (kPa) △ S_v (kPa) ▽ S_{vL} (kPa) ● N_{60} (coups/300 mm)	
						20 40 60 80		20 40 60 80	
0.30	93.96	Sol organique.		1a	X	33	5		
		Sable: Sable graveleux, brun. Compacité lâche.		1b	X				
1.37	92.89	Arrêt de l'échantillonnage. Essai de pénétration dynamique.		CF-2	X	100	9		
3.02	91.24								7
									10
									17
									16
									12
									14
									14
									23
									13
									12
									12
									12
									13
									14
									15
									25
									22
									25
									25
									23
									23
									23
7.62	86.64	Arrêt de l'essai de pénétration dynamique.							23

REMARQUES : Sol gelé jusqu'à 0,3 m de profondeur.
 Les niveaux indiqués font référence à une grille arbitraire avec comme repère au niveau 100,00 m, le dessus de la dalle de béton à la porte d'entrée du nouveau restaurant.

MÉTHODE DE FORAGE : Forage réalisé par percussion et lavage.

Annexe 3

Résultats des essais en laboratoire, figure 3.1

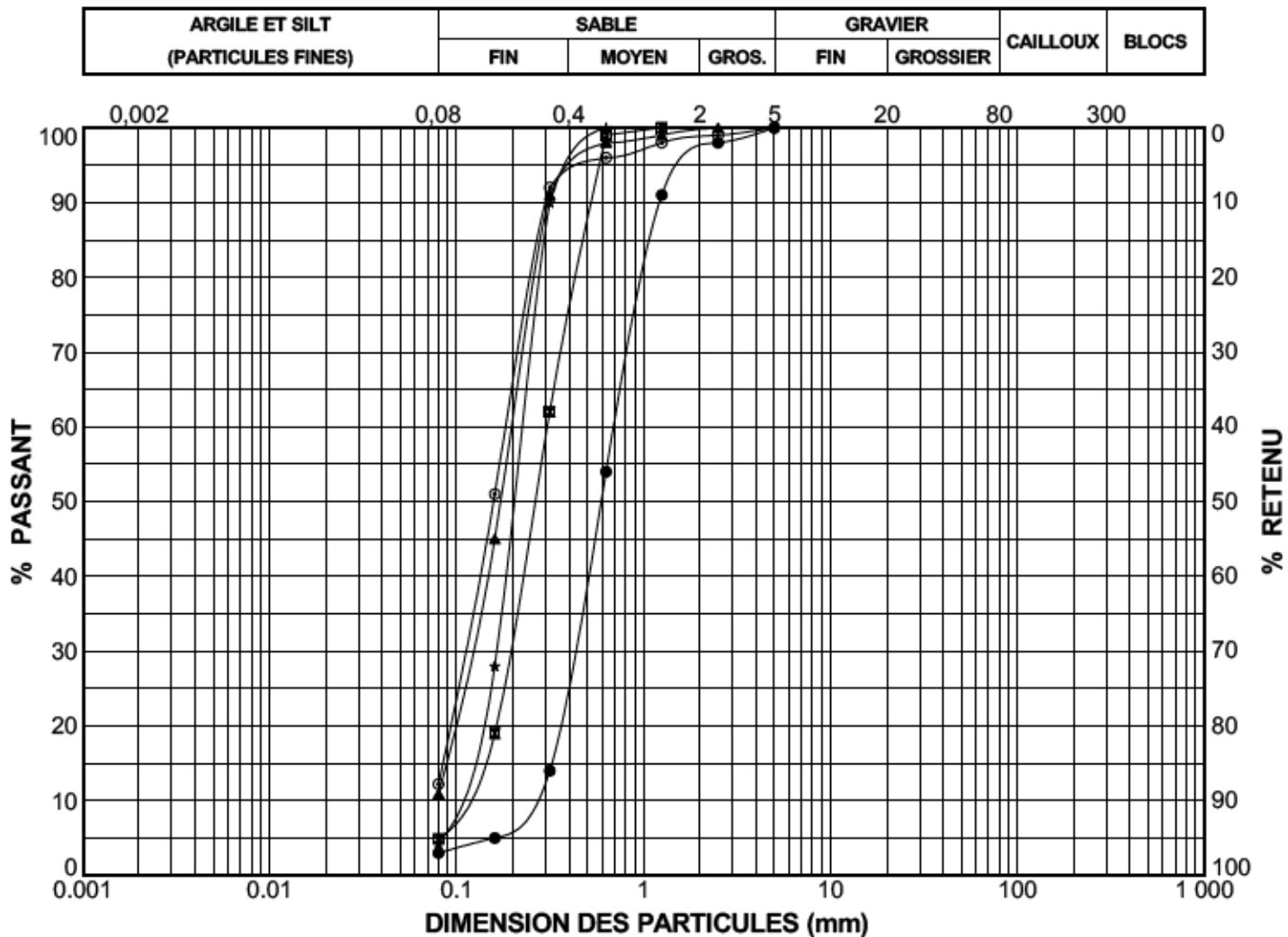
CLIENT : Agence Parcs Canada

PROJET : Reconstruction de la passerelle no. 2, sentier Les Cascades

ENDROIT : Parc National de la Mauricie

DOSSIER : 637126

Figure 3.1, page 1 de 2

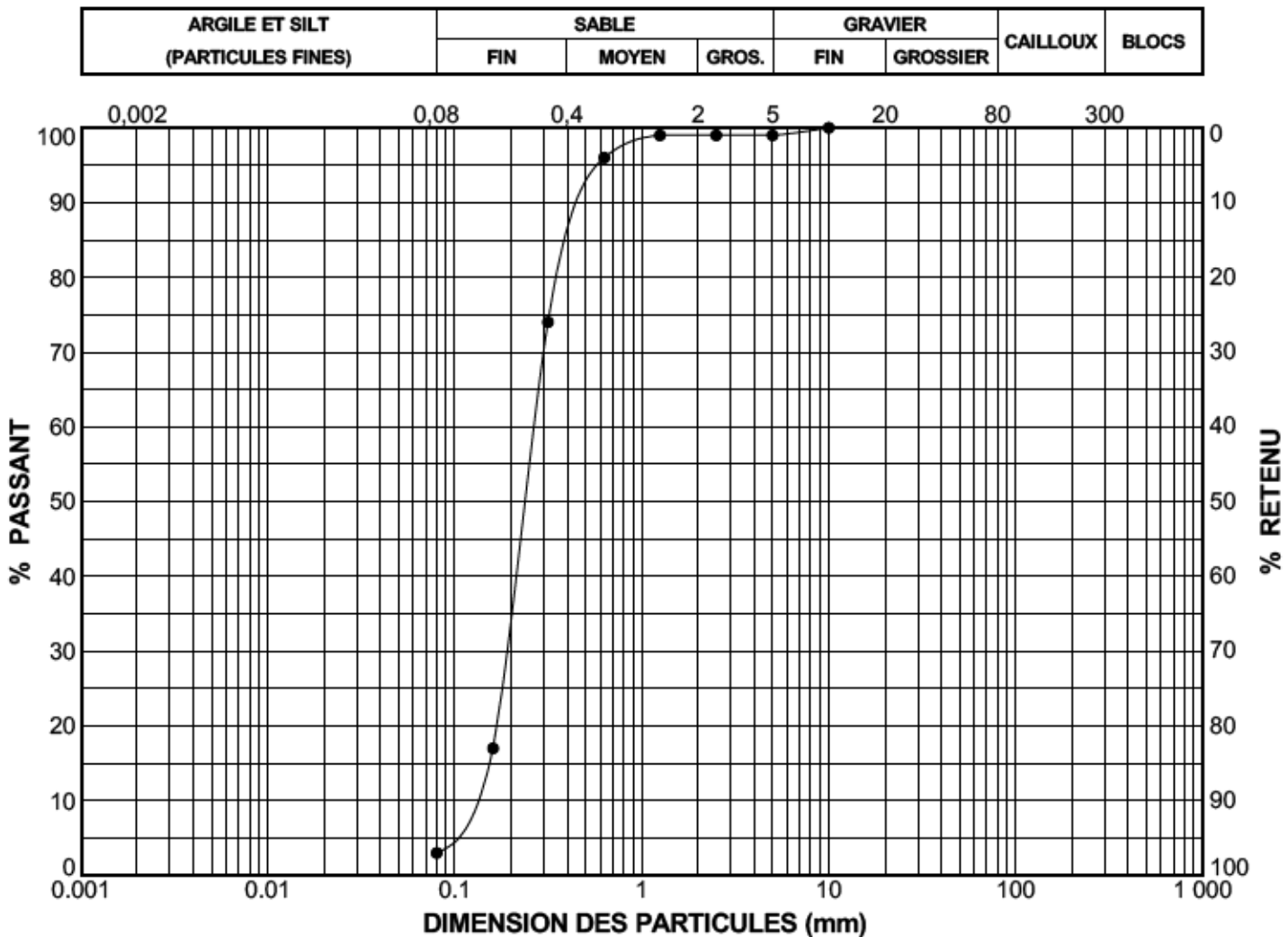


	Sondage	Éch.	Profondeur (m)		Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argile (%)	Description
			de	à				
●	F-1	CF-3	1.52	2.13	0	97	3	Sable, traces de silt
■	F-1	CF-7	4.57	5.18	0	95	5	Sable, traces de silt
▲	F-1	CF-11	7.62	8.23	0	89	11	Sable, un peu de silt
★	F-2	CF-3	1.52	2.13	0	96	4	Sable, traces de silt
⊙	F-2	CF-8	5.33	5.94	0	88	12	Sable, un peu de silt

REMARQUES :

CLIENT : Agence Parcs Canada
PROJET : Reconstruction de la passerelle no. 2, sentier Les Cascades
ENDROIT : Parc National de la Mauricie
DOSSIER : 637126

Figure 3.1, page 2 de 2

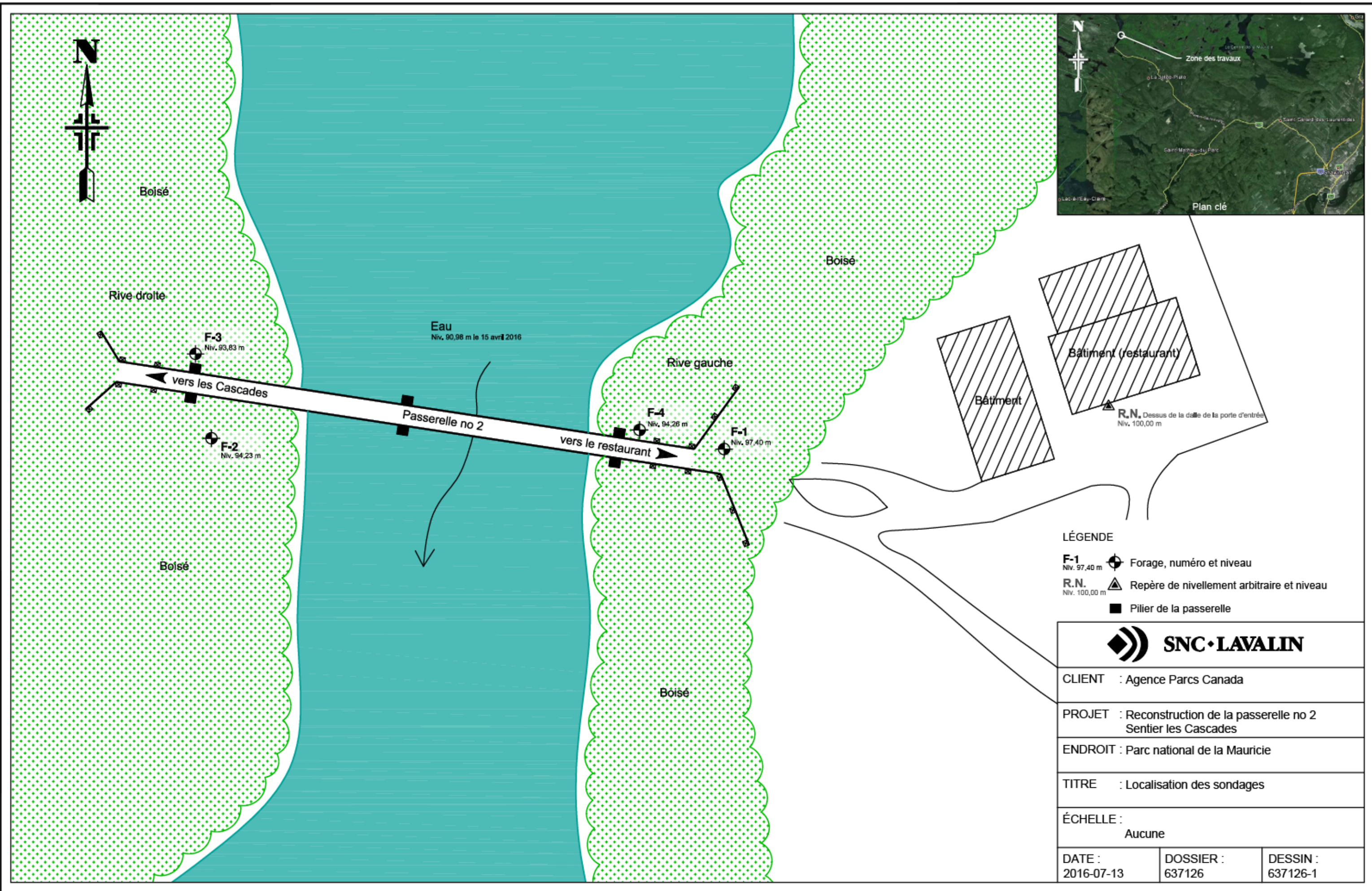


Sondage	Éch.	Profondeur (m)		Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argile (%)	Description
		de	à				
● F-3	CF-5	3.05	3.66	1	96	3	Sable, traces de silt et de gravier

REMARQUES :

Annexe 4

Localisation des sondages 637126-1





SNC • LAVALIN

2442, boul. des Récollets
Trois-Rivières (Québec) G8Z 3X7
819 373-3006 - 819 373-2962
www.snclavalinc.com



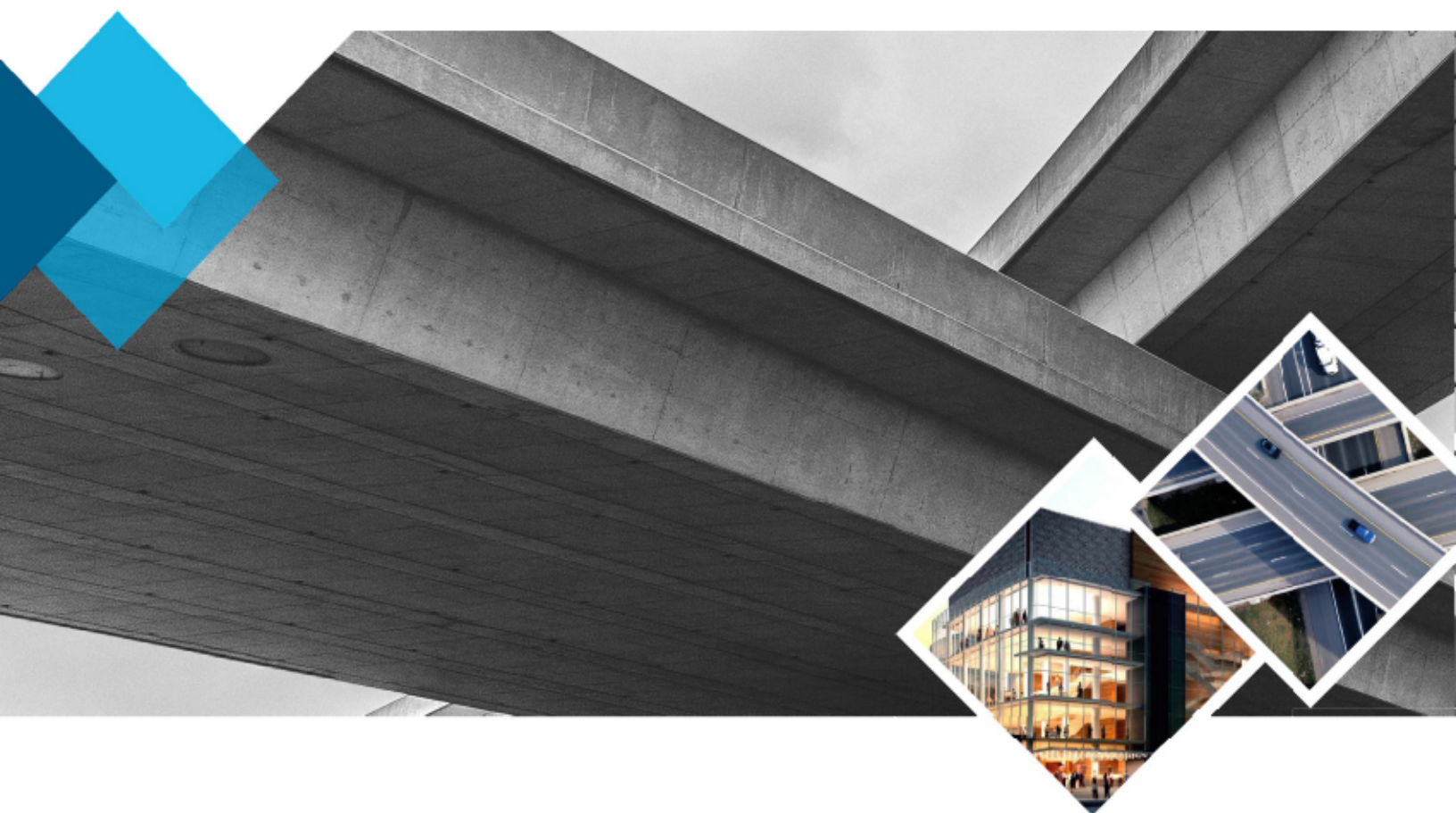


SNC • LAVALIN

Reconstruction de la passerelle no 2 Sentier des Cascades Parc national de la Mauricie Saint-Mathieu-du-Parc (Québec)

Étude géotechnique

Agence Parcs Canada



Environnement et géosciences

24 | 08 | 2016

Rapport
Ref. Interne 637126, RG-01



SNC • LAVALIN

SNC-Lavalin GEM Québec inc.
2442, boulevard des Récollets
Trois-Rivières (Québec) Canada G8Z 3X7
☎ 819.373-3006 📠 819.373.2962

Reconstruction de la passerelle no 2 Sentier des Cascades Parc national de la Mauricie Saint-Mathieu-du-Parc (Québec)

Étude géotechnique

AGENCE PARCS CANADA
2141, chemin St-Paul
Saint-Mathieu-du-Parc (Québec) G0X 1N0

Pierre-Alain Konrad, ing., M.Sc.
No de membre de l'OIQ : 5041381


Ahmed Ouarzidini, ing., M.Sc.
No de membre de l'OIQ : 108509

N/Dossier n° : 637126
N/Document n° : RG-01

Août 2016

Distribution : M. Marc-Olivier Caron – Agence Parcs Canada (PDF)
M. André Caron, ing. – SNC-Lavalin (PDF)

V:\Projets\637126 - Parc Canada - Pont Parc de la Mauricie\5_Livrables\5.2_RappPrelim\637126 - 2016-06-25 MP_PAK_revAO.docx



Table des matières

1	Introduction	1
2	Description du site	2
3	Méthode de reconnaissance	5
3.1	Travaux de terrain	5
3.1.1	Travaux de forage	5
3.1.2	Instrumentation et colmatage	5
3.1.3	Arpentage	6
3.2	Travaux de laboratoire	6
4	Nature et propriétés des sols	7
4.1	Remblai	7
4.2	Sol organique	7
4.3	Sable graveleux	8
4.4	Sable	8
5	Eau souterraine	9
6	Commentaires et recommandations	10
6.1	Description du projet et des sols	10
6.1.1	Description du projet	10
6.1.2	Résumé de la stratigraphie	10
6.2	Excavation temporaire	11
6.2.1	Inclinaisons des pentes temporaires	11
6.2.2	Assèchement	11
6.3	Profondeur de gel	12
6.4	Considération sismique	12
6.5	Fondations	12
6.5.1	Préparation de l'assise des fondations	13
6.5.2	Résistance géotechnique ultime	14
6.5.3	Résistance géotechnique d'utilisation	15
6.5.4	Particularité du site	15
6.6	Remblayage derrière les fondations	15
6.7	Contrôle qualitatif	16

Liste des annexes

Annexe 1

Portée du rapport

Annexe 2

Notes explicatives et rapports de forage
Rapports de forage F-1 à F-4

Annexe 3

Résultats des essais en laboratoire, figure 3.1

Annexe 4

Localisation des sondages, 637126-1

Ce rapport est composé de 35 pages incluant les annexes et ne peut être reproduit en tout ou en partie sans l'autorisation de SNC-Lavalin GEM Québec inc.

1 Introduction

Les services professionnels de SNC-Lavalin Environnement et géosciences (« SNC-Lavalin »), antérieurement appelée Qualitas et opérant maintenant sous l'entité légale SNC-Lavalin GEM Québec inc., ont été retenus par l'Agence Parcs Canada pour effectuer une étude géotechnique dans le cadre d'un projet de reconstruction de la passerelle numéro 2, située à l'entrée du sentier des Cascades dans le Parc national de la Mauricie, secteur Saint-Mathieu-du-Parc (Québec).

L'étude géotechnique avait pour objectifs de déterminer la nature et les propriétés des matériaux en place et les conditions de l'eau souterraine.

Le présent rapport comprend une description de la méthode de travail utilisée lors de la reconnaissance géotechnique ainsi que la présentation des résultats des essais effectués sur le terrain et en laboratoire. Il contient également des commentaires et recommandations d'ordre géotechnique relatifs aux travaux prévus.

Ce rapport a été préparé spécifiquement et seulement pour Agence Parcs Canada et les consultants collaborateurs éventuellement au projet. Les conclusions et recommandations qui y sont formulées ne sont valides que pour les conditions et les hypothèses décrites dans le rapport. SNC-Lavalin devra être avisée par écrit de tout changement dans la localisation, la nature ou la conception du projet afin d'en évaluer l'impact et, au besoin, de modifier par document écrit les conclusions et recommandations formulées dans le présent rapport. Précisons enfin que l'aspect environnemental du site ne fait pas partie du présent mandat.

La portée du rapport est décrite en détail à l'annexe 1.

2 Description du site

Le site à l'étude est localisé dans le Parc national de la Mauricie et correspond à la passerelle (no 2) du sentier des Cascades, comme montré sur la figure 1. La passerelle traverse le lac Wapizagonke. Au droit des 2 rives, un talus d'une hauteur d'environ 6 m est présent et est couvert d'arbres et d'arbustes. La figure 2 et la figure 3 montrent une vue générale de la passerelle. L'écoulement de l'eau dans le lac est en direction sud.

Figure 1 : Localisation générale du site à l'étude (Google Maps, le 25 mai 2016).



Figure 2 : Vue de l'extrémité de la passerelle en rive gauche.



Figure 3 : Vue de la passerelle en direction de la rive droite.



Au moment des travaux, un couvert de neige était présent sur le site, à l'exception de zones ponctuelles situées sous la passerelle. À ce sujet, une surface dégagée présentant un faciès rocheux a été observée sous la passerelle, en rive droite. En raison des difficultés d'accès, aucun forage n'a pu être effectué pour confirmer s'il s'agissait de roc ou d'un bloc. La figure 4 montre la surface rocheuse observée.

Figure 4 : Surface dure observée, sous la passerelle, en rive droite.



3 Méthode de reconnaissance

3.1 Travaux de terrain

Les travaux d'investigation sur le terrain ont été effectués du 13 au 15 avril 2016. Ceux-ci ont consisté en l'exécution de 4 forages échantillonnés et de 2 essais de pénétration dynamique. Ces travaux ont été effectués sous la surveillance d'un technicien spécialisé en géotechnique de SNC-Lavalin.

Les rapports de forage sont joints à l'annexe 2 du présent document.

3.1.1 Travaux de forage

Le forage F-1 a été exécuté à l'aide d'une foreuse hydraulique de marque UM, modèle 2013, montée sur chenilles et équipée d'un marteau automatique. Les forages F-2 et F-3 ainsi que le sondage F-4 ont été exécutés à l'aide d'un marteau mécanique monté sur un trépied portatif. L'équipement de forage était fourni en sous-traitance par Forage Comeau inc.

L'avancement du forage F-1 a été effectué par la rotation simultanée d'un tubage de calibre NW et d'un trépan à molettes. Les forages F-2 à F-4 ont été avancés par percussion et lavage. Entre les descentes des sections de tubages, des échantillons de sols ont été prélevés au moyen d'un carottier fendu normalisé de 51 mm de diamètre extérieur et de 610 mm de longueur, conformément aux exigences de la norme ASTM D 1586, décrivant l'essai de pénétration standard (SPT). Cet essai permet de déterminer l'indice de pénétration « N », qui indique l'état de compacité des sols pulvérulents.

Un essai de pénétration dynamique au cône (DCPT) a été effectué à partir du fond du forage F-1, soit de 15,85 m à 24,38 m de profondeur, et au droit du forage F-4 à partir de 1,37 m de profondeur. L'essai de pénétration dynamique consiste en l'enfoncement en continu d'un train de tiges de calibre « B », muni à son extrémité d'une pointe conique de 60 degrés d'angle au sommet et de 51 mm de diamètre à la base. L'indice de pénétration dynamique « N_{dc} » est mesuré pour chaque 300 mm d'enfoncement, conformément aux exigences de la norme NQ 2501-145. Les résultats obtenus ont été intégrés aux rapports de forage de l'annexe 2.

Les forages F-2 et F-3 ont été échantillonnés jusqu'à des profondeurs respectives de 7,32 m et 7,47 m alors que le forage F-4 a été échantillonné jusqu'à la profondeur de 1,37 m et poursuivi avec l'essai DCPT jusqu'à la profondeur de 7,62 m.

3.1.2 Instrumentation et colmatage

Des tubes en plastique rigide, perforés à leur extrémité inférieure sur une longueur de 3 m, ont été insérés dans les trous des forages afin de permettre de mesurer le niveau de l'eau souterraine. Les trous des forages ont ensuite été colmatés à l'aide de sable de silice gradué ou de matériau tout-venant jusqu'au sommet de la cavité, où un bouchon de surface a été confectionné à l'aide de bentonite.

3.1.3 Arpentage

L'implantation des forages a été effectuée par le personnel de SNC-Lavalin. Les coordonnées MTM des forages sont indiquées sur les rapports individuels de forage de l'annexe 2. Ces dernières ont été déterminées à l'aide d'un GPS de marque Sx BLUE II modèle 400, ayant une précision horizontale d'environ 1 m.

Le niveau du terrain au droit des forages a été relevé en référence à une grille arbitraire rattachée au-dessus de la dalle de béton du nouveau restaurant, auquel le niveau arbitraire de 100,00 m a été attribué.

Le dessin no 637126-1, joint à l'annexe 4, montre l'emplacement des forages et du repère de nivellement utilisé.

3.2 Travaux de laboratoire

Tous les échantillons de sols et de roc recueillis lors des travaux de forage ont été transportés au laboratoire de géotechnique de SNC-Lavalin à des fins d'examen visuel, d'analyses et de classification. Des échantillons jugés représentatifs des sols en place ont été soumis aux essais en laboratoire indiqués au tableau 1.

Tableau 1 Essais en laboratoire

Essai	Nombre
Teneur en eau naturelle	3
Analyse granulométrique	6

Les résultats des analyses granulométriques sont présentés à la figure 3.1 de l'annexe 3.

Tous les échantillons récupérés lors des travaux de forage et n'ayant pas été utilisés pour les essais en laboratoire seront conservés pour une période de 6 mois suivant la date de transmission de ce rapport. Par la suite, ils seront éliminés à moins d'un avis contraire de la part d'Agence Parcs Canada.

4 Nature et propriétés des sols

La description détaillée des sols rencontrés dans les forages F-1 à F-4 est présentée sur les rapports individuels de forage à l'annexe 2. Un sommaire de la stratigraphie rencontrée dans les forages est présenté au tableau 2.

Tableau 2 Sommaire de la stratigraphie

Forage n°	Remblai		Sol organique		Sable graveleux		Sable	
	Niveau supérieur ¹ (m)	Épaisseur (m)	Niveau supérieur ¹ (m)	Épaisseur (m)	Niveau supérieur ¹ (m)	Épaisseur (m)	Niveau supérieur ¹ (m)	Épaisseur (m)
F-1	97,40	0,61	--	--	96,79	0,91	95,88	> 14,33
F-2	--	--	94,23	0,30	93,93	1,22	92,71	> 5,80
F-3	--	--	93,83	0,30	93,53	1,99	91,54	> 5,18
F-4	--	--	94,26	0,30	93,96	> 1,07	--	--

¹ : Niveau arbitraire -- : Couche non rencontrée ou non explorée

Les caractéristiques et les propriétés de ces unités stratigraphiques sont décrites dans les paragraphes qui suivent.

4.1 Remblai

Une couche de remblai d'une épaisseur de 0,61 m et composé de sable graveleux brun avec un peu de silt est présente au forage F-1.

4.2 Sol organique

Une couche de sol organique d'une épaisseur de 0,30 m est présente en surface du terrain au droit des forages F-2 à F-4.

4.3 Sable graveleux

Sous le remblai ou les sols organiques, un dépôt granulaire constitué de sable graveleux brun, traces de silt à silteux a été rencontré dans les 4 forages. L'épaisseur du dépôt de sable graveleux varie de 0,91 à 1,99 m dans les forages F-1 à F-3 et est supérieure à 1,07 m dans le forage F-4; l'échantillonnage a été interrompu dans ce dépôt sans complètement le traverser à l'endroit de ce forage.

L'indice de pénétration « N » a été mesuré à 5 occasions dans le dépôt de sable graveleux. Les valeurs obtenues sont comprises entre 2 et 11 coups pour un enfoncement de 300 mm, ce qui indique une compacité très lâche à moyenne.

4.4 Sable

Sous le sable graveleux, un dépôt granulaire constitué de sable brun, traces à un peu de silt et traces de gravier a été rencontré dans les forages F-1 à F-3. La granulométrie du dépôt de sable varie en fonction des forages et des profondeurs. Par exemple, le dépôt devient silteux vers 15,24 m de profondeur dans le forage F-1, alors que des couches plus graveleuses ont été observées à partir de 4,57 m de profondeur dans le forage F-2 et de 6,10 m de profondeur dans le forage F-3. L'épaisseur du dépôt de sable est supérieure à 14,33 m dans le forage F-1, à 5,80 m dans le forage F-2 et à 5,18 m dans le forage F-3.

L'indice de pénétration « N » a été mesuré à environ une trentaine d'occasions dans le dépôt de sable. Les valeurs obtenues sont comprises entre 5 et 21 coups pour un enfoncement de 300 mm, ce qui indique une compacité lâche à moyenne.

Des analyses granulométriques ont été effectuées sur 6 échantillons représentatifs de ce dépôt. Les courbes granulométriques sont présentées à la figure 3.1 de l'annexe 3. Les résultats indiquent un contenu en gravier de 0 % à 1 %, en sable de 88 % à 97 % et en particules fines (inférieures à 0,08 mm de diamètre) de 3 % à 12 %.

5 Eau souterraine

Le niveau de l'eau souterraine a été relevé le 26 avril 2016 dans les tubes d'observation laissés en place dans les forages F-1 à F-4. Les résultats sont présentés au tableau suivant.

Tableau 3 Niveau de l'eau souterraine

Forage n°	Niveau de la surface ¹ (m)	Niveau de l'eau souterraine en date du 26 avril 2016	
		Profondeur (m)	Niveau ¹ (m)
F-1	97,40	6,09	91,31
F-2	94,23	3,03	91,20
F-3	93,83	2,66	91,17
F-4	94,26	3,02	91,24

¹ Niveau arbitraire.

Les résultats des mesures du niveau de l'eau souterraine indiquent que la surface de la nappe est située à environ 0,2 à 0,3 m au-dessus du niveau du lac, lequel était au niveau d'environ 21 m, le 15 avril 2016, à proximité de la passerelle. L'écoulement des eaux souterraines se fait donc vers le lac avec un faible gradient hydraulique.

Il est important de souligner que le niveau de l'eau souterraine peut fluctuer à la hausse ou à la baisse et se situer à des profondeurs différentes selon les années, les saisons et les conditions climatiques (pluies abondantes, fonte des neiges, période de sécheresse, etc.), du niveau du lac Wapizagonke et des modifications apportées à l'environnement (excavation, pompage, etc.).

6 Commentaires et recommandations

6.1 Description du projet et des sols

6.1.1 Description du projet

Au moment de la rédaction du présent rapport, les détails concernant les travaux projetés n'étaient pas connus.

De façon générale, le projet consiste en la reconstruction de la passerelle no 2, située sur le sentier les Cascades. Le type de fondation actuelle et le design de la structure tel que construit sont présentés sur des plans fournis par le client. Ces plans portent le numéro de référence NCLM 72/R99 et sont datés du 29 novembre 1973. Les principales informations tirées des plans sont résumées ci-dessous de même que les informations non connues pertinentes au projet.

- › La passerelle piétonnière sera construite à l'emplacement de la passerelle existante.
- › Deux options de conception sont considérées par le concepteur, la première étant la même configuration que la passerelle existante, soit un système constitué de 2 appuis en rives droite et gauche et d'une pile centrale au droit du lac. La deuxième option consiste à supporter la passerelle uniquement au moyen de 2 appuis en rives gauche et droite.
- › Le système de fondations actuel consiste en des tuyaux en métal ondulé de diamètre variable et d'environ 1,8 à 4,5 m de longueur. Ces derniers sont remplis de béton. Le système de fondation présenté dans ce rapport consiste en des semelles superficielles.
- › Le talus en rive gauche a une pente d'environ 20° ($\approx 2,75 H : 1 V$) par rapport à l'horizontale alors que le talus en rive droite est incliné à environ 30° ($\approx 1,75 H : 1 V$).
- › Le niveau des futures fondations n'est pas connu.

6.1.2 Résumé de la stratigraphie

La stratigraphie du site à l'emplacement de la passerelle, telle que déterminée à l'endroit des 4 sondages, consiste principalement en un épais dépôt de sol granulaire de compacité lâche à moyenne. L'épaisseur de ce dernier n'a pas pu être déterminée puisque les forages ont été arrêtés sans l'avoir traversé complètement. Dans le forage le plus profond, soit le forage F-1, le dépôt granulaire a plus de 15,24 m d'épaisseur.

En rive droite, sous le tablier de la passerelle existante, la surface du roc probable a été observée. Toutefois, le profil du roc dans les environs du site de la future passerelle n'est pas connu.

6.2 Excavation temporaire

6.2.1 Inclinaisons des pentes temporaires

Il est recommandé que les pentes des excavations temporaires requises pour les travaux respectent les exigences du *Code de sécurité pour les travaux de construction* (2016) de la CSST. En effet, étant donné que la méthode de travail qui sera utilisée au chantier est présentement inconnue et puisqu'il s'agit de pentes temporaires d'excavation, leur stabilité ainsi que la sécurité des travailleurs, des ouvrages à construire et des structures existantes sont sous la responsabilité de l'entrepreneur.

Les parois de l'excavation doivent être vérifiées régulièrement afin de détecter tout élément susceptible de s'en détacher et constituer un danger pour les travailleurs. De plus, la circulation de véhicules et de la machinerie de chantier ainsi que le stockage de matériaux de construction et la mise en tas de sols excavés doivent être évités à proximité de la crête des excavations, et ce, sur une distance au moins égale à la profondeur des excavations. Le remblayage des excavations doit être effectué dans les meilleurs délais, pour éviter une dégradation des pentes exposées.

Selon la stratigraphie du site de la future passerelle, les excavations devraient être effectuées principalement dans le dépôt de sable et possiblement le roc. De plus, ces excavations seront exécutées dans le talus en bordure du lac Wapigazonke. Il est donc important que ces facteurs soient considérés (mais sans s'y limiter) dans la détermination des conditions d'excavation.

Les travaux d'excavation ne devront, en aucun cas, affecter l'intégrité des ouvrages existants (bâtiment existant, route, conduites, etc.). Un système adéquat de soutènement temporaire ou autre ouvrage de stabilisation doit être mis en œuvre aux endroits appropriés lorsque requis. À cet effet, il est impératif que la conception et les travaux de soutènement ou de stabilisation soient vérifiés et validés par un ingénieur spécialisé en géotechnique, particulièrement dans le cas d'excavation de profondeur et de pente importantes.

6.2.2 Assèchement

Le 26 avril 2016, le niveau de l'eau souterraine se trouvait au niveau d'environ 91,20 m au droit des forages. Compte tenu de la nature pulvérulente du matériau présent sur le site, et selon la profondeur qui sera atteinte dans les excavations, des venues d'eau pourraient survenir dans l'excavation. L'entrepreneur devra donc prévoir la mise en place d'un système d'assèchement des fouilles adéquat au besoin.

Dans tous les cas, l'entrepreneur doit prévoir les mesures appropriées pour rabattre le niveau de l'eau dans les sols granulaires d'au moins 0,5 m sous le fond de l'excavation. Ces mesures sont nécessaires pour éviter la déstabilisation des talus et du fond de l'excavation et permettre l'exécution des travaux dans des conditions adéquates.

6.3 Profondeur de gel

Dans le cas de la reconstruction d'une passerelle en remplacement de celle existante, tous les éléments de fondations devront être implantés à une profondeur minimale de 1,6 m sous le niveau final du terrain, afin que ceux-ci soient protégés des effets néfastes du gel dans les sols.

La protection contre le gel pourra également être assurée en utilisant un isolant thermique tel des panneaux de polystyrène conçus à cet effet. La conception de l'isolant thermique devra être faite en accord avec les recommandations du chapitre 13 du Manuel canadien d'ingénierie des fondations (4^e édition, 2013), en utilisant une valeur de l'indice de gel normal de 1440 °C-jours.

6.4 Considération sismique

La catégorie d'emplacement en fonction de la réponse sismique est déterminée selon les critères du tableau 4.1, de l'édition 2016 du Code canadien sur le calcul des ponts routiers. En tenant compte des critères indiqués à ce tableau et en considérant une stratigraphie simplifiée représentative des conditions de sol rencontrées au droit des forages F-1 à F-4, le site peut être classé de catégorie « D ».

Des analyses ont été effectuées afin de vérifier la susceptibilité à la liquéfaction des sols pulvérulents en place lors d'un séisme important. La méthode de calcul utilisée pour la détermination du potentiel de liquéfaction est celle proposée par Youd et al¹. Cette analyse a consisté à comparer la contrainte de cisaillement (CSR) induite dans le sol par un séisme donné à la résistance au cisaillement (CRR) disponible dans le sol lors de ce même séisme.

Le calcul du CSR a été obtenu à partir de l'accélération de pointe du sol (APS) calculée par la Commission géologique du Canada (valeur pour CNB 2015). Pour le site à l'étude, l'APS est de 0,144 g pour une probabilité annuelle de dépassement de 2 % en 50 ans.

Aux fins d'analyse, l'hypothèse d'un séisme de magnitude (Mw) 6,8 a été posée. Cette magnitude provient d'une analyse de désagrégation du risque sismique réalisée par « Séismes Canada » selon le modèle 2015.

Sous l'effet d'une telle secousse sismique, les calculs indiquent des facteurs de sécurité contre la liquéfaction supérieurs à l'unité.

6.5 Fondations

L'unité stratigraphique déterminante sur le site consiste en un dépôt de sable de compacité lâche à moyenne. Compte tenu de la nature de l'ouvrage projeté et des sols en place, un système de fondations superficielles pourra être considéré. Toutefois, si les capacités portantes

1 Youd, T. L. et al. « Liquefaction Resistance of Soils : Summary Report from the 1996 NCEER and 1998 NCEER/NSF Workshops on Evaluation of Liquefaction Resistance of Soils », *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, vol. 127, n° 10, octobre 2001, p. 817-833.

fournies pour ce type de fondation sont trop faibles, il faudra analyser un système de fondations différent.

Les recommandations concernant les fondations sont appuyées sur le Code canadien sur le calcul des ponts routiers (S6-14).

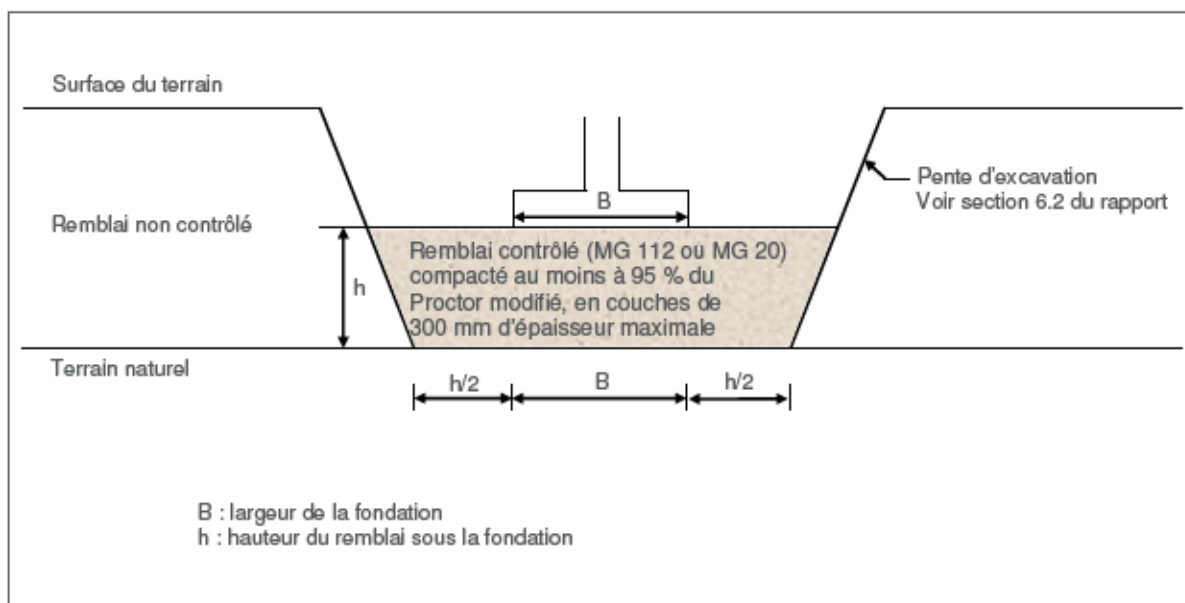
6.5.1 Préparation de l'assise des fondations

En considérant la stratigraphie rencontrée au droit des forages, il est recommandé d'implanter les fondations de la passerelle projetée dans le dépôt de sable contenant des traces à un peu de silt et des traces de gravier de compacité lâche à moyenne.

Les sols d'assise devront être asséchés, exempts de sols organiques, de débris, de remblai non contrôlé ou de sols gelés. Il est recommandé de limiter la circulation des équipements de chantier sur l'assise des fondations et de compacter le fond d'excavation servant comme assise des fondations à au moins 95 % du Proctor modifié.

Si requis, la différence entre le fond de l'excavation et le niveau projeté de la base des fondations devra être comblée avec un remblai contrôlé, constitué de matériaux granulaires de calibre MG 112 ou MG 20, mis en place par couche de 300 mm d'épaisseur maximale et compacté à 95 % du Proctor modifié. Comme montrée à la figure 5 ci-dessous, la largeur de la base du remblai contrôlé devrait être au moins égale à la largeur de la semelle de la fondation s'appuyant sur ce remblai contrôlé, additionnée de la hauteur de ce dernier. La semelle de la fondation devra être centrée par rapport au remblai contrôlé.

Figure 5 : Schéma montrant les dimensions du remblai contrôlé.



Il est recommandé de mettre en place un coussin d'assise de pierre concassée MG 20 ayant une épaisseur minimale de 150 mm directement sous les fondations. Cette couche sera compactée à 95 % du Proctor modifié.

Il est à souligner que les matériaux de remblayage utilisés devront nécessairement être non réactifs, c'est-à-dire exempts de minéraux potentiellement gonflants, tels que la pyrite. De plus, ces matériaux devront être certifiés « matériaux DB » selon les essais de caractérisation prescrits dans la norme BNQ 2560-510.

Le fond d'excavation devra être vérifié par un ingénieur spécialisé en géotechnique ou son représentant dès le début des travaux. Cette mesure a pour but de s'assurer que l'assise soit conforme aux recommandations de cette étude.

6.5.2 Résistance géotechnique ultime

Pour le calcul de la pression de la résistance géotechnique ultime (ÉLUL), le concepteur devra utiliser l'équation proposée à la section 6.10.2 de la S6-14. Dans cette équation de capacité portante, les coefficients de forme utilisés devront tenir compte du rapport de la largeur sur la longueur des semelles et des inclinaisons de la charge. Les formules permettant de calculer ces coefficients sont également détaillées dans la section 6.10.2 de la S6-14. Par ailleurs, le concepteur devra considérer les indications de l'article 10.2.2 du Manuel canadien d'ingénierie des fondations (MCIF), édition 2013, pour des conditions drainées, applicables à un dépôt de sol pulvérulent.

L'équation pourra être appliquée en utilisant les valeurs des paramètres présentées au tableau 4 suivant.

Tableau 4 : Paramètres géotechniques pour le calcul de la capacité portante aux ÉLUL

Type de sol d'assise	c'	ϕ'	N_c	N_q	$N\gamma^1$	Poids volumique, γ
Dépôt de sable	0 kPa	31°	33	21	19	17 kN/m ³

1 : Pour le cas où la base de la fondation est rugueuse (béton coulé en place par exemple).

Un coefficient de tenue géotechnique (Φ_{gu}) égal à 0,5 devra être appliqué à la valeur de la résistance géotechnique ultime pour obtenir la résistance géotechnique pondérée.

Compte tenu de la topographie du site et en fonction de la conception finale du système de fondation de la passerelle, il n'est pas à exclure que les fondations prennent appui dans le talus. À ce sujet, pour que les valeurs de capacité portantes à l'ÉLUL soient valides, l'extrémité extérieure de la base de la fondation de largeur B, située du côté du talus, devra être localisée à une distance horizontale égale ou supérieure à 5B de la face du talus.

6.5.3 Résistance géotechnique d'utilisation

Les valeurs recommandées de capacité portante aux états limites d'utilisation (ÉLUT) sont présentées au tableau 5 selon la largeur de la fondation. Sous les pressions mentionnées dans ce tableau, le tassement total anticipé sera inférieur à 25 mm. La capacité portante (ÉLUT) est définie comme étant la pression de contact sous la fondation qui peut être transmise au sol, en plus du poids actuel des terres. Tout poids additionnel de remblai en excès du poids actuel des terres devra être considéré. Par ailleurs, les valeurs de capacité portante incluent un coefficient de tenue géotechnique (ϕ_{gs}) égal à 0,8, comme recommandé pour un degré de compréhension typique dans la S6-14.

Tableau 5 : Capacité portante à l'ÉLUT pour des fondations superficielles

Largeur de la base des fondations, B ¹	Capacité portante
B = 2,0 m	125 kPa
B ≥ 3,0 m	100 kPa

¹ : La longueur des fondations (L) est prise égale à 5,0 m

Les valeurs de capacité portante présentées au tableau 5 pourraient être augmentées à l'aide d'un remblai structural.

6.5.4 Particularité du site

Comme mentionné précédemment, la surface probable du roc a été observée en rive droite. Toutefois, le profil de ce dernier n'est pas connu. Cependant, la possibilité de rencontrer le roc à faible profondeur au droit des futures excavations n'est pas à écarter. Il est suggéré de considérer cet aspect dans la conception des fondations de la nouvelle passerelle. Cet élément pourrait également influencer à la hausse le prix de la réalisation des travaux. À ce sujet, lorsque l'ingénierie de la future passerelle sera plus avancée, il pourrait être judicieux de faire des vérifications quant à la présence probable et à localisation du roc au droit des fondations projetées, en rive droite.

Par ailleurs, si l'option d'une unité de fondation au droit du lac est retenue, nous recommandons d'effectuer des forages complémentaires pour déterminer la nature des sols à cet endroit et la capacité portante à l'ÉLUL et l'ÉLUT.

6.6 Remblayage derrière les fondations

À l'arrière des fondations, le remblayage devra être effectué à l'aide d'un matériau non gélif et compactable de calibre MG 112, compacté jusqu'à 90 % de la valeur de référence obtenue à

l'essai Proctor modifié. Le remblai devra être construit en couches de 300 mm d'épaisseur maximale.

La surface du terrain fini autour des fondations devra être aménagée de façon à éloigner les eaux de ruissellement loin de ces fondations. À cet effet, tous les sols granulaires entourant les fondations doivent être recouverts en surface d'une couche de matériaux peu perméables permettant d'éviter l'infiltration des eaux.

De façon spécifique, les matériaux utilisés pour le remblayage et la compacité requise devront tenir compte, s'il y a lieu, des utilités prévues (accès, chemin, etc.) et être ajustés en conséquence. Des transitions adéquates (1 V : 3 H) devront également être aménagées au contact de matériaux au potentiel de gélivité différent.

6.7 Contrôle qualitatif

Nous recommandons que le contrôle de la qualité des matériaux (sols et béton) et de leur mise en place soient assurés par une firme spécialisée en ingénierie des matériaux.

Enfin, il est recommandé de faire vérifier le plan des fondations par un ingénieur en géotechnique.

Annexe 1

Portée du rapport

PORTÉE DU RAPPORT

1. UTILISATION DU RAPPORT

A. Utilisation du rapport : Le présent rapport a été préparé, et les travaux qui y sont mentionnés ont été réalisés par SNC-Lavalin GEM Québec inc. (SNC-Lavalin) exclusivement à l'intention du client (le Client) auquel le rapport est adressé, qui a pris part à l'élaboration de l'énoncé des travaux et en comprend les limites. La méthodologie, les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport sont fondés uniquement sur l'énoncé des travaux et assujettis aux exigences en matière de temps et de budget, telles que décrites dans l'offre de services et/ou dans le contrat en vertu duquel le présent rapport a été émis. L'utilisation de ce rapport, le recours à ce dernier ou toute décision fondée sur son contenu par un tiers est la responsabilité exclusive de ce dernier. SNC-Lavalin n'est aucunement responsable de tout dommage subi par un tiers du fait de l'utilisation de ce rapport ou de toute décision fondée sur son contenu. Les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport (i) ont été élaborés conformément au niveau de compétence normalement démontré par des professionnels exerçant des activités dans des conditions similaires de ce secteur, et (ii) sont déterminés selon le meilleur jugement de SNC-Lavalin en tenant compte de l'information disponible au moment de la préparation du présent rapport. Les services professionnels fournis au Client et les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport ne font l'objet d'aucune autre garantie, explicite ou implicite. Les conclusions et les résultats cités au présent rapport sont valides uniquement à la date du rapport et peuvent être fondés, en partie, sur de l'information fournie par des tiers. En cas d'information inexacte, de la découverte de nouveaux renseignements ou de changements aux paramètres du projet, des modifications au présent rapport pourraient s'avérer nécessaires. Les résultats de cette étude ne constituent en aucune façon une garantie que le terrain à l'étude est exempt de toute contamination. Le présent rapport doit être considéré dans son ensemble, et ses sections ou ses parties ne doivent pas être vues ou comprises hors contexte. Si des différences venaient à se glisser entre la version préliminaire (ébauche) et la version définitive de ce rapport, cette dernière prévaudrait. Rien dans ce rapport n'est mentionné avec l'intention de fournir ou de constituer un avis juridique. Le contenu du présent rapport est de nature confidentielle et exclusive. Il est interdit à toute personne, autre que le Client, de reproduire ou de distribuer ce rapport, de l'utiliser ou de prendre une décision fondée sur son contenu, en tout ou en partie, sans la permission écrite expresse du Client et de SNC-Lavalin.

B. Modifications au projet : les données factuelles, les interprétations et les recommandations contenues dans ce rapport ont trait au projet spécifique tel que décrit dans le rapport et ne s'appliquent à aucun autre projet ni autre site. Si le projet est modifié du point de vue conception, dimensionnement, emplacement ou niveau, SNC-Lavalin devra être consulté de façon à confirmer que les recommandations déjà données demeurent valides et applicables.

C. Nombre de sondages : les recommandations données dans ce rapport n'ont pour but que de servir de guide à l'ingénieur en conception. Le nombre de sondages pour déterminer toutes les conditions souterraines qui peuvent affecter les travaux de construction (coûts, techniques, matériel, échancier), devrait normalement être plus élevé que celui pour les besoins du dimensionnement. Le nombre de points d'échantillonnage et d'analyses chimiques ainsi que la fréquence d'échantillonnage et le choix des paramètres peuvent influencer la nature et l'envergure des actions correctives ainsi que les techniques et les coûts de traitement ou de disposition. Les entrepreneurs qui soumissionnent ou qui sous-traitent le travail, devraient compter sur leurs propres études ainsi que sur leurs propres interprétations des résultats factuels des sondages pour apprécier de quelle façon les conditions souterraines peuvent affecter leur travail et les coûts des travaux.

D. Interprétation des données, commentaires et recommandations : à moins d'avis contraire, l'interprétation des données et des résultats, les commentaires et les recommandations contenus dans ce rapport sont fondés, au mieux de notre connaissance, sur les politiques, les critères et les règlements environnementaux en vigueur à l'emplacement du projet et à la date de production du rapport. Si ces politiques, critères et règlements font l'objet de modifications après la soumission du rapport, SNC-Lavalin devra être consulté pour réviser les recommandations à la lumière de ces changements. Lorsqu'aucune politique, critère ou réglementation n'est disponible pour permettre l'interprétation des données et des résultats analytiques, les commentaires ou recommandations exprimés par SNC-Lavalin sont basés sur la meilleure connaissance possible des règles acceptées dans la pratique professionnelle. Les analyses, commentaires et recommandations contenus dans ce rapport sont fondés sur les données et observations recueillies sur le site, lesquelles proviennent de travaux d'échantillonnage effectués sur le site. Il est entendu que seules les données directement recueillies à l'endroit des sondages, des sites d'échantillonnage et à la date de l'échantillonnage sont exactes et que toute interpolation ou extrapolation de ces résultats à l'ensemble ou à une partie du site comporte des risques d'erreurs qui peuvent elles-mêmes influencer la nature et l'ampleur des actions requises sur le site.

2. RAPPORTS DE SONDRAGE ET INTERPRÉTATION DES CONDITIONS SOUTERRAINES

A. Description des sols et du roc : les descriptions des sols et du roc données dans ce rapport proviennent de méthodes de classification et d'identification communément acceptées et utilisées dans la pratique de la géotechnique. La classification et l'identification du sol et du roc font appel à un jugement. SNC-Lavalin ne garantit pas que les descriptions seront identiques en tout point à celles faites par un autre géotechnicien possédant les mêmes connaissances des règles de l'art en géotechnique, mais assure une exactitude seulement à ce qui est communément utilisé dans la pratique de la géotechnique.

B. Conditions des sols et du roc à l'emplacement des sondages : les rapports de sondage ne fournissent que des conditions du sous-sol à l'emplacement des sondages seulement. Les limites entre les différentes couches sur les rapports de sondage sont souvent approximatives, correspondant plutôt à des zones de transition, et ont donc fait l'objet d'une interprétation. La précision avec laquelle les conditions souterraines sont

indiquées, dépend de la méthode de sondage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage ainsi que de l'uniformité du terrain rencontré. L'espacement entre les sondages, la fréquence d'échantillonnage et le type de sondage sont également le reflet de considérations budgétaires et de délais d'exécution qui sont hors du contrôle de SNC-Lavalin

C. Conditions des sols et du roc entre les sondages : les formations de sol et de roc sont variables sur une plus ou moins grande étendue. Les conditions souterraines entre les sondages sont interpolées et peuvent varier de façon significative des conditions rencontrées à l'endroit des sondages. SNC-Lavalin ne peut en effet garantir les résultats qu'à l'endroit des sondages effectués. Toute interprétation des conditions présentées entre les sondages comporte des risques. Ces interprétations peuvent conduire à la découverte de conditions différentes de celles qui étaient prévues. SNC-Lavalin ne peut être tenu responsable de la découverte de conditions de sol et de roc différentes de celles décrites ailleurs qu'à l'endroit des sondages effectués.

D. Niveaux de l'eau souterraine : les niveaux de l'eau souterraine donnés dans ce rapport correspondent seulement à ceux observés à l'endroit et à la date indiqués dans le rapport. Ces conditions peuvent varier de façon saisonnière ou suite à des travaux de construction sur le site ou sur des sites adjacents. Ces variations sont hors du contrôle de SNC-Lavalin

3. NIVEAUX DE CONTAMINATION

Les niveaux de contamination décrits dans ce rapport correspondent à ceux détectés à l'endroit et à la date indiqués dans le rapport. Ces niveaux peuvent varier selon les saisons ou par suite d'activités sur le site à l'étude ou sur des sites adjacents. Ces variations sont hors de notre contrôle. Les niveaux de contamination sont déterminés à partir des résultats des analyses chimiques effectuées sur un nombre limité d'échantillons de sol, d'eau de surface ou d'eau souterraine. La nature et le degré de contamination entre les points d'échantillonnage peuvent varier de façon importante de ceux à ces points. La composition chimique des eaux souterraines à chaque point d'échantillonnage est susceptible de changer en raison de l'écoulement souterrain, des conditions de recharge par la surface, de la sollicitation de la formation investiguée (i.e. puits de pompage ou d'injection à proximité du site) ainsi que de la variabilité saisonnière naturelle. La précision des niveaux de contamination de l'eau souterraine dépend de la fréquence et du nombre d'analyses effectuées. La liste des paramètres analysés est basée sur notre meilleure connaissance de l'histoire du site et des contaminants susceptibles d'être trouvés sur le site et est également le reflet de considérations budgétaires et de délais d'exécution. Le fait qu'un paramètre n'ait pas été analysé n'exclut pas qu'il soit présent à une concentration supérieure au bruit de fond ou à la limite de détection de ce paramètre.

4. SUM DE L'ÉTUDE ET DES TRAVAUX

A. Vérification en phase finale : tous les détails de conception et de construction ne sont pas connus au moment de l'émission du rapport. Il est donc recommandé que les services de SNC-Lavalin soient retenus pour apporter toute la lumière sur les conséquences que pourraient avoir les travaux de construction sur l'ouvrage final.

B. Inspection durant l'exécution : il est recommandé que les services de SNC-Lavalin soient retenus pendant la construction, pour vérifier et confirmer d'une part que les conditions souterraines sur toute l'étendue du site ne diffèrent pas de celles données dans le rapport et d'autre part, que les travaux de construction n'auront pas un effet défavorable sur les conditions du site.

5. CHANGEMENT DES CONDITIONS : les conditions de sol décrites dans ce rapport sont celles observées au moment de l'étude. À moins d'indication contraire, ces conditions forment la base des recommandations du rapport. Les conditions de sol peuvent être modifiées de façon significative par les travaux de construction (trafic, excavation, etc.) sur le site ou sur les sites adjacents. Une excavation peut exposer les sols à des changements dus à l'humidité, au séchage ou au gel. Sauf indication contraire, le sol doit être protégé de ces changements ou remaniements pendant la construction. Lorsque les conditions rencontrées sur le site diffèrent de façon significative de celles prévues dans ce rapport, dues à la nature hétérogène du sous-sol ou encore à des travaux de construction, il est du ressort du Client et de l'utilisateur de ce rapport de prévenir SNC-Lavalin des changements et de fournir à SNC-Lavalin l'opportunité de réviser les recommandations de ce rapport. Reconnaître un changement des conditions de sol demande une certaine expérience. Il est donc recommandé qu'un ingénieur géotechnicien expérimenté soit dépêché sur le site afin de vérifier si les conditions ont changé de façon significative.

6. DRAINAGE : le drainage de l'eau souterraine est souvent requis aussi bien pour des installations temporaires que permanentes du projet. Une conception ou exécution impropre du drainage peut avoir de sérieuses conséquences. SNC-Lavalin ne peut en aucun cas prendre la responsabilité des effets du drainage à moins que SNC-Lavalin ne soit spécifiquement impliqué dans la conception détaillée et le suivi des travaux de construction du système de drainage.

7. CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE – PHASE I (Phase II) : Ce rapport a été rédigé suite à des activités de recherche diligentes et à partir d'une évaluation de sources de données ponctuelles ou des renseignements obtenus auprès de tiers et qui peuvent comporter des incertitudes, lacunes ou omissions. Ces sources d'informations sont sujettes à des modifications au fil du temps, par exemple, selon l'évolution des activités sur le terrain à l'étude et ceux environnants. La Phase I n'inclut aucun essai, échantillonnage ou analyse de caractérisation par un laboratoire. Sauf exception, la Phase I s'appuie sur l'observation des composantes visibles et accessibles sur la propriété et celles voisines et qui pourraient porter un préjudice environnemental à la qualité du terrain à l'étude. Les titres de propriété mentionnés dans ce rapport sont utilisés pour identifier les anciens propriétaires du site à l'étude et ils ne peuvent en aucun cas être considérés comme document officiel pour reproduction ou d'autres types d'usages. Enfin, tout croquis, vue en plan ou schéma apparaissant dans le rapport ou tout énoncé spécifiant des dimensions, capacités, quantités ou distances sont approximatifs et sont inclus afin d'assister le lecteur à visualiser la propriété.

Annexe 2

Notes explicatives et rapports de forage
Rapports de forage F-1 à F-4



Un rapport de sondage permet de résumer la stratigraphie des sols et du roc, leurs propriétés ainsi que les conditions d'eau souterraine. Cette note a pour but d'expliquer la terminologie, les symboles et abréviations utilisés.

COUPE STRATIGRAPHIQUE

1. PROFONDEUR – NIVEAU

La profondeur et le niveau des différents contacts stratigraphiques sont donnés par rapport à la surface du terrain à l'endroit des sondages au moment de leur exécution. Les niveaux sont indiqués en fonction d'un système indiqué dans l'entête du rapport de sondage.

2. DESCRIPTION DES SOLS

Les sols sont décrits selon leur nature et leurs propriétés géotechniques.

Les dimensions des particules constituant un sol sont les suivantes :

NOM	DIMENSION (mm)	
Argile	<	0,002
Silt	0,002 -	0,08
Sable	0,08 -	5
Gravier	5 -	80
Caillou	80 -	300
Bloc	>	300

La proportion des divers éléments de sol, définis selon la dimension des particules, est donnée d'après la terminologie descriptive suivante :

TERMINOLOGIE DESCRIPTIVE	PROPORTION DE PARTICULES (%)	
Traces	1 -	10
Un peu	10 -	20
Adjectif (ex. : sableux, silteux)	20 -	35
Et (ex. : sable et gravier)	>	35

2.1 COMPACTITÉ DES SOLS PULVÉRULENTS

La compacité des sols pulvérulents est évaluée à l'aide de l'indice de pénétration « N » obtenu par l'essai de pénétration standard :

COMPACTITÉ	INDICE DE PÉNÉTRATION « N » (coups / 300 mm)	
Très lâche	<	4
Lâche	4 -	10
Compacte ou moyenne	10 -	30
Dense	30 -	50
Très dense	>	50

2.2 CONSISTANCE ET PLASTICITÉ DES SOLS COHÉRENTS

La consistance des sols cohérents est évaluée à partir de la résistance au cisaillement. La résistance au cisaillement non drainé de l'argile intacte (s_u) et de l'argile remaniée (s_r) est mesurée en chantier ou en laboratoire.

CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT, s_u (kPa)	
Très molle	<	12
Molle	12 -	25
Ferme	25 -	50
Raide	50 -	100
Très raide	100 -	200
Dure	>	200

PLASTICITÉ	LIMITE DE LIQUIDITÉ, w_L (%)	
Faible	<	30
Moyenne	30 -	50
Élevée	>	50

3. DESCRIPTION DU ROC

Le roc est décrit en fonction de sa nature géologique, de ses caractéristiques structurales et de ses propriétés mécaniques.

L'indice de qualité du roc (RQD) est déterminé selon la norme ASTM D 6032.

CLASSIFICATION	INDICE DE QUALITÉ RQD (%)	
Très mauvaise qualité	<	25
Mauvaise qualité	25 -	50
Qualité moyenne	50 -	75
Bonne qualité	75 -	90
Excellente qualité	90 -	100

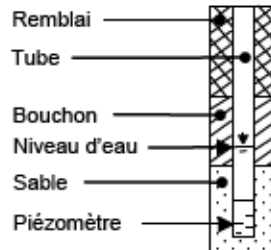
JOINTS	ESPACEMENT MOYEN (mm)	
Très rapprochés	0 -	60
Rapprochés	60 -	200
Moyennement espacés	200 -	600
Espacés	600 -	2000
Très espacés	>	2000

RÉSISTANCE	RÉSISTANCE À LA COMPRESSION UNIAXIALE, q_u (MPa)	
Extrêmement faible	<	1
Très faible	1 -	5
Faible	5 -	25
Moyennement forte	25 -	50
Forte	50 -	100
Très forte	100 -	250
Extrêmement forte	>	250



NIVEAU D'EAU

La colonne « Niveau d'eau » indique le niveau de l'eau souterraine mesuré dans un tube d'observation, un piézomètre, un puits d'observation ou directement dans un sondage. La date du relevé est également indiquée dans cette colonne. Le croquis ci-contre illustre les différents symboles utilisés.



ABRÉVIATIONS

A	Absorption, L/min-m (essai d'eau sous pression)
AC	Analyses chimiques
C	Essai de consolidation
C _c	Coefficient de courbure
C _u	Coefficient d'uniformité
s _u	Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au scissomètre de chantier, kPa
s _r	Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au scissomètre de chantier, kPa
s _{us}	Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au pénétromètre à cône (cône suédois), kPa
s _{rs}	Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au pénétromètre à cône (cône suédois), kPa
s _{up}	Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au scissomètre portatif, kPa
s _{rp}	Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au scissomètre portatif, kPa
D _r	Densité relative des particules solides
E _M	Module pressiométrique, kPa ou MPa
G	Analyse granulométrique par tamisage et lavage
I _L	Indice de liquidité
I _p	Indice de plasticité, %
k _c	Coefficient de perméabilité (conductivité hydraulique) mesuré en chantier, m/s
k _L	Coefficient de perméabilité (conductivité hydraulique) mesuré en laboratoire, m/s
N _{dc}	Indice de pénétration (essai de pénétration dynamique au cône, DCPT)
N	Indice de pénétration (essai de pénétration standard, SPT)
P ₈₀	Analyse granulométrique par lavage au tamis 80 µm
P _L	Pression limite de l'essai pressiométrique, kPa
P _r	Essai Proctor
γ	Poids volumique, kN/m ³
γ'	Poids volumique déjaugé, kN/m ³
q _u	Résistance à la compression uniaxiale du roc, MPa
R	Refus à l'enfoncement du carottier fendu
S	Analyse granulométrique par sédimentométrie
S _t	Sensibilité (s _u /s _r)
T.A.S.	Taux d'agressivité du sol
w	Teneur en eau, %
w _L	Limite de liquidité, %
w _p	Limite de plasticité, %

ÉCHANTILLONS

1. TYPE ET NUMÉRO

La colonne « Type et numéro » correspond à la numérotation de l'échantillon. Il comprend deux lettres identifiant le type d'échantillonnage, suivi d'un chiffre séquentiel. Les types d'échantillonnage sont les suivants :

CF : carottier fendu	CR : carottier diamanté
CG : carottier grand diamètre	VR : prélèvement manuel
TM : tube à paroi mince	ET : tarière
TU : tube échantillonneur en plastique (Geoprobe)	

2. ÉTAT

La profondeur, la longueur et l'état de chaque échantillon sont indiqués dans cette colonne. Les symboles suivants illustrent l'état de l'échantillon :



3. RÉCUPÉRATION

La récupération de l'échantillon correspond à la longueur récupérée de l'échantillon par rapport à la longueur de l'enfoncement de l'échantillonneur, exprimée en pourcentage.

ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE

Les résultats des essais effectués en chantier et en laboratoire sont indiqués dans les colonnes « Essais in situ et en laboratoire » à la profondeur correspondante.

La liste d'abréviations suivante sert à identifier ces essais.

CLIENT : Agence Parcs Canada
 PROJET : Reconstruction de la passerelle no. 2, sentier Les Cascades
 ENDROIT : Parc National de la Mauricie
 DOSSIER : 637126

FORAGE : F-1

DATE : 2016-04-13

COORDONNÉES : SCoPQ NAD 83

E: 342 575

N: 5 170 437

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) ARBITRAIRE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2016-04-26	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE												
				TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou ROD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)		AUTRES ESSAIS	S _u (kPa)							
								W _p	W _L		▲ S _u (kPa)	▼ S _u (kPa)						
	97.40																	
0.61	96.79	<u>Remblai:</u> Sable graveleux brun, un peu de silt.		CF-1		50												
1		<u>Sable:</u> Sable graveleux et silteux brun. Compacité très lâche.		CF-2		50	2											
1.52	95.88	<u>Sable:</u> Sable brun, traces à un peu de silt et traces de gravier. Compacité lâche à moyenne.		CF-3		75	5											
2				CF-4		50	7											
3				CF-5		82	8											
4		Présence de racines vers 4 m de profondeur.		CF-6		75	7											
5				CF-7		82	7											
6				CF-8		82	10											
6.09	91.31			CF-9		66	12											
7				CF-10		75	9											
8				CF-11		100	9											

REMARQUES : Sol gelé jusqu'à 0,3 m de profondeur.
 Les niveaux indiqués font référence à une grille arbitraire avec comme repère au niveau 100,00 m, le dessus de la dalle de béton à la porte d'entrée du nouveau restaurant.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée d'un tubage de calibre NW et d'un trépan.

CLIENT : Agence Parcs Canada
 PROJET : Reconstruction de la passerelle no. 2, sentier Les Cascades
 ENDROIT : Parc National de la Mauricie
 DOSSIER : 637126







FORAGE : F-1

DATE : 2016-04-13

COORDONNÉES : SCoPQ NAD 83

E: 342 575

N: 5 170 437

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) ARBITRAIRE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2016-04-26	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE			
				TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou ROD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	
88.90							w_p w_L 		▲ S_u (kPa) ▼ S_{u0} (kPa) △ S_v (kPa) ▽ S_{v0} (kPa) ● N_{60} (coups/300 mm)
							20 40 60 80		20 40 60 80
9		Sable brun, traces à un peu de silt et traces de gravier. Compacité moyenne.		CF-12		75	12		
10				CF-13		82	10		
11				CF-14		82	15		
12				CF-15		100	21		
13									
14									
15	82.16	Sable: Sable silteux, gris. Compacité moyenne.		CF-16		66	13		
16	81.55	Arrêt de l'échantillonnage. Essai de pénétration dynamique.							5 6 6
17									

REMARQUES : Sol gelé jusqu'à 0,3 m de profondeur.
 Les niveaux indiqués font référence à une grille arbitraire avec comme repère au niveau 100,00 m, le dessus de la dalle de béton à la porte d'entrée du nouveau restaurant.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée d'un tubage de calibre NW et d'un trépan.

CLIENT : Agence Parcs Canada
PROJET : Reconstruction de la passerelle no. 2, sentier Les Cascades
ENDROIT : Parc National de la Mauricie
DOSSIER : 637126

FORAGE : F-1

DATE : 2016-04-13
COORDONNÉES : SCoPQ NAD 83
E: 342 575 **N**: 5 170 437

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) ARBITRAIRE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2016-04-26	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE				
				TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou ROD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) $\frac{w_p}{w_l}$	AUTRES ESSAIS	$\blacktriangle S_u$ (kPa) $\blacktriangledown S_{u2}$ (kPa) $\triangle S_v$ (kPa) ∇S_{v2} (kPa) $\bullet N_{60}$ (coups/300 mm)
80.40								20 40 60 80	20 40 60 80	
18		Essai de pénétration dynamique.							7	
									8	
									10	
									9	
									13	
									20	
									31	
									23	
									25	
									32	
									34	
									39	
									43	
									48	
									55	
									28	
									28	
									37	
									36	
									51	
									76	
								91		
24								92		
24.38	73.02	Refus à 24,38 m de profondeur. Arrêt du sondage.						>>>		
25								>>>		

REMARQUES : Sol gelé jusqu'à 0,3 m de profondeur.
 Les niveaux indiqués font référence à une grille arbitraire avec comme repère au niveau 100,00 m, le dessus de la dalle de béton à la porte d'entrée du nouveau restaurant.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée d'un tubage de calibre NW et d'un trépan.

CLIENT : Agence Parcs Canada
PROJET : Reconstruction de la passerelle no. 2, sentier Les Cascades
ENDROIT : Parc National de la Mauricie
DOSSIER : 637126

FORAGE : F-2

DATE : 2016-04-14

COORDONNÉES : SCoPQ NAD 83

E: 342 514

N: 5 170 439

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) ARBITRAIRE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2016-04-26	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE			
				TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou ROD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	
						$\frac{w_p}{w_L}$		$\blacktriangle S_u$ (kPa) $\blacktriangledown S_{u2}$ (kPa) $\triangle S_r$ (kPa) ∇S_{r2} (kPa)	
								$\bullet N_{60}$ (coups/300 mm)	
						20 40 60 80		20 40 60 80	
	94.23								
0.30	93.93	Sol organique.		1a	X	82	4		
				1b	X	82	4		
1		Sable: Sable brun, un peu de gravier à graveleux et traces de silt. Compacité lâche.		CF-1	X	82	4		
				CF-2	X	82	8		
1.52	92.71	Sable: Sable brun, traces à un peu de silt et traces de gravier. Compacité lâche à moyenne.		CF-3	X	57	7	21	G
				CF-4	X	50	11		
3				CF-5	X	50	12		
3.03	91.20			CF-6	X	33	8		
				CF-7	X	0	11		
5		Gravier intercepté vers 5 m de profondeur.		CF-8	X	50	11	24	G
6				CF-9	X	41	14		
6.10	88.13	Sable: Sable brun, un peu de gravier à graveleux, traces de silt. Compacité moyenne.		CF-10	X	100	15		
7									
7.32	86.91	Arrêt du forage.							
8									

REMARQUES : Sol gelé jusqu'à 0,3 m de profondeur.
 Les niveaux indiqués font référence à une grille arbitraire avec comme repère au niveau 100,00 m, le dessus de la dalle de béton à la porte d'entrée du nouveau restaurant.

MÉTHODE DE FORAGE : Forage réalisé par percussion et lavage.

CLIENT : Agence Parcs Canada
PROJET : Reconstruction de la passerelle no. 2, sentier Les Cascades
ENDROIT : Parc National de la Mauricie
DOSSIER : 637126

FORAGE : F-3

DATE : 2016-04-14

COORDONNÉES : SCoPQ NAD 83

E: 342 513

N: 5 170 449

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) ARBITRAIRE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2016-04-26	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE													
				TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou ROD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)		AUTRES ESSAIS									
						w_p w_L 		$\blacktriangle S_u$ (kPa) $\blacktriangledown S_{u0}$ (kPa) $\triangle S_r$ (kPa) ∇S_{r0} (kPa) $\bullet N_{60}$ (coups/300 mm)											
						20 40 60 80		20 40 60 80											
0.30	93.53	Sol organique.		CF-1	1a	8	7												
		<u>Sable:</u> Sable graveleux brun, traces de silt. Compacité lâche à moyenne.			1b														
				CF-2			50	10											
				CF-3			66	11											
2.29	91.54																		
2.66	91.17	<u>Sable:</u> Sable brun, traces à un peu de silt et traces de gravier. Compacité lâche à moyenne.		CF-4			66	9											
				CF-5			33	6											
				CF-6			100	8											
5.33	88.50	<u>Sable:</u> Sable silteux, brun-roux. Compacité moyenne.		CF-8			100	12											
6.10	87.73	<u>Sable:</u> Sable graveleux à gravier sableux, brun. Compacité moyenne.		CF-9			25	18											
				CF-10			66	15											
7.47	86.36	Arrêt du forage.																	

REMARQUES : Sol gelé jusqu'à 0,2 m de profondeur.
 Les niveaux indiqués font référence à une grille arbitraire avec comme repère au niveau 100,00 m, le dessus de la dalle de béton à la porte d'entrée du nouveau restaurant.

MÉTHODE DE FORAGE : Forage réalisé par percussion et lavage.

CLIENT : Agence Parcs Canada
 PROJET : Reconstruction de la passerelle no. 2, sentier Les Cascades
 ENDROIT : Parc National de la Mauricie
 DOSSIER : 637126

FORAGE : F-4

DATE : 2016-04-15

COORDONNÉES : SCoPQ NAD 83

E: 342 565

N: 5 170 440

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) ARBITRAIRE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2016-04-26	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE			
				TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou ROD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	
						w_p w_L 		▲ S_u (kPa) ▼ S_{u2} (kPa) △ S_v (kPa) ▽ S_{v2} (kPa) ● N_{60} (coups/300 mm)	
						20 40 60 80		20 40 60 80	
0.30	93.96	Sol organique.		1a	X	33	5		
		Sable: Sable graveleux, brun. Compacité lâche.		1b	X				
1.37	92.89	Arrêt de l'échantillonnage. Essai de pénétration dynamique.		CF-2	X	100	9		
3.02	91.24								7
									10
									17
									16
									12
									14
									14
									23
									13
									12
									12
									12
									13
									14
									15
									25
									22
									25
									25
									23
									23
									23
7.62	86.64	Arrêt de l'essai de pénétration dynamique.							23

REMARQUES : Sol gelé jusqu'à 0,3 m de profondeur.
 Les niveaux indiqués font référence à une grille arbitraire avec comme repère au niveau 100,00 m, le dessus de la dalle de béton à la porte d'entrée du nouveau restaurant.

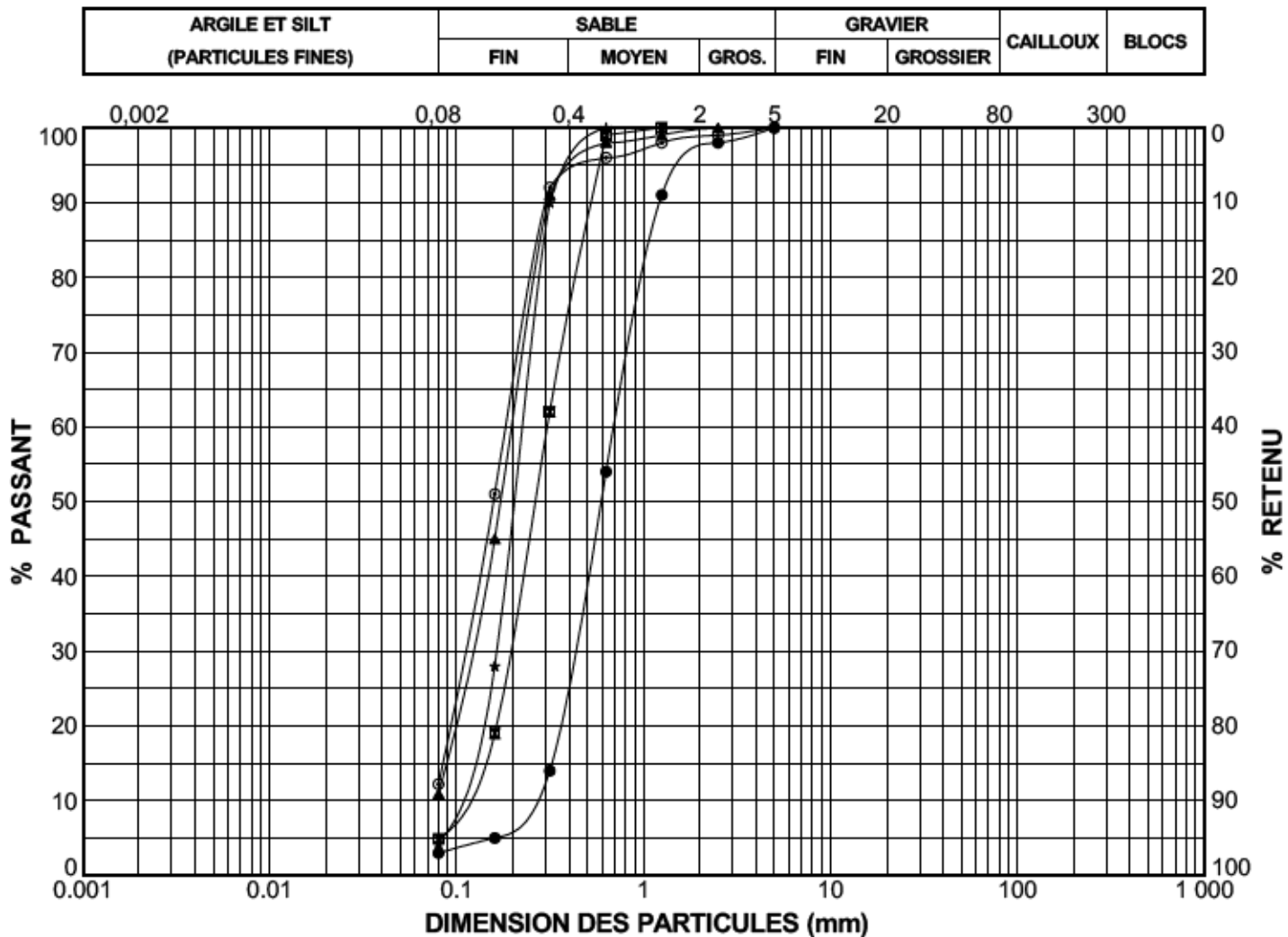
MÉTHODE DE FORAGE : Forage réalisé par percussion et lavage.

Annexe 3

Résultats des essais en laboratoire, figure 3.1

CLIENT : Agence Parcs Canada
PROJET : Reconstruction de la passerelle no. 2, sentier Les Cascades
ENDROIT : Parc National de la Mauricie
DOSSIER : 637126

Figure 3.1, page 1 de 2

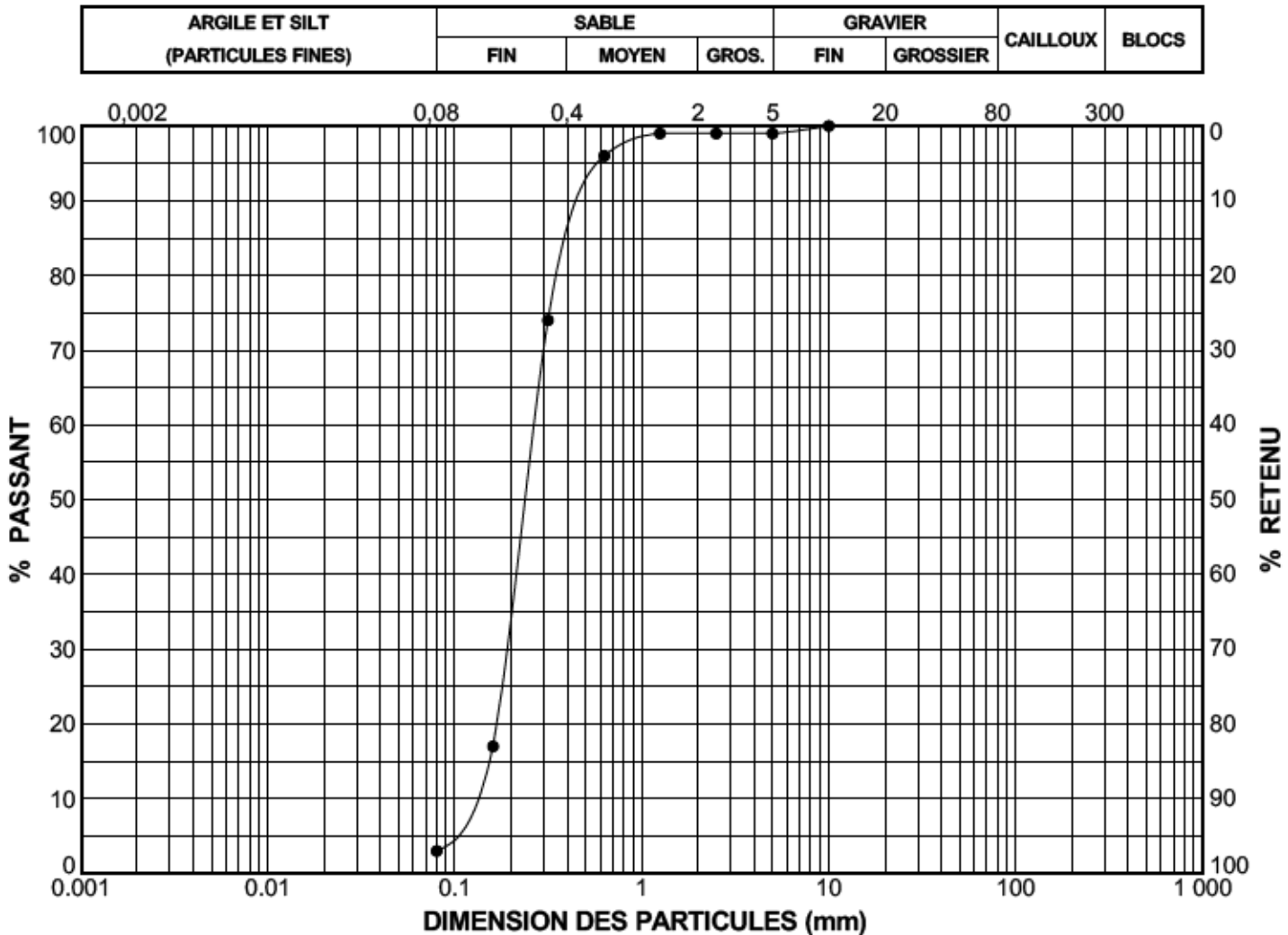


Sondage	Éch.	Profondeur (m)		Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argile (%)	Description	
		de	à					
●	F-1	CF-3	1.52	2.13	0	97	3	Sable, traces de silt
■	F-1	CF-7	4.57	5.18	0	95	5	Sable, traces de silt
▲	F-1	CF-11	7.62	8.23	0	89	11	Sable, un peu de silt
★	F-2	CF-3	1.52	2.13	0	96	4	Sable, traces de silt
⊙	F-2	CF-8	5.33	5.94	0	88	12	Sable, un peu de silt

REMARQUES :

CLIENT : Agence Parcs Canada
PROJET : Reconstruction de la passerelle no. 2, sentier Les Cascades
ENDROIT : Parc National de la Mauricie
DOSSIER : 637126

Figure 3.1, page 2 de 2

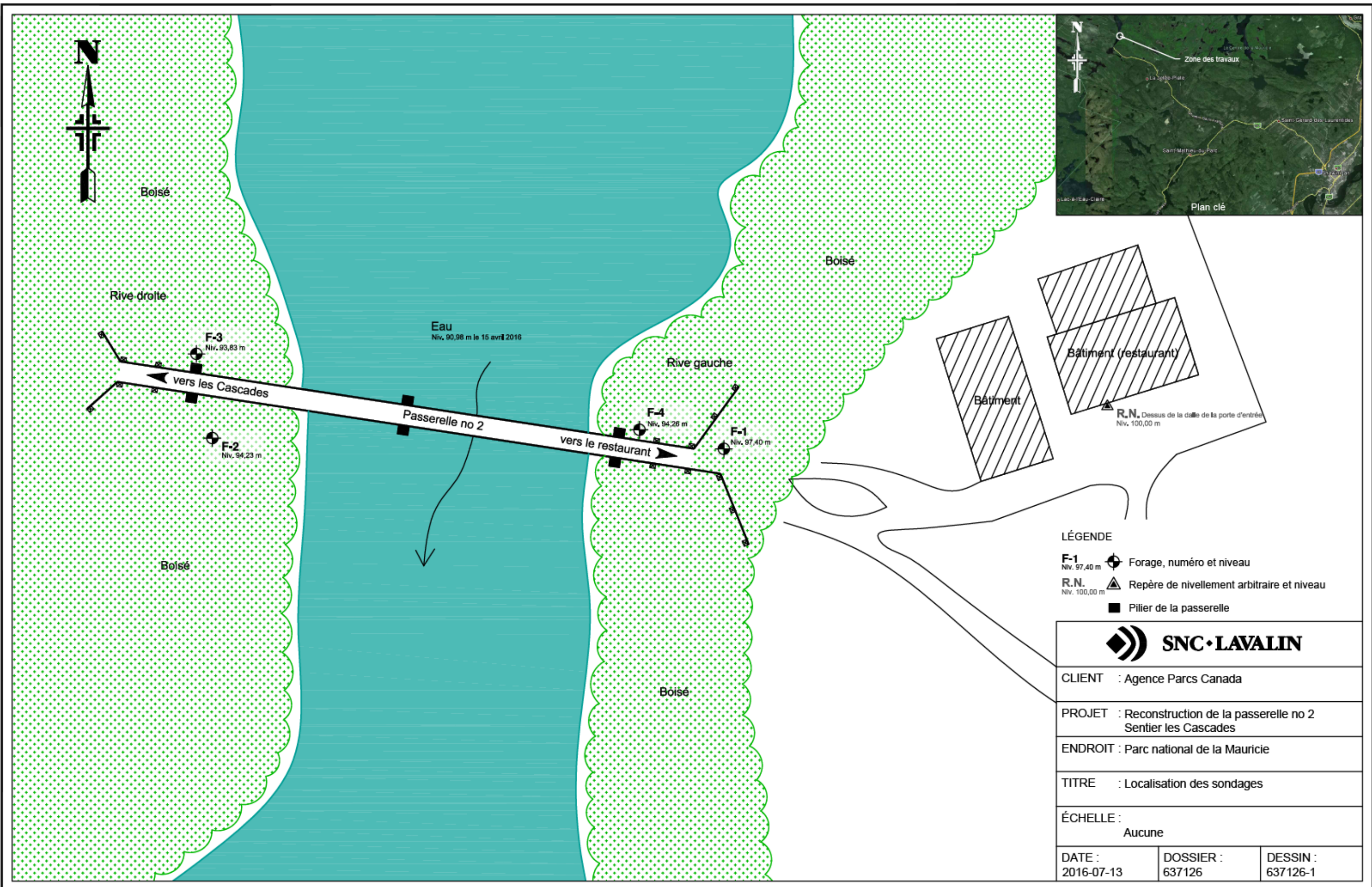


Sondage	Éch.	Profondeur (m)		Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argile (%)	Description
		de	à				
● F-3	CF-5	3.05	3.66	1	96	3	Sable, traces de silt et de gravier

REMARQUES :

Annexe 4

Localisation des sondages 637126-1





SNC • LAVALIN

2442, boul. des Récollets
Trois-Rivières (Québec) G8Z 3X7
819 373-3006 - 819 373-2962
www.snclavalinc.com

