



# **AGENCE PARCS CANADA**

## **Remplacement de ponceaux sur la route Promenade au Parc national de la Mauricie**

**N/Réf. client : PRO-000111**

### ***ÉMISSION POUR SOUMISSION***

#### ***DEVIS TECHNIQUE CIVIL***

Le 2 octobre 2014  
N/Réf. : 056P-0004134-0330-VR-0001-00

**DESSAU**

**AGENCE PARCS CANADA****Remplacement de ponceaux sur  
la route Promenade au  
Parc national de la Mauricie****DEVIS TECHNIQUE  
CIVIL**

Préparé par : Philippe Morin, ing.

Vérifié par : Serge Alarie, ing.  
Chargé de projet

Dessau inc.  
1200, boul. Saint-Martin Ouest, bureau 300  
Laval (Québec) Canada H7S 2E4  
Téléphone : 514.281.1033  
Télécopieur : 450.668.8232  
Site web : [www.dessau.com/](http://www.dessau.com/)

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS		
N° DE RÉVISION	DATE	DESCRIPTION DE LA MODIFICATION ET/OU DE L'ÉMISSION
00	2014-10-02	Émission pour soumission

*Ce document d'ingénierie est la propriété de Dessau et est protégé par la loi. Ce document est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite de Dessau.*

Le 2 octobre 2014  
N/Réf. : 056 P-0004134-0330-VR-0001-00

---

## **LISTE DES SECTIONS**

---

SECTION A : DEVIS TECHNIQUE

<b>N° de section</b>	<b>Description</b>	<b>Nombre de pages</b>	<b>Rév.</b>
01 11 00	Sommaire des travaux	3	00
01 14 00	Restriction visant les travaux	5	00
01 29 00	Paiement	5	00
01 32 18	Ordonnancement de travaux – Diagramme à barres (GANTT)	3	00
01 33 00	Documents et échantillons à soumettre	5	00
01 35 43	Protection de l'environnement	14	00
01 52 00	Installations de chantier	3	00
01 70 12	Exigences de sécurité	5	00
01 74 11	Nettoyage	2	00
01 78 00	Documents fin des travaux	4	00
02 41 13	Démolition sélective d'ouvrages	7	00
02 81 01	Matières dangereuses	5	00
31 00 00	Civil - Généralités	4	00
31 11 00	Civil - Déboisement	2	00
31 23 11	Civil - Excavation et remblayage	20	00
32 11 00	Civil -Aménagement routier	27	00
33 31 00	Civil - Ponceaux	15	00

SECTION B : RECOMMANDATIONS GÉOTECHNIQUES ET DE CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE DES SOLS

SECTION C – PLANS

**FIN DE SECTION**

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

---

## **LISTE DES DESSINS**

---

**CIVIL**

<b>N° dessin</b>	<b>Titre</b>	<b>Rév.</b>
056-P0004134-330-VR-00-01	Page frontispice	00
056-P0004134-330-VR-00-02	Légende	00
056-P0004134-330-VR-00-03	Remplacement du ponceau RP_07855	00
056-P0004134-330-VR-00-04	Remplacement du ponceau RP_28680	00
056-P0004134-330-VR-00-05	Remplacement du ponceau RP_28739	00
056-P0004134-330-VR-00-06	Remplacement du ponceau RP_51082	00
056-P0004134-330-VR-00-07	Remplacement du ponceau RP_58469	00
056-P0004134-330-VR-00-08	Sections types et détails	00

**FIN DE SECTION**

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

Dessau inc.

---

**SECTION A : DEVIS TECHNIQUE**

---

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 14 00 - Restrictions visant les travaux.
- .2 Section 01 32 18 - Ordonnancement des travaux diagramme à barres (GANTT)

### **1.2 TRAVAUX VISÉS PAR LES DOCUMENTS CONTRACTUELS**

- .1 Les travaux faisant l'objet du présent contrat consistent au remplacement de cinq (5) ponceaux localisés sur la route Promenade dans le Parc national de la Mauricie. Les travaux comprennent sans s'y limiter;
  - .1 Le déboisement;
  - .2 La démolition des ouvrages existants;
  - .3 Les excavations de première et de deuxième classe;
  - .4 L'enlèvement et la disposition hors site des ponceaux existants et des matériaux de rebut;
  - .5 La fourniture et la mise en place de nouveaux ponceaux en béton armé, incluant les pièces et les accessoires pour le traitement des extrémités;
  - .6 Remblayage des excavations, incluant les transitions et les matériaux d'emprunt;
  - .7 Le nettoyage de fossés existants;
  - .8 Le reprofilage de fossés existants;
  - .9 Les revêtements de protection en pierres incluant le géotextile;
  - .10 La reconstruction complète de la route à l'intérieur des limites des travaux, incluant les revêtements en enrobé;
  - .11 Les travaux de marquage;
  - .12 Les dispositifs de retenue;
  - .13 Les ouvrages de soutènement temporaires;
  - .14 La protection des équipements de services publics;
  - .15 Les ouvrages nécessaires à la protection environnementale;
  - .16 La signalisation temporaire et les éléments de protection pour le maintien de la circulation.
- .2 Tous les travaux mentionnés dans le présent contrat incluent la fourniture des matériaux et des accessoires, les équipements, l'outillage, de la main-d'œuvre, le transport.

### **1.3 TYPE DE CONTRAT**

- .1 Les travaux font l'objet d'un article à prix forfaitaire pour chaque ponceau;

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**



- .2 Quelques articles provisionnels sont à prix unitaires.

#### **1.4 TRAVAUX EXÉCUTÉS PAR DES TIERS**

- .1 Travailler en collaboration avec les autres entrepreneurs et exécuter les instructions du Représentant de Parcs Canada.
- .2 Coordonner les travaux avec ceux des autres entrepreneurs. 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 Parcs Canada, toute anomalie ou tout défaut susceptible de nuire à la bonne exécution des travaux.

#### **1.5 TRAVAUX SIMULTANÉS**

- .1 L'Entrepreneur doit considérer que les travaux d'enlèvement, de récupération, d'entreposage et de remise en place de la terre végétale, seront exécutés simultanément par un autre entrepreneur mandaté par l'Agence Parcs Canada. À titre de Maître d'œuvre, l'Entrepreneur est responsable de la coordination des travaux, du maintien de la circulation, de la protection des aires de travail, des ouvrages de protection environnementale, etc. L'Entrepreneur doit inclure toute dépense incidente à ces obligations dans les prix forfaitaires du présent contrat.

#### **1.6 ORDRE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX**

- .1 Élaborer le calendrier d'exécution conformément à la Section 01 32 18 « Ordonancement des travaux diagramme à barres (GANTT) ».
- .2 Exécuter les travaux par étapes, conformément aux exigences de la Section 01 14 00 « Restrictions visant les travaux ».

#### **1.7 OCCUPATION DES LIEUX PAR LE MAÎTRE DE L'OUVRAGE**

- .1 Le Maître de l'ouvrage occupera les lieux pendant toute la durée des travaux de construction et poursuivra ses activités normales durant cette période.
- .2 Collaborer avec le Maître de l'ouvrage à l'établissement du calendrier des travaux, de manière à réduire les conflits et à faciliter l'utilisation des lieux par ce dernier.

#### **1.8 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;

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .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 Exemple du calendrier d'exécution approuvé;
- .10 Plan de santé et de sécurité et autres documents relatifs à la sécurité;
- .11 Autres documents exigés par le Représentant de Parcs Canada.

**Partie 2 Produits**

**2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**Partie 3 Exécution**

**3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE SECTION**

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

**Partie 1 Généralités**

**1.1 HORAIRE DES TRAVAUX**

- .1 Les travaux doivent être exécutés du lundi au vendredi entre 08h00 et 17h00.

**1.2 CALENDRIER DES TRAVAUX**

- .1 Les travaux de remplacement du ponceau 7+855 doivent être priorisés aux autres travaux de remplacement de ponceaux. Tous les travaux relatifs au ponceau 7+855 doivent être terminés avant le 1<sup>er</sup> décembre 2014, incluant les travaux de pavage et de marquage.
- .2 À l'exception des travaux de remplacement du ponceau 7+855, la priorité d'intervention des autres travaux de remplacement de ponceaux prévus au contrat sera communiquée par le Représentant de Parcs Canada s'il y a lieu.
- .3 Les travaux doivent avoir reçu l'attestation d'achèvement substantiel avant le 20 décembre 2014, excluant les travaux de pavage et de marquage qui seront réalisés après la période de dégel au printemps suivant.

**1.3 UTILISATION DES LIEUX ET DES INSTALLATIONS**

- .1 L'utilisation des lieux est restreinte aux zones des travaux indiquées aux plans. Obtenir l'approbation écrite du Représentant de Parcs Canada pour toute occupation localisée en dehors des limites des travaux (entreposage de la machinerie et des équipements, entreposage des matériaux, etc.).
- .2 Lorsque les travaux sont exécutés après le 15 octobre et avant l'ouverture estivale du Parc, l'Entrepreneur est responsable de la gestion de la barrière à l'entrée du parc. La barrière doit être refermée après chaque passage afin de contrôler l'accès au parc. L'Entrepreneur doit inclure dans les prix forfaitaires de la soumission, les coûts relatifs à la présence d'un travailleur exclusivement affecté à cette tâche.
- .3 Effectuer les travaux en perturbant le moins possible l'utilisation normale des lieux. À cet égard, prendre les dispositions nécessaires avec le Représentant de Parcs Canada pour faciliter l'exécution des travaux prescrits.
- .4 Maintenir en fonction les services publics existants et assurer l'accès au chantier au personnel et aux véhicules.
- .5 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.
- .6 Fournir des installations sanitaires pour tout le personnel affecté aux travaux et en assurer l'entretien.

- .7 Pendant toute la durée des travaux, l'Entrepreneur ne doit pas utiliser le site ou autre endroit sur la propriété de l'Agence, aux fins de gîte ou de résidence temporaire de ses employés.
- .8 Protéger les ouvrages par des moyens temporaires pendant toute la durée des travaux.
- .9 Mettre en place les moyens appropriés afin de ne pas endommager les ouvrages existants à conserver.
- .10 Réparer ou remplacer selon les directives du Représentant de Parcs Canada, aux fins de raccordement à l'ouvrage existant ou à un ouvrage adjacent, ou aux fins d'harmonisation avec ceux-ci, les parties de l'ouvrage existant qui ont été modifiées durant les travaux de construction.

#### **1.4 SERVICES PUBLICS EXISTANTS**

- .1 L'Entrepreneur doit considérer que des câbles ou conduits enfouis ainsi qu'une conduite d'aqueduc seront rencontrés lors des travaux de remplacement des ponceaux localisés entre les chaînages 0 et 5 et entre les chaînages 56 et 64. Aucune information sur la localisation exacte de ces éléments enfouis n'est disponible mis à part qu'ils sont localisés dans l'emprise de la route existante et qu'ils seront inévitablement mis à nue lors des travaux.
- .2 Avant le début des travaux, L'Entrepreneur doit définir l'étendue et l'emplacement des services publics enfouis qui se trouvent dans la zone des travaux. Pour ce faire, il doit mandater à ses frais une compagnie spécialisée dans la localisation d'infrastructures souterraines.
- .3 L'entrepreneur doit réaliser des fouilles exploratoires afin de localiser précisément les câbles ou les conduits enfouis ainsi que la conduite d'aqueduc. L'excavation dans la terre, gelée ou non, se fait à la main de chaque côté des services souterrains existants, sur une largeur de 1,5 m (et en dessous jusqu'en contrebas des services considérés. Aucune rémunération supplémentaire n'est accordée pour ce travail. L'usage d'explosifs dans ce cas est prohibé.
- .4 L'entrepreneur doit protéger et soutenir temporairement tous les équipements de services publics existants en conflit avec les travaux. L'Entrepreneur doit lui-même conclure des ententes avec les compagnies concernées pour la procédure et le programme des travaux à exécuter. L'Entrepreneur sera tenu responsable des bris des ouvrages existants et devra les réparer ou les remplacer à ses frais.
- .5 L'Entrepreneur doit s'informer auprès des compagnies de services publics des clauses et conditions particulières qu'il a à respecter pour lui permettre de travailler au voisinage de leurs infrastructures. Les coûts pour respecter ces contraintes, de même que pour obtenir les permis, la présence d'un représentant, si requis, doivent être répartis dans les prix forfaitaires des travaux de remplacement des ponceaux localisés entre les chaînages 0 et 5, ainsi qu'entre les chaînages 56 et 64.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .6 Les travaux réalisés sur des équipements/installations appartenant à des tiers (Hydro-Québec, Bell Canada, etc.) doivent être réalisés par un entrepreneur accrédité. L'Entrepreneur doit fournir toute information requise en ce qui a trait à la nature et aux détails des travaux qui seront exécutés (interruption temporaire, réparation, etc.). Les coûts associés à ces obligations doivent être répartis dans les prix forfaitaires des travaux de remplacement des ponceaux localisés entre les chaînages 0 et 5, ainsi qu'entre les chaînages 56 et 64.
- .7 Protéger les équipements de services publics en tenant compte des contraintes relatives à l'exécution des travaux.
- .8 Lorsque des canalisations d'utilités non répertoriées sont découvertes, en informer immédiatement le Représentant de Parcs Canada et les consigner par écrit.
- .9 Protéger, déplacer ou maintenir en service les canalisations d'utilités qui sont fonctionnelles. Si des canalisations non fonctionnelles sont découvertes durant les travaux, les obturer d'une manière autorisée par les autorités compétentes.
- .10 Consigner l'emplacement des canalisations d'utilités qui sont maintenues, déplacées ou abandonnées.

#### **1.5 MAINTIEN DE LA CIRCULATION ET SIGNALISATION TEMPORAIRE**

- .1 Maintenir la circulation en assurant au minimum une (1) voie de circulation en alternance en tout temps;
- .2 Enlever, déplacer, récupérer, entreposer ou masquer les éléments de la signalisation en conflit avec les travaux ou en contradiction avec la signalisation temporaire. Remettre en place les éléments de la signalisation à la fin des travaux, conformément à la situation existante;
- .3 Mettre en place une signalisation temporaire avec feux de circulation temporaires conforme à la planche TLD 004 du tome V – *Signalisation routière*, lorsque les visiteurs du parc doivent circuler à proximité d'une zone de travaux :
  - .1 Le parc est fermé aux visiteurs entre le 15 octobre et le 1<sup>er</sup> décembre;
  - .2 L'Entrepreneur doit prévoir que des ajustements du temps des cycles seront requis en fonction de l'aire de travail qui sera sujette à évoluer en cours de travaux (mise en pile et stockage de matériaux, stationnement, aire de travail, etc.);
  - .3 Les cycles des feux de circulation doivent tenir compte du temps de traversé d'un cycliste;
  - .4 La zone d'arrêt doit être visible à une distance minimale de 150 mètres.
- .4 L'entrepreneur doit indiquer à l'aide du panneau T-170-4 les accès aux chantiers et fermer ces accès à l'aide de balises (repères visuels) à la fin de chaque journée de travail ou lorsqu'il n'y a pas présence de travailleurs.
- .5 Tous ces travaux seront exécutés à la satisfaction du Représentant de Parcs Canada et les coûts de ces travaux seront aux frais de l'Entrepreneur.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .6 Si de la circulation automobile est prévue sur une chaussée non revêtue d'enrobé, l'Entrepreneur devra avoir à sa disposition, en tout temps, un camion-citerne au chantier pour effectuer un arrosage régulier de la chaussée.
- .7 L'Entrepreneur a l'obligation d'opérer le camion-citerne et d'assurer l'arrosage d'une chaussée non revêtue en dehors des heures normales de travail et pendant la fin de semaine ou les jours fériés.
- .8 L'Entrepreneur a l'obligation de veuillez à ce que les éléments de protection et de la signalisation temporaire soit fonctionnel en tout temps. Cela implique qu'un de ses représentants soit disponible pour répondre et intervenir en tout temps afin de réparer un bris ou de corriger tout autre élément pouvant représenter un risque pour la sécurité des usagers de la route.
- .9 En plus de satisfaire aux exigences de la présente section, l'Entrepreneur doit soumettre, pour approbation au Représentant de Parcs Canada, au moins dix (10) jours ouvrables avant le début des travaux, un plan montrant précisément les concepts de maintien de la circulation proposé. Les plans de ces concepts devront être conformes aux prescriptions du Tome V – Signalisation routière, de la collection *Normes Ouvrages routiers* du ministère des Transports du Québec. Les documents à fournir comprennent :
  - .1 Une description sommaire des travaux à réaliser;
  - .2 Un plan de localisation des travaux;
  - .3 L'échéancier des travaux;
  - .4 Un plan de détour ou de déviation de la circulation à l'échelle, incluant les cotes qui permettront d'indiquer la position exacte des éléments de la signalisation temporaire et permanente.

## **1.6 EXIGENCES PARTICULIÈRES**

- .1 Le déneigement de la route Promenade pour accéder au site des travaux doit être effectué par l'Entrepreneur à partir de l'intersection du Chemin du Lac Jackson (secteur St-Mathieu) jusqu'au kilomètre 26 (Lac Alphonse). Le contrat prévoit une rémunération pour les opérations de déneigement d'une bordée supérieure à 5 cm. Le déneigement d'une accumulation de neige inférieure à 5 cm et toutes les autres opérations relatives à l'entretien hivernal de la route Promenade, pour les besoins des travaux, sont aux frais de l'entrepreneur.
- .2 Au printemps suivant, le nettoyage de la route doit être réalisé afin d'enlever les accumulations de sable causées par l'épandage de sable/sel durant la période hivernale. Cet activité doit être réalisée avant le 8 mai 2015, et au frais de l'Entrepreneur.
- .3 L'Entrepreneur n'est pas autorisé à circuler et à enlever la neige sur la route Promenade entre les kilomètres 0 et 20 du 1<sup>er</sup> décembre au 15 avril.
- .4 Prévoir des méthodes de construction adaptées aux exigences du maintien de la circulation (sous-phases, soutènement temporaire signé et scellé par un

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- ingénieur membre en règle de l'OIQ), aucun chemin de déviation temporaire ne peut être aménagé à l'extérieur des limites des travaux.
- .5 L'entrepreneur doit prévoir que les manœuvres de demi-tour peuvent seulement être réalisées aux intersections existantes.
  - .6 Lorsque des sites d'entreposage sont localisés à l'extérieur du Parc national de la Mauricie, l'autorisation écrite des propriétaires des sites est requise. Les autorisations doivent préciser quels sont les matériaux qui y seront entreposés et si requis, l'Entrepreneur doit en défrayer les coûts.
  - .7 S'assurer que les membres du personnel de l'Entrepreneur qui travaillent sur le chantier connaissent les règlements et les respectent, notamment les règlements du parc, les règlements sur la sécurité incendie, la circulation routière et la sécurité au travail.
  - .8 Demeurer dans les limites des travaux et des voies d'accès.
  - .9 L'Entrepreneur est tenu de faire circuler des véhicules dont la masse totale en charge respecte les limites permises sur les chemins publics ou sur les ouvrages d'art, à l'extérieur du chantier ainsi qu'à l'intérieur de celui-ci.

**Partie 2      Produit**

**2.1            SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**Partie 3      Exécution**

**3.1            SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

Dessau inc.

**Partie 1 Généralités**

**1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Convention entre le Propriétaire et l'Entrepreneur.

**1.2 PAIEMENT**

- .1 Le paiement des articles de la soumission de l'Entrepreneur constitue une compensation complète pour la fourniture des matériaux, des équipements, des accessoires, de la machinerie, de l'outillage et de la main-d'œuvre, le transport, les taxes, les frais directs ou indirectes, obligations, actes, faits, omissions ou erreurs imputables à l'Entrepreneur, l'installation, les frais généraux et bénéfiques.
- .2 Tous les frais relatifs à l'organisation de chantier, aux installations de chantier, à la coordination entre les divers intervenants, les frais d'administration du contrat, les permis et les primes d'assurance, cotisations, intérêts, loyers, doivent être répartis dans les prix des articles des travaux de remplacement des ponceaux de la soumission de l'Entrepreneur.
- .3 Même si la description des articles du bordereau de soumission n'en fait pas explicitement mention, le prix, qu'il soit unitaire ou forfaitaire, inclut toutes dépenses incidentes pour la mise en œuvre complète des ouvrages conformément aux exigences des devis, aux indications des dessins et aux règles de l'art.
- .4 Certains articles du bordereau de soumission porte la mention « Provision ». Ces travaux ainsi que les quantités inscrites ne constituent pas une promesse de paiement en tout ou en partie envers l'Entrepreneur. Les quantités inscrites sont approximatives et l'Entrepreneur doit considérer dans son prix qu'aucune réclamation ne sera recevable sur la base de la variation des quantités. De plus, tout paiement effectué en vertu de ces articles doivent correspondent à des travaux ayant été reconnus comme admissibles avant l'exécution de ces travaux.
- .5 Le prix global doit englober les pertes et les dommages pouvant résulter de la nature des travaux, de la fluctuation des prix et salaires, des risques de l'entreprise, des grèves, des retards non imputables à l'Agence, des accidents, de l'action des éléments de la nature et de tout autre cas forfuit.

**1.3 DESCRIPTION DES ARTICLES DU BORDEREAU DE SOUMISSION**

- .1 Chaque ponceau à remplacer fait l'objet d'un paiement à prix forfaitaire. Sans s'y limiter, le prix comprend :
  - .1 L'organisation de chantier (relevé des éléments tels que construits, enregistrement vidéo, installations et roulottes de chantier, fouilles exploratoires pour la localisation des services souterrains, ouvrages de soutènement temporaires, la coordination des travaux, etc.);



- .2 La protection environnementale (contrôle des sédiments et de la poussière, la préparation du plan d'action en matière de protection de l'environnement, etc.)
- .3 La gestion des eaux de ruissellement et d'infiltration, incluant la mise en place d'ouvrages temporaires (système de pompage, fosse de pompage, batardeau, etc.);
- .4 Le déboisement;
- .5 L'enlèvement des dispositifs de retenue;
- .6 Les déblais de 2<sup>e</sup> classe, incluant l'enlèvement des blocs de roc susceptibles d'être rencontrés lors des excavations;
- .7 La mise en œuvre des remblais et la fourniture de matériaux d'emprunt;
- .8 La mise en pile et la caractérisation environnementale des matériaux à disposer hors site;
- .9 La disposition hors site des matériaux non réutilisés dans un site autorisé par le MDDELCC;
- .10 Le soutènement temporaire des excavations;
- .11 La localisation, la protection et le soutènement temporaire des services publics et des réseaux enfouis (câbles téléphonique, câble électrique, aqueduc, etc.);
- .12 La fourniture de tous les matériaux pour la mise en œuvre complète du ponceau proposé et pour l'aménagement de ses extrémités (bouchon de béton sans retrait, coussin granulaire et matériaux d'enrobement, mur parafouille, pièce d'extrémité biseautée en béton, géotextile type V, revêtement de protection en pierres incluant les pierres de rivière, etc.)
- .13 Le remblayage des excavations;
- .14 La reconstruction complète de la structure de chaussée (géotextile, sous-fondation, fondation, couche de base en enrobé, liant d'accrochage, couche de surface en enrobé, rechargement des accotements, etc.);
- .15 Le marquage de la chaussée;
- .16 Les terrassements et la remise en état du site;
- .17 Le matelas en fibre de noix de coco anti-érosion;
- .18 Les traits de scie et le planage de l'enrobé existant;
- .19 Les dispositifs de retenue et la reconstruction des accotements existants;
- .20 Le maintien de la circulation et la signalisation temporaire;
- .21 La protection des aires de travail;
- .22 Toute dépense incidente pour une réalisation conforme aux indications des plans et aux exigences des documents contractuels.

- .2 Provision – Revêtement de protection en pierres 100-200 mm, épaisseur 300 mm, incluant géotextile type V (combinaison de pierres rondes et de pierres fracturées)
  - .1 Les revêtements de protection en pierres sont mesurés et payés au mètre carré. Le prix inclut la fourniture et le transport de tous les matériaux, la mise en œuvre, le lavage des pierres, et il inclut toute dépense incidente.
- .3 Provision – Revêtement de protection en pierres 200-300 mm, épaisseur 500 mm, incluant géotextile type V (combinaison de pierres rondes et de pierres fracturées)
  - .1 Les revêtements de protection en pierres sont mesurés et payés au mètre carré. Le prix inclut la fourniture et le transport de tous les matériaux, la mise en œuvre, le lavage des pierres, et il inclut toute dépense incidente.
- .4 Provision – Excavation de 1<sup>re</sup> classe
  - .1 Les travaux de déblai de 1<sup>re</sup> classe sont mesurés et payés au mètre cube. Le calcul des volumes est basé sur le relevé des élévations réelles du roc et des dimensions théoriques de la tranchée pour l'installation des tuyaux (DN III-4-002). Toute excavation au-delà des lignes théoriques de la tranchée sera aux frais de l'Entrepreneur. La méthode de la moyenne des aires sera utilisée pour le calcul des volumes. Cette méthode consiste à calculer la moyenne des aires de deux sections transversales consécutives et de la multiplier par la distance qui les sépare. Il est à noter que le roc présent sur le site des travaux est de très bonne qualité et la fragmentation de ce roc à l'aide d'équipements mécanique, « Tramac » ou « défonceuse », n'est pas recommandée malgré qu'elle n'est pas interdite. Le prix comprend :
    - .1 La fragmentation du roc à l'aide d'équipement mécanique ou par dynamitage;
    - .2 Les matelas de protection pour éviter la projection de débris ou d'éclats;
    - .3 La protection et le soutènement temporaire des services publics et des réseaux enfouis (câbles téléphonique, câble électrique, aqueduc, etc.);
    - .4 Les excavations;
    - .5 La récupération des matériaux pour la confection des revêtements de protection en pierres ou comme matériau de remblayage;
    - .6 La disposition hors site des matériaux non réutilisés.
- .5 Provision – Tranchée en déblai 2<sup>e</sup> classe pour l'installation de glissière
  - .1 Les déblais de 2<sup>e</sup> classe pour la réalisation de tranchées pour l'installation de glissière sont mesurés et payés au mètre de glissières installées. Le prix inclut les déblais de 2<sup>e</sup> classe, le transport ainsi que la disposition hors site si requis, la fourniture et la mise en place de matériaux

- granulaires de type MG 20 pour le remplissage des tranchées, et il inclut toute dépense incidente.
- .6 Provision – Tranchée en déblai 1<sup>re</sup> classe (fragmentation mécanique) pour l'installation de glissière
- .1 Les déblais de 1<sup>re</sup> classe pour la réalisation de tranchées pour l'installation de glissière sont mesurés et payés au mètre de glissières installées. Le prix inclut les déblais de 1<sup>re</sup> classe par fragmentation mécanique, le transport ainsi que la disposition hors site si requis, la fourniture et la mise en place de matériaux granulaires de type MG 20 pour le remplissage des tranchées, et il inclut toute dépense incidente.
- .7 Provision – Disposition hors site de matériaux contaminés (> A et < B selon MDDELCC)
- .1 La disposition hors site de matériaux contaminés « > A et < B » est payé à la tonne sur présentation des coupons de pesé des sites de disposition. Le prix inclut le chargement, le transport, les frais de disposition, les essais de caractérisation environnementale, et toute dépense incidente.
- .8 Provision – Disposition hors site de matériaux contaminés (> B et < C selon MDDELCC)
- .1 La disposition hors site de matériaux contaminés « > B et < C » est payé à la tonne sur présentation des coupons de pesé des sites de disposition. Le prix inclut le chargement, le transport, les frais de disposition, les essais de caractérisation environnementale, et toute dépense incidente.
- .9 Provision – Appels interurbains pour les besoins du Représentant de Parcs Canada
- .1 Les appels interurbains pour les besoins du Représentant de Parcs Canada seront remboursés sur présentation des factures de la compagnie de téléphonie. La facture soumise doit être ventilée et explicite à l'effet que l'appel a été fait à partir de la ligne téléphonique exclusive à l'usage du Représentant de Parc Canada. Le montant payé sera équivalent au montant facturé par la compagnie de téléphonie, majoré de 10% afin de couvrir les frais d'administration et profits ainsi que toute dépense incidente.
- .10 Provision – Déneigement de la route Promenade (bordée supérieure à 5 cm)
- .1 Le déneigement pour accéder aux sites des travaux est rémunéré à prix unitaire par chaque bordée de neige dont l'épaisseur accumulée sur la route est supérieure à 5 cm. Le prix unitaire comprend la machinerie nécessaire au déneigement, la mobilisation et la démobilisation des équipements, l'épandage de sable incluant un maximum de 5% de sel et toutes les activités nécessaire au déneigement.

#### **1.4 AJUSTEMENT DU PRIX DU BITUME**

- .1 Il n'y a pas d'ajustement du prix du bitume dans le cadre de ce contrat.

**1.5 PÉRIODE DE GARANTIE**

- .1 Pour l'ensemble des travaux, la période de garantie est de vingt-quatre (24) mois suivant l'acceptation provisoire des travaux conformément à la convention entre le Propriétaire et l'Entrepreneur.

**Partie 2 Produit**

**2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**Partie 3 Exécution**

**3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 PRIORITÉ**

- .1 Dans le cas de travaux exécutés pour le gouvernement fédéral, les sections de la Division 1 ont priorité sur les sections techniques des autres divisions du devis de projet.

### **1.2 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 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 **Jalon** : Événement important dans la réalisation du projet, correspondant le plus souvent à l'achèvement d'un produit (livrable) important.
- .7 **Calendrier d'exécution** : Dates fixées pour l'exécution des activités. Programme dynamique et détaillé des tâches ou activités nécessaires à l'atteinte des objectifs 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.

### **1.3 EXIGENCES**

- .1 S'assurer que le calendrier d'exécution est exploitable et qu'il respecte la durée prescrite du contrat.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .2 Le Calendrier d'exécution doit prévoir la réalisation des travaux selon les étapes prescrits, dans le délai convenu.
- .3 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.

#### **1.4 DOCUMENTS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre au Représentant de Parcs Canada le calendrier d'exécution au plus tard dans les 5 jours calendriers suivant la notification du marché. Le calendrier d'exécution sera utilisé pour la planification et le suivi des travaux, et pour la production de rapports d'avancement.

#### **1.5 ÉTAPES DU PROJET**

- .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 Parcs Canada examinera le calendrier et le remettra à l'Entrepreneur au plus tard dans les 2 jours ouvrables qui suivront.
- .3 Si le calendrier est jugé inexploitable, le réviser puis le soumettre de nouveau au plus tard 5 jours ouvrables après l'avoir reçu.
- .4 Le calendrier révisé accepté deviendra le document 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 : Liste non-limitative :
  - .1 attribution du contrat ;
  - .2 dessins d'atelier, échantillons ;
  - .3 relevés topographique et vidéo de toutes les zones utilisées (travaux, entreposage, etc.) ;
  - .4 pour chaque ponceau :
    - .1 mobilisation et entrave à la circulation ;
    - .2 remplacement des ponceaux (excavation et remblayage jusqu'à la ligne d'infrastructure) ;

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .3 mise en pile et échantillonnage des matériaux excavés à disposer hors site;
- .4 durée des travaux dans les cours d'eau considérés comme habitat du poisson (en-dessous de la ligne des hautes eaux naturelles);
- .5 terrassements et mise en place des revêtements de protection en pierres;
- .6 réfection des surfaces impactées par les travaux ;
- .7 reconstruction de la structure de chaussée
  - .1 fondations granulaires ;
  - .2 revêtements en enrobé.
- .8 marquage de la chaussée ;
- .9 dispositifs de retenue ;
- .10 correction des malfaçons ;
- .11 démobilitation.

## **1.7 RAPPORTS DE L'ETAT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Mettre le calendrier d'exécution à jour aux deux (2) semaines, de manière qu'il reflète les changements d'activités, l'achèvement des activités ainsi que les activités en cours d'exécution.

## **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 fournir les 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.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

## **FIN DE SECTION**

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

## **Partie 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 Parcs Canada, aux fins de vérification. 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 la vérification de l'ensemble des pièces soumises soit complètement terminée.
- .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.
- .4 Lorsque les éléments ne sont pas produits ou fabriqués en unités métriques ou encore que les caractéristiques ne soient pas données en unités SI, des valeurs converties peuvent être acceptées.
- .5 Examiner les documents et les échantillons avant de les remettre au Représentant de Parcs Canada. 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 Parcs Canada, 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 Parcs Canada 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 Parcs Canada ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces conformes aux exigences des documents contractuels.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**



- .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 Soumettre les dessins d'atelier portant le sceau et la signature d'un ingénieur membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).
- .3 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 a 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.
- .4 Laisser 7 jours au Représentant de Parcs Canada pour examiner chaque lot de documents soumis.
- .5 Les modifications apportées aux dessins d'atelier par le Consultant ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, en aviser le Représentant de Parcs Canada par écrit avant d'entreprendre les travaux.
- .6 Apporter aux dessins d'atelier les changements qui sont demandés par le Représentant de Parcs Canada, en conformité avec les exigences des documents contractuels. Au moment de soumettre les dessins de nouveau, aviser le Représentant de Parcs Canada par écrit des modifications qui ont été apportées en sus de celles exigées.
- .7 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 chaque dessin, fiche technique et échantillon ainsi que le nombre soumis;
  - .5 toute autre donnée pertinente.
- .8 Les documents soumis doivent porter ou indiquer ce qui suit :

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .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 détails des ancrages pour le levage des éléments préfabriqués;
  - .5 les caractéristiques telles la puissance, le débit ou la contenance;
  - .6 les caractéristiques de performance;
  - .7 les normes de référence;
  - .8 la masse opérationnelle;
  - .9 les schémas de câblage;
  - .10 les schémas unifilaires et les schémas de principe;
  - .11 les liens avec les ouvrages adjacents.
- .9 Distribuer des exemplaires des dessins d'atelier et des fiches techniques une fois que le Représentant de Parcs Canada en a terminé la vérification.
- .10 Soumettre une (1) copie électronique des dessins d'atelier prescrits dans les sections techniques du devis et selon les exigences raisonnables du Représentant de Parcs Canada.
- .11 Soumettre une (1) copie électronique des rapports des essais prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le Représentant de Parcs Canada.
  - .1 Le rapport signé par le représentant officiel du laboratoire d'essai doit attester que des matériaux, produits ou systèmes identiques à ceux proposés dans le cadre des travaux ont été éprouvés conformément aux exigences prescrites.
  - .2 Les essais doivent avoir été effectués dans les trois (3) années précédant la date d'attribution du contrat.
- .12 Soumettre une (1) copie électronique des certificats prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le Représentant de Parcs Canada.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .1 Les documents, imprimés sur du papier de correspondance officielle du fabricant et signés par un représentant de ce dernier, doivent attester que les produits, matériaux, matériels et systèmes fournis sont conformes aux prescriptions du devis.
- .2 Les certificats doivent porter une date postérieure à l'attribution du contrat et indiquer la désignation du projet.
- .13 Supprimer les renseignements qui ne s'appliquent pas aux travaux.
- .14 En sus des renseignements courants, fournir tous les détails supplémentaires qui s'appliquent aux travaux.
- .15 Lorsque les dessins d'atelier ont été vérifiés par le Représentant de Parcs Canada et qu'aucune erreur ou omission n'a été décelée ou qu'ils ne contiennent que des corrections mineures, les imprimés sont retournés, et 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.
- .16 L'examen des dessins d'atelier par le Représentant de Parcs Canada vise uniquement à vérifier la conformité au concept général des données indiquées sur ces derniers.
  - .1 Cet examen ne signifie pas que Parcs Canada approuve l'avant-projet détaillé présenté dans les dessins d'atelier, la responsabilité incombe à l'Entrepreneur qui les soumet et ne dégage pas non plus ce dernier de l'obligation de transmettre des dessins d'atelier complets et exacts, et de se conformer à toutes les exigences des travaux et des documents contractuels.
  - .2 Sans que la portée générale de ce qui précède en soit restreinte, il importe de préciser que l'Entrepreneur est responsable de l'exactitude des dimensions confirmées sur place, de la fourniture des renseignements visant les méthodes de façonnage ou les techniques de construction et d'installation et de la coordination des travaux exécutés par tous les corps des métiers.

### **1.3 PLANS D'OUVRAGES PROVISOIRES**

- .1 Les plans d'ouvrages provisoires décrivent la méthode préconisée pour permettre la réalisation des travaux.
- .2 De façon non limitative, ce sont les ouvrages temporaires suivants :
  - .1 les ouvrages requis pour la protection environnementale ;
  - .2 les ouvrages et les méthodes de travail pour la gestion des eaux ;
  - .3 l'aménagement des sites d'entreposage ;

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .4 les ouvrages de soutènement temporaire ;
  - .5 la protection des aires de travail ;
  - .6 tout autre ouvrage ou méthode de travail nécessaire pour l'exécution des travaux.
- .3 Conformément aux modalités de l'article « dessin d'atelier et fiches techniques » de la présente section, les plans d'ouvrages provisoires doivent être soumis au Représentant de Parcs Canada pour vérification.
- .4 Tous les plans d'ouvrages provisoires doivent être signés et scellés par un ingénieur membre en règle de l'OIQ.

#### **1.4 CERTIFICATS ET PROCÈS-VERBAUX**

- .1 Soumettre les documents exigés par la Commission de la Santé et de la Sécurité au Travail pertinents immédiatement après l'attribution du contrat et soumettre les copies de ces documents au Représentant de Parcs Canada.
- .2 Soumettre les copies des polices d'assurance immédiatement après l'attribution du contrat.

#### **Partie 2 Produits**

##### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

#### **Partie 3 Exécution**

##### **3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE SECTION**

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 PRIORITE**

- .1 Dans le cas de travaux exécutés pour le gouvernement fédéral, les sections de la Division 1 ont priorité sur les sections techniques des autres divisions du devis de projet.
- .2 La protection de l'environnement est assurée conformément aux stipulations du présent devis, qui complètent ou invalident certains articles du Cahier des Charges et Devis Généraux (CCDG). Par conséquent, l'Entrepreneur doit respecter les exigences du présent document, en plus des stipulations de la dernière édition du CCDG.

### **1.2 SENSIBILITÉ DES MILIEUX VISÉS PAR DES TRAVAUX**

- .1 Étant donné la vocation du site où sont exécutés les travaux, l'Entrepreneur doit adapter ses méthodes de travail de façon à minimiser les impacts de ses travaux sur le milieu naturel en utilisant des moyens techniques éprouvés.
- .2 Les principaux objectifs relativement à la protection de l'environnement sont les suivants :
  - .1 Minimiser la superficie nécessaire à la réalisation des travaux ;
  - .2 Minimiser les superficies à déboiser ;
  - .3 Ne pas affecter les conditions hydraulique des cours d'eau ;
  - .4 Ne pas affecter la turbidité de l'eau des cours d'eau ou des milieux humides tributaires et assurer le traitement efficace des eaux de pompage ou de ruissellement en provenance des sites des travaux afin de réduire leurs charges en sédiments.
- .3 L'Entrepreneur doit adapter ses méthodes de travail et ses ouvrages provisoires de protection environnementale en considérant que :
  - .1 les ponceaux RP\_07855, RP\_28680 et RP\_28739 se rejettent directement dans un habitat du poisson;
  - .2 le ponceau RP\_51082 est utilisé à des fins de drainage de la route;
  - .3 le ponceau RP\_58469 est localisé dans un milieu humide.

### **1.3 PLAN D'ACTION**

- .1 En référence aux exigences du CCDG, l'Entrepreneur doit présenter pour approbation un plan d'action pour protéger l'environnement en général, et plus spécifiquement, pour éviter l'apport de sédiments dans les cours d'eau, les lacs ou les milieux humides avoisinants.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

Ce plan d'action doit être présenté sous forme de croquis montrant la localisation et la nature des méthodes de contrôle de l'érosion proposées. L'entrepreneur doit démontrer dans son plan d'action de quelle façon il entend appliquer les prescriptions du présent devis pour éviter tout dommage à l'environnement. Le plan d'action contient notamment :

- Identification du responsable en environnement ;
- 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 présent pour répondre aux questions ;
- Ordonnancement des travaux ;
- Indentification 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 ;
- Détermination des fossés qui doivent être détournés vers des zones de végétation ;
- 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 ;
- Prévision des zones à stabiliser sans délai et à recouvrir avec des membranes géotextile ou matelas anti-érosion ;
- Mise en place et démantèlement des ouvrages en milieu hydrique ;
- Plan d'ouvrages provisoires ;
- Surveillance météo ;
- Plan d'aménagement des aires de rebuts ou autres sites utilisés à l'extérieur des zones de travaux (volume de matériaux stocké, chemins d'accès, superficie utilisée, qualité des sols sous-jacents, localisation des cours d'eau et des lacs, protection des arbres, terrassement, etc.) ;
- Méthode d'intervention en cas de déversement accidentel de produits pétroliers ;
- Gestion des matériaux contaminés, le cas échéant ;
- Gestion du bruit ;
- Gestion de la poussière ;
- Planification pour la suspension des travaux pendant l'hiver ;

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- Etc.

Aviser, dans les plus brefs délais, le Représentant de Parcs Canada de tout changement des modalités de réalisation du projet (échéancier, plan, etc.) ou impact non prévu, notamment sur l'habitat du poisson.

#### **1.4 MÉTHODE DE TRAVAIL**

- .1 L'Entrepreneur doit soumettre sa méthode de travail et son plan de protection de l'environnement au moins une (1) semaine avant le début des travaux pour approbation par le Représentant de Parcs Canada.

#### **1.5 PRATIQUE INTERDITE DANS LE PARC NATIONAL**

- .1 L'utilisation de béton ou d'enrobé recyclé pour la confection des remblais est interdite.
- .2 L'utilisation de ballots de paille ou de membrane à base de paille est interdite.

#### **1.6 FEUX**

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

#### **1.7 NIVEAU DE BRUIT**

- .1 Les niveaux sonores équivalents (L<sub>éq</sub>) à respecter sont : 75db(A) ou les exigences de la CSST, l'exigence la plus restrictive.
- .2 Tous les équipements doivent être maintenus en bon état de fonctionnement (silencieux en bon état, entretien régulier, etc.) afin de limiter le niveau de bruit le plus bas possible. L'Entrepreneur doit utiliser les dispositifs d'atténuation de bruit dont sont munis certains équipements ou outillage (panneaux latéraux des compresseurs, etc.).
- .3 Tous les équipements mobilisés sur le site pour une durée de plus de 24 heures doivent être munis d'une alarme de recul à intensité variable ou autoajustable, générant un niveau sonore minimal de 80 décibels et un niveau sonore ajusté équivalent à 10 décibels au-dessus du bruit ambiant.

#### **1.8 ÉVACUATION DES DÉCHETS**

- .1 Il est interdit d'enfouir tout type de déchets et de matériaux sur le territoire de Parcs Canada.
- .2 Il est interdit d'évacuer tout type de déchets et de matériaux, en les déversant dans des cours d'eau, des égouts pluviaux ou des égouts sanitaires.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .3 Les matières résiduelles devront être évacuées à l'extérieur de la propriété de Parcs Canada tout en respectant les règlements fédéraux et provinciaux relatifs à la protection de l'environnement. Les matières résiduelles comprennent aussi les matériaux de démolition non conservés par Parcs Canada, les matières dangereuses (liquides et solides) et les eaux contenant des matières en suspension.

## **1.9 DRAINAGE**

- .1 Assurer le drainage et le pompage temporaires, nécessaires pour garder les excavations et le chantier à sec tout au long des travaux. L'entrepreneur devra préalablement obtenir une autorisation du Représentant de Parcs Canada concernant la localisation du point de rejet prévu.
- .2 Il est interdit de rejeter, sans système de filtration approprié, de l'eau contenant des sédiments ou des matières en suspension, dans les cours d'eau, les milieux humides, les fossés, les réseaux d'égout ou les systèmes de drainage. Les eaux de pompage rejetées au cours d'eau doivent contenir moins de 25 mg/l de matière en suspension.
- .3 À proximité d'un cours d'eau ou d'un milieu humide, le rejet des eaux de pompage doit être localisé à au moins 20 mètres du cours d'eau ou du milieu humide.
- .4 Contrôler l'évacuation de l'eau contenant des sédiments ou des matières en suspension ou toute matière dangereuse, conformément aux exigences des autorités locales.
- .5 Le lit du cours d'eau doit retrouver son profil original après les travaux.

## **1.10 PROTECTION DES ARBRES, ARBUSTES ET DES PLANTES**

- .1 L'Entrepreneur doit limiter le déboisement le plus possible, et adapter sa méthode de travail et l'utilisation de la machinerie en ce sens, le tout, à la satisfaction du Représentant de Parcs Canada;
- .2 L'entrepreneur doit délimiter les zones de déboisement à l'aide de ruban indicateur et les faire approuver par le Représentant de Parcs Canada avant de procéder aux travaux de déboisement.
- .3 Assurer la protection des arbres, arbustes et des plantes localisées à l'extérieur des zones de déboisement approuvées par le Représentant de Parcs Canada. Toute plantation que le Représentant de Parcs Canada jugera suffisamment abîmée par l'entrepreneur, pour mettre en doute les capacités du plant à survivre, devra être remplacée par ce dernier, à raison de 2 plantations équivalentes pour chaque plant abîmé et ce, par des essences ou variétés identifiés par Parcs Canada.
- .4 Au cours des travaux d'excavation et de terrassement, protéger les racines des arbres désignés jusqu'à la ligne d'égouttement, afin qu'elles ne soient pas déplacées

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**



ni endommagées. Éviter de circuler et de décharger ou d'entreposer des matériaux inutilement au-dessus des zones de racines d'arbres protégés.

- .5 Réduire au minimum l'enlèvement de la terre végétale et de la végétation.
- .6 L'entrepreneur doit obtenir l'approbation du Représentant de Parc Canada pour faire l'émondage.
- .7 Advenant le cas où des plantations devaient être déplacées à l'aide d'un godet de transplantation, l'entrepreneur doit les mettre dans un sac de jute avec suffisamment de terre pour contenir toutes les racines et leur assurer une protection adéquate. Tenir la terre humidifiée en tout temps. Tenir à l'écart du soleil. Replanter une fois les travaux complétés au lieu d'origine où au lieu indiqué par le Représentant de Parcs Canada.
- .8 À l'aide d'outils manuels, procéder à la coupe franche des racines des arbres à conserver et qui sont en conflit avec les ouvrages à aménager.

#### **1.11 TRAVAUX EXECUTES DANS ET/OU A PROXIMITE DES COURS D'EAU**

- .1 Pour les fins d'interprétation des exigences du présent document, les milieux humides sont également considérés comme des cours d'eau.
- .2 Il est interdit d'extraire tout matériau naturel ou d'origine humaine du lit des cours d'eau ou à proximité de ceux-ci.
- .3 Il est interdit d'introduire tout type de déchets ou de matériaux dans les cours d'eau ou à proximité de ceux-ci.
- .4 L'entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires pour minimiser la mise en suspension de matières par le brassage du lit des cours d'eau ou résultant d'activités à proximité du cours d'eau. Pour ce faire, l'entrepreneur doit minimiser l'entrée d'eau sur le chantier et traiter l'eau qui en sort par l'utilisation d'ouvrages temporaires (batardeaux, bassin de sédimentation, berme filtrante, etc.).
- .5 L'entrepreneur doit déterminer le(s) type(s) de(s) batardeau(x) ou d'ouvrage(s) temporaire(s), ainsi que le mode de construction et de démolition, en fonction des caractéristiques des sols rencontrés et du cours d'eau de façon à ne pas polluer l'environnement. La conception des ouvrages temporaires de type batardeau ou digue doit considérer une crue minimale de récurrence de 2 ans et une hauteur supplémentaire de protection d'au moins 300 mm.
- .6 Les matériaux utilisés pour les batardeaux doivent être propre 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. De plus, les matériaux granulaires utilisés pour la confection des batardeaux ne doivent pas provenir du lit d'un cours d'eau, d'un plan d'eau ou de leur berge.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .7 Si le site de construction est isolé par des batardeaux et que le pompage des eaux d'infiltration est nécessaire, celles-ci doivent être évacuées dans un bassin de sédimentation (Annexe 1) ou une zone de végétation. L'eau doit être pompée à l'extérieur du plan d'eau.
- .1 Le bassin de sédimentation doit être conçu en fonction du débit à recevoir et à évacuer;
  - .2 Le bassin de sédimentation doit être aménagé à l'extérieur de la bande riveraine du cours d'eau ;
  - .3 Le bassin de sédimentation doit être nettoyé lorsque qu'il est rempli à 50% ;
  - .4 L'endroit utilisé pour faire le batardeau doit être laissé dans un état au moins équivalent à celui du début des travaux ;
  - .5 Le filtre naturel doit être situé dans un champ de graminées (herbes), dans une tourbière ou sur une litière forestière et la distance doit être suffisante pour que l'eau qui retourne au cours d'eau ne crée pas de panache de sédiments.
- .8 Les pompes doivent être munies d'un dispositif pour éviter que les poissons ne se retrouvent dans le système de pompage.
- .9 Il est interdit de circuler avec de la machinerie dans un cours d'eau. Il faut concevoir et construire les ouvrages temporaires de franchissement des cours d'eau de manière à réduire au minimum les problèmes d'érosion.
- .10 Ne pas faire traverser des billots ou des matériaux de construction d'une rive à l'autre en utilisant le cours d'eau.
- .11 Le site de construction d'un ponceau situé dans un milieu humide doit être isolé de ce dernier à l'aide de batardeaux. En aucun cas, l'eau du milieu humide ne doit être pompée ou vidangée. Le pompage s'effectuera de l'intérieur des batardeaux seulement et selon les recommandations de la présente section.
- .12 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 doit avoir réalisé un relevé bathymétrique et un échantillonnage du substrat avant le début des travaux pour permettre la remise en état du lit du cours d'eau.

## **1.12 PRÉVENTION DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE**

- .1 Entretien des installations temporaires mises en place, en vertu du présent contrat, pour prévenir l'érosion et la pollution.
- .2 Le contrôle des émanations dégagées par le matériel, l'équipement, les véhicules et les installations doit être assuré par l'entrepreneur, conformément aux exigences des autorités locales, fédérales, provinciales et municipales.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .3 Le « tourné au ralenti » des véhicules est interdit, à moins d'une autorisation spéciale du Représentant de Parcs Canada.
- .4 Construire des abris temporaires afin d'empêcher les matériaux de sablage et les autres matières étrangères de contaminer l'air au-delà de la zone d'application.
- .5 Arroser les matériaux secs et recouvrir les déchets afin d'éviter que le vent soulève la poussière ou entraîne les débris. Supprimer la poussière sur les chemins temporaires.
- .6 Élaborer un plan de contrôle de la poussière, nettoyage régulier de la route, etc.

### **1.13 PREVENTION DE LA POLLUTION DES SOLS ET DE L'EAU**

- .1 L'Entrepreneur et les sous-traitants qui effectuent des travaux nécessitant l'utilisation d'équipements motorisés, de transvidage de carburant ou utilisant des produits dangereux, doivent connaître et mettre en application les procédures à suivre en cas de déversement. Cette procédure devra être affichée à la vue des employés, sur les lieux des travaux.
- .2 L'Entrepreneur doit s'assurer que la machinerie, l'outillage et les équipements qui seront utilisés à l'exécution des travaux, sont sécuritaires, propres et en bon état de fonctionnement. Le Représentant de Parcs Canada, se réserve le droit de refuser l'accès ou d'expulser du chantier la machinerie, l'outillage et l'équipement qui ne répondent pas à ces exigences. Les équipements visiblement mal entretenus et présentant des évidences de fuites ou des risques de fuites seront retournés du chantier aux frais de l'entrepreneur ou du propriétaire de l'équipement, et ce, sans frais pour le client. De plus, la machinerie devant circuler ou opérer à moins de 15 m de la bande riveraine d'un cours d'eau doit utiliser de l'huile végétale biodégradable.
- .3 Si l'entrepreneur doit entreposer des matières dangereuses et des hydrocarbures, pour les fins du projet, il devra avoir sur les lieux d'entreposage, des bacs de rétention dont la capacité équivaut à 150 % du volume du réservoir.
- .4 L'entretien général, le ravitaillement en carburant et le nettoyage des équipements et du matériel roulant doivent être effectués à plus de 60 m du cours d'eau. L'entreposage des équipements et du matériel roulant à la fin de la journée de travail doit également respecter un dégagement d'au moins 30 mètres du cours d'eau.
- .5 L'entrepreneur devra avoir en mains, sur les lieux des travaux, une trousse d'intervention d'urgence afin de répondre aux événements nécessitant une intervention d'ordre environnementale.
- .6 Sans toutefois s'y limiter, cette trousse d'intervention doit comprendre et regrouper un minimum d'équipements et dispositifs appropriés à contenir tout déversement de façon à minimiser les risques de propagation de la contamination causés par un

déversement d'hydrocarbures, de produits dangereux ou autres contaminants. Cette trousse d'intervention identifiée URGENCE - ENVIRONNEMENT doit contenir :

- .1 Un boudin absorbant de 3 pouces de diamètre, longueur 12 pieds ;
  - .2 Un boudin absorbant de 3 pouces de diamètre, longueur 4 pieds ;
  - .3 Vingt-cinq couches absorbantes ;
  - .4 Deux sacs d'absorbant 7 litres (Type mousse de sphaigne) ;
  - .5 Un bâton d'époxy ;
  - .6 Deux affiches DANGER ;
  - .7 Trois sacs de récupération en plastique ;
  - .8 Étiquettes autocollantes TMD (transport de marchandises dangereuses) classe 4.1 ;
  - .9 Un crayon marqueur indélébile ;
  - .10 Deux paires de gants caoutchouc ;
  - .11 Deux paires de lunettes de protection ;
  - .12 Ruban adhésif de type « Duct Tape » ;
  - .13 Quelques outils : pinces coupantes et tournevis ;
  - .14 Formulaires de déclaration « Rapport d'incident Environnemental » de la garnison, fourni par le Représentant de Parcs Canada.
- .7 Intercepter les eaux de ruissellement provenant de l'extérieur du site de construction et maintenir ces eaux hors du chantier en les acheminant vers des installations ou endroits stabilisés.
- .8 Évacuer hors du site du chantier les eaux de ruissellement en les canalisant vers des installations approuvées qui favorisent la sédimentation avant qu'elles n'atteignent un plan d'eau.
- .9 Mettre en place des mesures temporaires de protection physique pour éviter toute perte de sol causée par la pluie et par les eaux de fonte de neige.
- .10 Les différents dispositifs doivent être conçus en fonction du patron de drainage, de la stabilité des sols et de l'évolution du chantier.
- .11 Les barrières à sédiments (barrières géotextiles) sont installées afin de maintenir les sédiments à l'intérieur des limites du chantier et éviter qu'ils n'atteignent un plan d'eau.
- .1 La barrière géotextile est constituée de membrane géotextile, destinée à cet usage, supportée par des poteaux de bois (**Annexe 2**). Il est très important qu'à sa base, la membrane géotextile soit bien encastrée dans le sol afin d'en assurer l'efficacité.
- .12 La trappe à sédiments et la berme filtrante sont deux dispositifs généralement jumelés et installés dans un fossé (**Annexe 3**). La trappe est une cavité creusée à

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

même le fossé pour ralentir l'écoulement de l'eau et permettre le dépôt de sédiments. La berme est une crête temporaire de graviers ou de pierres concassées qui dissipe l'énergie de l'eau qui s'écoule dans le fossé. Lorsque la trappe à sédiments est remplie à 50%, elle doit être vidée et, lorsque nécessaire, le matériau filtrant doit être nettoyé ou remplacé.

- .13 Les aménagements temporaires dans les milieux humides, à l'exception des batardeaux, sont prohibés. De plus, les conditions de sol et de drainage doivent être maintenues.
- .14 Limiter les surfaces à décaper pour éviter le risque d'érosion. À la fin de chaque journée de travail, l'entrepreneur doit protéger, par des membranes de recouvrement ou par des barrières à sédiments, toute surface mise à nu vulnérable à l'érosion et susceptible de produire des sédiments vers un plan d'eau ou vers un fossé se déversant dans un milieu hydrique.

#### **1.14 PROCEDURES EN CAS DE DEVERSEMENT D'HYDROCARBURES, DE MATIERES DANGEREUSES OU AUTRES CONTAMINANT**

- .1 En cas de déversements, les opérations d'intervention et de nettoyage des lieux où s'est produit un déversement doivent être assurées par l'entrepreneur suivant la procédure suivante :
  - .1 Assurer la sécurité des gens et récupérer immédiatement le déversement.
  - .2 L'entrepreneur doit signaler immédiatement un déversement (peu importe la quantité) au Représentant de Parcs Canada ainsi qu'à l'officier d'environnement et rédiger et soumettre au Représentant de Parcs Canada, le rapport d'intervention fourni par le Représentant Parcs Canada.
    - .1 Parc National de la Mauricie : 819-536-2638 ;
    - .2 Surveillant de chantier : À confirmer dès la première réunion de chantier.
  - .3 L'entrepreneur sera tenu responsable de tout déversement de produit jugé dommageable pour l'environnement ou les biens de Parcs Canada, et le cas échéant, l'entrepreneur devra exécuter immédiatement, à ses frais, les mesures correctives prescrites par le Représentant de Parcs Canada ou l'officier d'environnement.
  - .4 À défaut de pouvoir intervenir adéquatement et à la satisfaction de Parcs Canada en raison de l'ampleur ou du type de déversement, les frais d'interventions complémentaires nécessitant le personnel ou la machinerie de Parcs Canada, seront portés à la charge de l'entrepreneur.
  - .5 Rapport d'intervention : En cas d'intervention l'entrepreneur devra compléter sans délai, le formulaire de déclaration de l'événement (Rapport d'incident Environnemental, fourni par le Représentant de Parcs Canada), et le remettre au Représentant de Parcs Canada. Ce document sera remis dès la réunion préliminaire avant le début des travaux.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

### **1.15 ENTREPOSAGE TEMPORAIRE DE PRODUITS DANGEREUX**

- .1 Les produits dangereux devront être rassemblés en îlots séparés d'une distance horizontale de 1 m. Les produits incompatibles devront être séparés d'une distance horizontale de 3 m. Les îlots devront être situés à au moins 30 m de la ligne des arbres/arbustes et à au moins 6 m d'une surface couverte par des plantes herbacées/graminées.
- .2 Les distances de sécurité devront être respectées, 60 m des cours d'eau, 15 m des tentes et 3 m du matériel combustible et des routes. Un accès devra être prévu pour les intervenants d'urgence.
- .3 Les citernes mobiles devront répondre aux normes routières. Lors du transfert de carburant, le camion citerne devra être mis à la terre (ground). Le véhicule ravitaillé ou le réservoir devront être reliés au camion citerne, par un câble de mise à la masse, en s'assurant que le contact est établi sur le métal nu.
- .4 Les aires d'entreposage sont munies d'un système de rétention ou de captage des liquides (Polyspill pallets, cuvette, revêtements imperméables, dos d'âne, tranchées, drains bloqués ou connectés à un système de récupération). L'eau de pluie est évacuée régulièrement ou l'aire d'entreposage est protégée pour éviter l'accumulation d'eau de pluie.
- .5 Les contenants de liquides inflammables et combustibles devront être entreposés en position verticale.
- .6 Les contenants en mauvais état, devront être disposés immédiatement à l'extérieur du territoire de Parcs Canada, en respectant les normes environnementales les plus restrictives. Les contenants doivent être identifiés selon le SIMDUT.
- .7 Les entreposages temporaires de matières dangereuses devront indiquer les risques avec les panneaux du TMD (transport des marchandises dangereuses)

### **1.16 AVIS DE NON-CONFORMITÉ**

- .1 Un avis de non-conformité écrit sera émis à l'Entrepreneur par le Représentant de Parcs Canada chaque fois que sera observée une non-conformité à une loi, un règlement ou un permis fédéral, provincial ou municipal, à une exigence du présent document, 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 Parcs Canada, et il doit les mettre en œuvre avec l'approbation de ce dernier.
- .3 L'Entrepreneur doit attendre d'avoir obtenu l'approbation par écrit du Représentant de Parcs Canada avant de procéder à la mise en œuvre des mesures proposées.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .4 Le Représentant de Parcs Canada ordonnera l'arrêt des travaux jusqu'à ce que des mesures correctives satisfaisantes soient prises.
- .5 Aucun délai supplémentaire et aucun dédommagement monétaire ne seront accordés pour l'arrêt des travaux ordonné en vertu des modalités du présent document.

**Partie 2 Produits**

**2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**Partie 3 Exécution**

**3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE SECTION**

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

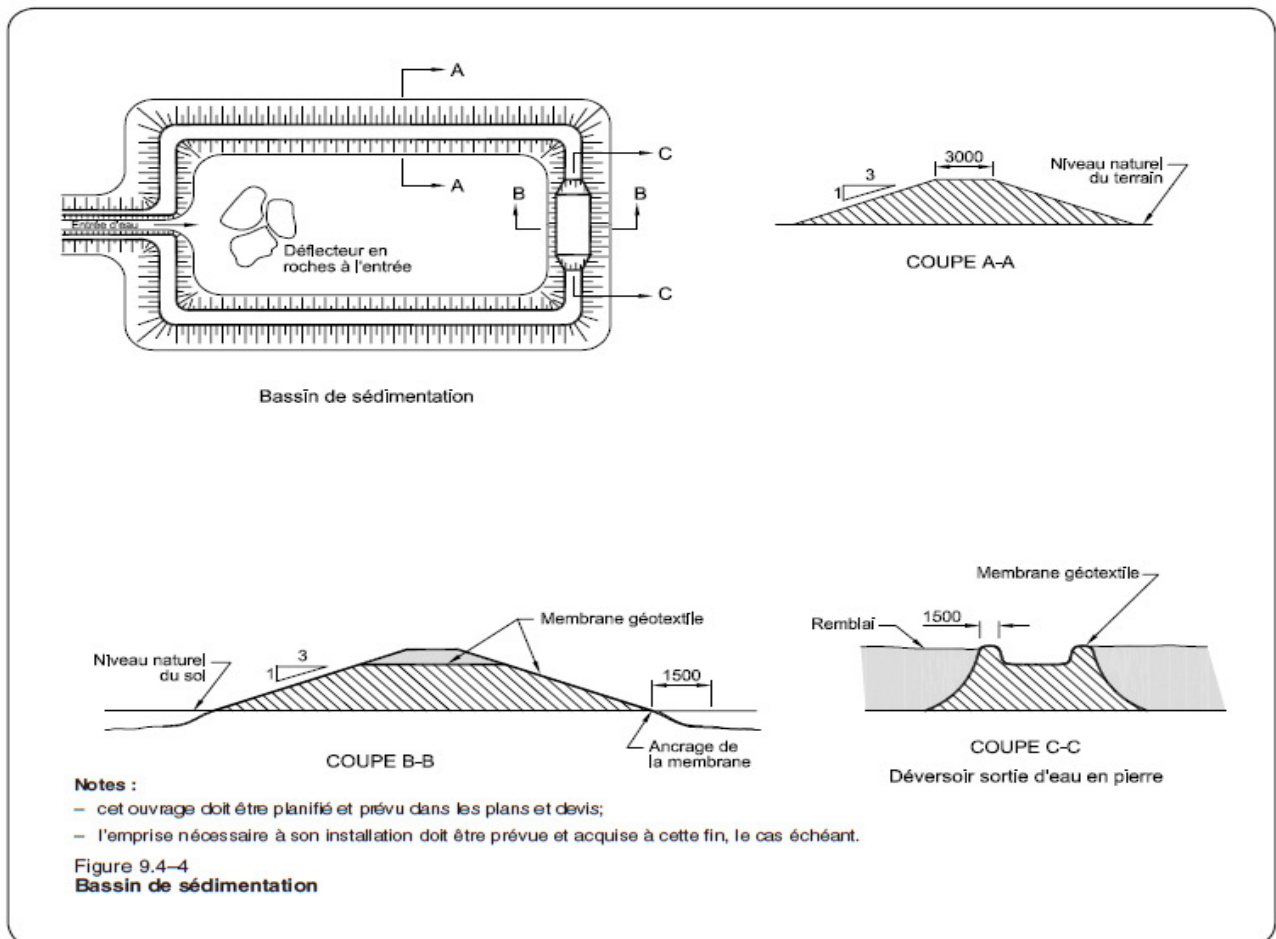
---

Dessau inc.

---

**Annexe 1**

**Bassin de sédimentation**

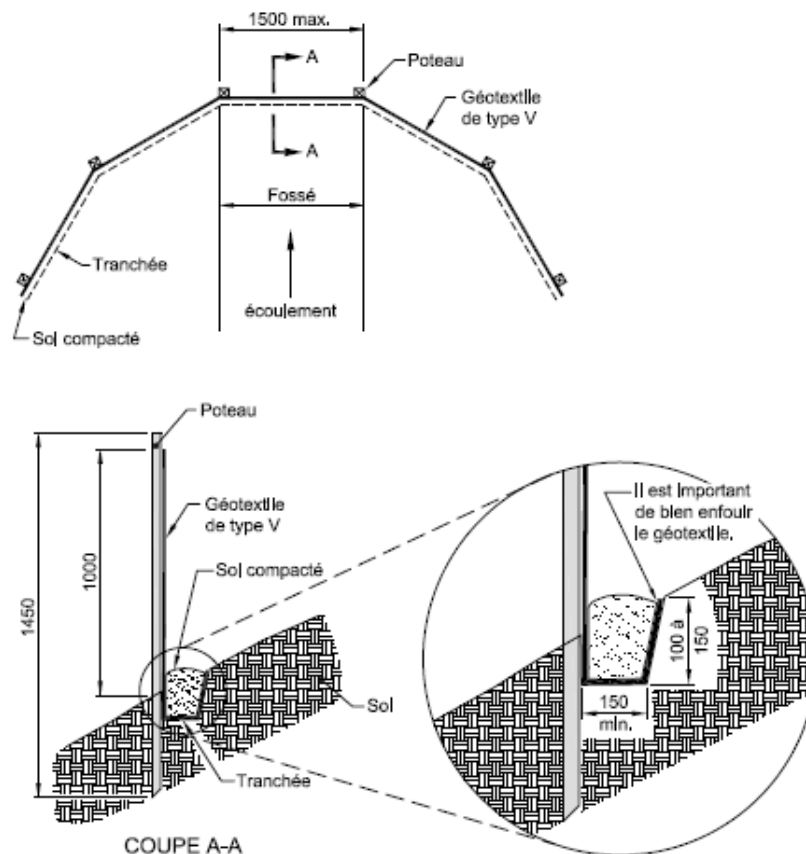


**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**



**Annexe 2**

**Barrière munie d'un géotextile**



**Note :**

- les cotes sont en millimètres.

Figure 9.4-2  
**Installation d'une barrière munie d'un géotextile**

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

**Annexe 3**

**Trappe à sédiments et berme filtrante**

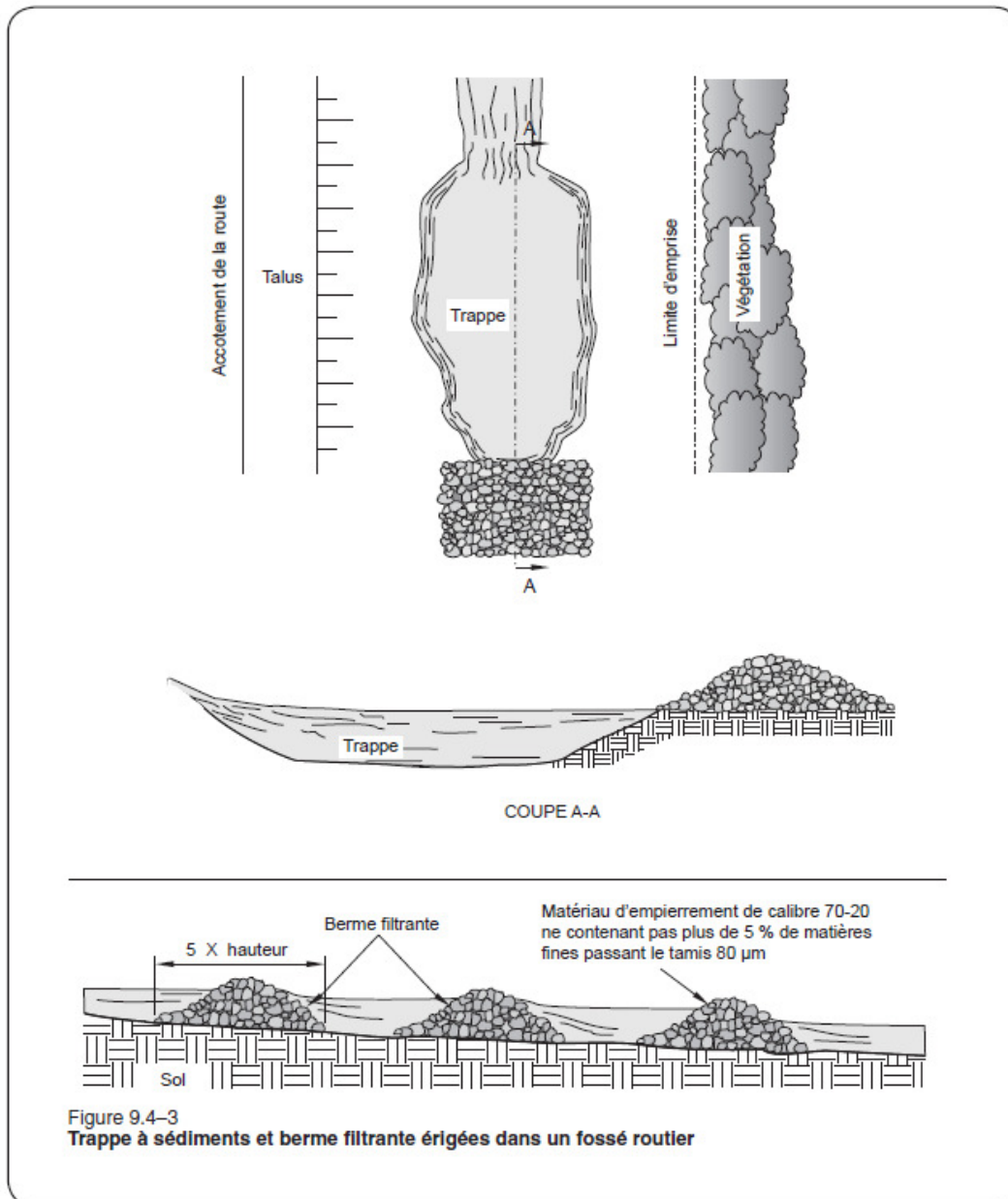


Figure 9.4-3  
**Trappe à sédiments et berme filtrante érigées dans un fossé routier**

**Partie 1 Généralités**

**1.1 CONTENUS DE LA SECTION**

- .1 Aide à la construction.
- .2 Roulottes de chantier et remises.

**1.2 INSTALLATION ET ENLÈVEMENT DU MATÉRIEL**

- .1 Fournir, mettre en place ou aménager les installations de chantier nécessaires pour permettre l'exécution des travaux dans les plus brefs délais.
- .2 Préparation du site et remise en état au frais de l'entrepreneur.
- .3 Démontez le matériel et l'évacuez du chantier lorsqu'on n'en a plus besoin.

**1.3 ENTREPOSAGE SUR PLACE/CHARGE ADMISSIBLE**

- .1 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.
- .2 Ne pas surcharger ni permettre de surcharger aucune partie de l'ouvrage afin de ne pas compromettre l'intégrité.

**1.4 ACCÈS ET 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 et le maintien de la circulation.
- .2 Aménager et entretenir des chemins d'accès temporaire au chantier, si requis.
- .3 Préalablement à la construction de chemin d'accès temporaire, l'Entrepreneur doit soumettre au Représentant de Parcs Canada, pour approbation, des croquis montrant les tracés et les zones impactées.
- .4 L'Entrepreneur assurer en tout temps, un accès au site des travaux convenable et sécuritaire, à la satisfaction du Représentant de Parcs Canada, pour les véhicules des employés de Parcs Canada et d'urgence (pompiers, police, ambulance, etc.).
- .5 S'il est permis d'emprunter les routes existantes pour accéder au chantier, assurer l'entretien de ces dernières tout la durée des travaux et, le cas échéant, réparer tout dommage qui pourraient y être causés et assurer le nettoyage de la route régulièrement et à la demande du Représentant de Parcs Canada.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

## **1.5 ROULOTTES DE CHANTIER**

- .1 Aménager un bureau ventilé, 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. Également, la roulotte doit être alimentée en électricité 115/230 volts.
- .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 Roulotte du Représentant de Parcs Canada.
  - .1 Aménager un bureau temporaire pour le Représentant de Parcs Canada.
  - .2 Le bureau doit mesurer, à l'intérieur, au moins 5,0 m de longueur x 3,0 m de largeur x 2,4 m de hauteur, comprenant un bureau adjacent de 3,6 m de longueur et de même largeur et hauteur que le bureau principal et comporter un plancher situé à 0,3 m au-dessus du sol, ainsi que 4 fenêtres ouvrant à 50 %, une porte verrouillable et doit être alimentée en électricité (115/230 volts).
  - .3 Le bureau doit être bien isolé et être doté d'un système de chauffage et de climatisation assurant une température ambiante de 22 °C lorsque la température extérieure est de -20 °C.
  - .4 Les murs et le plafond doivent être revêtus de panneaux de contreplaqué, de panneaux de fibres durs ou de plaques de plâtre, puis peints selon les couleurs choisies. 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, d'une table de 1,2 m x 2,4 m, de 12 chaises, d'une chaise de bureau à roulettes, d'une poubelle, d'un distributeur d'eau et assurer l'approvisionnement en eau potable, de rayonnages de 300 mm de largeur, totalisant une longueur de 6 m, d'un classeur à trois tiroirs, d'un support à dessins et d'un support à vêtements, avec tablette.
  - .7 Aménager une toilette à l'usage exclusif du Représentant de Parcs Canada et de ses représentants, qui doit être entretenue quotidiennement par l'entrepreneur.
  - .8 Le bureau du Représentant de Parcs Canada doit être muni d'une ligne téléphonique et d'une connexion internet DSL à l'usage exclusif du surveillant. Seuls les frais associés aux appels interurbains de la ligne du

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

Représentant de Parcs Canada seront remboursés à l'entrepreneur sur présentation des factures. Les frais d'interurbains seront majorés de 10% couvrir les frais généraux et d'administration, et toute dépense incidente.

.9 Garder les lieux propres.

## **1.6 ENTREPOSAGE DU MATÉRIEL, DES MATÉRIAUX 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.
- .3 Aucun gardiennage ne sera assuré par le Propriétaire. L'Entrepreneur est responsable des vols ou des dommages qui pourraient survenir sur le site des travaux.

## **1.7 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.

## **1.8 ÉLECTRICITÉ DES ROULOTTES DE CHANTIER**

- .1 L'Entrepreneur pourra brancher et débrancher, à ses frais, les deux roulottes au réseau d'électricité existant et n'aura pas à défrayer les coûts de consommation d'énergie.
- .2 L'Entrepreneur doit fournir et installer tout le matériel requis pour le raccordement.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

## **FIN DE SECTION**

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

**Partie 1 Généralités**

**1.1 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre au Représentant de Parcs Canada 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 Avis d'ouverture de chantier;
  - .3 Immédiatement au moment de leur réception, les rapports et les directives transmis par les autorités compétentes;
  - .4 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 Parcs Canada, 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 du Québec, ainsi que des règlements qui en découlent.
- .2 Observer et appliquer les mesures de sécurité en construction exigées par :
  - .1 Ministère des Transports – Normes ouvrages routiers - Tome V – Signalisation routière.
  - .2 Code de la sécurité routière du Québec.
  - .3 La Commission de la santé et de la sécurité au travail du Québec.
  - .4 Règlement canadien sur la sécurité et la santé au travail.
  - .5 Normes du Commissaire des incendies du Canada (CI), CI 301 – Travaux de construction et CI 302 – Travaux de soudage et de coupage.
  - .6 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 Parcs Canada 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.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .1 Si l'Entrepreneur est un propriétaire unique, remettre au Représentant de Parcs Canada 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 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. Lorsque l'Entrepreneur croit déceler dans le contrat des stipulations ou des directives incompatibles avec ces lois, règlements ou décrets, il doit sans retard en avertir par écrit l'Agence.
- .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 Parcs Canada 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 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.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .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<sup>o</sup> de téléphone du surintendant du projet
- .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 Si requis, avant le début des travaux, déposer l'Avis de projet et tous autres avis auprès des autorités provinciales et remettre au Représentant de Parcs Canada 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 Parcs Canada.

## **1.7 ETAT ET CONDITIONS DU PROJET/DU CHANTIER**

- .1 Les substances et les conditions dangereuses connues suivantes 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 :
  - .1 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 La liste susmentionnée ne doit pas être interprétée comme étant une liste complète de tous les dangers pour la santé et la sécurité présents et découlant des activités de l'Entrepreneur dans le cadre des travaux. Inclure les articles susmentionnés dans le programme d'évaluation des dangers précisé dans le présent devis.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**



## **1.8 RÉUNIONS**

- .1 Avant le début des travaux, assister à une réunion préalable aux travaux dirigée par le Représentant de Parcs Canada. S'assurer au moins de la présence du surintendant du chantier de l'Entrepreneur. Le Représentant de Parc Canada 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 du 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 ministériel 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 du 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 et précisées à l'alinéa 1.7 ci-dessus, 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 Parcs Canada une copie du programme de santé et de sécurité. La copie remise au Représentant de Parcs Canada 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 Parcs Canada approuve le programme comme étant complet, exact et juridiquement conforme à la loi sur la santé et la sécurité au travail 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 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 Parcs Canada :

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .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 Parcs Canada peut en obtenir des copies sur demande.

**Partie 2 Produits**

**2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**Partie 3 Exécution**

**3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE SECTION**

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

---

Dessau inc.

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 PROPRETÉ DU CHANTIER**

- .1 Garder le chantier propre et exempt de toute accumulation de débris et de matériaux de rebut autres que ceux générés par le Maître de l'ouvrage ou par les autres entrepreneurs.
- .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 Parcs Canada. Les matériaux de rebut ne doivent pas être brûlés sur le chantier, à moins que ce mode d'élimination ne soit autorisé par le Représentant de Parcs Canada.
- .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 Prévoir, sur le chantier, des conteneurs pour l'évacuation des débris et des matériaux de rebut.
- .5 Fournir et utiliser, pour le recyclage, des conteneurs séparés et identifiés.
- .6 Éliminer les débris et les matériaux de rebut hors du chantier.
- .7 Stocker les déchets volatils dans des contenants métalliques fermés et les évacuer hors du chantier à la fin de chaque période de travail.

### **1.2 NETTOYAGE FINAL**

- .1 A 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 Enlever les débris et les matériaux de rebut autres que ceux générés par le Maître de l'ouvrage ou par les autres entrepreneurs.
- .5 Évacuer les matériaux de rebut hors du chantier à des heures prédéterminées ou les éliminer selon les directives du Représentant de Parcs Canada. Les matériaux de rebut ne doivent pas être brûlés sur le chantier, à moins que ce mode d'élimination ne soit autorisé par le Représentant de Parcs Canada.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .6 Prendre les dispositions nécessaires et obtenir les permis des autorités compétentes en vue de l'élimination des débris et des matériaux de rebut.

**Partie 2 Produits**

**2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**Partie 3 Exécution**

**3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE SECTION**

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

**Partie 1 Généralités**

**1.1 SECTION CONNEXES**

- .1 Documents et échantillons à soumettre Section 01 33 00

**1.2 CONTENU DE LA SECTION**

- .1 Dossier de projet, échantillons et devis;  
.2 Dessins d'atelier;  
.3 Plans annotés, conformes à l'exécution;  
.4 Fiches techniques, matériaux, matériel et produits de finition, et renseignements connexes;  
.5 Matériaux/matériel de remplacement, outils spéciaux et pièces de rechange;  
.6 Garanties et cautionnements des lieux par Agence Parcs Canada.

**1.3 DOCUMENTS ET ÉLÉMENTS À REMETTRE**

- .1 Les instructions doivent être préparées par des personnes compétentes, possédant les connaissances requises quant au fonctionnement et à l'entretien des produits décrits;  
.2 Les exemplaires soumis seront retournés après l'inspection finale des travaux, accompagnés des commentaires du Représentant de Parcs Canada;  
.3 Au besoin, revoir le contenu des documents avant de les soumettre de nouveau;  
.4 Deux semaines avant l'achèvement substantiel des travaux, soumettre au Représentant de Parcs Canada deux (2) exemplaires définitifs des documents demandés, en français;  
.5 Les matériaux et le matériel de remplacement, les outils spéciaux et les pièces de rechange fournis doivent être neufs, sans défaut et de la même qualité de fabrication que les produits utilisés pour l'exécution des travaux;  
.6 Sur demande, fournir les documents confirmant le type, la source d'approvisionnement et la qualité des produits fournis;  
.7 Les produits défectueux seront rejetés, même s'ils ont préalablement fait l'objet d'une inspection, et ils devront être remplacés sans frais supplémentaires;

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .8 Assumer le coût du transport de ces produits;
- .9 L'Entrepreneur devra fournir des fichiers PDF de tous les documents à remettre à la fin des travaux.

#### **1.4 PRESENTATION**

- .1 Présenter les données sous la forme d'un manuel d'instructions;
- .2 Utiliser des reliures rigides, en vinyle, à trois 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. 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 « Dossier de projet », dactylographiée ou marquée en lettres moulées, la désignation du projet ainsi que la table des matières;
- .5 Organiser le contenu par système, 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 le numéro de la section du devis, 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. Les insérer dans la reliure et replier les grands dessins selon le format des pages de texte.
- .9 Fournir les fichiers CAO à l'échelle 1 :1 en format dwg sur CD.

#### **1.5 CONTENU DE CHAQUE VOLUME**

- .1 Table des matières : indiquer la désignation du projet;
  - .1 Le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du Représentant de Parcs Canada et de l'Entrepreneur ainsi que le nom de leurs représentants;
  - .2 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 pièces de rechange.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .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 du matériel et des systèmes; ils comprennent les schémas de commande et de principe.
- .5 Texte dactylographié : Selon les besoins, pour compléter les fiches techniques. Donner les instructions dans un ordre logique pour chaque intervention, en incorporant les instructions du fabricant.

## **1.6 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS A VERSER AU DOSSIER DE PROJET**

- .1 En plus des documents mentionnés dans les Conditions générales, conserver sur le chantier, à l'intention du Représentant de Parcs Canada, un exemplaire ou un jeu des documents suivants :
  - .1 Dessins contractuels, devis, addenda;
  - .2 Ordres de modification et autres avenants au contrat;
  - .3 Dessins d'atelier révisés, fiches techniques et échantillons;
  - .4 Registres des essais effectués sur place;
  - .5 Certificats d'inspection et certificats délivrés par les fabricants.
- .2 Ranger les documents et les échantillons du dossier de projet dans le bureau de chantier, séparément des documents utilisés pour les travaux. 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 dossier de projet. Inscire clairement « Dossier de projet », en lettres moulées, sur l'étiquette de chaque document.
- .4 Garder les documents du dossier de projet propres, secs et lisibles. Ne pas les utiliser comme documents d'exécution des travaux. Le Représentant de Parcs Canada doit avoir accès aux documents et aux échantillons du dossier de projet aux fins d'inspection.

## **1.7 CONSIGNATION DES CONDITIONS DU TERRAIN**

- .1 Consigner les renseignements sur deux (2) jeux de dessins opaques et conserver un exemplaire dans le dossier de projet.
- .2 Consigner les renseignements à l'aide de marqueurs feutre rouge. Consigner les renseignements au fur et à mesure que se déroulent les travaux. Ne pas dissimuler les ouvrages avant que les renseignements requis aient été consignés.

- .3 Dessins contractuels et dessins d'atelier : Indiquer lisiblement 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 originaux;
  - .4 Les références aux dessins d'atelier et aux modifications connexes.

## **1.8 ENTREPOSAGE, MANUTENTION ET PROTECTION**

- .1 Entreposer le matériel ainsi que les outils spéciaux de manière à prévenir tout dommage ou toute détérioration.
- .2 Évacuer les éléments ou les produits endommagés ou détériorés et les remplacer sans frais supplémentaires, à la satisfaction du Représentant de Parcs Canada.

## **1.9 GARANTIES**

- .1 La garantie doit être libellée comme suit : Agence Parcs Canada.
- .2 Séparer chaque garantie à l'aide d'un séparateur à onglet repéré selon la liste donnée dans la table des matières. Toutes les garanties doivent se retrouver dans le manuel d'entretien et d'exploitation. Donner la liste des sous-traitants, des fournisseurs et des fabricants, avec le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du responsable désigné de chacun.
- .3 Sauf pour ce qui concerne les éléments mis en service avec l'autorisation du Représentant des Parcs Canada, ne pas modifier la date d'entrée en vigueur de la garantie avant que la date d'achèvement substantiel des travaux ait été déterminée.
- .4 S'assurer que les documents sont en bonne et due forme, qu'ils contiennent tous les renseignements nécessaires.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE SECTION**

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

Dessau inc.



**Partie 1 Généralités**

**1.1 CONTENU DE LA SECTION**

- .1 La présente section précise les exigences relatives à la démolition, à la récupération, au recyclage et à l'enlèvement, complet ou partiel, de divers ouvrages désignés à cette fin, ainsi qu'au remblayage des tranchées et des excavations résultant de ces travaux.

**1.2 SECTIONS CONNEXES**

- |    |                                  |                  |
|----|----------------------------------|------------------|
| .1 | Protection de l'environnement    | Section 01 35 43 |
| .2 | Nettoyage                        | Section 01 74 11 |
| .3 | Civil - Excavation et remblayage | Section 31 23 11 |
| .4 | Civil - Aménagement routier      | Section 32 11 00 |
| .5 | Civil - Ponceaux                 | Section 33 31 00 |

**1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 Conseil canadien des ministres de l'environnement.
- .1 PN1327, Code de recommandations techniques pour la protection de l'environnement applicable aux systèmes de stockage hors sol et souterrains de produits pétroliers et de produit apparentés.
- .2 Ministère de la justice Canada (Jus).
- .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), 1997, ch. 37.
- .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999, ch. 33.
- .3 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
- .1 Fiches signalétiques (FS).
- .4 Transports Canada (TC).
- .1 Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD), ch. 34.

**1.4 DÉFINITIONS**

- .1 Démolition : Méthode d'élimination rapide d'une structure ou d'un ouvrage, avec enlèvement préalable des matières dangereuses qui s'y trouvent.
- .2 Matières dangereuses : Substances, marchandises, biens et produits dangereux pouvant comprendre, sans toutefois s'y limiter, des PCB, des CFC, des HCFC, des poisons, des agents corrosifs, des matières inflammables, des munitions, des

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

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 encore sur l'environnement.

- .3 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.
- .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.

## **1.5 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 Fiches techniques : soumettre les fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système,
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).
- .4 Fournir chaque semaine des bordereaux de pesage certifiés émis par les décharges et les centres de réutilisation et de recyclage autorisés, pour tous les matériaux évacués hors du chantier.
  - .1 Obtenir l'autorisation écrite du Représentant de Parcs Canada avant d'acheminer les matériaux ailleurs que vers centres de gestion des déchets ou organisations acceptant des déchets figurant dans le plan de réduction des déchets.

## **1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Exigences des organismes de réglementation : veiller à ce que tous les travaux soient réalisés conformément à la LCPE, la LCEE, la LTMD, et à toute la réglementation provinciale/territoriale pertinente.

- .2 Santé et sécurité
  - .1 Respecter les règles de santé et sécurité professionnelles en construction

**1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Exécuter les travaux conformément à la section 01 35 43 - Protection de l'environnement.
- .2 Entreposer et gérer les matières dangereuses conformément à la section 02 81 01 - Matières dangereuses.
- .3 Entreposage et protection
  - .1 Protéger les ouvrages existants qui doivent demeurer en place ainsi que ceux qui doivent être récupérés. S'ils subissent des dommages, les remplacer ou les réparer immédiatement, à la satisfaction du Représentant de Parcs Canada, sans frais.
  - .2 Enlever et entreposer sans les endommager les matériaux devant être récupérés.
  - .3 Entreposer et protéger les matériaux de manière à leur assurer une préservation maximale.
  - .4 Manutentionner les matériaux récupérés comme s'ils étaient neufs.
- .4 Gestion et élimination des déchets
  - .1 Acheminer les matériaux excédentaires vers un site approuvé par le Représentant de Parcs Canada.
  - .2 Trier les déchets d'acier, de métal, de plastique en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément au plan de gestion des déchets.
  - .3 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.
  - .4 Manutentionner et éliminer les matières dangereuses conformément [à la LCPE, ainsi qu'à la réglementation régionale et municipale.
  - .5 Identifier l'emplacement des aires d'entreposage des matériaux récupérés. Protéger ces aires par des barrières et par des dispositifs de sécurité.
  - .6 S'assurer que les contenants vides sont scellés puis entreposés de manière sécuritaire.
  - .7 Trier à la source aux fins de recyclage les matériaux qui ne peuvent pas être réutilisés/réemployés, y compris le bois, le métal, le béton, les matériaux bitumineux, et les matériaux de gypse.
  - .8 Les matériaux qui ne peuvent pas être réutilisés/réemployés doivent être évacués du chantier puis éliminés dans des installations agréées, selon les exigences des codes pertinents.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

## **1.8 CONDITIONS DU CHANTIER**

- .1 Exigences environnementales
  - .1 Effectuer les travaux conformément à la section 01 35 43 - Protection de l'environnement.
  - .2 Veiller à ce que les travaux de démolition sélective ne produisent aucun effet nuisible sur les cours d'eau adjacents, la nappe d'eau souterraine et la faune, et qu'ils ne génèrent pas de niveaux excessifs de pollution atmosphérique ou de pollution par le bruit.
  - .3 Ne pas déverser de déchets composés de matières volatiles, comme 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 Faire respecter les méthodes appropriées d'élimination de ce type de déchets pendant toute la durée des travaux.
  - .4 Ne pas déverser d'eau contenant des matières en suspension dans des cours d'eau, des égouts pluviaux, des égouts sanitaires ou sur les terrains adjacents, ni par pompage ni autrement.
  - .5 Assurer l'élimination des eaux de ruissellement contenant des matières en suspension ou d'autres substances nocives conformément aux directives des autorités locales.
  - .6 Protéger la végétation (arbres, plantes, arbustes, feuillage) se trouvant sur le terrain et celle des propriétés adjacentes, selon les indications.
- .2 Conditions existantes.
  - .1 Avant d'entreprendre les travaux de démolition, évacuer du chantier les matières contaminées ou dangereuses puis les éliminer en les acheminant aux installations désignées à cette fin, selon des méthodes sûres, et conformément à la LTMD et aux autres documents pertinents.

## **1.9 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 à réutiliser/réemployer et à recycler.
  - .1 Informer le Représentant de Parcs Canada par écrit des éventuels retards.

**Partie 2 Produits**

**2.1 MATÉRIEL**

- .1 Laisser les machines et le matériel en marche seulement lorsqu'ils sont utilisés, sauf en cas de températures extrêmes, où il est déconseillé d'arrêter les moteurs.

**Partie 3 Exécution**

**3.1 PRÉPARATION**

- .1 Inspecter le chantier et vérifier avec Le Représentant de Parcs Canada l'emplacement et l'étendue des ouvrages qui doivent être enlevés, éliminés, valorisés, recyclés, récupérés, et de ceux qui doivent demeurer en place.
- .2 Repérer et protéger les canalisations d'utilités. Protéger les canalisations demeurées en service qui traversent le chantier, de façon à les garder en état de fonctionner.
- .3 Avant d'entreprendre les travaux de démolition, aviser les entreprises d'utilités et obtenir leur approbation.

**3.2 ENLÈVEMENT**

- .1 Enlever les ouvrages spécifiés, selon les indications.
- .2 L'Entrepreneur doit prendre les précautions nécessaires pour protéger les ouvrages désignés comme à conserver.
- .3 Enlèvement des revêtements en enrobé de la chaussée existante
  - .1 Délimiter par découpe à angle droit les surfaces qui doivent demeurer en place; utiliser une scie ou tout autre moyen approuvé par le Représentant de Parcs Canada.
  - .2 Protéger les joints adjacents et les dispositifs de transfert de charge.
  - .3 Protéger les matériaux granulaires sous-jacents ou adjacents à la zone des travaux.
- .4 Enlèvement de la fondation et de la sous-fondation granulaire
  - .1 Les matériaux de la structure de chaussée existante pourront être récupérés comme matériau de remblai s'ils répondent aux exigences de la Section 31 23 11 – Excavation et Remblayage. La méthode préconisée par l'entrepreneur pour la mise en pile, l'échantillonnage, ainsi que la cadence des essais doit être soumise au Représentant de Parcs Canada pour approbation.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .5 Enlèvement de glissière de sécurité
  - .1 Enlever et disposer des glissières de sécurité existantes aux endroits indiqués aux plans (poteaux, câbles d'acier, massif d'ancrage en béton, ...)
- .6 Lorsqu'il s'agit d'enlever des tuyaux enterrés sous la surface d'un revêtement existant ou proposé, creuser jusqu'à une profondeur d'au moins 300mm sous le radier des tuyaux.
- .7 Élimination
  - .1 Évacuer les matériaux non désignés comme devant être récupérés ou réutilisés/réemployés sur le chantier vers des installations autorisées et approuvées dans le plan de réduction des déchets.
- .8 Remblayage
  - .1 Effectuer les travaux de remblayage aux endroits indiqués et conformément à la section 31 23 11 – Excavation et remblayage.

### **3.3 MISE EN DÉPÔT**

- .1 Étiqueter tous les matériaux mis en dépôt, en indiquant la nature et la quantité de matériaux récupérés.
- .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 les matériaux en dépôt dans un endroit qui se prêtera à leur réutilisation/réemploi dans une nouvelle construction. Éliminer le plus possible les manutentions en double.
- .4 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 réutilisation/réemploi, et qui, d'autre part, n'entravera pas leur démantèlement, leur traitement ou leur transport par camion.

### **3.4 ÉVACUATION DES MATÉRIAUX DU CHANTIER**

- .1 Se référer à la section 01 74 11 – Gestion et élimination des déchets de construction et démolition

### **3.5 REMISE EN ÉTAT**

- .1 Remettre les surfaces et les ouvrages situés à l'extérieur des zones de démolition dans l'état où ils se trouvaient avant le début des travaux.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

**3.6 NETTOYAGE**

- .1 Une fois les travaux terminés, enlever les débris, balayer les surfaces et laisser le chantier propre.
- .2 Utiliser des solutions et des méthodes de nettoyage qui ne sont ni nocives pour la santé, ni préjudiciables à la végétation, et qui ne mettent pas en danger la faune, les cours d'eau adjacents et la nappe d'eau souterraine.

**FIN DE LA SECTION**

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

---

Dessau inc.

---

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Documents et échantillons à soumettre Section 01 33 00
- .2 Exigences de sécurité Section 01 70 12

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999 (LCPE, 1999).
  - .1 Règlement sur l'exportation et l'importation des déchets dangereux, (DORS/2002-300).
- .2 Santé Canada/Système d'information sur les matières utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .3 Code national de prévention des incendies du Canada 2005.
- .4 Loi sur le transport des marchandises dangereuses (TMD) 1999, (ch. 34).
- .5 Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (T-19.01-DORS/2003-400).

### **1.3 DÉFINITIONS**

- .1 Marchandise dangereuse : Produit, substance ou organisme figurant dans le Règlement sur le transport des marchandises dangereuses ou répondant au critère de danger établi dans ce règlement.
- .2 Matière dangereuse : Produit, substance ou organisme utilisé aux fins auxquelles il était initialement destiné, et qui est soit une marchandise ou une matière dangereuse susceptible d'avoir des répercussions négatives sur l'environnement ou sur la santé des personnes, des animaux ou des végétaux lorsqu'il est libéré dans l'environnement.
- .3 Déchet dangereux : Toute matière dangereuse qui n'est plus utilisée aux fins auxquelles elle était initialement destinée et qui doit être recyclée, traitée ou éliminée.
- .4 Système d'information sur les marchandises dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) : Système employé à la grandeur du Canada, établi pour que les employeurs et les travailleurs soient au courant des dangers que présentent les produits utilisés sur les lieux de travail. L'étiquetage, les fiches signalétiques et les programmes de formation des travailleurs sont les moyens utilisés, selon le SIMDUT, pour transmettre les informations sur les matières dangereuses. Le

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**



SIMDUT est mis en œuvre selon les termes d'un ensemble de lois fédérales et provinciales.

#### **1.4 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
    - .1 Soumettre au Représentant de Parcs Canada les fiches signalétiques à jour pour chaque matière dangereuse requise sur le chantier, avant qu'elle y soit amenée.
    - .2 Soumettre au Représentant de Parcs Canada un plan de gestion des matières dangereuses, indiquant le nom de toutes les matières dangereuses, leur utilisation, leur emplacement, l'équipement de protection individuelle requis ainsi que les arrangements qui ont été pris quant à leur élimination.

#### **1.5 LIVRAISON ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Coordonner le stockage des matières dangereuses avec le Représentant de Parcs Canada et se conformer aux exigences locales concernant l'étiquetage et le stockage des matières et des déchets dangereux.
- .2 Stocker et manutentionner les matières et les déchets dangereux conformément aux lois, règlements, codes et lignes directrices du gouvernement fédéral et du gouvernement provincial.
- .3 Stocker et manutentionner les matières inflammables et les matières combustibles conformément aux exigences les plus récentes du Code national de prévention des incendies du Canada.
- .4 On pourra garder sur le chantier jusqu'à 45 L d'essence, de kérosène, de naphte ou d'autres liquides inflammables ou combustibles, pourvu que les conditions suivantes soient respectées.
  - .1 Les liquides inflammables ou combustibles doivent être conservés dans des récipients approuvés portant le label d'homologation des Laboratoires des assureurs du Canada ou de la Factory Mutual.
  - .2 Le stockage de plus de 45 L de liquides inflammables ou combustibles doit être approuvé par le Représentant de Parcs Canada.
- .5 Il est interdit de transvaser des liquides inflammables ou combustibles à proximité d'une flamme nue ou de tout dispositif générateur de chaleur.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .6 Les liquides inflammables dont le point d'éclair est inférieur à 38 °C, par exemple le naphte ou l'essence, ne doivent pas être utilisés comme diluants ni comme produits de nettoyage.
- .7 Il faut conserver sur le chantier le moins possible de liquides usés inflammables ou combustibles; ceux-ci doivent être stockés dans des contenants approuvés, dans un endroit sûr et ventilé.
- .8 Il est interdit de fumer dans les endroits où des matières dangereuses sont stockées, utilisées ou manutentionnées.
- .9 Observer les exigences ci-après pour le stockage de matières et de déchets dangereux en quantités dépassant 5 kg le cas des substances solides, et dépassant 5 L dans le cas des substances liquides.
  - .1 Stocker les matières et les déchets dangereux dans des récipients fermés et scellés.
  - .2 Étiqueter les récipients de matières et de déchets dangereux conformément aux exigences du SIMDUT.
  - .3 Stocker les matières et les déchets dangereux dans des récipients compatibles avec la matière ou le déchet en question.
  - .4 Séparer les matières et les déchets incompatibles.
  - .5 S'assurer que les matières et les déchets dangereux différents ne sont pas mélangés.
  - .6 Stocker les matières et les déchets dangereux dans un endroit sûr, dont l'accès est contrôlé.
  - .7 Maintenir une voie d'évacuation bien délimitée de l'aire de stockage.
  - .8 Stocker les matières et les déchets dangereux à un endroit qui empêchera leur déversement dans l'environnement.
  - .9 Placer, à proximité de l'aire de stockage, du matériel d'intervention en cas de déversement, y compris de l'équipement de protection individuelle.
  - .10 Tenir à jour un inventaire des matières et des déchets dangereux, où seront consignés le nom des produits, la quantité et la date du début du stockage.
- .10 S'assurer que le personnel a reçu une formation appropriée, conformément aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
- .11 Signaler immédiatement les déversements ou les accidents au Représentant de Parcs Canada. Soumettre un rapport écrit au Représentant de Parcs Canada dans les 24 heures suivant l'incident.

## **1.6 TRANSPORT**

- .1 Effectuer le transport des matières et des déchets dangereux conformément à la Loi sur le transport des marchandises dangereuses et au Règlement sur le transport

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- des marchandises dangereuses, du gouvernement fédéral, et aux règlements provinciaux pertinents.
- .2 L'exportation de déchets dangereux vers un autre pays doit se faire conformément au Règlement sur l'exportation et l'importation des déchets dangereux, du gouvernement fédéral.
  - .3 Respecter les exigences ci-après si des déchets dangereux sont produits sur le chantier.
    - .1 Coordonner le transport et l'élimination des déchets dangereux avec le Représentant de Parcs Canada.
    - .2 S'assurer que l'on respecte les lois et les règlements fédéraux, provinciaux et municipaux concernant les producteurs de déchets dangereux.
    - .3 Utiliser les services d'un transporteur autorisé par les autorités provinciales à prendre les matières dont il s'agit.
    - .4 Avant d'expédier les matières dangereuses, obtenir un avis écrit de l'installation prévue de traitement ou d'élimination de déchets dangereux, confirmant que celle-ci acceptera ces matières dangereuses.
    - .5 Apposer sur les récipients des indications de danger visibles, selon les prescriptions des règlements provinciaux et fédéraux pertinents.
    - .6 S'assurer que les personnes qui font la manutention, la demande de transport ou le transport de marchandises dangereuses ont reçu une formation adéquate.
    - .7 Fournir à l'Ingénieur une photocopie de tous les documents d'expédition et des manifestes relatifs aux déchets.
    - .8 Suivre le cheminement du manifeste rempli par le destinataire des marchandises dangereuses expédiées. Remettre au Représentant de Parcs Canada une photocopie du manifeste rempli.
    - .9 Signaler immédiatement toute perte, émission ou fuite de matière dangereuse au Représentant de Parcs Canada et à l'autorité provinciale compétente. Prendre des mesures raisonnables pour enrayer le rejet de matière dangereuse.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Apporter sur le chantier seulement la quantité de matières dangereuses nécessaires pour effectuer les travaux.
- .2 Garder les fiches signalétiques à proximité de l'endroit d'utilisation des matières dangereuses, et en informer les personnes susceptibles d'y être exposées.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

**Partie 3 Exécution**

**3.1 ÉLIMINATION**

- .1 Éliminer les déchets dangereux conformément aux lois, lignes directrices et règlements pertinents des gouvernements fédéral et provincial.
- .2 Recycler les déchets dangereux pour lesquels il existe un procédé de recyclage rentable.
- .3 Expédier les déchets dangereux vers des installations autorisées de traitement et d'élimination de déchets dangereux.
- .4 Il est interdit de brûler, de diluer ou de mélanger des déchets dangereux pour les éliminer.
- .5 Il est interdit d'évacuer des matières dangereuses dans un cours d'eau, un égout pluvial, un égout sanitaire ou une décharge municipale contrôlée.
- .6 Éliminer les déchets dangereux en temps opportun, conformément aux règlements provinciaux pertinents.
- .7 Réduire la production de déchets dangereux dans la mesure du possible. Prendre les mesures nécessaires pour éviter que des déchets propres soient mélangés avec des déchets contaminés.
- .8 Préciser et évaluer les options concernant le recyclage et la valorisation comme solutions de rechange à la mise en décharge, par exemple :
  - .1 recyclage de déchets dangereux d'une manière qui en constitue l'élimination;
  - .2 brûlage de déchets dangereux aux fins de récupération d'énergie;
  - .3 recyclage des accumulateurs au plomb;
  - .4 recyclage de déchets dangereux contenant des métaux précieux pouvant être récupérés de façon rentable.

**FIN DE SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 DÉFINITIONS**

- .1 Partout où les mots et termes suivants sont rencontrés dans le présent devis, ils sont censés avoir la signification suivante, à moins que le contexte ne comporte une signification différente :
- .1 Représentant de Parcs Canada : Personne physique ou morale qui, pour sa compétence technique, est mandatée par le Propriétaire afin de surveiller les travaux pour en contrôler les quantités et la qualité et de proposer leur réception et leur règlement;
  - .2 Laboratoire : Personne physique ou morale qui, pour sa compétence technique, est mandatée par le Propriétaire pour exécuter des essais qualitatifs sur les matériaux et pour contrôler leur mise en place;
  - .3 Entrepreneur :
    - .1 Soumissionnaire dont la soumission est acceptée par le Propriétaire, ses représentants, ses successeurs ou ayant droit comme partie contractante avec le Propriétaire et qui a la responsabilité de l'exécution de l'ensemble des travaux;
    - .2 Maître d'œuvre au sens de la Loi sur la santé et la sécurité du travail (L.R.Q., c. S-2.1).
  - .4 Propriétaire : Ministère, Agence, Corporation ou Ville demandant les soumissions et donnant à contrat l'exécution des travaux concernés. Dans le présent contrat le propriétaire est l'Agence Parcs Canada;
  - .5 Gestionnaire : Personne responsable du contrat directement concernée par le contrat et appelée à représenter le propriétaire dans l'exécution du contrat, lorsque requis, ou, en l'absence du gestionnaire, l'un de ses adjoint(s) ou assistant(s);
  - .6 Surveillant ou Ingénieur : Personne physique qui, par sa compétence technique, peut représenter le Représentant de Parcs Canada au chantier afin de surveiller les travaux pour en contrôler les quantités et la qualité;
  - .7 Ligne d'infrastructure : Niveau du terrain ou du remblai qui doit être mis en forme pour recevoir les matériaux granulaires;
  - .8 Aqueduc : Réseau des conduites et accessoires destinés à transporter l'eau potable d'un lieu à un autre;

### **1.2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**

- .1 À chaque fois qu'une norme ou une publication quelconque est citée en référence dans ce présent contrat, il faut comprendre que la référence est faite à la plus récente édition du document.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

### **1.3 SURVEILLANCE DES TRAVAUX**

- .1 Tous les travaux exécutés par l'Entrepreneur doivent être effectués sous la surveillance d'un Représentant de Parcs Canada.
- .2 À cet effet, l'Entrepreneur doit obligatoirement aviser le Représentant de Parcs Canada au moins vingt-quatre (24) heures avant le début ou la reprise des travaux.
- .3 Dans le cas où l'Entrepreneur omet d'aviser le Représentant de Parcs Canada, l'Entrepreneur doit prouver à ses frais, et à la pleine satisfaction du Représentant de Parcs Canada, que tous les travaux effectués en l'absence d'un Représentant de Parcs Canada ou d'un Surveillant sont conformes aux plans et devis.
- .4 Le Propriétaire se réserve le droit de faire reprendre aux frais de l'Entrepreneur, les travaux que celui-ci a effectués sans la surveillance d'un Représentant de Parcs Canada ou d'un de ses représentants.
- .5 L'Entrepreneur doit payer les frais de surveillance et d'inspection d'une troisième inspection d'un même travail ou ensemble de travaux jugés non-conformes par le Représentant de Parcs Canada.
- .6 La surveillance des travaux réalisés sur des équipements/installations appartenant à des tiers (Hydro-Québec, Bell Canada, etc.) est effectuée conjointement par Représentant de Parcs Canada et les représentants des compagnies concernées et ce, aux frais du Propriétaire, à moins de spécifications contraires. L'entrepreneur est responsable d'assurer la coordination entre les divers intervenants concernés par ces travaux.

### **1.4 MATÉRIAUX**

- .1 À moins d'une indication contraire, tous les matériaux fournis dans le cadre du présent contrat doivent être neufs.
- .2 Le Propriétaire refuse tous les matériaux endommagés qui ne sont plus conformes aux exigences des documents contractuels et l'Entrepreneur doit alors, à ses frais, en disposer hors site.
- .3 Les matériaux de qualité et de sources différentes doivent être entreposés séparément et de façon à en permettre en tout temps l'inspection complète et rapide.
- .4 Les matériaux entreposés ne doivent pas entraver les voies de circulation ou représenter un risque pour la sécurité des usagers de la route.
- .5 Il est de la responsabilité de l'Entrepreneur d'aménager les aires d'entreposage de façon à ce qu'elles soient sécuritaires.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .6 La location, l'aménagement et la remise en état des aires d'entreposage sont au frais de l'Entrepreneur.

## **1.5 ÉLÉVATIONS PROPOSÉES**

- .1 Il est à noter que le Représentant de Parcs Canada se réserve le droit de modifier toute élévation proposée aux plans joints au présent document. En effet, l'Entrepreneur ne pourra soumettre aucune réclamation pour des modifications d'élévation de 300 mm ou moins lorsqu'il est avisé 48 heures à l'avance de ces modifications.

## **1.6 ENREGISTREMENT VIDÉO**

- .1 Avant le début des travaux, l'Entrepreneur doit réaliser un enregistrement vidéo du site des travaux, des terrains adjacents et des chemins d'accès utilisés.
- .2 Cet enregistrement doit démontrer la qualité et les défauts des conditions existantes.
- .3 L'Entrepreneur n'est autorisé à débiter les travaux avant la remise de deux (2) copies DVD de l'enregistrement vidéo au Représentant de Parcs Canada. L'Entrepreneur conserve l'original de l'enregistrement pour son usage personnel. Ces coûts doivent être répartis dans les articles de la soumission pour les travaux de remplacement de ponceaux.

## **1.7 RECOMMANDATIONS GÉOTECHNIQUES**

- .1 Les résultats des sondages et les recommandations géotechniques pour les travaux faisant l'objet du présent contrat sont fournis à la Section B des documents contractuels. Les données relatives aux conditions existantes doivent être interprétées conformément à la portée et aux limitations des études stipulées en annexe à ces documents. Les recommandations géotechniques contiennent des exigences qui concernent les conditions de mise en œuvre des divers matériaux et l'Entrepreneur est tenu d'atteindre ces conditions. Toutefois, les moyens recommandés pour parvenir à ces conditions sont donné à titre informatif et l'entrepreneur doit adapter sa méthode de travail aux conditions du site de façon à mettre en œuvre les matériaux et les divers éléments de l'ouvrage conformément exigences de mise en œuvre contenues dans ces documents.

## **1.8 SOUS-TRAITANCE**

- .1 L'Entrepreneur est responsable de la coordination avec ses sous-traitants et entre ses sous-traitants. Aucune correspondance directe ne se fera entre le Représentant de Parcs Canada et les sous-traitants de l'Entrepreneur. Aucune réclamation relative à la coordination entre l'Entrepreneur et ses sous-traitants ne sera admise.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

## **1.9 IMPLANTATION DES OUVRAGES**

- .1 Si les repères d'arpentage indiqués sur les relevés topographiques fournis à l'Entrepreneur sont introuvables, l'Entrepreneur doit, à ses frais, réimplanter ces repères à l'aide d'un instrument de type GPS et si requis, mandater un arpenteur-géomètre pour l'implantation de nouveaux repères géo-référencés.
- .2 L'Entrepreneur doit extraire les coordonnées qu'il juge nécessaires des fichiers de DAO en format Autocad « .dwg » pour l'implantation des ouvrages.
- .3 L'Entrepreneur est seul responsable de l'implantation des ouvrages, d'exécuter le tracé du projet, de prendre toutes les mesures et d'en faire la coordination complète.
- .4 Les conséquences des tracées erronées sont aux frais de l'Entrepreneur. L'Entrepreneur doit établir la liste de points avant les travaux d'excavation.
- .5 Le Représentant de Parcs Canada peut exiger que la liste de points lui soit fournie avant le début des travaux. Le cas échéant, tous les éléments à mettre en place doivent être détaillés.
- .6 L'Entrepreneur doit effectuer l'arpentage complet pour la construction des éléments projetés et informer le Représentant de Parcs Canada de toute contradiction des conditions existantes avec les indications des plans.
- .7 L'Entrepreneur doit fournir au Représentant de Parcs Canada les renseignements sur la localisation des repères et pour l'interprétation du piquetage.
- .8 Inclure les coûts relatifs de ces travaux de relevés et d'arpentage dans sa soumission.
- .9 L'Entrepreneur doit fournir après les travaux de ponceaux et avant les travaux de pavage, le relevé des ponceaux afin que le Représentant de Parcs Canada valide les travaux. Une fois que le Représentant de Parcs Canada aura validé les travaux, l'Entrepreneur sera autorisé à procéder aux travaux remblayage et de pavage.
- .10 À la fin des travaux, l'Entrepreneur doit effectuer le relevé d'arpentage des éléments construits et fournir, 1 mois après la fin des travaux, un fichier des points (x, y, z) des tous les éléments construits, en format AutoCAD « .dwg ».

## **FIN DE LA SECTION**

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**



**Partie 1 Général**

**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre
- .2 Section 01 35 43 – Protection de l’environnement.
- .3 Section 01 70 12 – Exigences de sécurité.

**1.2 DÉFINITIONS**

- .1 En plus du transport, du chargement, de la manutention et de la fourniture du matériel, de la main-d’œuvre, des équipements et de l’outillage, le déboisement inclut, sans s’y limiter, les activités suivantes :
  - .1 Couper les arbres, les broussailles, les arbrisseaux, etc., afin que la projection hors sol des souches ou des troncs soit inférieure à 100 mm;
  - .2 Éliminer les abattis, les chablis, les souches, les billes partiellement enfouies et les débris qui jonchent le sol;
  - .3 Enlever les broussailles et le bois mort (essartement);
  - .4 Arracher les souches et les racines en conflits avec les ouvrages à aménager et si requis, combler les excavations avec un matériau de remblai;
  - .5 Procéder à la coupe des branches qui surplombe la zone à déboiser;
  - .6 Récupérer le bois à valeur commerciale (branches ou tronc de plus de 100 mm de diamètre);
  - .7 Disposer les résidus dans un site en vue de leurs revalorisations;
  - .8 Disposer des rebuts dans un site autorisé par le MDDELCC.

**1.3 DOCUMENTS À SOUMETTRE**

- .1 L’Entrepreneur doit fournir l’adresse du site où seront disposés les résidus en vue de leurs revalorisations.

**1.4 PROTECTION DE L’ENVIRONNEMENT**

- .1 Les exigences de la Section 01 35 43 – Protection de l’Environnement, sont complémentaires aux exigences de la présente Section.

**Partie 2 Produit**

**2.1 NOT USED**

- .1 Not used.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

**Partie 3 Exécution**

**3.1 PRÉPARATION**

- .1 Inspecter les lieux et passer en revue, avec le Représentant de Parcs Canada, les éléments à conserver.
- .2 Garder les routes et les voies d'accès exempts de saletés et de débris.

**3.2 SANTÉ ET SÉCURITÉ**

- .1 Prendre les mesures nécessaires afin d'assurer la sécurité des travailleurs et du public, conformément aux exigences de la Section 01 70 12 – Exigences de sécurité.

**3.3 TERRE VÉGÉTALE**

- .1 L'Entrepreneur doit adapter sa méthode de travail pour récupérer le maximum de terre végétale lors des travaux d'essouchement.

**3.4 ENLÈVEMENT ET ÉLIMINATION DES DÉBRIS**

- .1 Les débris ramassés ou issus des activités de déboisement doivent être disposés hors site en vue de leur revalorisation, réemploi ou réutilisation (copeaux, paillis, etc.), à l'exception du bois à valeur commerciale qui doit être récupéré et disposer à l'intérieur du parc à l'endroit indiqué par le Représentant de Parcs Canada.
- .2 Le brûlage du bois et des débris est interdit.

**3.5 FINITION**

- .1 Laisser la surface du sol à la satisfaction du Représentant de Parcs Canada.

**FIN DE LA SECTION**

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

---

Dessau inc.

**Partie 1 Généralités**

**1.1 SECTIONS CONNEXES**

.1	Restrictions visant les travaux	Section 01 14 00
.2	Paieiment	Section 01 29 00
.3	Protection de l'environnement	Section 01 35 43
.4	Civil - Généralités	Section 31 00 00
.5	Civil - Déboisement	Section 31 11 00
.6	Civil - Aménagement routier	Section 32 11 00
.7	Civil - Ponceaux	Section 33 31 00

**1.2 ÉTENDUE DES TRAVAUX**

- .1 Assurer la supervision des travaux et fournir toute la main-d'œuvre, les équipements, l'outillage, les matériaux, le transport et les autres services nécessaires pour réaliser et compléter tous les travaux décrits et spécifiés dans la présente section et dans les documents du contrat, incluant, sans s'y limiter : l'excavation, la stabilisation, le remblayage avec des matériaux approuvés et le compactage des excavations pour le remplacement des ponceaux.
- .2 Les travaux d'excavation et de remblayage décrits dans la présente section désignent autant l'excavation et le remblayage de tranchée que l'excavation et le remblayage de masse.
- .3 Les excavations et remblayage comprennent tous les travaux requis pour amener l'infrastructure aux profils longitudinaux et transversaux indiqués sur les plans ou exigés par le Représentant des Parcs Canada.

**1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 Bureau de normalisation du Québec (BNQ) :
  - .1 BNQ 2501-255 : Sols - Détermination de la relation teneur en eau-masse volumique - Essai avec énergie de compactage modifiée (2 700 kN.m/m<sup>3</sup>).
  - .2 BNQ 2560-114 : Travaux de génie civil - Granulats

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .3 BNQ 2560-600 : Granulats - Matériaux recyclés fabriqués à partir de résidus de béton, d'enrobés bitumineux et de briques - Classification et caractéristiques.
- .2 Laboratoire des chaussées (LC) :
  - .1 LC 22-00 : Détermination de la masse volumique maximale d'un matériau granulaire au moyen d'une planche de référence.
- .3 Ministère des Transports du Québec (MTQ) :
  - .1 Cahier des charges et devis généraux du Québec - Infrastructures routières, Construction et réparation.
  - .2 Tome VII « Matériaux » de la collection *Normes Ouvrages Routiers* du ministère des Transports du Québec :
    - .1 Norme 2101 – Classification des sols.
    - .2 Norme 2101 - Granulats.
    - .3 Norme 2102 - Matériaux granulaires pour fondation, sous-fondation, couche de roulement granulaire et accotement.
    - .4 Norme 2103 - Matériaux granulaires pour coussin, enrobement, couche anti-contaminante et couche filtrante.
  - .3 Tome III « Ouvrages d'art » de la collection *Normes Ouvrages Routiers* du ministère des Transports du Québec :
    - .1 Dessin normalisé III-4-002 – Installation des tuyaux en béton armé (TBA) et non armé (TBNA), assise en matériaux granulaires (réseau routier)
- .4 Loi sur la santé et la sécurité au travail - Code de sécurité pour les travaux de construction (chapitre S-2.1, r. 4)

#### **1.4 DÉFINITIONS**

- .1 Excavation supplémentaire : toute excavation demandée par écrit par le Représentant de Parcs Canada en surplus de celles spécifiées au devis.
- .2 Matériau de remblayage : matériau mis en place au-dessus de l'enrobage ou du recouvrement de protection, jusqu'au niveau de l'infrastructure, du niveau définitif du sol ou du terrain naturel.
- .3 Remblayage : opération qui consiste à remplir la tranchée et/ou l'excavation soit avec des matériaux d'assise, d'enrobage ou de remblayage.
- .4 Matériau d'assise : lit de pose de la conduite.
- .5 Enrobage : matériau situé entre le dessus de l'assise et le dessous du remblai ou matériaux d'emprunt

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .6 Matériaux d'emprunt : matériaux provenant d'une source située à l'extérieur du site des travaux et qui sont nécessaires pour des fins de remplissage d'excavation, de construction de remblais et pour tout autres travaux, lorsque les matériaux d'excavation ne sont pas réutilisables d'un point de vue géotechnique ou qu'ils sont en quantité insuffisante.
- .7 Matériaux récupérables : matériaux compactables, acceptés par le Représentant de Parcs Canada, conformes aux exigences des notes géotechniques et conformes aux exigences des matériaux pour lesquels ils sont destinés. Ces matériaux proviennent généralement des excavations.
- .8 Excavation de 1<sup>re</sup> classe : se référer à l'article « Excavation de 1<sup>re</sup> classe » de la Partie 1 – Généralités de la présente section.
- .9 Excavation de 2<sup>e</sup> classe : excavation de matériaux de quelque nature que ce soit, autres que ceux figurant sous la définition d'excavation 1<sup>re</sup> classe, incluant le till dense, l'argile compacte, les matériaux gelés et les matériaux partiellement cimentés, pouvant être désagrégés et excavés avec des engins lourds de chantier. Le décapage est considéré comme une excavation de 2<sup>e</sup> classe.
- .10 Décapage : enlèvement de la couche terre végétale recouvrant initialement le sol.
- .11 Terre végétale : tout matériau propre à favoriser la croissance des végétaux et pouvant être utilisé comme terre d'appoint, pour la revégétalisation de certaines zones. Ce matériau ne peut pas être utilisé comme matériau de remblayage compte tenu de sa teneur en matière organique.
- .12 Creusage de tranchées : excavation de 1<sup>re</sup> ou de 2<sup>e</sup> classe nécessaire à la construction d'une tranchée pour la pose de ponceaux et de leurs accessoires.
- .13 Remblai sans retrait : mélange à densité contrôlée composé de ciment et de granulats.
- .14 Matériaux de rebut : matériaux issus de la démolition ou des excavations qui ne sont pas récupérés ou réutilisés (arbustes, arbrisseaux, branches, broussailles, souches, bois morts, autres débris végétaux, matériaux contenant des débris de démolition, matériau non compactable).

## **1.5 PROTECTION DES SERVICES PUBLICS EXISTANTS**

- .1 L'Entrepreneur doit se conformer aux exigences relatives à la gestion et la protection des services publics existants de la Section 01 14 00 – Restrictions visant les travaux.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

**1.6 SOUTÈNEMENT TEMPORAIRE ET PROTECTION DES EXCAVATIONS ET DES TRANCHÉES**

- .1 Les pentes des excavations énoncées dans les notes techniques ont été utilisées pour établir les limites des travaux. Toutefois ces pentes sont fournies pour les besoins des estimations et il est de la responsabilité de l'Entrepreneur de s'assurer que les parois d'une excavation ou d'une tranchée sont sécuritaires conformément aux obligations qui lui incombent en vertu de l'article 3.15.3 du *Code de sécurité pour les travaux de construction*. De plus, l'Entrepreneur doit s'assurer que les pentes d'excavation sont adaptées à sa méthode de travail surtout lorsque des travaux d'excavation de 1<sup>re</sup> classe doivent être réalisés.
- .2 L'Entrepreneur doit fournir au Représentant de Parcs Canada les attestations ou les plans et devis des ouvrages de soutènement temporaires signés et scellés par un ingénieur lorsque de tels ouvrages sont requis pour l'exécution des travaux. Les documents doivent représenter les conditions réelles du site (profondeur des excavations, voie de circulation, empilement de matériaux, circulation de la machinerie, etc.).
- .3 L'entrepreneur doit prévoir que des moyens de protection temporaire seront requis pour protéger les piétons et les cyclistes qui circuleront sur la voie publique à proximité du chantier (article 2.7.1 du *Code de sécurité pour les travaux de construction*).
- .4 Tous les ouvrages pour le soutènement temporaire et pour la protection des excavations ou des tranchées doivent être inclus le prix des articles de la soumission pour les travaux de remplacement de ponceaux.
- .5 L'Entrepreneur est le seul responsable de l'ordonnancement des excavations.
- .6 L'Entrepreneur est entièrement responsable de tout dommage causé aux installations et services publics existants ou de toute blessure corporelle résultant de l'absence ou de la précarité des ouvrages temporaires et/ou de l'instabilité des parois d'excavation.
- .7 Protéger le fond des excavations contre tout ramollissement ou remaniement; si cela se produisait, enlever alors la terre ramollie et la remplacer par le même matériau que celui utilisé pour la confection des assises en matériaux granulaires des ponceaux.
- .8 Protéger le fond des excavations contre le gel.
- .9 Toutes les excavations sont à sécuriser à la satisfaction du Représentant de Parcs Canada à la fin de chaque journée de travail.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

## **1.7 INSPECTION ET ESSAIS**

- .1 Les analyses et les essais sur matériaux ainsi que la vérification du compactage sont faits par un Laboratoire désigné par Parcs Canada.
- .2 Parcs Canada paye les frais de l'inspection et des essais de ce Laboratoire. Si pour cause de non-conformités, des essais devaient être repris, les coûts de ces essais pourront faire l'objet d'une retenue permanente à la recommandation de paiement.
- .3 Analyse granulométrique : si requis, les matériaux de remblai sont analysés pour déterminer s'ils conviennent pour l'emploi projeté et s'ils sont conformes aux prescriptions de l'article 11.6 du Cahier des charges et devis généraux (CCDG) du ministère des Transports du Québec.
- .4 La teneur en matière organique est déterminée à partir de la méthode d'analyse MA. 1010-PAF 1.0 « Détermination de la matière organique par incinération : méthode de perte au feu (PAF) » du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec.
- .5 Détermination de masse volumique sèche maximale: les exigences de compacité sont basées sur les valeurs de référence déterminée par la norme BNQ 2501-255 Sols - Détermination de la relation teneur en eau-masse volumique - Essai avec énergie de compactage modifiée (2 700 kN.m/m<sup>3</sup>).
- .6 Essais de compaction :
  - .1 Le Propriétaire se réserve le droit de faire exécuter des essais de compaction afin de vérifier si la compacité demandée est atteinte. L'Entrepreneur doit collaborer à l'exécution de ces essais et ne peut fonder aucune réclamation pour arrêt des travaux ou autre perte de temps résultant de l'exécution de ces essais.
- .7 La fréquence des essais est définie par le Représentant de Parcs Canada.
- .8 Le Laboratoire doit fournir au Représentant de Parcs Canada les rapports progressifs attestant qu'il a effectué tous les essais demandés et que ces derniers sont conformes aux spécifications des plans et devis. De plus, le Laboratoire doit fournir au Représentant de Parcs Canada un rapport final qui confirme que tous les remblais sont conformes aux plans et devis et aucune mise en place de béton ou pavage n'est autorisé avant la remise de ce rapport.
- .9 Si l'Entrepreneur utilise un matériau de remblai autre que celui échantillonné, tout le matériau de remblai doit être enlevé et remplacé à ses frais.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

## **1.8 TENEUR EN EAU ET COMPACTION DES MATÉRIAUX**

- .1 Le matériau de remblayage doit avoir, lors du compactage, une teneur en eau la plus rapprochée de l'optimum déterminé en laboratoire au moyen de l'essai de la masse volumique sèche maximale déterminer selon la norme NQ 2501-255 « Sols – Détermination de la relation teneur en eau- masse volumique – Essai avec énergie de compactage modifiée (2700 kN•m/m<sup>3</sup>). Si requis, l'Entrepreneur doit humidifier le sol trop sec en prenant soin d'éviter la saturation ou assécher le sol trop humide.

## **1.9 NAPPE PHRÉATIQUE**

- .1 Limiter la profondeur d'excavation afin d'éviter le problème de stabilité du fond.
- .2 L'Entrepreneur est responsable des moyens à mettre en œuvre pour que le fond des excavations soit sec (pompage du fond des excavations, rabattage de la nappe phréatique préalablement à la réalisation des excavations, contrôle des eaux de ruissellement, etc.).
- .3 Tous les coûts associés à la gestion des eaux doivent être inclus dans la soumission et aucune prolongation de délai ne sera accordée à l'Entrepreneur à la suite d'éventuelles omissions ou dû à l'inefficacité des moyens mis en œuvre par celui-ci.

## **1.10 GESTION DES EAUX PLUVIALES, TRAVAUX À PROXIMITÉ D'UN COURS D'EAU ET CONTRÔLE DES SÉDIMENTS**

- .1 Des mesures de mitigations conformes à la Section 01 35 43 « Protection de l'environnement », doivent être mises en place préalablement à l'exécution des travaux d'excavation.

## **1.11 OUVRAGES CACHÉS**

- .1 L'Entrepreneur s'engage formellement à ne remblayer aucun ouvrage sans en avoir préalablement obtenu l'autorisation du Représentant de Parcs Canada.

## **1.12 EXCAVATION 1<sup>RE</sup> CLASSE**

- .1 Les excavations de 1<sup>re</sup> classe consistent à l'enlèvement des ouvrages en béton ou en maçonnerie fortement cimentée de même que les blocs de roc de dimensions égales ou supérieures à 1,0 m<sup>3</sup>. Les excavations de 1<sup>re</sup> classe comprennent également l'enlèvement de formations rocheuses massives ou schisteuses, dont l'extraction ne peut être adéquatement faite qu'après avoir été préalablement brisées, soit par l'usage d'explosifs ou par l'usage de matériel à percussion (« Tramac » ou « défonceuse »).

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**



- .2 Les lits de cailloux dans l'argile, le schiste désagrégé, le sol résistant « hard pan » et le sol gelé ne constituent pas des excavations ou des déblais de 1<sup>re</sup> classe, même si leur extraction ne peut se faire facilement au moyen d'une excavatrice.
- .3 Fragmentation par dynamitage
  - .1 L'Entrepreneur doit fournir des plans généraux de forage et de sautage, signés et scellés par un ingénieur membre de l'OIQ ayant une expérience pertinente dans l'utilisation d'explosifs. Ces plans doivent indiquer le patron de forage et de sautage type et indiquer les dimensions des patrons de forage et de sautage, la séquence de mise à feu, le chargement d'un trou type, le facteur de chargement visé et les charges maximales admissibles par délai pour répondre aux critères de contrôle des vibrations. L'Entrepreneur doit prévoir toutes les mesures nécessaires dans le but de prévenir tout dommage pouvant être causé par les pressions d'air et les projections de pierres.
  - .2 Il est interdit d'utiliser du nitrate d'ammonium et du fuel-oil.
  - .3 Des matelas de protection doivent être utilisés afin de prévenir la projection de fragments ou de débris lors du dynamitage.
  - .4 Pour le contrôle des vibrations, l'Entrepreneur doit, après avoir installé une charge dans un trou, remplir le trou avec de la pierre concassée afin de confiner la force de l'explosion à la formation à fracturer. Le diamètre de la pierre utilisée pour le remplissage des trous doit être de dimension équivalente au douzième du diamètre du trou de forage. Il est interdit de faire détoner dans un habitat du poisson ou à moins de 150 mètres d'un habitat du poisson des explosifs qui produisent ou peuvent produire :
    - Un changement de pression instantané (surpression) supérieur à 100kPa (14,5 psi) dans la vessie natatoire d'un poisson;
    - Une vitesse des particules mesurée dans n'importe laquelle des trois composantes de l'onde (transversale, longitudinale ou verticale) supérieure à 13 mm/s pendant la période du 15 septembre au 15 juin inclusivement.

La charge admissible par délais doit être déterminée à l'aide d'une formule reconnue. Tout sautage réalisé à moins de 150 mètres d'un cours d'eau reconnu comme un habitat du poisson doit être enregistré et le site d'enregistrement est déterminé de manière à pouvoir vérifier adéquatement l'intensité des vibrations transmises.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- La sensibilité du sismographe doit couvrir toute l'étendue des vitesses des particules engendrées par les tirs.
- .5 L'Entrepreneur doit aviser le Représentant de Parcs Canada au moins 24 heures à l'avance de la date, de l'heure et du lieu de chacun des tirs.
  - .6 L'Entrepreneur doit soumettre au Représentant de Parcs Canada :
    - .1 Une copie du certificat d'étalonnage du géophone avant le début des sautages;
    - .2 Une copie du journal des tirs immédiatement après chaque tir;
    - .3 Une copie conforme des enregistrements immédiatement après chaque tir.
  - .4 Les excavations de 1<sup>re</sup> classe sont payées au mètre cube selon les modalités de la Section 01 29 00 – Paiement. Avant de procéder aux excavations de 1<sup>re</sup> classe, l'Entrepreneur doit en informer le Représentant de Parcs Canada. De plus, l'Entrepreneur et le Représentant de parcs Canada doivent réaliser conjointement un relevé détaillé de la surface de roc sur lequel seront basées les quantités payables à prix unitaires. Si l'Entrepreneur néglige d'en informer le Représentant de Parcs Canada, ce dernier ne tient compte d'aucune réclamation pour les excavations de 1<sup>re</sup> classe réalisées sans qu'il y ait eu constatation de sa part ou de son représentant.

### 1.13 LIGNES THÉORIQUES DES EXCAVATIONS

- .1 La section type théorique d'une excavation est montrée au plan. Les principales caractéristiques considérées sont les suivantes :
  - .1 Installation des tuyaux
    - .1 Pour les travaux d'installation de ponceaux, la largeur du fond de la tranchée est égale au diamètre extérieur du tuyau plus 1200 mm.
    - .2 L'élévation théorique du fond de la tranchée correspond à l'élévation du dessous du coussin de support.
    - .3 Les parois théoriques de l'excavation au-dessus de la tranchée auront les pentes dont les rapports sont les suivantes :
      - dans la terre : 1,5 H : 1V ou selon la CSST, le plus restrictif des cas.
      - dans le roc : 1 H : 10 V ou selon la CSST, le plus restrictif des cas.
    - .4 La tranchée non étançonnée et avec des parois verticale a une profondeur maximale de 1200 mm.
  - .2 Il est de responsabilité de l'Entrepreneur de s'assurer que les excavations répondent aux exigences de la CSST en matière de stabilité des pentes.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .3 Si les conditions au site le requièrent, l'Entrepreneur doit étançonner les parois des tranchées de façon à contenir la zone des travaux à l'intérieur des limites théoriques des travaux.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 MATÉRIAUX RECYCLÉS**

- .1 Les matériaux recyclés doivent rencontrer les exigences de la norme BNQ 2560-600 « Granulats - Matériaux recyclés fabriqués à partir de résidus de béton, d'enrobés bitumineux et de briques - Classification et caractéristiques ».
- .2 L'usage des matériaux recyclés ne pourra être autorisé que sur approbation du Représentant de Parcs Canada et est régi par toutes les autres exigences techniques apparaissant au présent devis quant à la compacité, granulométrie, l'épaisseur des couches, etc.
- .3 Seuls les matériaux recyclés confectionnés à partir des résidus provenant du site des travaux seront acceptés. Lorsque l'Entrepreneur souhaite produire des matériaux recyclés à partir des résidus provenant du chantier, les opérations de pulvérisations ou de concassage sont aux frais de l'Entrepreneur.
- .4 Les essais pour démontrer la conformité des matériaux recyclés sont aux frais de l'Entrepreneur et ces essais doivent être menés par un laboratoire indépendant et mandaté par l'Entrepreneur.

### **2.2 MATÉRIAUX GRANULAIRES**

- .1 Matériaux granulaires concassés provenant d'une sablière, d'une carrière ou de déblai de 1<sup>re</sup> classe.
- .2 Les matériaux granulaires doivent satisfaire aux exigences de la norme BNQ 2560-114 : Travaux de génie civil – Granulats, avant et après la mise en œuvre.

### **2.3 MATÉRIAUX DE REMBLAYAGE**

- .1 À l'exception des sols organiques, des sols jugés non compactables par le surveillant et des sols contenant des masses gelées, tous les matériaux compactables acceptés par le Représentant de Parcs Canada peuvent être utilisés comme matériaux de remblayage.
- .2 L'utilisation de béton ou d'enrobé recyclé pour la confection des remblais est interdite.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .3 La mise en œuvre et les caractéristiques des matériaux de remblayage doivent être conformes aux exigences de l'article 11.6 du CCDG. Toutefois, seuls les blocs de roc de dimensions inférieures à 500 mm peuvent être récupérés et poussés sur le côté du remblai routier, à l'extérieur de la zone comprise entre les pentes de 1V :1H tracées à partir de l'extérieur des accotements. Les blocs de plus grandes dimensions doivent être fragmentés afin de satisfaire à l'exigence mentionnée précédemment.
- .4 La teneur en matière organique maximale permise dans les sols et les matériaux de remblai est de 3,0%, déterminée à partir de la méthode d'analyse MA. 1010-PAF 1.0 « Détermination de la matière organique par incinération : méthode de la perte au feu (PAF) » du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec.

## **2.4 REMBLAI SANS RETRAIT**

### **.1 Généralités**

- .1 Le remblai sans retrait doit provenir d'une centrale de dosage certifiée par l'Association Béton-Québec selon NQ 2621-900. Le matériau durci doit permettre une excavation facile en tout temps.

### **.2 Matériaux**

- .1 Le ciment Portland doit être conforme aux exigences de la norme CAN/CAS-A3001. Tout ajout cimentaire est interdit.
- .2 Les granulats fins et grossiers doivent être conformes aux exigences de la norme CAN/CSA-A23.1/A23.2. La granulométrie doit être conforme au tableau 1 de la même norme.
- .3 L'eau de gâchage doit satisfaire aux exigences de la norme CAN/CSA-A23.1/A23.2.
- .4 Les adjuvants entraîneurs d'air doivent être conformes aux exigences de la norme ASTM C260.
- .5 Le remblai sans retrait doit contenir au maximum 25 kg/m<sup>3</sup> de ciment Portland GU (type 10). En hiver, on peut utiliser le ciment Portland He (type 30).

### **.3 Caractéristiques**

- .1 L'affaissement du remblai sans retrait doit être compris entre 150 mm et 200 mm.
- .2 S'ils sont utilisés, les entraîneurs d'air doivent être conformes aux exigences de la norme ASTM C 260. La teneur en air mesurée conformément à la norme CAN/CSA-A23.1/A23.2 doit être comprise entre 4 % et 6 %.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .3 La résistance en compression mesurée conformément à CAN/CSA-A23.1/A23.2 doit être de 0,3 MPa à 1,0 MPa afin d'en permettre, si cela est nécessaire, la réexcavation.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT**

- .1 Les travaux d'excavation et de remblayage doivent être réalisés conformément aux exigences de la Section 01 35 43 – Protection de l'environnement.

#### **3.2 SERVICES PUBLICS EXISTANTS**

- .1 Les exigences entourant la gestion, la localisation et la protection des services publics susceptibles d'être rencontrés lors des travaux d'excavation et de remblayage sont traités à la Section 01 14 00 – Restrictions visant les travaux.

#### **3.3 PRÉPARATION DU SITE ET EXIGENCES GÉNÉRALES**

- .1 Avant d'entreprendre les travaux d'excavation, l'Entrepreneur doit avoir mis en œuvre tous les moyens prévus au plan de protection environnemental préparé conformément à la Section 01 35 43 – Protection de l'environnement, et préalablement approuvé par le Représentant de Parcs Canada.
- .2 Avant de procéder aux excavations, l'Entrepreneur doit enlever les obstacles, la glace et la neige de la zone des travaux, à la satisfaction du Représentant de Parcs Canada.
- .3 Le revêtement en enrobé existant doit être scié aux endroits indiqués au plan afin de délimiter la zone où le revêtement en enrobé existant doit être enlevé. L'Entrepreneur est responsable de la qualité des traits de scie et il doit les refaire à ses frais s'ils sont abîmés. Le trait de scie doit être réalisé sur toute l'épaisseur du revêtement de la chaussée.
- .4 L'entrepreneur doit aménager à ses frais des chemins d'accès pour accéder aux sites des travaux. Ces chemins d'accès doivent être construits et entretenus par l'Entrepreneur de telle sorte qu'ils soient carrossables et adaptés à la machinerie, aux équipements, à l'outillage et à la méthode de travail qu'il préconise. Aucune circulation ou empiètement ne sera autorisé à l'extérieur des limites de déboisement indiquées au plan. S'il le juge nécessaire, l'Entrepreneur peut construire des ouvrages de soutènement temporaires à ses frais.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .5 L'entrepreneur doit adapter ses méthodes de travail aux exigences de la Section 01 14 00 – Restrictions visant les travaux, et mettre en œuvre tous les éléments qui permettront d'assurer le maintien de la circulation et la protection des usagers de la route.

### **3.4 DÉCAPAGE**

- .1 Le décapage du site sera réalisé par un autre entrepreneur mandaté par Parcs Canada. L'Entrepreneur est toutefois responsable d'assurer la coordination de ces travaux.

### **3.5 EXCAVATIONS**

- .1 L'Entrepreneur doit prévoir tous les travaux de pompage nécessaires pour maintenir les excavations à sec. Le système de pompage doit avoir une capacité suffisante pour évacuer les eaux de ruissellement, de pluie et d'infiltration. Le système de pompage doit être maintenu en opération tant et aussi longtemps que le remblayage de l'excavation jusqu'à la ligne d'infrastructure n'a pas été effectué.
- .2 Les exigences suivantes s'appliquent lorsque des excavations de 1<sup>re</sup> classe doivent être réalisées :
- .1 Avant de procéder aux excavations de 1<sup>re</sup> classe, l'Entrepreneur doit en informer le Représentant de Parcs Canada. De plus, l'Entrepreneur et le Représentant de parcs Canada doivent réaliser conjointement un relevé détaillé de la surface de roc sur lequel seront basées les quantités payables à prix unitaires.
  - .2 Seules les excavations de 1<sup>re</sup> classe par fragmentation mécanique seront autorisées à proximités de services publics à protéger.
  - .3 Toute pointe faisant saillie au fond des excavations doit être arasée.
  - .4 L'Entrepreneur ne peut réclamer aucun dédommagement pour le motif que la composition, la dureté ou le type de formation rocheuse en rend l'extraction plus onéreuse que prévue.
  - .5 Le roc doit être dynamité de façon à ce que les fragments puissent être réutilisés pour la confection des revêtements de protection en pierres ou comme matériau de remblayage.
- .3 Creuser les tranchées selon les lignes théoriques, les coupes, les tracées, les niveaux et les dimensions indiquées.
- .4 Ragrée le fond de la tranchée dépendamment du type d'assise spécifié et le raffermir, si nécessaire, par damage ou autre moyen jugé satisfaisant par le Représentant de Parcs Canada.
- .5 Le fond des excavations doit être de niveau, sec, non remanié, et exempt de matières organiques.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .6 Une fois les excavations terminées, demander au Représentant de Parcs Canada d'en faire l'inspection. Aucun remblayage n'est permis sans l'autorisation du Représentant de Parcs Canada.
- .7 Si les travaux d'excavation sont réalisés dans des conditions où il y a risque de gel, le fond des excavations doit être protégé contre le gel.

### **3.6 ÉTANÇONNEMENT ET ISOLEMENT DE LA TRANCHÉE**

- .1 Si les conditions le requièrent, l'Entrepreneur peut avoir à installer des ouvrages de soutènement temporaires ou des ouvrages de contrôle des eaux (batardeaux). À la fin des travaux, ces ouvrages doivent être complètement enlevés et le site doit être remis en état à la satisfaction du Représentant de Parcs Canada.

### **3.7 PRÉPARATION DU FOND DE LA TRANCHÉE**

- .1 Toute excavation dans la terre, en dedans de 150 mm du niveau fini, est enlevée manuellement ou mécaniquement et l'on prend le plus grand soin de réduire au minimum le dérangement du fond naturel, à moins de directives contraires de l'Ingénieur. Lors d'excavation dans l'argile, les dents du godet de l'excavatrice sont continues, sans espace entre elles.
- .2 Il n'est pas permis de placer des conduites sur un fond de tranchée boueux ou inondé. L'Entrepreneur doit assécher et préparer le fond de la tranchée en le rendant ferme et solide avant la pose de l'assise des conduites. Au besoin, le Représentant de Parcs Canada peut exiger que l'infrastructure soit compactée de nouveau avant d'y déposer l'assise des conduites. Par temps froid, le fond de la tranchée doit aussi être protégé contre le gel.

### **3.8 FOND D'UNE EXCAVATION INSTABLE OU SATURÉ**

- .1 Advenant que le fond d'une excavation qui a été amené au niveau prescrit présente des conditions qui ne permettent pas d'atteindre les exigences pour la mise en œuvre des ouvrages, le Représentant de Parcs Canada peut exiger la réalisation de surexcavations et la stabilisation du fond de l'excavation à l'aide d'un moyen technique tel que la mise en place de :
  - .1 Géogrille;
  - .2 Géotextile renforcé;
  - .3 Géotextile;
  - .4 Remblai sans retrait;
  - .5 Dalle structurale;
  - .6 Matériaux granulaires, sable, etc.
- .2 Dans le cas où le Représentant de Parcs Canada juge que les mauvaises conditions du fond de l'excavation sont le résultat de la méthode de

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

travail ou à une négligence de l'Entrepreneur, ce dernier doit, à ses frais et selon les directives du Représentant de Parcs Canada, mettre en œuvre les moyens nécessaires pour stabiliser le fond de l'excavation.

### **3.9 INSTALLATION DES PONCEAUX**

- .1 Toutes les exigences relatives à la préparation de l'assise et à l'enrobage des ponceaux sont énoncées à la Section 33 00 00 – Ponceaux (coussin de support, remblai latéral, recouvrement de protection, bouchon de remblai sans retrait, etc.)

### **3.10 REMBLAYAGE DES EXCAVATIONS**

- .1 Ne pas commencer le remblayage avant l'inspection des lieux et l'acceptation des matériaux de remblayage par le Représentant de Parcs Canada et le Laboratoire.
- .2 Les surfaces à remblayer doivent être exemptes de débris, de neige, de glace, d'eau ou de terre gelée.
- .3 Avant de procéder au remblayage des excavations, tous les dispositifs de soutènement des parois d'excavation ou des structures existantes, les coffrages, les débris, les déchets, etc. doivent être enlevés par l'Entrepreneur. Toutefois, retirer le soutènement en fonction de l'avancement des travaux de remblayage.
- .4 La mise en œuvre des matériaux de remblayage doit être conforme aux exigences de l'article 11.6.1 du CCDG du MTQ et aux exigences de la présente section.
- .5 Les exigences relatives à la mise en œuvre de la structure de chaussée sont énoncées à la Section 32 11 00 – Aménagement routier.
- .6 Remblai sans retrait
  - .1 La mise en œuvre du remblai sans retrait doit respecter les exigences suivantes :
    - .1 Malaxage à grande vitesse du mélange avant la mise en place, afin d'éviter la ségrégation.
    - .2 Un délai maximal de 120 minutes doit être respecté à partir du moment de malaxage jusqu'au déchargement complet.
    - .3 Remblayage de l'excavation du point bas vers le point haut.
    - .4 Hauteur de chute inférieure à 1,5 mètre.
    - .5 L'utilisation de chute flexible (trompe) est interdite.
    - .6 Il est interdit de procéder à des travaux à proximité d'un remblai sans retrait avant la prise initiale du mélange et à l'intérieur d'un

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**



- délai de minimal de 60 minutes après la mise en œuvre du remblai sans retrait.
- .7 Ne pas circuler directement au-dessus d'un remblai sans-retrait et prévoir à cet effet un recouvrement minimal de 300 mm avant d'effectuer toute opération de compactage ou de circuler au-dessus de ce matériau.
  - .8 La mise en place du béton sans retrait doit être réalisée sur un sol qui n'est pas saturé.
  - .9 Le remblai sans retrait doit être protégé de la pluie jusqu'à la prise initiale du mélange.
  - .10 Le remblai sans retrait doit être protégé du gel pendant au moins 7 jours suivant la mise en œuvre.
  - .2 Aucune fondation et/ou structure de chaussée ne doit être mise en place sur un remblai sans retrait avant 6 heures après sa mise en place.
  - .3 Tout remblai sans retrait affecté par l'action du gel à l'intérieur d'un délai de 24 heures après sa mise en place doit être enlevé et remplacé.
  - .7 Pour le premier mètre au-dessus de la conduite, il est interdit d'utiliser des équipements de compactage dont la force dépasse 50 000 N.
  - .8 À moins d'une indication contraire, le remplissage est effectué par couches de 300 mm d'épaisseur maximum, peu importe le type de matériau utilisé.
  - .9 À moins d'une indication contraire, tous les matériaux provenant des excavations appartiennent de droit au Propriétaire et doivent être employés ou disposés aux endroits déterminés par le Représentant de Parcs Canada.
  - .10 Si des matériaux utilisables sont perdus par la faute de l'Entrepreneur, celui-ci doit les remplacer, à ses frais, par un volume équivalent de matériaux jugés acceptables par le Représentant de Parcs Canada.

### **3.11 COMPACTAGE**

- .1 Généralités
  - .1 Les opérations de compactage doivent être exécutées à une température ambiante supérieure à 0 °C dans le cas des sols cohérents, et elle doit être supérieure à - 6 °C dans le cas de sols granulaires, mais ces derniers doivent être compactés avant que les matériaux n'atteignent une température inférieure à 0 °C.
  - .2 Si la densité de compactage indiquée n'est pas atteinte, l'Entrepreneur doit retirer le remblai de l'excavation et reprendre les travaux de compactage en utilisant des équipements plus lourds ou en exécutant un plus grand nombre de passages. Répéter jusqu'à

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

l'obtention d'une procédure permettant d'atteindre la densité de compactage indiquée.

- .2 Outillage de compactage
  - .1 Les équipements de compactage doivent permettre d'atteindre les densités de matériau indiquées.
- .3 Contrôle de la compaction
  - .1 Le contrôle de la compaction est fait par le Laboratoire mandaté par le Propriétaire. L'Entrepreneur doit aviser le Représentant de Parcs Canada et le Laboratoire au moins 24 heures avant de réaliser des travaux de compactage.
- .4 Teneur en eau optimale
  - .1 L'Entrepreneur doit contrôler la teneur en eau du matériau à compacter de façon à ce que la teneur en eau soit la plus rapproché de la teneur optimale déterminée au moyen de l'essai de masse volumique sèche maximale BNQ 2501-255.
  - .2 Dans le cas des sols argileux, la teneur en eau ne doit en aucun cas être supérieure à la limite de plasticité du matériau.
- .5 Degrés de compacité
  - .1 Cet article traite du degré de compacité exigé pour le terrain naturel et les remblais. Les remblais doivent être érigés par couches successives, compactées séparément et uniformément.
    - .1 Compactage du terrain naturel :
      - .1 Le fond de coupe et le sol naturel dégagé de la terre végétale doivent être densifiés sur une profondeur de 150 mm à un minimum de 90 % de la masse volumique sèche maximum "Proctor modifié". Si le fond de coupe ou le sol naturel coïncide avec la ligne d'infrastructure, les premiers 150 mm sous la ligne d'infrastructure doivent être densifiés à un minimum de 95 % du P.M.
    - .2 Compactage des remblais de sol :
      - .1 Les matériaux constituant les remblais sont densifiés à un minimum de 90 % de la masse volumique sèche maximum "Proctor modifié", à l'exception des derniers 150 mm sous la ligne d'infrastructure qui sont densifiés à un minimum de 95 % du P.M.
    - .3 Compactage des remblais de pierre :
      - .1 Chacune des couches sous la ligne d'infrastructure doit être compactée au moyen de quatre passes d'un tracteur à chenilles d'un poids minimum de 30 tonnes. La dernière couche de 300 mm doit recevoir en plus deux passes

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

supplémentaires d'un rouleau vibrant d'un poids statique minimum de 5 tonnes et d'une force centrifuge de vibration de plus de 10 tonnes. Dans le cas de roc friable ou schisteux, l'exigence est celle de la dernière couche de 300 mm et ce, pour chacune des couches.

- .2 Le remblai doit avoir une densité minimale de 90 % de la masse volumique sèche maximum "Proctor modifié" à l'exception des derniers 150 mm sous la ligne d'infrastructure qui sont densifiés à un minimum de 95 %.

.6 Perte de masse volumique et remaniement du sol

- .1 Si le sol naturel ou une couche de matériaux, déjà compacté suivant le devis, subit, avant la fin du contrat, une perte de densité due à la circulation des équipements, aux intempéries, à l'action du gel-dégel ou à toute autre cause, l'Entrepreneur doit refaire, à ses frais, le compactage à la densité requise.

.7 Nouvelle densité cible

- .1 Lorsque le degré de compactage ne rencontre pas les critères d'acceptation et que le Représentant de Parcs Canada a la certitude que ce ne sont pas des opérations inappropriées de l'Entrepreneur ou son équipement qui en sont la cause, alors l'Entrepreneur peut demander qu'une nouvelle densité cible soit établie à partir d'une planche d'essai :
  - .1 Établir une planche d'essai unique, de couche uniforme couvrant une superficie déterminée au chantier par le Représentant de Parcs Canada. La teneur en eau des matériaux placés dans la planche d'essai doit se rapprocher de la teneur en eau optimale (telle que mesurée par la méthode d'essai NQ 2501-255).
  - .2 Après la mise en place des matériaux, effectuer six passages avec l'équipement de compactage sur la surface entière de la planche d'essai. Établir les densités et les teneurs en eau à trois sites aléatoirement sélectionnés. Calculer la densité sèche à chacun des sites et prendre la moyenne comme valeur initiale de densité.
  - .3 Effectuer deux passages supplémentaires avec l'équipement de compactage sur la surface entière de la planche d'essai. Établir les densités et les teneurs en eau à trois autres sites aléatoirement sélectionnés. Calculer une nouvelle moyenne de densité sèche.
  - .4 Si la nouvelle moyenne de densité sèche n'excède pas plus de 1 % la valeur initiale, le compactage de la planche d'essai est alors considéré satisfaisant et complet. Si la nouvelle moyenne de densité sèche excède par plus de 1 % la valeur initiale, des passages supplémentaires de l'équipement de compactage

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

suivant la procédure décrite ci-haut sont alors requis jusqu'à ce que les critères d'acceptation soient rencontrés.

- .5 Une fois le compactage de la planche d'essai complété, établir les densités et les teneurs en eau à sept autres sites aléatoirement sélectionnés, puis calculer la densité sèche à chacun des sites. Calculer la densité sèche moyenne de la planche d'essai en faisant la moyenne entre ces sept valeurs et les trois valeurs finales déterminées lors de l'établissement de la planche d'essai.
- .6 La densité sèche moyenne de la planche d'essai devient la nouvelle densité cible.
- .7 La densité cible établie à partir de la planche d'essai devrait être représentative du reste de la couche dans la mesure où la source et le type de matériaux, de même que l'équipement de compactage demeurent les mêmes.

### **3.12 DISPOSITION DES MATÉRIAUX DE REBUT**

- .1 L'Entrepreneur doit charger, transporter et disposer de tous les matériaux de rebut à l'extérieur des limites du chantier, dans un site autorisé par le MDDELCC.
- .2 Le triage, le chargement, le transport et la disposition des matériaux de rebut sont au frais de l'Entrepreneur.

### **3.13 GESTION DES MATÉRIAUX D'EXCAVATION**

- .1 Les matériaux d'excavation en surplus, conformes aux exigences des matériaux de remblayage, doivent être mis en pile afin d'être réutilisés pour les autres travaux de remblayage prévus au contrat.
- .2 Ne jamais empiler les déblais à un endroit où ils pourraient nuire aux travaux, au drainage du terrain ou à la stabilité des pentes d'excavation.
- .3 Tous les surplus d'excavation non utilisés à la fin des travaux sont considérés comme des matériaux de rebut et ils doivent être disposés hors site.
- .4 Un laboratoire devra procéder à l'échantillonnage et la caractérisation environnementale des matériaux excavés avant leurs réutilisations ou leurs dispositions hors site. L'échantillonnage sera réalisé conformément au Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec (MDDELCC). Les coûts de caractérisation environnementale (échantillonnage, analyses, recommandations pour la gestion des matériaux), sont aux frais de l'Entrepreneur. De plus, la mise en pile des matériaux d'excavation de façon à regrouper les matériaux homogènes, les opérations additionnelles de chargement et de transport, les coûts pour la

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

perte de productivité et pour l'attente de l'émission des recommandations de la gestion des matériaux d'excavation sont aux frais de l'Entrepreneur.

.5 Matériaux contaminés

.1 L'évaluation de la possibilité de réutiliser des matériaux contaminés sur le site sera basée sur les *Recommandations canadiennes pour la qualité des sols : Environnement et santé du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME)*.

.2 Lorsque des matériaux contaminés excavés sur le site peuvent être réutilisés comme matériaux de remblayage, l'Entrepreneur doit préconiser l'utilisation des matériaux présentant les plus fortes concentrations en contaminant. La réutilisation des matériaux contaminés doit également être privilégiée à la réutilisation de matériaux d'excavation non contaminés. L'Entrepreneur doit préconiser la réutilisation d'un matériau contaminé sur le site et selon les directives du Représentant de Parcs Canada.

.3 Lorsqu'un matériau d'excavation contaminé doit être disposé hors site, l'Entrepreneur doit se conformer aux lois, politiques et règlements du MDDELCC.

.4 Tous les coûts relatifs à l'utilisation d'un quelconque site de disposition et/ou d'enfouissement traité précédemment, incluant l'obtention de tout permis et/ou toute approbation en plus du chargement, du transport et de la disposition, sont aux frais de l'Entrepreneur.

.6 Tous les sites d'entreposage et d'élimination des rebuts doivent être préalablement approuvés par le Représentant de Parcs Canada, incluant les sites pour la disposition des sols contaminés. L'Entrepreneur doit soumettre les sites de disposition des matériaux de rebut au plus tard à la première réunion de chantier. Aucune disposition de ces matériaux ne peut s'effectuer sans l'approbation du Représentant de Parcs Canada.

.7 L'Entrepreneur doit fournir les certificats au Représentant de Parcs Canada les certificats, permis ou toute autre attestation indiquant que les sites de destination des matériaux sont autorisés à recevoir le type de matériau qui y sera acheminé.

.8 L'Entrepreneur est le seul responsable des conséquences du remplissage d'un ou de plusieurs terrains et des revendications ou poursuites possibles des propriétaires concernés, quant au nivelage, à la qualité des matériaux de déblais, aux dommages causés aux arbres, terrasses, etc. La disposition des surplus d'excavation ne doit pas au drainage du site de disposition.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

**3.14 TRAVAUX DE REMISE EN ÉTAT**

- .1 Les travaux de terrassement final relatifs à la mise en place de la terre végétale seront réalisés par un autre entrepreneur mandaté par Parcs Canada. Toutefois, l'Entrepreneur est responsable de la coordination de ces travaux.

**FIN DE LA SECTION**

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

**Partie 1 Généralités**

**1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Civil - Généralités Section 31 00 00
- .2 Civil - Excavation et remblayage Section 31 23 11
- .3 Civil - Ponceaux Section 33 31 00

**1.2 ÉTENDUE DES TRAVAUX**

- .1 Assurer la supervision des travaux et fournir toute la main-d'œuvre, les équipements, l'outillage, les matériaux, le transport et les autres services nécessaires pour réaliser et compléter tous les travaux décrits et spécifiés dans la présente section et dans les documents du contrat, incluant, sans s'y limiter : fournir, mettre en œuvre une structure de chaussée revêtue d'enrobé, le tout devant être conforme aux lignes, épaisseurs, niveaux et profils indiqués sur les dessins contractuels ou aux indications du Représentant de Parcs Canada.

**1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 Bureau de normalisation du Québec (BNQ).
  - .1 BNQ 2501-170 : Sols – Détermination de la teneur en eau
  - .2 BNQ 2501-255 : Sols - Détermination de la relation teneur en eau-masse volumique - Essai avec énergie de compactage modifiée (2 700 kN.m<sup>3</sup>).
  - .3 BNQ 2560-114 : Travaux de génie civil – Granulats
- .2 American Society for Testing and Materials (ASTM)
  - .1 ASTM E1710 : Standard Test Method for Measurement of Retroreflective Pavement Marking Materials with CEN-Prescribed Geometry Using a Portable Reflectometer.
- .3 Ministère des Transports du Québec :
  - .1 Cahier des charges et devis généraux (CCDG) – Infrastructures routières – Construction et réparation - Ministère des Transports du Québec.
  - .2 Tome II de la collection *Normes – Ouvrages Routiers* du MTQ « Construction routière »
    - .1 Dessin normalisé II-2-008 – Raccordement des revêtements en enrobé (Épaisseur du nouveau revêtement supérieure à l'épaisseur du revêtement existant).
  - .3 Tome V de la collection *Normes – Ouvrages Routiers* du MTQ « Signalisation routière »

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .4 Tome VII de la collection *Normes – Ouvrages Routiers* du MTQ « Matériaux »
  - .1 Norme 2101 - Granulats.
  - .2 Norme 2102 - Matériaux granulaires pour fondation, sous-fondation, couche de roulement granulaire et accotement.
  - .3 Norme 4101 - Bitumes.
  - .4 Norme 4105 - Émulsions de bitume.
  - .5 Norme 4202 - Enrobés à chaud formulés selon la méthode de formulation du Laboratoire des chaussées.
  - .6 Norme 4401 – Produits de colmatage de fissures et de joints
  - .7 Norme 10201 - Peinture à l'alkyde pour le marquage des routes.
  - .8 Norme 13101 - Géotextiles.
  - .9 Norme 14601 - Microbilles de verre pour peinture servant au marquage des routes.
- .5 Tome VIII de la collection *Normes – Ouvrages Routiers* du MTQ « Dispositifs de retenue »

#### **1.4 TRAVAUX D'AUTRES COMPAGNIES OU ENTREPRENEURS**

- .1 Le cas échéant, l'Entrepreneur devra coordonner ses travaux avec ceux de tout autre Entrepreneur, compagnie de services public et autres, qui auraient à exécuter des travaux de quelque nature que ce soit, avant ou durant la période d'exécution des travaux faisant l'objet du présent contrat.

#### **1.5 INSPECTION ET ESSAI**

- .1 Le Propriétaire paye les frais des activités menées par le Laboratoire dans le cadre de ce contrat. Lorsque des travaux non conformes sont identifiés et que des essais ou des analyses supplémentaires doivent être réalisés, les essais et des analyses supplémentaires seront aux frais de l'Entrepreneur. L'Entrepreneur doit aviser le Laboratoire et le Représentant de Parcs Canada au moins 48 heures avant de procéder à travaux et l'Entrepreneur doit s'assurer de la présence d'un représentant du Laboratoire avant d'effectuer des travaux qui doivent faire l'objet d'une inspection ou d'essais.
- .2 Analyse granulométrique: les matériaux de la structure de chaussée sont analysés par le Laboratoire après leurs mises en place pour vérifier la conformité de la granulométrie.
- .3 Analyse de la masse volumique: En cas de doute sur les valeurs cibles des masses volumiques des matériaux ou à la demande du Représentant de Parcs Canada, le Laboratoire procédera à l'échantillonnage des matériaux granulaires livrés au chantier afin de valider les masses volumiques maximales par la méthode d'essai NQ 2501-255 : Sols - Détermination de la relation teneur en eau-masse volumique - Essai avec énergie de compactage modifiée ( $2\,700\text{ kN}\cdot\text{m}^3$ ). Autrement, les

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**



masses volumiques cibles sont basées sur les résultats des essais réalisés, conformément à la norme NQ 2501-255, par le laboratoire du fabricant des matériaux.

- .4 Vérification de la compaction : Des essais seront réalisés sur chaque couche de matériaux granulaires mise en place afin de vérifier si la compacité exigée est atteinte. L'Entrepreneur doit collaborer à l'exécution de ces essais et ne peut fonder aucune réclamation pour l'arrêt des travaux ou autre perte de temps résultant de l'exécution de ces essais.
- .5 Vérification des enrobés : Le Laboratoire procédera à l'échantillonnage des enrobés, cinq (5) échantillons appariés, selon la méthode d'essai LC 26-005 pour des fins de contrôle des matériaux. L'acceptation des matériaux sera basée sur les exigences et les tolérances de la norme 4202. Les essais qui seront réalisés sur les échantillons consisteront à analyser les paramètres suivants :
  - .1 Teneur en bitume (LC 26-100 ou LC 26-006)
  - .2 Densité maximale (LC 26-045)
  - .3 Détermination du pourcentage des vides (LC 26-320)
  - .4 Analyse granulométrique des granulats d'extraction (LC 26-007)
- .6 Vérification de la compacité des revêtements en enrobé : La vérification de la compacité des revêtements en enrobé est réalisée au moyen d'un nucléodensimètre étalonné conformément à la norme ASTM D 2950 « Standard test method for density or bituminous concrete in place by nuclear methods » ou selon une concordance d'essais, nucléodensimètre versus densités de carottes, faite au moins une fois par année, par type d'enrobé sur une moyenne d'au moins six prélèvements de carotte afin d'établir une correction de la masse volumique obtenue avec l'appareil utilisé. Le degré de compaction des enrobés est calculé en chantier à partir de la densité brute mesurée après le compactage des enrobés et de la densité maximale inscrite sur la formule de mélange finale.
- .7 Le Laboratoire doit fournir au Représentant de Parcs Canada les rapports progressifs attestant qu'il a effectué tous les essais ou vérifications et que les matériaux de la structure de chaussée mis en œuvre sont conformes aux exigences des plans et devis. À la fin des travaux, l'ensemble des résultats des analyses réalisées par le Laboratoire sont présentés sous la forme d'un rapport final. À moins d'une indication contraire du Représentant de Parcs Canada, la mise en place du revêtement en enrobé n'est pas autorisée avant la remise de ce rapport.
- .8 Pour l'acceptation des travaux de marquage, le Propriétaire se réserve le droit de vérifier la rétro réflexion produits de marquage à l'aide d'un appareil conformes aux exigences de la norme ASTM E1710.

## **1.6 ÉLÉMENTS À SOUMETTRE**

- .1 Granulats :

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .1 Selon la source d'approvisionnement, l'Entrepreneur doit fournir les résultats de l'essai NQ 2501-255 : Sols - Détermination de la relation teneur en eau-masse volumique - Essai avec énergie de compactage modifiée (2 700 kN.m/m<sup>3</sup>).
  - .2 Selon la source d'approvisionnement, l'Entrepreneur doit fournir les résultats des essais pour démontrer la conformité des matériaux granulaires proposés par rapport aux exigences de la norme BNQ 2560-114 : Travaux de génie civil – Granulats, ainsi qu'aux exigences de la présente section.
- .2 Liant d'accrochage
- .1 Pour chaque livraison de bitume, l'Entrepreneur doit fournir une attestation de conformité tel que spécifié à la norme 4105 du MTQ. Au moment de l'expédition, l'information suivante est ajoutée sur l'attestation de conformité :
    - .1 Le nom de l'entrepreneur;
    - .2 Le nom du transporteur et, dans le cas d'un matériau livré en vrac, le numéro de la citerne;
    - .3 La date de chargement;
    - .4 La quantité livrée.
- .3 Bitume
- .1 Pour chaque source de bitume utilisé pour la confection des enrobés, soumettre les attestations de conformité tel que spécifié à la norme 4101 du MTQ.
- .4 Enrobé
- .1 Soumettre au Représentant de Parcs Canada pour approbation la formule de dosage théorique et finale du mélange de chaque enrobé ainsi que les résultats des essais portant sur ces mélanges au moins une (1) semaine avant le début des travaux.
  - .2 La formule théorique de l'enrobé à chaud doit être datée et signée par le responsable du contrôle de la qualité du Fabricant. Une formule théorique par type d'enrobé doit être produite pour chaque type de liant ou chaque changement dans les sources d'approvisionnement en granulats. Les caractéristiques qui y sont présentées doivent être représentatives de l'enrobé à chaud qui sera mis en place et conformes aux exigences de la norme 4202 pour les enrobés à chaud formulés selon la méthode de formulation du Laboratoire des chaussées du ministère des Transports du Québec.
- .5 Produits de marquage
- .1 Au moins 7 jours avant le début des travaux, l'Entrepreneur doit fournir les informations et les fiches techniques mentionnées à l'article 17.2.1.1 du CCDG.

- .2 Pour chaque livraison de produits de marquage, l'entrepreneur doit fournir une attestation de conformité contenant les informations mentionnées à l'article 17.2.3.2.1 du CCDG.
- .6 Microbilles de verre
  - .1 Pour chaque livraison de microbilles de verre, l'entrepreneur doit fournir une attestation de conformité contenant les informations mentionnées à l'article 17.2.3.2.2 du CCDG.
- .7 Géotextile
  - .1 Les géotextiles utilisés dans le cadre de ce contrat doivent être produits par un fabricant qui détient un certificat de conformité délivré en vertu du protocole de certification BNQ 7009-910.
  - .2 L'Entrepreneur doit fournir une copie du certificat de conformité, les annexes, ainsi que les fiches techniques des produits proposés.
- .8 Dispositifs de retenue
  - .1 L'entrepreneur doit fournir les attestations de conformité pour toutes les composantes des dispositifs de retenue, conformément aux articles applicables des sections 18.5.2 et 18.7.2 du CCDG.
  - .2 Les dispositifs d'extrémité doivent être inscrits sur la plus récente édition de la liste d'homologation du programme HOM 5660-101 du ministère des Transports du Québec.
  - .3 L'Entrepreneur doit fournir un avis écrit attestant que chaque dispositif d'extrémité homologué a été installé conformément au dessin de montage et au manuel d'installation du fabricant. Cet avis doit être signé par l'entrepreneur et doit contenir les informations suivantes :
    - .1 La localisation du dispositif d'extrémité;
    - .2 Le modèle;
    - .3 La date d'inspection;
    - .4 La liste des vérifications réalisées lors de l'installation.
- .9 Matelas anti-érosion
  - .1 Soumettre la fiche technique du filet biodégradable en fibres de noix de coco conformément aux exigences de la Section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.

## **1.7 BILLETS DE LIVRAISON**

- .1 Chaque chargement, livré sur le chantier, est accompagné d'un billet de livraison en duplicata. Le représentant du Représentant de Parcs Canada doit signer l'un de ces billets qui sert de reçu pour l'Entrepreneur et garde l'autre copie.

## **1.8 ÉTENDUE DES TRAVAUX**

- .1 Les travaux d'aménagement routier consistent, sans s'y limiter, à fournir les matériaux, le matériel, outillage, la machinerie et la main d'œuvre nécessaires à la réalisation, suivant les règles de l'art, des travaux suivants :
  - .1 Les traits de scie et le planage pour la réalisation des raccordements transversaux des enrobés à la limite des travaux;
  - .2 L'excavation des matériaux de la structure de chaussée existante jusqu'aux limites requises;
  - .3 Le chargement, le transport et la disposition des surplus d'excavation et des rebuts si requis;
  - .4 L'enlèvement de glissières à câbles d'acier existantes;
  - .5 La reconstruction des accotements existants à l'extérieur des limites de reconstruction de la chaussée pour l'aménagement des plateformes des glissières;
  - .6 La préparation de l'infrastructure et lorsque requis, la reconstruction des fossés adjacents aux travaux;
  - .7 La fourniture et la pose d'un géotextile;
  - .8 La fourniture et la mise en place des sous-fondations et des fondations de chaussée;
  - .9 La fourniture et l'installation de glissières semi-rigide installées sur poteaux de bois, incluant des dispositifs d'extrémités homologués;
  - .10 La fourniture et l'installation de glissières à câbles d'acier pour le traitement des extrémités de glissières à câbles d'acier existantes;
  - .11 La préparation de la surface granulaire incluant la décontamination;
  - .12 La fourniture et la mise en place d'un revêtement de chaussée en enrobé;
  - .13 La fourniture et la pose de liant d'accrochage entre les couches de revêtement d'enrobé;
  - .14 Le marquage de la chaussée;

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 GÉOTEXTILE**

- .1 Les géotextiles mise en place sur l'infrastructure doivent être de type III et être conformes aux exigences de la norme 13101 du MTQ.

### **2.2 MATÉRIAUX GRANULAIRES POUR SOUS-FONDTIONS, FONDATIONS ET ACCOTEMENTS**

- .1 Les matériaux granulaires utilisés pour la mise en œuvre des sous-fondations (MG 112), des fondations (MG 20) et des accotements (MG 20) doivent être conformes aux exigences de la norme NQ 2560-114 – Travaux de génie civil – Granulats, et ce après leurs mise en œuvre.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

## **2.3 REVÊTEMENT EN ENROBÉ**

### **.1 Généralité**

- .1 Les enrobés et les bitumes doivent être fabriqués par une entreprise exploitant une centrale d'enrobage titulaire d'un certificat d'enregistrement, délivré par un registraire accrédité par le Conseil canadien des normes ou par un organisme d'accréditation reconnu, selon lequel elle possède un système qualité conforme à la norme ISO 9002 « Système qualité - Modèle pour l'assurance de la qualité en production, installation et prestation associée ».
- .2 Les enrobés à chaud doivent être formulés conformément à la norme 4202 – Enrobé à chaud formulés selon la méthode de formulation du Laboratoire des chaussées.
- .3 Des matériaux contenant de la scorie et/ou résidus de haut fourneau ne doivent pas être utilisés dans aucun des mélanges d'enrobé.

### **.2 Bitume**

- .1 Les exigences en ce qui a trait aux caractéristiques et aux critères d'évaluation des bitumes sont conformes aux exigences de la norme 4101 du ministère des Transports.
- .2 La classe de performance des bitume à utiliser pour la confection des enrobés est PG 58-34.

### **.3 Granulats**

- .1 Les granulats utilisés pour la confection des enrobés doivent être conformes aux exigences de la norme 4202 du ministère des Transports.
- .2 Les caractéristiques intrinsèques et de fabrication des granulats utilisés pour la confection des enrobés doivent correspondre aux catégories suivantes :

GROSSEUR DU GRANULAT	CARACTÉRISTIQUES INTRINSÈQUES CATÉGORIE	CARACTÉRISTIQUES DE FABRICATION CATÉGORIE
Gros	3	c
Fin	2	-

### **.4 Caractéristiques complémentaires**

- .1 Pour qu'un enrobé à chaud formulé selon la méthode de formulation du Laboratoire des chaussées (norme 4202 du Ministère) soit conforme, il faut également que :
  - .1 Le pourcentage passant des résultats des analyses sur le premier tamis, où il est permis un retenu, ne doit pas être inférieur de plus de 3 % à l'exigence minimale indiquée au tableau 4202-1 de la norme 4202 du Ministère et que l'exigence de 100 % passant le tamis supérieur à celui-ci soit respectée tel qu'il est stipulé au même tableau;

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .2 Le pourcentage % de vides « Marshall » supérieur à 1,0 % et ne s'écartant pas plus de 1,5 % du % de vides « Marshall » moyen obtenu lors de l'évaluation en production des formules théoriques et d'établissement des formules finales soit visé ou obtenu;

ou

Les pourcentages des vides indiqués au tableau 4202-1 de la norme 4202 du Ministère à la presse à cisaillement giratoire pour chacun des nombres de girations soient visés ou obtenus.

Advenant qu'un de ces critères n'est pas rencontré, chaque échantillon ayant entraîné le non-respect de ces critères est analysé individuellement par rapport aux exigences mentionnées au tableau 4201-1 de la norme 4201 du Ministère afin d'évaluer le préjudice et le Représentant de Parcs Canada se réserve le droit de refuser les travaux et de les faire reprendre aux frais de l'Entrepreneur.

Tout enrobé produit qui ne satisfait pas aux exigences stipulées aux plans et devis est jugé défectueux.

## **2.4 LIANT D'ACCROCHAGE**

- .1 Le liant d'accrochage est une émulsion de bitume à rupture rapide de type RS-1. Le liant d'accrochage doit satisfaire aux exigences de la norme MTQ 4105.

## **2.5 ABAT-POUSSIÈRE LIQUIDE**

- .1 Le traitement contre la poussière doit être seulement réalisé avec de l'eau.  
.2 L'eau employée comme abat-poussière doit être exempte de déchets et de matières organiques.

## **2.6 MARQUAGE DE CHAUSSÉE**

- .1 Peinture  
.1 Les produits de marquage proposés doivent être inscrits sur la plus récente édition de la liste d'homologation du programme HOM 8010-100 du ministère des Transports du Québec.  
.2 La peinture utilisée pour le marquage de la chaussée doit être conforme à l'exigence de la norme 10204 « Peinture à base d'eau pour le marquage des routes » du MTQ.  
.3 Toute la peinture utilisée pour les travaux de marquage doit avoir été produite dans l'année en cours.  
.4 Les contenants de peinture doivent être étiquetés selon la norme d'identification des marchandises dangereuses.  
.2 Microbilles de verre

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .1 L'utilisation de microbilles de verre est requise et le produit utilisé doit être conforme aux exigences de la norme 14601, « Microbilles de verre pour peinture servant au marquage des routes » du MTQ.
- .2 L'Entrepreneur doit utiliser un produit inscrit sur la plus récente édition de la liste d'homologation du programme HOM 8010-100 du MTQ et il doit être adapté aux conditions d'utilisation (site non éclairé, marquage de courte durée, couleur du marquage, etc.).
- .3 Délinéateurs autocollants
  - .1 La pellicule rétro réfléchissante des délinéateurs autocollants pour le marquage temporaire de la chaussée doit être de type XI conforme à la norme 14101 du MTQ.

## **2.7 GLISSIÈRE DE SÉCURITÉ**

- .1 Glissières semi-rigide
  - .1 Les glissières de sécurité sont de type glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation sur poteaux de bois, conforme au dessin normalisé VIII-3-GSR001.
  - .2 Le traitement de la fin des glissières semi-rigide est réalisé conformément au dessin normalisé VIII-3-GSR005.
  - .3 Un dispositif d'extrémité type 2, sans déviation latérale, avec poteaux de bois, est utilisé pour le traitement de l'origine des glissières semi-rigide. Le dispositif d'extrémité doit être posséder une longueur de 15,24m et être inscrit sur la plus récente édition de la liste d'homologation du programme HOM 5660-101 du MTQ.
  - .4 Le bois utilisé pour la construction des dispositifs de retenue doit être conforme à la norme 11101 du MTQ.
  - .5 Les boulons, tiges d'ancrage, écrous et rondelles doivent être conformes à la norme ASTM A307, grade A et satisfaire les exigences de la norme 6201 du MTQ.
  - .6 Les clous doivent être galvanisés et être conformes à la norme ASTM F1667.
  - .7 Les lisses en tôle ondulée, les pièces d'extrémité et les rondelles en acier doivent être conformes à la norme 6301 du MTQ.
  - .8 La galvanisation des éléments doit être conforme à la norme ASTM A123/A123M
  - .9 Les pellicules rétro réfléchissantes doivent correspondre au type XI de la norme 14101 du MTQ.
- .2 Glissières flexible à câbles d'acier
  - .1 Le traitement de la fin et de l'origine des glissières flexibles à câbles d'acier est réalisé conformément au dessin normalisé VIII-3-GF003.
  - .2 Les massifs d'ancrage sont construits conformément au dessin normalisé VIII-3-GF004 :
  - .3 Câbles d'acier conforme à la norme 6301 du MTQ;

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .4 Acier de construction, type W, limite élastique minimale de 260 MPa, conforme à la norme 6101 du MTQ;
- .5 Béton, type I, conforme à la norme 3101 du MTQ;
- .6 Boulons, tiges d'ancrage, écrous et rondelles conformes à la norme ASTM A307 (grade A) et conforme à la norme 6201 du MTQ;
- .7 Galvanisation des éléments conforme à la norme ASTM A123/A123M;
- .8 Soudures conformes à la norme CAN/CSA W59.
- .9 Les pellicules rétro réfléchissantes doivent correspondre au type XI de la norme 14101 du MTQ.

## **2.8 FILET BIODÉGRADABLE EN FIBRES DE NOIX DE COCO**

- .1 Dimensions maximales des mailles : 12,5 mm x 12,5 mm
- .2 Masse surfacique minimale : 250 g/m<sup>2</sup>
- .3 Durée de vie minimale : 2 ans
- .4 L'ancrage du filet doit être réalisé à l'aide de piquets de bois seulement.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 PRÉPARATION DE L'INFRASTRUCTURE**

- .1 La préparation de l'infrastructure est réalisée à la suite des travaux d'excavation et de remblayage décrits à la Section 31 23 11 – Excavation et remblayage.
- .2 Les premiers 150 mm sous la ligne d'infrastructure doivent être scarifié lorsqu'ils sont localisés l'extérieur des limites des excavations pour l'installation des ponceaux. Tout comme les matériaux de remblayage, les premiers 150 mm sous la ligne d'infrastructure doivent être densifié à un minimum de 95,0% de la masse volumique sèche maximale obtenue par la méthode d'essai BNQ 2501-255 ou à 98% de la masse volumique sèche maximale établie à l'aide d'une planche de référence. La masse volumique sèche maximale établie à l'aide d'une planche de référence est considéré atteinte lorsque l'augmentation de la masse volumique est inférieure à 1% entre deux passages d'un engin compacteur déployant l'énergie de compactage suffisante.
- .3 La préparation de l'infrastructure comprend les travaux de terrassements qui sont nécessaires pour obtenir une plate-forme sur laquelle sera construite la structure de chaussée et ce, selon les indications des plans. La plate-forme doit être profilée de manière à permettre le drainage des fondations vers les fossés. L'infrastructure doit être lisse, exempte d'ornières et de dépressions.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**



- .4 La surface à préparer doit être parfaitement égouttée au préalable et pour toute la durée de la préparation. S'il y a présence de petites inégalités, de moins de 50 mm d'écart avec le profil requis, il suffit de niveler totalement la surface avec une niveleuse, puis de consolider le tout avec le matériel de compactage approprié. Si la surface à préparer est raboteuse ou onduleuse, elle doit être jusqu'au niveau du fond des dépressions, nivelée et densifiée à nouveau.
- .5 La planéité de la surface, en long et en travers est vérifiée avant la mise en œuvre du géotextile et tout écart de plus de 30 mm par rapport au niveau requis doit être corrigé.
- .6 Les matériaux en surplus issus de travaux de préparation de l'infrastructure doivent être gérés comme des matériaux d'excavation en surplus et selon les modalités de la Section 31 23 11 – Excavation et remblayage.
- .7 S'il est impossible d'obtenir une surface uniforme, unie et stable à cause de la présence, dans l'infrastructure, de matériaux impropres, ces matériaux doivent être asséchés ou excavés et remplacés.
- .8 Après compactage et profilage de l'infrastructure, l'Entrepreneur doit procéder, le plus tôt possible, à la mise en place du géotextile et à la mise en œuvre des fondations.

### **3.2 GÉOTEXTILE**

- .1 L'Entrepreneur doit obtenir l'autorisation du Représentant de Parcs Canada avant de procéder à la mise en place du géotextile.
- .2 Aucun matériel ne doit circuler sur le géotextile et toutes les mesures doivent être prises pour protéger le géotextile des intempéries et le pour empêcher le poinçonnement.
- .3 La mise en œuvre du géotextile doit être conforme aux exigences de l'article 12.6.3 du CCDG.

### **3.3 ALIGNEMENTS ET NIVEAUX**

- .1 Tous les travaux doivent être exécutés conformément aux alignements et aux niveaux indiqués aux plans. Toutefois, le profil longitudinal et le profil transversal de la chaussée à la limite des travaux, plus précisément à l'endroit où le revêtement en enrobé proposé doit être raccordé au revêtement en enrobé existant, doivent être ajustés au chantier.

### **3.4 STRUCTURE DE CHAUSSÉE**

- .1 Structure de chaussées temporaires
  - .1 Lorsque le maintien de la circulation est dévié sur une chaussée temporaire localisée à l'extérieure de la plate-forme de la chaussée existante, l'Entrepreneur doit prévoir une structure de chaussée temporaire composée minimalement d'une fondation en matériau granulaire de type MG 20 de 450 mm d'épaisseur.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .2 La largeur minimale d'une chaussée temporaire est de 4,5 mètres lorsqu'il s'agit d'une chaussée unidirectionnelle, et de 7 mètres lorsqu'il s'agit d'une chaussée temporaire bidirectionnelle.
  - .3 Lorsque de la circulation est prévue sur une chaussée en matériau granulaire, l'Entrepreneur doit en assurer l'entretien. Cet entretien consiste à niveler ou à recharger la chaussée au moins une fois par semaine ou à la suite d'évènements climatiques.
  - .4 Toute dépression ponctuelle supérieure à 100 mm doit être corrigée à l'intérieur d'un délai de 24 heures suivant l'avis verbal du Représentant de Parcs Canada.
- .2 Sous-fondation de chaussée
- .1 L'épaisseur de la sous-fondation est de 450 mm et elle est confectionnée en matériaux granulaires de type MG 112. Le matériau est épandu en couches n'excédant pas 300 mm. L'Entrepreneur doit prendre les moyens nécessaires pour éviter toute ségrégation du matériau granulaire lors de la mise en œuvre des matériaux.
  - .2 La teneur en eau minimale du matériau avant compactage est de 5,0% si le pourcentage passant au tamis 5 mm est inférieur à 50%, et de 7,0% dans le cas contraire
  - .3 On procède au compactage suivant la méthode décrite à l'article « Compactage des matériaux ». La teneur en eau doit être ajustée en fonction des résultats de l'essai BNQ 2501-170. Le degré de compacité minimal exigé est de 95 % de la masse volumique sèche maximale obtenue par la méthode d'essai BNQ 2501-255 ou de 98% de la masse volumique sèche maximale établie à l'aide d'une planche de référence réalisée selon la méthode LC 22-001.
  - .4 Avant la mise en œuvre de la fondation, la surface de la sous-fondation doit être libre d'ornières ou de dépressions. Tout écart de plus de 20 mm par rapport au niveau requis doit être corrigé.
- .3 Fondation de chaussée
- .1 L'épaisseur de la fondation est de 150 mm et elle est confectionnée en matériaux granulaires de type MG 20. Le matériau est épandu en une seule couche. L'Entrepreneur doit prendre les moyens nécessaires pour éviter toute ségrégation du matériau granulaire lors de la mise en œuvre des matériaux.
  - .2 La teneur en eau minimale du matériau avant compactage doit être le plus près possible de la teneur en eau optimale obtenue par la méthode d'essai BNQ 2501-255.
  - .3 On procède au compactage suivant la méthode décrite à l'article « Compactage des matériaux ». Le degré de compacité minimal exigé est de 98% de la masse volumique sèche maximale obtenue par la méthode d'essai BNQ 2501-255 ou de 100% de la masse volumique sèche maximale établie à l'aide d'une planche de référence réalisée selon la méthode LC 22-001.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .4 Avant la mise en œuvre du revêtement en enrobé, la surface de la sous-fondation doit être libre d'ornières ou de dépressions. Tout écart de plus de 10 mm par rapport au niveau requis doit être corrigé.
  - .5 Lorsque l'Entrepreneur prévoit dévier la circulation sur la fondation granulaire, avant la pose du revêtement en enrobé, l'Entrepreneur doit mettre en place une couche de matériaux granulaires supplémentaire dont l'épaisseur est équivalente à l'épaisseur du revêtement en enrobé. Le cas échéant, les essais en vue de l'acceptation de la fondation seront réalisés à la suite de l'enlèvement de la couche de fondation granulaire temporaire et le nivellement final de la fondation. Les matériaux enlevés doivent être gérés conformément à la Section 31 23 11 – Excavation et remblayage.
- .4 Revêtement en enrobé
    - .1 Préparation de la surface granulaire
      - .1 Les travaux de préparation de la surface granulaire consistent à corriger les profils longitudinal et transversal et à donner à la chaussée le bombement et les dévers requis.
      - .2 Lorsque requis, l'entrepreneur doit scarifier les matériaux en surface pour en permettre la mise en forme.
      - .3 Les matériaux ameublies ou ajoutés pour procéder à la mise en forme finale doivent être densifiés selon les exigences de mise en œuvre des matériaux de fondation de chaussée.
      - .4 Lorsque de la circulation est autorisée sur la fondation granulaire, L'Entrepreneur doit effectuer la mise en œuvre de la couche de base en enrobé à l'intérieur d'un délai de 5 jours après la réception des résultats granulométriques des matériaux de la fondation. Ce délai peut être augmenté lorsque les conditions climatiques sont défavorables à la mise en œuvre de l'enrobé.
    - .2 Conditions de mise en œuvre des enrobés
      - .1 La surface de pose de l'enrobé doit être sèche, propre et non gelée.
      - .2 Le mûrissement du liant d'accrochage doit être suffisamment avancé avant la mise en place d'une nouvelle couche d'enrobé.
      - .3 La température ambiante doit être supérieure à 10°C et à la hausse lors de la pose d'un enrobé dont l'épaisseur après compactage est inférieure à 50 mm. Pour les autres épaisseurs, la température ambiante doit être supérieure à 2°C et à la hausse. La mesure s'effectue à une hauteur de 1,5 m par rapport au sol et à plus de 5 m des engins de chantier ou de toute autre source de chaleur.
    - .3 Transport de l'enrobé

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .1 Il est interdit de surchauffer un enrobé pour compenser le refroidissement causé par le transport, quelle qu'en soit la durée. La diminution de température des enrobés entre le malaxage et le moment de la mise en place ne doit pas excéder 15 °C.
- .4 Joints
  - .1 Les joints longitudinaux doivent être parallèles aux lignes du tracé de la route et ne pas se superposer.
  - .2 Les joints longitudinaux de la couche de surface ne doivent pas se trouver sous le passage normal des roues.
  - .3 Les joints longitudinaux de la couche de surface doivent être décalés d'au moins 100mm par rapport au marquage des lignes de délimitation des voies de circulation.
  - .4 Les joints longitudinaux des couches successives d'enrobé ne doivent pas se superposer.
  - .5 Un seul joint longitudinal est permis et si possible, la mise en place de chaque couche d'enrobé doit être effectuée en une seule opération.
  - .6 Les joints transversaux autres que ceux prévus aux limites des travaux ne sont pas permis.
  - .7 Les bords de la bande d'enrobé devant recevoir un nouvel enrobé sont biseautés suivant une pente 1V :3H.
  - .8 L'entrepreneur doit, sur la pleine largeur biseautée 1V :3H, poser une couche de liant d'accrochage au taux de 0,4 L/m<sup>2</sup>.
- .5 Mise en œuvre des enrobés
  - .1 Le revêtement en enrobé à mettre en place est composé de deux couches, soit :
    - .1 Une couche de base de 60 mm d'épaisseur de type ESG-14.
    - .2 Une couche de surface de 40 mm d'épaisseur de type ESG-10.
  - .2 Le taux de pose doit être contrôlé par l'Entrepreneur de façon à respecter l'épaisseur des couches à mettre en place.
  - .3 Le matériel utilisé (finisseuse, rouleau compacteur, camions, etc.) pour la mise en œuvre des enrobés doit être conforme aux exigences de l'article 13.3.3 du CCDG. Les outils manuels doivent être nettoyés en dehors de la surface à recouvrir et de la surface des enrobés nouvellement posés.
  - .4 La vitesse d'avancement d'une finisseuse doit permettre la réalisation d'un revêtement dont la densité et les caractéristiques sont conformes au plans et devis.
  - .5 Toute irrégularité perceptible sur la surface des enrobés doit être corrigée avant de commencer le compactage.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .6 À moins d'un avis contraire du Représentant de Parcs Canada, le compactage des enrobés doit être réalisé avant le coucher du soleil.
  - .7 Le pourcentage de compacité des enrobés est déterminé selon la méthode d'essai LC 26-510 et le pourcentage de compacité moyen de chaque couche d'enrobé doit être de 93% à 98% calculé par rapport à la densité maximale déterminée par l'essai LC 26-045. Le pourcentage de compacité de chacun des relevés ne doit jamais être inférieur à 93%.
  - .8 Chaque couche d'enrobé bitumineux devra avoir une texture uniforme, sans ségrégation et ressuage, être régulière et conforme aux profils demandés aux plans. Les profils transversal et longitudinal de la surface pavée devront permettre l'acheminement des eaux de ruissellement vers les fossés et ce, sans qu'aucune accumulation d'eau en surface. Après le compactage final de chaque couche, le Représentant de Parcs Canada vérifiera les tracés et les pentes. Aucune irrégularité ou dépression ne doit excéder 5 mm dans 3 m. Le profil de chaque couche ne doit pas varier de plus de 6 mm par rapport au profil déterminé au moyen du profil final et des épaisseurs d'enrobé stipulées
  - .9 Les enrobés qui ne rencontrent pas les exigences de la présente section doivent faire l'objet de mesures correctives. Ces mesures doivent être approuvées par le Représentant de Parcs Canada avant d'être mise en œuvre et ne dégage pas l'Entrepreneur des obligations de résultat qui lui incombent. Le remplacement complet des enrobés est également défini comme une mesure corrective. Lorsque l'épaisseur ou le pourcentage de compacité des couches d'enrobé n'est pas atteint, l'Entrepreneur peut mandater, à ses frais, un laboratoire indépendant pour la réévaluation des enrobés au moyen d'éprouvettes prélevées par carottage. La localisation des prélèvements doit être déterminée conjointement entre l'Entrepreneur et le Représentant de Parcs Canada.
- .6 Liant d'accrochage
- .1 Le liant d'accrochage est appliqué uniformément à l'aide d'une rampe distributrice sous pression :
    - .1 Au taux résiduel de 0,30 L/m<sup>2</sup> sur un enrobé plané;
    - .2 Au taux résiduel de 0,20 L/m<sup>2</sup> sur un enrobé neuf
    - .3 Au taux résiduel de 0,40 L/m<sup>2</sup> sur la surface verticale des joints longitudinal ou transversal.
  - .2 L'Entrepreneur prend toutes les précautions nécessaires pour que le liant d'accrochage ne soit entraîné sur les

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- surfaces adjacentes déjà recouvertes ou qui ne sont pas à recouvrir d'un revêtement en enrobé.
- .3 Durant la cure du liant, la circulation des véhicules n'est pas autorisée.
  - .4 Il est interdit d'appliquer un liant d'accrochage durant une pluie, sur une surface mouillée, gelée ou lorsque la température de l'air ambiant est inférieure à 10 °C.
  - .5 Lorsqu'une surface enduite d'un liant d'accrochage est ouverte à la circulation, elle doit être recouverte dans la même journée.
  - .6 Aucun bitume fluidifié (cutback) ne doit être installé comme liant d'accrochage.
  - .7 La tolérance concernant le taux d'application est de 10% et l'Entrepreneur doit soumettre au Représentant de Parcs Canada sa méthode d'application et de contrôle.
- .7 Exigences complémentaires
- .1 La circulation ne doit être autorisée sur le revêtement fraîchement posé que lorsque la température du revêtement est inférieure à 50°C.

### **3.5 RECHARGEMENT ET MISE EN FORME DES ACCOTEMENTS**

- .1 À la suite des travaux de revêtement en enrobé, l'entrepreneur doit faire l'épandage de matériaux granulaires pour recharger et mettre en forme les accotements au même niveau que la couche de surface du revêtement.
- .2 Les matériaux doivent être nivelés conformément aux indications des plans. Le matériau doit être densifié par un minimum de 2 passages de rouleau compacteur et l'Entrepreneur doit prendre les précautions nécessaires afin que les granulats ne se retrouve pas sur le revêtement en enrobé au moment de la compaction.
- .3 Le compactage des matériaux à proximité des glissières doit être réalisé à l'aide d'une plaque vibrante.

### **3.6 RACCORDEMENT À LA CHAUSSÉE EXISTANTE**

- .1 Le raccordement au pavage existant doit se faire conformément au DN-II-2-008 et selon les détails aux plans.
- .2 Le planage du revêtement en enrobé existant doit être réalisé sur une profondeur au moins équivalent à l'épaisseur de la couche de surface proposée.
- .3 Lors des opérations de planage, aux endroits où il y a un manque d'adhérence entre la couche de surface existante et la couche sous-jacente, la profondeur du planage est augmentée jusqu'à ce que la couche de surface soit complètement enlevée. Dans le cas où la profondeur de planage est augmentée, l'épaisseur de la couche de surface proposée doit également être augmentée.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .4 La surface planée doit être nettoyée afin d'être exempte de poussières, de saletés ou de traces d'huile afin d'obtenir une condition de surface optimale en vue de l'application du liant d'accrochage.
- .5 Les résidus d'enrobé issu des opérations de planage sont considérés comme des rebuts et ils doivent être disposés hors site conformément aux exigences de la Section 31 23 11 – Excavation et remblayage.
- .6 La profondeur des traits de scie doit être équivalente à l'épaisseur du revêtement en enrobé existant afin d'obtenir une surface verticale franche.

### **3.7 MARQUAGE DE LA CHAUSSÉE**

#### **.1 Généralités**

- .1 L'Entrepreneur doit exécuter les travaux de marquage, conformément aux indications des plans et aux indications du Représentant de Parcs Canada.
- .2 Les marques à réaliser dans le cadre du présent contrat sont les suivantes :
  - .1 Ligne de rive (ligne simple continue) : 120 mm de largeur, blanche;
  - .2 Ligne axiale continue double : 120 mm de largeur, jaune.
- .3 L'espacement des lignes constituant la ligne axiale double continue doit être de 120mm. Les lignes constituant la ligne axiale double continue doivent être marquées simultanément.
- .4 Lorsque les travaux de marquage sont réalisés après que la chaussée soit rouverte à la circulation, l'entrepreneur doit fournir et mettre en place un marquage temporaire à l'aide de délinéateurs collés sur la surface de l'enrobé. Les délinéateurs autocollants doivent être mis en place conformément aux exigences d'espacement des repères de prémarquage et la couleur de la pellicule doit correspondre à la couleur des marques.

#### **.2 Prémarquage**

- .1 L'Entrepreneur devra réaliser le prémarquage de la ligne axiale et des lignes de rive à l'aide de peinture.
- .2 L'espacement des repères doit être d'au plus 5 mètres en ligne droite et de 2,5 mètres en courbe.
- .3 Les repères doivent être localisés de sorte qu'ils soient entièrement recouverts par les lignes de marquage proposées.

#### **.3 Conditions d'application de la peinture**

- .1 Les travaux de marquage ne doivent pas être exécutés si :
  - .1 La chaussée est humide ou mouillée;
  - .2 La peinture risque d'être mouillée par de la pluie avant le délai de séchage;
  - .3 La température du revêtement est inférieure au point de rosée + 2 °C.
  - .4 La température de l'air est inférieure à 10 °C.

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .5 La surface est contaminée par diverses saletés ou traces d'huile pouvant nuire à l'adhérence du produit de marquage.
- .4 Mise en œuvre du marquage
  - .1 L'Entrepreneur est responsable de la vérification et du contrôle du taux de pose de la peinture et de la microbille de verre. En plus des exigences de la présente section, l'Entrepreneur doit appliquer les produits de marquage conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Lors de la mise en œuvre des produits, l'Entrepreneur doit mesurer l'épaisseur du film du produit et la pénétration de la microbille de verre. À cet effet, un échantillon pour chaque segment de ligne doit être pris sur une plaquette transparente. La provenance des échantillons doit être identifiée clairement sur chacune des plaquettes. Les plaquettes doivent être remises au Représentant de Parc Canada.
  - .3 L'alignement des lignes de marquage doit être respecté avec une précision de  $\pm 25$  mm par rapport aux indications des plans et la largeur des marques doit être respectée avec une précision de  $\pm 5$  mm.
  - .4 L'Entrepreneur est responsable de la qualité du marquage jusqu'à la réception des travaux. À cet effet, l'Entrepreneur doit mettre en œuvre les moyens qu'il juge nécessaire pour protéger le marquage pendant la durée du séchage.
  - .5 Lorsque des travaux de correction sont requis, il est interdit de procéder au masquage du marquage à l'aide de peinture ou d'utiliser toute autre méthode susceptible d'endommager la surface du revêtement. Les résidus issus de l'effacement du marquage doivent être récupérés et disposés dans un site autorisé par le MDDELCC.

### **3.8 DISPOSITIFS DE RETENUE**

- .1 À l'extérieur des limites de reconstruction de la chaussée, l'entrepreneur doit reconstruire les accotements afin d'aménager une plate-forme pour l'installation des glissières conformément aux indications des plans.
- .2 À la suite des travaux de remplacement d'un ponceau, l'Entrepreneur doit procéder à l'installation des dispositifs de retenue avant de rétablir la circulation. Dans le cas contraire, l'Entrepreneur doit mettre en place des mesures de protection temporaires adaptées à la vitesse affichée. Ces mesures de protection temporaires doivent être soumises au Représentant de Parcs Canada et être présentées sous la forme d'un plan signé et scellé par un ingénieur membre en règle de l'OIQ.
- .3 L'installation des poteaux de glissière peut être réalisée par battage lorsque les conditions y sont favorables. L'Entrepreneur doit utiliser d'autres méthodes de mise en œuvre lorsque le battage ne peut pas être réalisé à cause de la présence de blocs dans les matériaux de l'infrastructure, d'un sol gelé ou d'un sol trop dense. Dans des conditions non favorables au battage des poteaux, les excavations pour l'installation des poteaux des glissières devront être réalisées à l'aide d'une tarière, par forage ou en tranchée. Le

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**



remblayage des excavations doit être réalisé avec des matériaux granulaires de type MG 20, par couche de 150 mm et densifié conformément aux exigences des matériaux de la fondation.

- .4 Les matériaux d'excavation en surplus doivent être gérés conformément aux exigences de la Section 31 23 11 – Excavation et remblayage.
- .5 Les poteaux doivent être installés à la verticale. Le dessus des poteaux doit suivre une ligne régulière. Les alignements vertical ou horizontal ne doivent pas reproduire les imperfections de la route et des accotements.
- .6 Les tolérances d'installation de la glissière sont les suivantes :
  - .1 Hauteur de  $\pm 50$  mm par rapport au profil de la plate-forme en gravier mesurée au droit de la face de l'élément de glissement;
  - .2 Déviation transversale à la tête du poteau de  $\pm 25$  mm par rapport à l'alignement théorique piqueté par l'Entrepreneur et approuvé par le Représentant de Parcs Canada.
  - .3 Déviation de l'axe du poteau de  $\pm 15$  mm par rapport à la position de la base du poteau indiquée au plan et devis.
- .7 Les boulons servant à fixer les éléments de glissement et les accessoires doivent être serrés de façon à obtenir un couple de serrage d'au moins 100 N•m, sans toutefois déformer les éléments à assembler. Après serrage, l'extrémité filetée des boulons et des tiges d'ancrage doit excéder l'écrou d'au moins 3 mm.
- .8 L'Entrepreneur doit prévoir le remplacement des tendeurs et des compensateurs pour les travaux de déplacement et de réfection des extrémités des glissières flexibles existantes. La tension à induire au système est telle qu'indiquée au dessin normalisé VIII-3-GF006 à moins d'une indication contraire du Représentant de Parcs Canada.

### **3.9 MATELAS ANTI-ÉROSION**

- .1 Immédiatement après l'épandage de la terre végétale et le terrassement final, installer le filet biodégradable en noix de coco incluant les piquets de bois en nombre suffisant pour retenir la terre végétale en place.
- .2 L'espacement des piquets doit être d'au plus de 500 mm sur le pourtour des bandes et d'au plus 1000 mm dans la partie centrale des bandes;
- .3 Les piquets doivent être ancrés d'au moins 150 mm sous la couche de terre végétale et la projection hors sol des piquets doit être inférieure à 75 mm après tassements.
- .4 Assurer un chevauchement minimal de 150 mm entre les bandes;
- .5 Enfouir le filet biodégradable en haut de la pente, sur une longueur minimale de 300 mm et à une profondeur minimale de 200 mm.

### **FIN DE LA SECTION**

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

**Annexe 1**

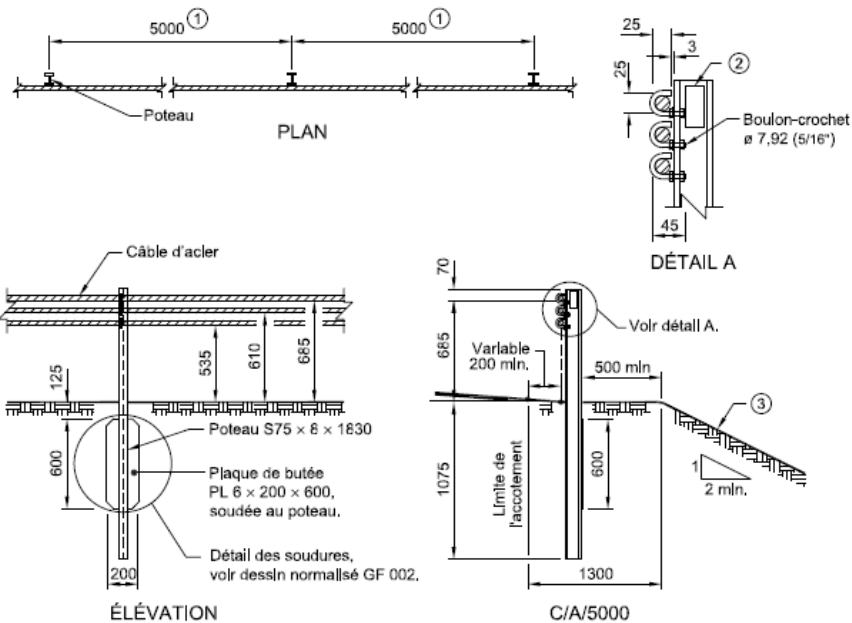
**Dessins normalisés**

**Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)**

---

Dessau inc.

---



①	<b>Espacement des poteaux (mm)</b>	5000	3650	2500	1250
	<b>Déformation dynamique (mm)</b>	3500	3000	2500	2200
	<b>Rayon de courbure horizontal (m)<sup>(1)</sup></b>	Supérieur à 200	De 140 à 200		

1. Pour un rayon de courbure inférieur à 140 m, l'installation de cette glissière n'est pas permise.

- ② Sur tous les poteaux, sauf à l'intérieur des sections d'ancrage, une plaque rétro réfléchissante de 50 x 100 mm (pellicule autoadhésive) doit être posée. La pellicule est de couleur blanche à droite de la route et jaune à gauche.
- ③ Pente de 1V:2H ou plus douce. Dans le cas d'une pente plus abrupte, les poteaux doivent être placés à une distance égale ou supérieure à la déformation dynamique mesurée du devant des câbles au bord du talus.

**Notes :**

- la norme ASTM A36/A36M est acceptable en remplacement de la norme CSA G40.20/G40.21 (Tome VII, norme 6101);
- le traitement des extrémités doit être effectué conformément au dessin normalisé GF 003;
- toutes les pièces métalliques doivent être galvanisées;
- les cotes sont en millimètres.

**MATÉRIAUX — NORMES APPLICABLES**

Aciers de construction, type W,  
limite élastique minimale 260 MPa  
Boulons, tiges d'ancrage,  
écrous et rondelles, A307 grade A

Tome VII, norme 6101

Tome VII, norme 6201

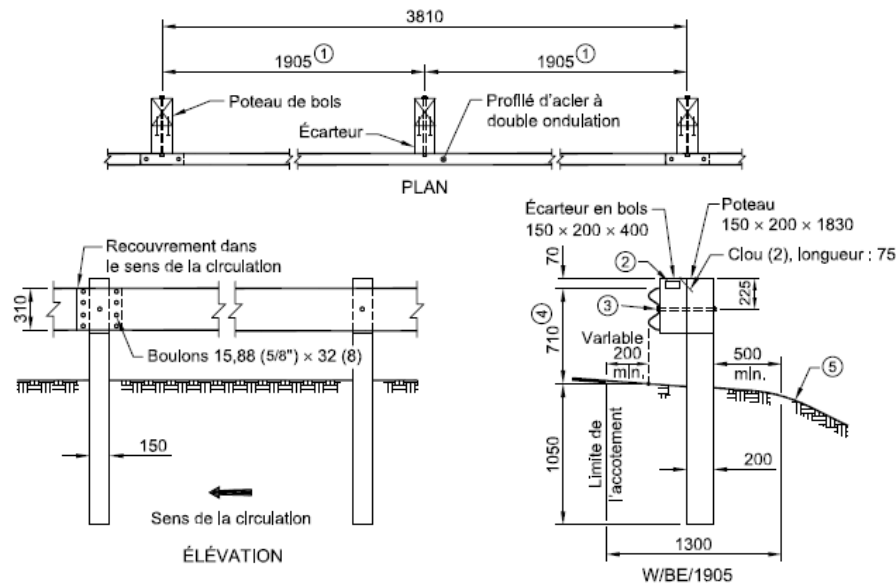
**Éléments de glissement**

• câbles d'acier  
Galvanisation  
Pellicules rétro réfléchissantes, type XI

Tome VII, norme 6301

ASTM A123/ A123M

Tome VII, norme 14101



①	<b>Espacement des poteaux (mm)</b>	1905	952
	<b>Déformation dynamique (mm)</b>	900	600

- ② Sur tous les deux poteaux, une plaque rétro réfléchissante de 50 x 100 mm doit être posée. La pellicule auto-adhésive est fixée sur un support d'aluminium dont le dos est peint. Elle est maintenue à l'aide de clous de 20 mm (4). La pellicule est de couleur blanche à droite de la route et jaune à gauche.
- ③ L'assemblage nécessite un boulon 15,88 (5/8") x 457 mm, avec écrou et rondelle.
- ④ En présence d'une bordure, la hauteur fonctionnelle de la glissière doit être mesurée conformément à la figure 3.4-2.
- ⑤ Pente de 1V:2H ou plus douce. Dans le cas d'une pente plus abrupte, les poteaux doivent être placés à une distance égale ou supérieure à la déformation dynamique mesurée du devant de la glissière au bord du talus.

**Notes :**

- le traitement des extrémités pour une route où la vitesse affichée est de 50 km/h et moins doit être effectué conformément au dessin normalisé GSR 002. Pour une route où la vitesse affichée est supérieure à 50 km/h, un dispositif d'extrémité de glissière semi-rigide doit être utilisé;
- toutes les pièces métalliques doivent être galvanisées;
- les cotes sont en millimètres.

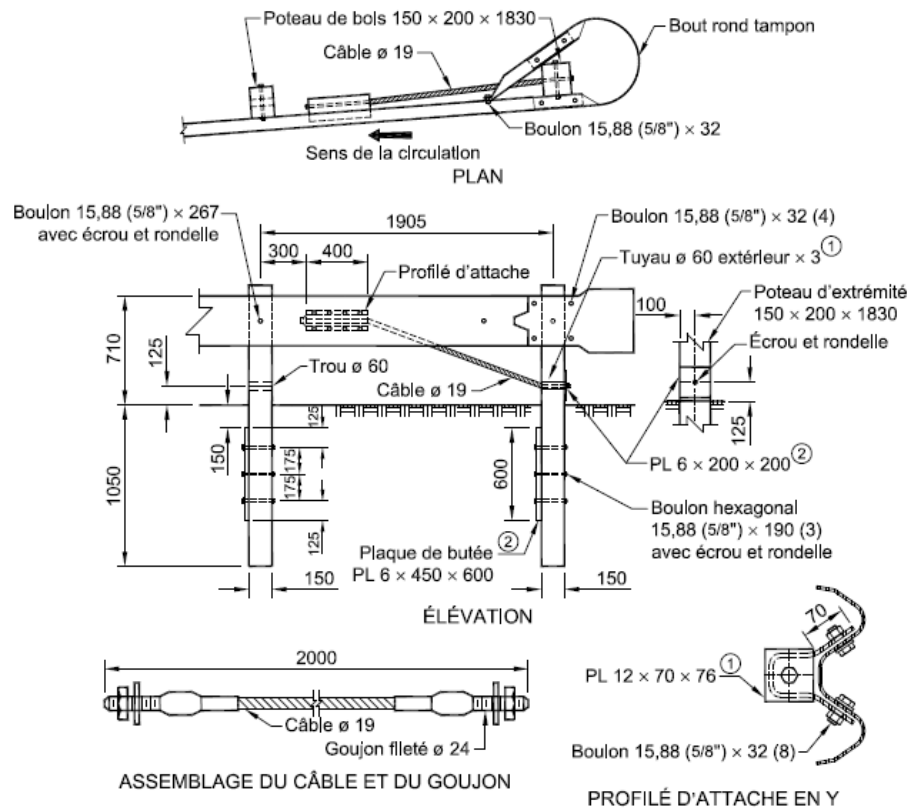
**MATÉRIAUX — NORMES APPLICABLES**

Bois	Tome VII, norme 11101	Éléments de glissement	Tome VII, norme 6301
Boulons, tiges d'ancrage, écrous et rondelles, A307 grade A	Tome VII, norme 6201	• lisse en tôle ondulée et pièces d'extrémité	
Clous	ASTM F1667	• rondelles en acier	
		Galvanisation	ASTM A123/A123M
		Pellicules rétro réfléchissantes, type XI	Tome VII, norme 14101

Contenu normatif

NORME

GLISSIÈRE SEMI-RIGIDE AVEC PROFILÉ  
D'ACIER À DOUBLE ONDULATION –  
DÉTAIL DE L'ORIGINE (50 km/h ET MOINS)



- ① Limite élastique minimale de 350 MPa.  
② Limite élastique minimale de 260 MPa.

Notes :

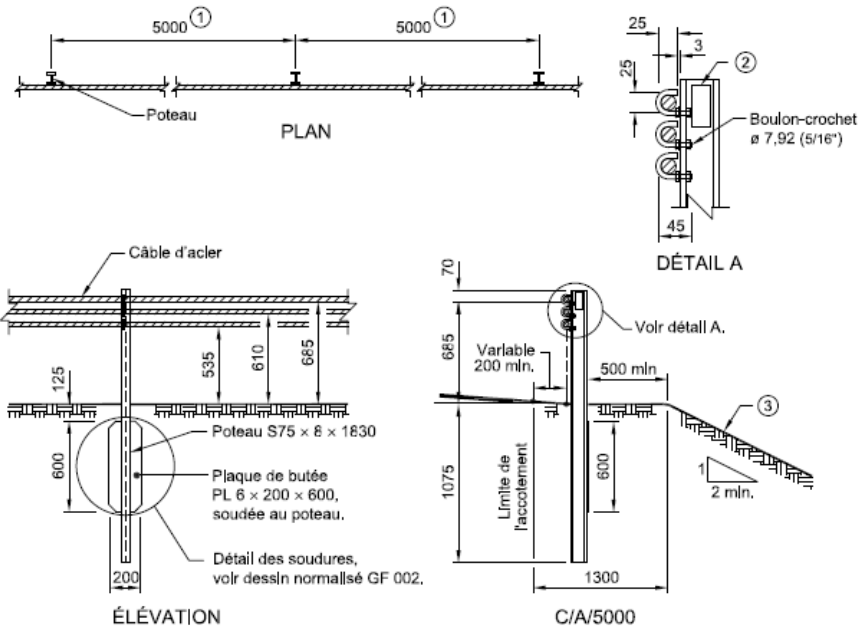
- la norme ASTM A36/A36M est acceptable en remplacement de la norme CSA G40.20/G40.21 (Tome VII, norme 6101);
- toutes les pièces métalliques doivent être galvanisées;
- les cotes sont en millimètres.

MATÉRIAUX — NORMES APPLICABLES

Aciers de construction, type W	Tome VII, norme 6101	Éléments de glissement • lisse en tôle ondulée et pièces d'extrémité • rondelles en acier	Tome VII, norme 6301
Bois	Tome VII, norme 11101		
Boulons, tiges d'ancrage, écrous et rondelles, A307 grade A	Tome VII, norme 6201	Galvanisation	ASTM A123/A123M
Dispositif d'ancrage	NQ 3315-112		

Contenu normatif

Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)



①	<b>Espacement des poteaux (mm)</b>	5000	3650	2500	1250
	<b>Déformation dynamique (mm)</b>	3500	3000	2500	2200
	<b>Rayon de courbure horizontal (m)<sup>(1)</sup></b>	Supérieur à 200	De 140 à 200		

1. Pour un rayon de courbure inférieur à 140 m, l'installation de cette glissière n'est pas permise.

- ② Sur tous les poteaux, sauf à l'intérieur des sections d'ancrage, une plaque rétro réfléchissante de 50 x 100 mm (pellicule autoadhésive) doit être posée. La pellicule est de couleur blanche à droite de la route et jaune à gauche.
- ③ Pente de 1V:2H ou plus douce. Dans le cas d'une pente plus abrupte, les poteaux doivent être placés à une distance égale ou supérieure à la déformation dynamique mesurée du devant des câbles au bord du talus.

**Notes :**

- la norme ASTM A36/A36M est acceptable en remplacement de la norme CSA G40.20/G40.21 (Tome VII, norme 6101);
- le traitement des extrémités doit être effectué conformément au dessin normalisé GF 003;
- toutes les pièces métalliques doivent être galvanisées;
- les cotes sont en millimètres.

**MATÉRIAUX — NORMES APPLICABLES**

Aciers de construction, type W,  
limite élastique minimale 260 MPa  
Boulons, tiges d'ancrage,  
écrous et rondelles, A307 grade A

Tome VII, norme 6101

Tome VII, norme 6201

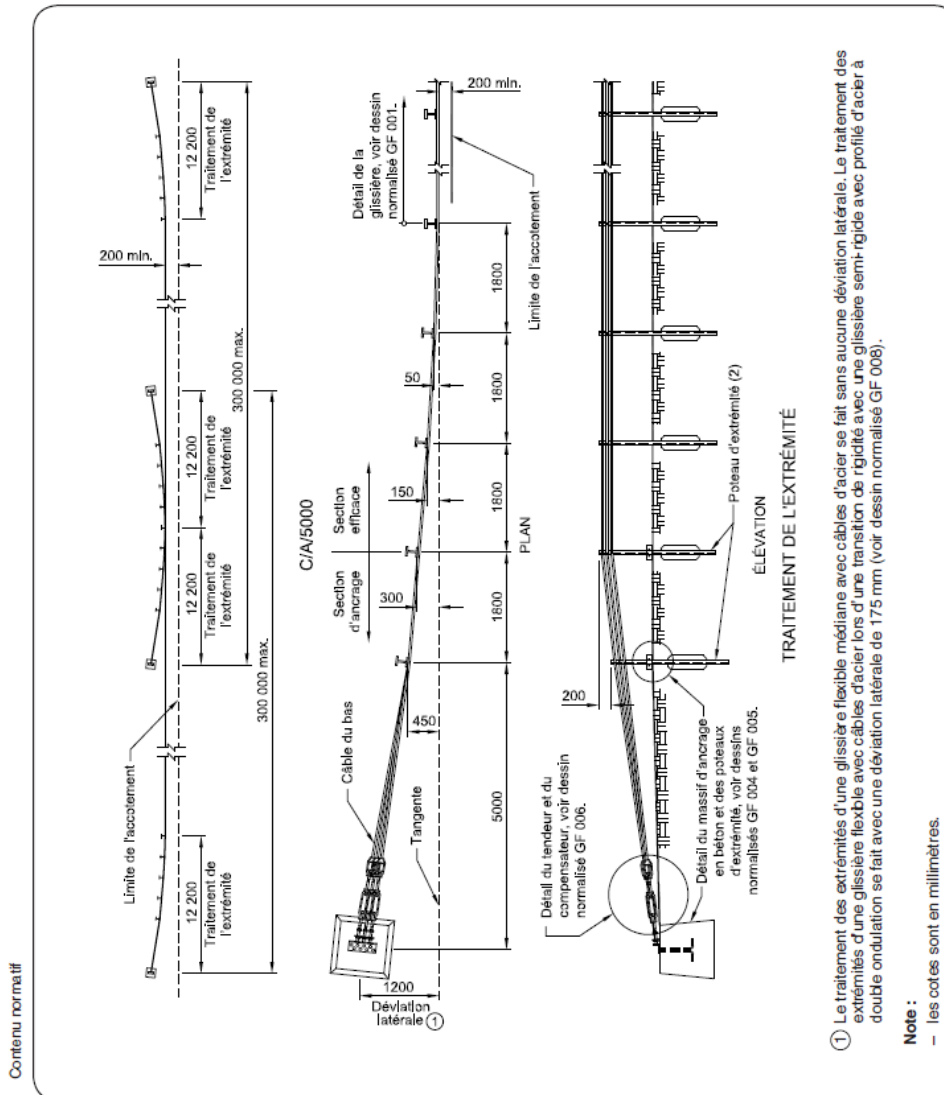
**Éléments de glissement**

• câbles d'acier  
Galvanisation  
Pellicules rétro réfléchissantes, type XI

Tome VII, norme 6301

ASTM A123/ A123M

Tome VII, norme 14101



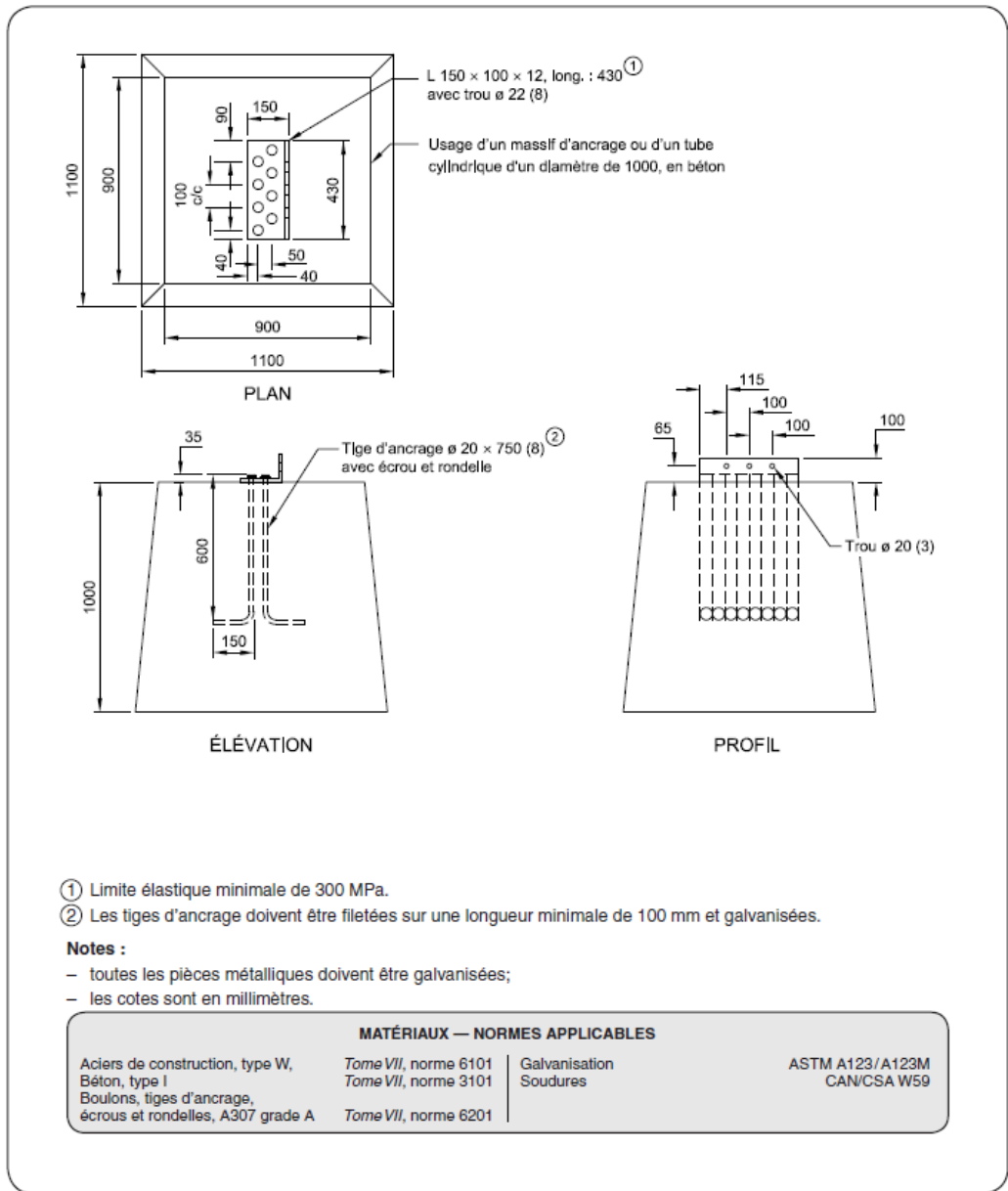
Tome <b>VIII</b>
Chapitre <b>3</b>
Numéro <b>GF 004</b>
Date <b>2013 09 30</b>

**DESSIN NORMALISÉ**

**GLISSIÈRE FLEXIBLE  
AVEC CÂBLES D'ACIER –  
DÉTAIL DU MASSIF D'ANCRAGE**



**NORME**



Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)



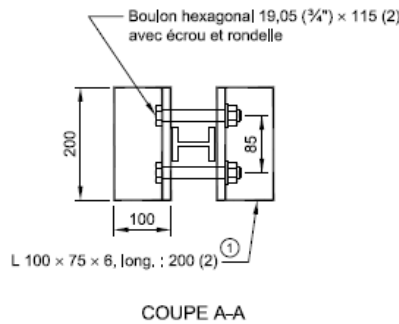
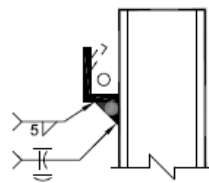
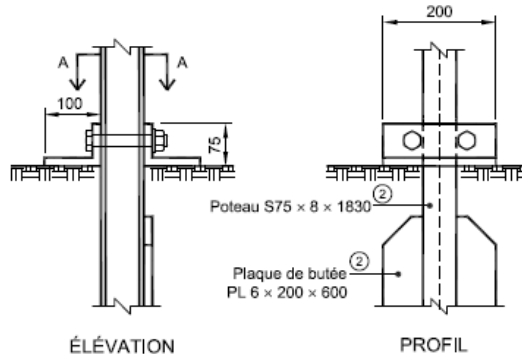
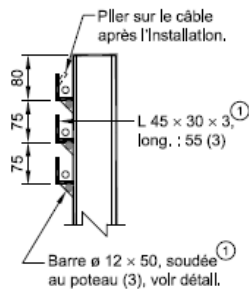


**NORME**

DESSIN NORMALISÉ

GLISSIÈRE FLEXIBLE  
AVEC CÂBLES D'ACIER –  
DÉTAIL DES POTEAUX D'EXTRÉMITÉ

Tome VIII
Chapitre 3
Numéro GF 005
Date 2013 09 30



- ① Limite élastique minimale de 260 MPa.
- ② Limite élastique minimale de 300 MPa.

**Notes :**

- toutes les pièces métalliques doivent être galvanisées;
- les cotes sont en millimètres.

**MATÉRIAUX — NORMES APPLICABLES**

Aciers de construction, type W, Béton, type I Boulons, tiges d'ancrage, écrous et rondelles, A307 grade A	Tome VII, norme 6101 Tome VII, norme 3101 Tome VII, norme 6201	Galvanisation Soudures	ASTM A123/A123M CAN/CSA W59
--	--	---------------------------	--------------------------------

Contenu normatif

Rév. 00 : Émission pour soumission (2014-10-02)

**Partie 1 Généralités**

**1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Ordonnancement des travaux - Diagramme à barres (Gantt) Section 01 32 18
- .2 Documents et échantillons à soumettre Section 01 33 00
- .3 Protection de l'environnement Section 01 35 43
- .4 Civil - Excavation et remblayage Section 31 23 11

**1.2 ÉTENDUE DES TRAVAUX**

- .1 Fournir toute la main-d'œuvre, les équipements, l'outillage, les matériaux, le transport et les autres services nécessaires pour réaliser et compléter tous les travaux décrits et spécifiés dans la présente section et dans les documents du Contrat. Les travaux, sans s'y limiter, consistent à :
  - .1 Enlever des ponceaux existants;
  - .2 Fournir et installer des nouveaux ponceaux;
  - .3 Aménager les extrémités des ponceaux avec des pièces d'extrémité biseautées en béton, des murs parafouilles et des revêtements de protection en pierres.

**1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 Bureau de normalisation du Québec (BNQ) :
  - .1 BNQ 1809-300 (2004) R2007 – M1(2009) : Travaux de construction - Clauses techniques générales - Conduites d'eau potable et d'égout.
  - .2 BNQ 2622-126 : Tuyaux et branchement latéraux monolithiques en béton armé et non armé pour l'évacuation des eaux d'égout domestique et pluvial.
  - .3 BNQ 2560-114 (2014) : Travaux de génie civil – Granulats
- .2 Ministère des Transports du Québec (MTQ) :
  - .1 Tome III de la collection *Normes – Ouvrages Routiers* du MTQ : « Ouvrages d'art », chapitre 4 : « Ponceaux »
    - .1 Dessins normalisés :
      - .1 III-4-002 – Installation des tuyaux en béton armé (TBA) et non armé (TBNA), assise en matériaux granulaires (réseau routier);

**Rév. 00: Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .2 III-4-010 – Aménagement des extrémités biseautées, ponceaux circulaires de 1200 mm et moins de diamètre;
- .3 III-4-011 – Pièce d'extrémité biseautée en béton;
- .4 III-4-014 – Mur parafouille en béton et revêtement de protection.

#### **1.4 ÉCHANTILLONS**

- .1 Présenter des échantillons aux fins d'essais au Représentant ministériel sur demande de celui-ci, aux frais de l'Entrepreneur.

#### **1.5 DESSINS D'ATELIER**

- .1 Les dessins d'atelier sont requis, mais ne doivent pas nécessairement se limiter à ce qui suit :
  - .1 Ponceaux et accessoires;
  - .2 Pièces d'extrémité biseautées en béton;
  - .3 Murs parafouilles;
  - .4 Membranes géotextiles.
- .2 Lorsque les éléments de drainage en béton préfabriqués sont produits par un fabricant dont l'usine détient un certificat de conformité délivré par le BNQ, conformément au protocole de certification BNQ 2622-951, l'Entrepreneur peut soumettre le certificat de conformité et ses annexes. Les éléments qui ne sont pas couverts par cette attestation doivent être présentés conformément aux exigences de l'article « Dessins d'atelier et fiches techniques » de la Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Les travaux liés aux dessins d'atelier ne pourront débuter qu'après la vérification de la conformité des dessins par le Représentant ministériel.
- .4 L'Entrepreneur doit présenter une liste exhaustive des matériaux qui seront utilisés, y compris le nom du fabricant et du fournisseur.
- .5 Dans les limites du Contrat, tous les matériaux devront être uniformes, neufs, et provenir du même fabricant.

#### **1.6 CERTIFICATION DES MATÉRIAUX**

- .1 Au moins 2 semaines avant le début des travaux, présenter les résultats des essais effectués par le fabricant et le certificat attestant que les tuyaux répondent aux exigences de la présente section.
- .2 S'assurer que les tuyaux portent l'estampille de certification.

### **1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Livrer, entreposer et manipuler les matériaux conformément aux directives du fabricant.
- .2 La location, l'aménagement et la remise en état des aires d'entreposage sont aux frais de l'entrepreneur.
- .3 L'Entrepreneur prendra les précautions suivantes lors de la manipulation des tuyaux :
  - .1 Le tuyau doit être manipulé de manière à ce qu'il ne touche pas d'objets tranchants;
  - .2 Éviter les impacts lors de la manutention;
  - .3 Les surfaces d'entreposage doivent être nivelées, plates et propres;
  - .4 Il ne faut pas échapper les tuyaux ou les laisser se buter contre un autre tuyau,
  - .5 Les garnitures d'étanchéité doivent être protégées contre une exposition excessive à la chaleur, l'ensoleillement direct, l'huile et la graisse.
- .4 Rejeter et remplacer tous les matériaux qui sont en mauvais état ou endommagés, aux frais de l'Entrepreneur.

### **1.8 TRAVAUX PAR D'AUTRES COMPAGNIES OU ENTREPRENEURS**

- .1 Le cas échéant, l'Entrepreneur devra coordonner ses travaux avec ceux de tout autre entrepreneur ou compagnie de services publics qui aurait à exécuter des travaux de quelque nature que ce soit, avant ou durant la période d'exécution des travaux faisant l'objet du présent contrat.

### **1.9 ALIGNEMENT ET NIVEAUX**

- .1 L'Entrepreneur devra respecter rigoureusement le tracé et le profil des conduites proposées, conformément aux indications des plans, de même que la classe et le diamètre de la conduite, le nombre, les positions et les élévations.
- .2 La localisation finale d'une structure souterraine ne devra pas présenter un écart de plus de 100 mm de celle indiquée aux dessins du contrat. L'élévation finale d'une structure souterraine ne devra pas présenter un écart de plus de 25 mm de celle indiquée sur ces mêmes dessins.
- .3 Si des conditions du site entravent les travaux au point de nécessiter des changements, le Représentant ministériel pourra exiger que les travaux soient modifiés ou déplacés.

**Rév. 00: Émission pour soumission (2014-10-02)**

## **1.10 MÉTHODE DE TRAVAIL**

- .1 L'Entrepreneur doit soumettre par écrit sa méthode de travail pour approbation. La présentation de la méthode de travail doit se faire au moins 2 semaines avant le début des travaux et respecter les exigences de l'APC, du MDDELCC et du MRNF. De plus, l'Entrepreneur doit adapter ses méthodes de travail pour satisfaire aux exigences de la Section 01 35 43 - Protection de l'Environnement, en plus des exigences suivantes :
  - .1 Isoler la zone des travaux afin de travailler à sec.
  - .2 Les fossés doivent retrouver leurs profils originaux après les travaux ou être aménagés conformément aux indications des plans.
  - .3 L'Entrepreneur doit minimiser la largeur de la zone des travaux et la machinerie ne doit pas circuler hors des limites de déboisement indiquées aux plans.
- .2 Si requis, l'Entrepreneur doit effectuer des travaux de déboisement supplémentaires à ses frais pour la mise en œuvre des ouvrages de protection contre les venues d'eau (batardeaux). L'Entrepreneur doit s'assurer d'obtenir l'autorisation du Représentant de Parcs Canada avant d'effectuer des travaux de déboisement à l'extérieur des limites indiquées aux plans.

## **1.11 ENLÈVEMENT DE PONCEAUX**

- .1 L'enlèvement des ponceaux existants inclut, sans s'y limiter, la fourniture de tous les matériaux, des équipements et de la main-d'œuvre nécessaires à la réalisation des travaux selon exigences de la présente section et conformément aux indications des plans. De plus, les travaux incluent :
  - .1 Les traits de scie dans le pavage si requis;
  - .2 Les excavations, le chargement, le transport et la disposition des surplus d'excavation conformément aux exigences de la Section 31 23 11 – Excavation et remblayage;
  - .3 Le soutènement temporaire si requis;
  - .4 L'épuisement de l'eau des tranchées et le détournement des eaux dans le ponceau ou tout autre point de rejet approuvé par le Représentant de Parcs Canada conformément aux exigences de la Section 01 35 43 – Protection de l'environnement;
  - .5 L'enlèvement complet des conduites existantes et la disposition hors site des matériaux de rebut dans un site autorisé par le MDDELCC;
  - .6 Le remblayage des excavations jusqu'à la ligne d'infrastructure si requis.

## **1.12 INSTALLATION DE PONCEAU**

- .1 L'installation des ponceaux inclut, sans s'y limiter, la fourniture des matériaux, des équipements et de la main-d'œuvre nécessaires à la mise en œuvre de ponceaux

**Rév. 00: Émission pour soumission (2014-10-02)**

conformément aux exigences de la norme BNQ 1809-300 « Travaux de construction - Clauses techniques générales - Conduites d'eau potable et d'égout », aux indications des plans et aux exigences de la présente section. De plus, les travaux incluent :

- .1 Les excavations, le chargement, le transport et la disposition des surplus d'excavation conformément aux exigences de la Section 31 23 11 – Excavation et remblayage;
- .2 Le soutènement temporaire lorsque requis;
- .3 La fourniture et la mise en œuvre des conduites, des murs parafouilles et des pièces d'extrémité biseautées en béton;
- .4 La dérivation, le contrôle des eaux et l'épuisement de l'eau des tranchées conformément aux exigences de la Section 01 35 43 - Protection de l'environnement;
- .5 La fourniture et la mise en place du coussin de support, du remblai latéral et du recouvrement de protection conformément aux indications du dessin normalisé III-4-002 ou aux indications des plans;
- .6 Les accessoires;
- .7 La fourniture et l'installation d'un bouchon de béton sans retrait dans la section amont d'un ponceau en présence de roc dans le fond de l'excavation, ou aux endroits indiqués aux plans. À moins d'une indication contraire aux plans, le bouchon de béton sans retrait doit avoir les dimensions suivantes :
  - .1 Une largeur équivalente à la largeur de l'excavation;
  - .2 Une hauteur équivalente la différence d'élévation entre le fond de l'excavation et la mi-hauteur de la conduite, à l'endroit où le bouchon est installé;
  - .3 Une longueur de 1 mètre.
- .8 Le remblayage des excavations jusqu'à la ligne d'infrastructure ou jusqu'à l'élévation du niveau fini du sol ou du terrain naturel.
- .9 Le mur parafouille n'est pas requis en présence de roc au fond de l'excavation.

### **1.13 REVÊTEMENT DE PROTECTION EN PIERRES**

- .1 Les revêtements de protection sont construits avec deux types de pierres. La couche inférieure est constituée de pierres concassées et la couche supérieure est constituée de pierres rondes (pierres de rivières).
- .2 Les revêtements de protection sont confectionnés avec des pierres récupérées des excavations de 1<sup>re</sup> classe ou de 2<sup>e</sup> classe. Si les quantités disponibles sur le site sont insuffisantes ou que les pierres ne possèdent pas les propriétés exigées, l'Entrepreneur doit en importer sur le site.

**Rév. 00: Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .3 L'entrepreneur est responsable de fournir la main-d'œuvre, du chargement et du transport des matériaux, du lieu d'origine jusqu'aux endroits indiqués aux plans. De plus, l'Entrepreneur doit fragmenter les pierres lorsque les plans et devis exigent un calibre différent de celui qui est disponible.
- .4 Les pierres destinées à la confection des revêtements de protection doivent être lavées avant leurs mises en place pour minimiser l'apport de particules fines. Le lavage des pierres peut être réalisé au lieu d'origine ou dans une aire de nettoyage désignée et aménagée dans les limites d'emprise des travaux. Même si l'aire de nettoyage est localisée à l'extérieur des limites des travaux, des mesures de protection environnementale doivent être mises en place pour satisfaire les exigences de la Section 01 35 43 – Protection de l'environnement.
- .5 Les revêtements de protection en pierres incluent, sans s'y limiter, le transport, le chargement et la pose de tous les matériaux (pierres et géotextile), les équipements, la main-d'œuvre et la machinerie nécessaires pour la réalisation complète de ces travaux conformément aux indications des plans. De plus, les travaux incluent :
  - .1 Les excavations de 1<sup>re</sup> classe ou de 2<sup>e</sup> classe ainsi que la préparation du terrain pour la mise en place du revêtement en pierres conformément aux indications des plans ou des dessins normalisés;
  - .2 Le chargement, le transport et la disposition des surplus d'excavation conformément aux exigences de la Section 31 23 11 –Excavation et remblayage, ou dans un site autorisé par le MDDELCC;
  - .3 La fourniture et la mise en place d'un géotextile et de la pierre conforme au calibre et à l'épaisseur indiqués aux plans;
  - .4 Si requis, la fragmentation des grosses pierres aux dimensions exigées.
- .6 Les limites de l'enrochement indiquées aux plans sont approximatives et devront être ajustées selon les pentes proposées et les pentes naturelles du terrain et selon les directives du Représentant de Parcs Canada.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 PONCEAUX**

- .1 Tuyau en béton armé (TBA) :
  - .1 Tuyaux en béton armé : conformes à la norme NQ 2622-126 de diamètre indiqué, classe de résistance IV ou telle qu'indiquée aux plans.
  - .2 Garnitures de joints, en caoutchouc : conformes aux normes NQ 2622-126 et de l'ASTM C443M.
  - .3 Pour chaque livraison, l'Entrepreneur doit fournir au Représentant ministériel une attestation de conformité. L'attestation de conformité doit contenir l'information suivante, pour chaque lot de production :

**Rév. 00: Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .1 Le nom du fabricant des tuyaux;
  - .2 La date et le lieu de fabrication;
  - .3 La classe, la catégorie et les dimensions nominales;
  - .4 Les résultats des analyses, essais et mesures de contrôle de la qualité exigés par la norme NQ 2622-125 « Tuyaux circulaires en béton armé et non armé - Guide de fabrication et de contrôle de la qualité en usine »;
  - .5 Le numéro du lot de production.
- .4 Un lot de production est constitué de tuyaux de même classe, de même catégorie, de même dimension et ayant été fabriqué au cours d'une production totale continue et dans les mêmes conditions.

## **2.2 MASTIC BITUMINEUX**

- .1 Lorsqu'il est exceptionnellement employé pour la fabrication du joint des tuyaux d'égouts, le mastic bitumineux doit être conforme aux normes C-14 et C-76 de l'ASTM. Il doit être plastique à froid, pouvoir se poser à la truelle, être résistant au gel et à l'eau, ne pas être affecté par les eaux usées, durcir à la longue tout en gardant son élasticité.

## **2.3 MATÉRIAUX D'ASSISE ET D'ENROBAGE**

- .1 Les matériaux d'assise et d'enrobage doivent être conformes aux exigences des dessins normalisés III-4-002 et de la norme BNQ 2560-114 (2014) : Travaux de génie civil – Granulats.

## **2.4 MATÉRIAU DE REMBLAYAGE**

- .1 Les matériaux de remblayage doivent être conformes aux exigences de la Section 31 23 11 - Civil - Excavation et remblayage.

## **2.5 MEMBRANE GÉOTEXTILE**

- .1 Membrane géotextile : Type V, conforme à la norme 13101 – Géosynthétiques, du MTQ.

## **2.6 REMBLAI SANS RETRAIT**

- .1 Le remblai sans retrait devra être conforme aux exigences Section 31 23 11 – Civil – Excavation and remblayage.

## **2.7 PIÈCE D'EXTRÉMITÉ BISEAUTÉE EN BÉTON**

- .1 Les pièces d'extrémité biseautées en béton utilisées pour l'aménagement des extrémités des ponceaux sont en béton armé, préfabriquées, et conformes au

**Rév. 00: Émission pour soumission (2014-10-02)**



dessin normalisé III-4-011 du MTQ. Lorsque les ponceaux proposés possèdent des diamètres supérieurs à ceux indiqués au dessin normalisé III-4-011, les dimensions de la pièce d'extrémité proposée doivent être adaptées et présenter un biseau maximal 1,5H : 1V.

- .2 Les dessins d'atelier des pièces d'extrémité biseautées proposées qui ne sont pas visés par un certificat de conformité délivré par le BNQ doivent porter le sceau et la signature d'un membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

## **2.8 MUR PARAFUILLE**

- .1 Les murs parafeuilles sont requis et doivent être conformes aux indications des plans et aux exigences du dessin normalisé III-4-010.

## **2.9 REVÊTEMENT DE PROTECTION EN PIERRES**

- .1 Les matériaux des revêtements de protection seront conformes aux indications des plans et à la norme 14501 - Pierres d'enrochement et de revêtement de protection, du MTQ.
- .2 La pierre destinée à la confection des revêtements de protection doit être lavée pour qu'elle soit exempte de particules fines.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 Nettoyer et assécher les excavations avant de procéder à l'installation des tuyaux, des murs parafeuilles et des pièces d'extrémité biseautées en béton, et retirer les matériaux non conformes à la satisfaction du Représentant de Parcs Canada.
- .2 Faire approuver les tuyaux, les murs parafeuilles et les pièces d'extrémité biseautées par le Représentant de Parcs Canada avant de les installer.
- .3 L'Entrepreneur doit prendre toutes les mesures pour contrôler les venues d'eau dans la tranchée lors de la mise en œuvre des ponceaux tout en respectant les exigences de la Section 01 35 43 - Protection de l'environnement.
- .4 Moyens temporaires de contrôle de l'érosion et des sédiments
  - .1 Mettre en place des moyens temporaires de contrôle de l'érosion et des sédiments pour prévenir la perte de sol et pour empêcher le dépôt de sédiments charriés par les eaux de ruissellement ou de poussières et de particules entraînées par le vent, et ce, conformément aux exigences de la Section 01 35 43 - Protection de l'environnement.

**Rév. 00: Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .2 Inspecter les moyens de lutte mis en place, en assurer l'entretien et les réparer au besoin jusqu'à ce que la végétation permanente se soit rétablie.
- .3 Enlever les moyens de lutte, remettre en état et stabiliser les surfaces remuées au cours de ces travaux.

### **3.2 CREUSAGE DES TRANCHÉES**

- .1 Creuser les tranchées conformément aux exigences de la section 31 23 11 - Excavation et remblayage.
- .2 L'excavation dans le roc doit être réalisée conformément aux exigences de la section 31 23 11 - Excavation et remblayage.

### **3.3 COUSSIN DE SUPPORT ET ENROBEMENT DES PONCEAUX**

- .1 Faire approuver le tracé et la profondeur de la tranchée par le Représentant de Parcs Canada avant de placer le matériel d'assise.
- .2 La mise en œuvre des matériaux granulaires pour la confection des coussins de support, du remblai latéral et du revêtement de protection des ponceaux doit être conforme aux exigences indications du dessin normalisé III-4-002.
- .3 La surface de l'assise doit être unie, sans creux ni points hauts.
- .4 Les matériaux utilisés pour la confection du coussin de support et de l'enrobage des ponceaux ne doivent pas être gelés.

### **3.4 POSE DES PONCEAUX ET DES PIÈCES D'EXTRÉMITÉ BISEAUTÉE EN BÉTON**

- .1 Le fond de la tranchée creusée pour recevoir les ponceaux et les pièces d'extrémité biseautées en béton doit suivre les profils demandés. Le sol au fond de cette tranchée doit être homogène et non remanié.
- .2 Lorsque le Représentant de Parcs Canada juge que le sol au fond de la tranchée est de mauvaise qualité, l'Entrepreneur doit excaver ce sol et remblayer la surexcavation avec le même matériau que celui utilisé pour la confection du coussin de support du ponceau.
- .3 L'Entrepreneur doit placer les tuyaux et les pièces d'extrémité biseautées en béton conformément aux indications des plans, en commençant par l'extrémité aval. Une attention particulière doit être portée lors du remblayage des murs parafouilles afin d'assurer une compaction suffisante des matériaux de remblai (minimum de 90% du P.M.). Les joints entre les éléments doivent être parfaitement fermés et assujettis. Le remblayage des tuyaux est fait des deux côtés à la fois.

**Rév. 00: Émission pour soumission (2014-10-02)**

- .4 Chaque extrémité de ponceau est aménagée conformément au dessin normalisé III-4-010, à moins d'une indication contraire aux plans, et même pour les ponceaux possédant un diamètre supérieur à 1200mm.

### **3.5 REVÊTEMENTS DE PROTECTION EN PIERRES ET GÉOTEXTILE**

- .1 La mise en œuvre des matériaux doit être conforme aux exigences des articles 12.6.3 et 12.7.4 du CCDG du MTQ et aux exigences de la présente section.

### **3.6 RÉPARATIONS**

- .1 Tous les ouvrages qui seront jugés à refaire ou à réparer devront l'être aux frais de l'Entrepreneur avant que le Représentant de Parcs Canada fasse sa recommandation de réception provisoire des travaux.

**FIN DE LA SECTION**

**Rév. 00: Émission pour soumission (2014-10-02)**

**Annexe 1**

**Dessins normalisés**

Tome III
Chapitre 4
Numéro 002
Date 2014 01 30

<b>DESSIN NORMALISÉ</b>
<b>INSTALLATION DES TUYAUX EN BÉTON ARMÉ (TBA) ET NON ARMÉ (TBNA), ASSISE EN MATÉRIEAUX GRANULAIRES (RÉSEAU ROUTIER)</b>



<b>NORME</b>
--------------

TRANCHÉE | REMBLAI

D (mm)	d (mm)	
	Dépôts meubles	Roc
≤ 1050	150	200
1200 à 2400	200	300
≥ 2700	300	400

D<sub>e</sub> : diamètre extérieur  
 D : diamètre nominal  
 d : épaisseur du coussin de support

- ① Coussin de support en MG 20 densifié au minimum à 95% de la masse volumique sèche maximale par couches de 150 mm. Si le fond de l'excavation est composé de matériaux granulaires pouvant être densifiés à 95% de la masse volumique sèche maximale, le coussin de support n'est pas nécessaire.
- ② Partie du coussin de support non densifiée sur une couche de 150 mm d'épaisseur.
- ③ Remblai latéral en MG 20 ou CG 14 densifié au minimum à 90% de la masse volumique sèche maximale par couches de 150 mm.
- ④ Recouvrement de protection en MG 20 ou CG 14 densifié au minimum à 90% de la masse volumique sèche maximale par couches de 300 mm.
- ⑤ Remblayage avec les matériaux de l'excavation ou un sol compactable. Le matériau de remblayage doit être densifié au minimum à 90% de la masse volumique sèche maximale par couches de 300 mm.

**Notes :**

- les joints entre les éléments doivent être étanches ou recouverts d'un géotextile de type III, d'une largeur de 1 m et d'une longueur égale à 1,3 fois le périmètre extérieur de l'ouvrage;
- comme matériel de compactage, seuls les dameuses, les plaques vibrantes et les rouleaux à tambours vibrants, dont la force totale appliquée ne doit pas dépasser 50 kN pour le premier mètre au-dessus du tuyau, sont permis;
- les pentes de transition de la ligne d'infrastructure doivent être faites selon les exigences du *Tome II - Construction routière*, chapitre 1 « Terrassement »;
- l'excavation doit répondre aux exigences de la CSST en matière de stabilité des pentes;
- les cotes sont en millimètres.

MATÉRIEAUX — NORMES APPLICABLES		
Granulats • MG 20 • CG 14	NO 2560-114	Géotextile Tuyau en béton armé et non armé Tome VII, norme 13101 BNQ 2622-126

Contenu normatif

Rév. 00: Émission pour soumission (2014-10-02)

Tome <b>III</b>
Chapitre <b>4</b>
Numéro <b>010</b>
Date <b>2014 01 30</b>

**DESSIN NORMALISÉ**

**AMÉNAGEMENT DES EXTRÉMITÉS  
BISEAUTÉES, PONCEAUX CIRCULAIRES  
DE 1200 mm ET MOINS DE DIAMÈTRE**



**NORME**

**COUPE A-A**

**Tableau A**

Revêtement en pierres			
Type	Calibre (mm)	D <sub>50</sub> (mm)	Épaisseur (mm)
1	0-200	100	300
2	100-200	150	300
3	200-300	250	500
4	300-400	350	700
5	300-500	400	800

**D** : diamètre du tuyau  
**D<sub>e</sub>** : diamètre extérieur du tuyau

① Mur parafouille :  
– pièces de bois traité de 200 × 200 mm assemblées à l'aide de clous tous les 600 mm;  
ou  
– mur en béton préfabriqué ou coulé en place (voir détail A du dessin normalisé 014).

② Revêtement de talus du remblai :  
– plaques de gazon;  
ou  
– pierres avec ou sans géotextile de type V (voir tableau A).

③ Dans le cas de ponceaux se drainant dans les fossés de la route, la valeur d'entrée ou de sortie est de 1000 mm et la protection de fossé doit se faire en conformité avec le *Tome IV – Abords de route*, chapitre 8 « Revêtements de protection ».

④ L'extrémité du tuyau peut être biseautée lorsqu'il est en béton non armé. Pour les pièces d'extrémité en béton, voir le dessin normalisé 011. Pour les pièces d'extrémité biseautées métalliques et en polyéthylène, le mur parafouille est situé sous la dernière feuille de tuyau.

**Notes :**  
– les tôles en aluminium mises en contact avec du béton coulé en place doivent être protégées à l'aide d'une membrane autocollante pour joints (sans gravillons) posée entre le béton et l'aluminium;  
– les cotes sont en millimètres.

**MATÉRIAUX — NORMES APPLICABLES**

Bois	Tome VII, norme 11101	Plaques de gazon	Tome VII, norme 9101
Géotextile	Tome VII, norme 13101		

Contenu normatif



DESSIN NORMALISÉ

**NORME**

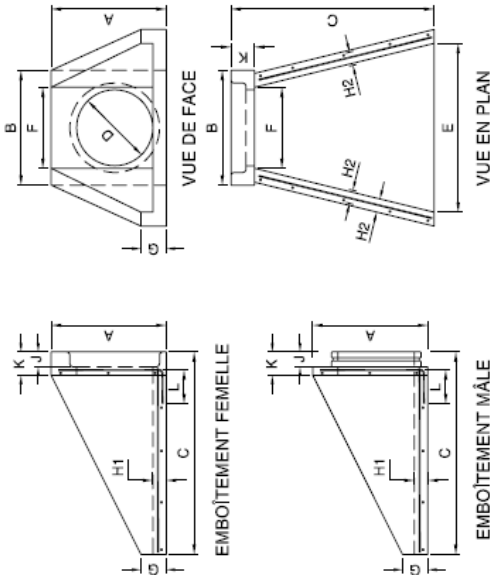
**PIÈCE D'EXTRÉMITÉ BISEAUTÉE  
EN BÉTON**

Tome <b>III</b>
Chapitre <b>4</b>
Numéro <b>011</b>
Date <b>2009 01 30</b>

Contenu normatif

**Caractéristiques géométriques**

Diamètre du tuyau	Hauteur totale	Largeur arrière	Longueur	Largeur avant	Orifice	Largeur muret	Hauteur dalle	Épaisseur mur	Épaisseur cloche	Profondeur jonction	Largeur jonction	Chevauchement armature	Amature
D	A	B	C	E	F	G	H1	H2	J	K	L		
450	700	700	1200	994	494	170	100	100	89	200	200		Mur et dalle 10 M à 300 (2 sens)
610	832	832	1400	1000	630	170	100	100	89	200	250		Mur et dalle 10 M à 300 (2 sens)
762	1200	1300	2000	1547	1047	200	150	125	89	250	250		Mur 15 M à 300 (verticale) 10 M à 300 (horizontale)
915	1200	1300	2000	1547	1047	200	150	125	89	250	250		Dalle 10 M à 300 (2 sens)
1050	1644	1538	2200	2150	1230	250	150	150	102	250	300		Mur 15 M à 300 (verticale) 10 M à 300 (horizontale) 10 M à 300 (2 sens)
1200	1644	1538	2200	2150	1230	250	150	150	102	250	300		Dalle 15 M à 180 (verticale) 10 M à 300 (horizontale) 10 M à 200 (transversale) 10 M à 300 (longitudinale)
													Mur 15 M à 180 (verticale) 10 M à 300 (horizontale) 10 M à 200 (transversale) 10 M à 300 (longitudinale)
													Dalle 10 M à 200 (transversale) 10 M à 300 (longitudinale)



**MATÉRIAUX — NORMES APPLICABLES**

Acier d'armature  
Béton

Tome VII, norme 5101  
Tome VII, norme 3101

Rév. 00: Émission pour soumission (2014-10-02)

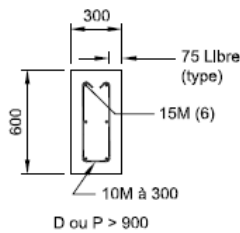
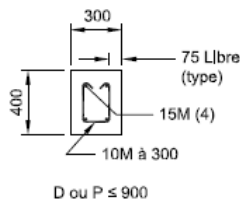
Tome <b>III</b>
Chapitre <b>4</b>
Numéro <b>014</b>
Date <b>2010 01 30</b>

**DESSIN NORMALISÉ**

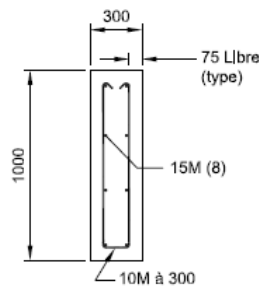


**MUR PARAFOUILLE EN BÉTON  
ET REVÊTEMENT DE PROTECTION**

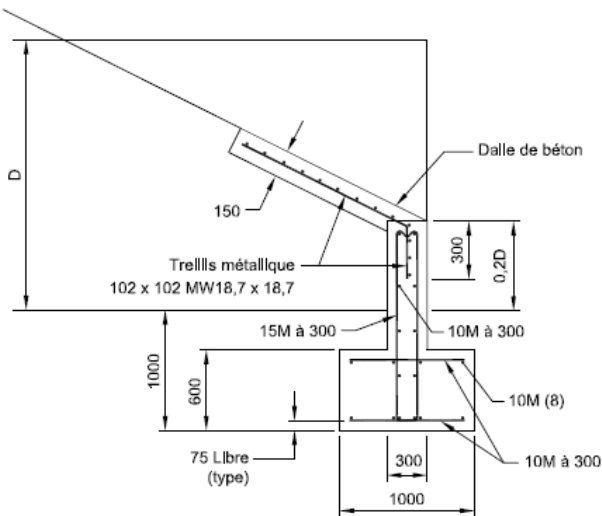
**NORME**



DÉTAIL A



DÉTAIL B



DÉTAIL C

**Note :**  
- les cotes sont en millimètres.

MATÉRIAUX — NORMES APPLICABLES	
Acier d'armature, treillis métallique	Tome VII, norme 5101   Béton
	Tome VII, norme 3101

Contenu normatif

**Rév. 00: Émission pour soumission (2014-10-02)**



---

**SECTION B : RECOMMANDATIONS GÉOTECHNIQUES ET  
CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE DES SOLS**

---

Le 20 août 2014

**Monsieur Serge Alarie**

**GDI**

1060, rue University, bureau 600  
Montréal (Québec) H3B 4V3

**Objet : Recommandations géotechniques**

Remplacement du ponceau 27, chaînage 7+855

Parc national de la Mauricie (Québec)

N/Réf. : 075-P-0006148-0-00-140-GE-0002-00

Monsieur,

Les services professionnels de LVM, une division d'EnGlobe Corp. ont été retenus par *GDI* afin de soumettre nos recommandations géotechniques dans le cadre du projet de remplacement du ponceau 27 situé au chaînage 7+855 dans le Parc national de la Mauricie.

## 1 Résumé du projet et des conditions de terrain

Le ponceau 27 existant, situé au chaînage 7+855, est un tuyau en tôle ondulée galvanisée (TTOG) d'un diamètre de 1 100 mm dont le radier est situé à une profondeur d'environ 3,8 m sous le niveau de la chaussée actuelle. Celui-ci sera remplacé par un tuyau en béton armé (TBA). Les dimensions et la profondeur d'installation du ponceau projeté n'étant pas connues au moment de la rédaction de ce rapport, nous avons posé comme hypothèse que le nouveau TBA aurait un diamètre équivalent à l'existant et que son radier serait mis en place à la même profondeur. La longueur présumée du nouveau ponceau serait la même que le ponceau existant, soit de l'ordre de 19 m.

Une couche d'enrobé bitumineux de 40 à 50 mm repose sur des remblais granulaires perméables atteignant 3,7 à 4,9 m d'épaisseur au droit des forages TF-15-14 et TF-16-14 réalisés de part et d'autre du ponceau à l'étude, en bordure de chacune des voies de circulation. Les remblais en place sont généralement à prédominance sablo-graveleuse, avec des traces à un peu de silt. Ceux-ci contiennent des blocs et des cailloux en proportions importantes. Au droit de TF-16-14, la portion inférieure des remblais, soit entre 4,3 et 4,9 m de profondeur, contient des matières organiques noires. Les remblais en place sont généralement compacts, sauf entre 2,9 et 4,3 m de profondeur à l'endroit de TF-16-14, où une couche lâche a été rencontrée. Au forage TF-15-14, des sols naturels denses (sable et gravier avec un peu de silt et des blocs et cailloux dans une proportion importante) sont rencontrés à une profondeur de 3,7 m. Au forage TF-16-14, les sols naturels probables (sable avec un peu de silt) sont interceptés à 4,9 m de profondeur. Ces derniers sont compacts et contiennent des matières organiques ( $\pm 5\%$ ) ainsi que des cailloux. Le roc, un gneiss gris-rose de qualité très mauvaise (TF-16-14) à bonne (TF-15-14), est rencontré à des profondeurs respectives de 5,5 m et de 6,2 m, soit à des élévations arbitraires de 94,7 m et de 93,9 m.

Le niveau des eaux souterraines relevé dans les tubes d'observation installés dans les trous de forage se situait, lors du relevé du 6 juin 2014, aux élévations 95,9 m et 96,7 m au droit de TF-15-14 et TF-16-14 respectivement. Il est important de mentionner que le niveau de l'eau dans les sols peut être influencé par plusieurs facteurs dont principalement le niveau d'eau dans le ponceau, les précipitations, la fonte des neiges et les modifications apportées au milieu physique.

Basés sur les données disponibles du projet, sur nos hypothèses et sur les résultats obtenus à l'emplacement des sondages, nos recommandations et commentaires géotechniques pour la conception du projet sont présentés aux sections suivantes.

## 2 Excavation et contrôle des eaux souterraines

Le nouveau radier pourra reposer en tout ou en partie sur les sols naturels sablo-graveleux non organiques et non remaniés contenant une proportion importante de blocs et de cailloux, ou en partie sur les remblais existants.

L'excavation devra être effectuée de sorte que tous les sols en fond de tranchées soient intacts, non gelés, exempts de matières organiques (proportion d'au plus 5 % tolérée), non remaniés et bien drainés. Le remaniement des matériaux en place devra être maintenu au strict minimum, de façon à assurer la validité des contraintes admissibles mentionnées dans le présent rapport et pour minimiser les déformations ultérieures des sols de fondation.

**L'excavation devra atteindre une profondeur minimale de 300 mm sous le niveau prévu du radier pour la mise en place d'un coussin granulaire (section 3). En présence de sols instables, remaniés ou contenant des matières organiques, ceux-ci devront être excavés et remplacés par un matériau granulaire de qualité.** S'il y a sur-excavation requise sous le niveau prévu, le nouveau remblai devra être de même nature que le matériau utilisé comme coussin granulaire. Advenant que le fond de l'excavation soit composé d'un matériau mal fermé contenant des vides, il faudra prévoir la mise en place, directement sous le coussin granulaire, d'une membrane géotextile adéquate.

**Les blocs de plus de 300 mm de diamètre, rencontrés en saillie directement en surface du fond prévu de l'excavation, devront être retirés avant la mise en place du coussin de support. Advenant que le retrait des blocs de gros diamètre risquerait de déstabiliser les sols en place, les mesures appropriées devront être prises pour casser la partie saillante des blocs afin qu'elle ne se retrouve pas à l'intérieur du coussin de support prévu. Des vérifications devront être effectuées en chantier, par un ingénieur en géotechnique ou son représentant, afin de s'assurer que les sols d'assises soient adéquats. La couche de remblai sablo-graveleuse, avec des matières organiques noires, rencontrée au droit de TF-16-14 pourrait devoir être excavée si son contenu en matières organiques est jugé trop élevé. Une surveillance adéquate du remplacement des sols instables ou organiques devra être réalisée par un représentant du laboratoire en contrôle qualitatif.**

**Des mesures de drainage adéquates devront être prévues afin d'évacuer efficacement les eaux d'infiltration et de ruissellement de manière à maintenir les excavations sèches en tout temps.** Un rabattement de la nappe jusqu'à une profondeur d'au moins 600 mm sous le niveau prévu des excavations est fortement recommandé, et ce, avant d'entamer les travaux d'excavation. Cette opération permettra de réduire les risques d'instabilité au niveau des parois et des fonds d'excavation.

Évidemment, le détournement temporaire des eaux du cours d'eau devra être prévu au tout début du projet.

**Les pentes d'excavation temporaires non supportées demeurent en tout temps la responsabilité de l'entrepreneur.** Celui-ci doit s'assurer que les excavations soient profilées de façon sécuritaire. Pour assurer la stabilité des pentes, l'entrepreneur doit excaver les parois à des inclinaisons permettant leur stabilité durant toute la durée des travaux de chantier. Pour les fins d'analyses techniques et économiques par le concepteur, les pentes d'excavation temporaires devraient être inclinées sur toute la hauteur du talus à au plus 1,3 H : 1,0 V. Les cailloux et les blocs en saillie dans les faces des talus, pouvant causer des chutes, devront être retirés. Une inspection des pentes d'excavation devrait être réalisée par un ingénieur géotechnicien pour valider ou modifier les pentes pratiquées par l'entrepreneur, et ce, immédiatement après avoir atteint le niveau prévu du fond des excavations. Des mesures correctives devront être formulées par l'ingénieur pour assurer la stabilité des pentes pour la durée projetée des travaux.

Il est important de s'assurer de garder une distance au moins égale à la profondeur de l'excavation entre le sommet du talus et la base des piles de matériaux entreposés au chantier. Cette condition doit être respectée en tout temps à moins que des études particulières ne soient effectuées pour chaque cas spécifique.

### 3 Assise et remblayage

Le coussin de support du nouveau ponceau sera constitué de pierre concassée de calibre MG-20 densifiée par couches d'au plus 150 mm d'épaisseur à 98 % d'une planche de référence pour une pierre concassée et à 95 % de la masse volumique maximale déterminée par l'essai à énergie de compactage modifiée (Proctor modifié) pour un gravier concassé.

L'assise et l'enrobage du ponceau devront être effectués conformément aux dessins normalisés préparés par le MTQ (Ouvrages d'art, tome III, chapitre 4, n° 002). La qualité et la mise en place des remblais doivent être conformes aux prescriptions des articles 11.6.1 et 15.2.5.4 du Cahier des charges et devis généraux (CCDG) préparé par les services du ministère des Transports du Québec, édition 2014.

### 4 Calculs aux états limites

Les recommandations qui suivent sont présentées conformément aux directives du « Code canadien sur le calcul des ponts routiers » (CAN/SCA-S6-06) qui exige que le calcul des fondations soit réalisé selon les calculs aux états limites. Ceux-ci se subdivisent en deux groupes : les états limites ultimes (ÉLU) et les états limites d'utilisation (ÉLTS). Les états limites ultimes portent principalement sur les mécanismes d'effondrement de la structure et portent donc sur la sécurité, tandis que les états limites d'utilisation correspondent aux mécanismes qui limitent ou empêchent l'usage prévu de la structure.

Les états limites calculés dans le cadre des travaux de remplacement du ponceau à l'étude sont les suivants :

- ▶ La résistance géotechnique à l'ÉLU (capacité portante);
- ▶ La réaction géotechnique à l'ÉLTS (tassement).

#### 4.1 Résistance géotechnique à l'ÉLU à la capacité portante

La résistance géotechnique à l'ÉLU des fondations superficielles peut être évaluée à partir de la formule suivante provenant du code CAN/CSA-S6-06 :

$$q_{ult} = c N_c s_c i_c + q' N_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B N_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

- où:
- c : cohésion du sol sous la fondation, kPa
  - q' : pression effective des terres au niveau de la fondation (=  $\gamma_1$ ), kPa
  - $\gamma_1$  : poids volumique du sol au-dessus de la fondation, kN/m<sup>3</sup>
  - D : encastrement de la fondation, m
  - $\gamma$  : poids volumique total ou effectif du sol sous la fondation, kN/m<sup>3</sup>
  - $s_c, s_q, s_\gamma$  : coefficients de forme selon la géométrie de la semelle :  
 $s_c = s_q = 1 + (B'/L') (N_q/N_c)$   
 $s_\gamma = 1 - 0,4 (B'/L')$
  - $i_c, i_q, i_\gamma$  : coefficients d'inclinaison tenant compte de l'inclinaison de la charge :  
 $i_c = i_q = (1 - \delta_i/90^\circ)^2$   
 $i_\gamma = (1 - \delta_i/\phi')^2$
  - $\delta_i$  : angle d'inclinaison de la force résultante par rapport à la verticale, degrés
  - $\phi'$  : angle effectif de frottement interne du sol sous la fondation, degrés

Lorsque la charge est excentrique, la semelle doit être modifiée pour en faire une semelle effective à charge concentrique d'une largeur B' et d'une longueur L', tel que :

$$B' = B - 2e_B, \text{ mais inférieur à } L', \text{ m}$$

$$L' = L - 2e_L, \text{ m}$$

e : excentricité de la charge dans la direction B ou L, m

Nous recommandons d'utiliser les paramètres présentés au tableau 1 dans les calculs de l'ÉLU ainsi que la largeur B du radier.

Tableau 1 : Paramètres recommandés pour le calcul de  $q_{ult}$

PARAMÈTRE	VALEUR OU FORMULATION
Cohésion effective du sol sous la fondation ( $c'$ ) ou cohésion non drainée ( $c$ )	0
Angle de frottement effectif du sol sous la fondation ( $\phi'$ )	33°
Pression verticale des terres au niveau de la fondation ( $q_s$ ) <sup>(1)</sup>	$\gamma_1 D$ ou $\gamma'_1 D$
Poids volumique total du sol au-dessus de la base de la fondation ( $\gamma_1$ )	18 kN/m <sup>3</sup>
Poids volumique déjaugé du sol au-dessus de la base de la fondation ( $\gamma'_1$ )	8 kN/m <sup>3</sup>
Poids volumique total du sol sous la fondation ( $\gamma$ ) <sup>(1)</sup>	19 kN/m <sup>3</sup>
Poids volumique déjaugé du sol sous la fondation ( $\gamma'$ ) <sup>(1)</sup>	9 kN/m <sup>3</sup>
Coefficients de portance	
$N_c$	39
$N_q$	26
$N_\gamma$	27

Note (1) La valeur du poids volumique à utiliser dépend du niveau de l'eau souterraine (voir le MCIF 2013). Niveau maximal souhaitable.

La résistance géotechnique pondérée sera obtenue en appliquant un coefficient de tenue égal ou inférieur à 0,5 à la valeur  $q_{ult}$ .

#### 4.2 Résistance géotechnique à l'ÉLTS liée au tassement

La pression de tassement aux états limites de tenue en service a été estimée selon les modèles usuels de mécanique des sols. La répartition des contraintes repose sur la théorie de l'élasticité alors que l'estimation des tassements est basée sur un modèle pseudo-élastique dans les sols pulvérulents et sur un modèle de consolidation unidimensionnelle dans les sols cohérents.

**En considérant que les recommandations mentionnées précédemment sont rigoureusement suivies et que le radier repose à une profondeur d'au moins 4 m par rapport au niveau actuel de la chaussée, nous estimons la pression nette de tassement à 200 kPa.** Nos calculs ont été effectués pour un radier de 1,2 m de diamètre en considération de tassement maximal de 25 mm. Nous entendons par pression nette de tassement la contrainte pouvant être ajoutée à la contrainte effective actuelle au niveau de l'assise du radier.

Les calculs effectués ne prennent en compte aucun ajout de remblai, que ce soit pour le rehaussement du profil actuel de la route ou pour le réaménagement des talus aux extrémités du ponceau. Le cas échéant, le poids des remblais supplémentaires devrait être ajouté aux contraintes appliquées aux sols de fondation à raison de 22 kPa par mètre d'épaisseur.

## 5 Réutilisation des matériaux en place

Les matériaux en place pourront être réutilisés s'ils répondent aux exigences stipulées à la section 3. Dans tous les cas, une planche de référence ou des analyses granulométriques sur les matériaux en pile devront être effectuées. De plus, la teneur en eau de ces matériaux doit se situer près de la valeur optimale, de façon à permettre l'atteinte d'un degré de compaction suffisant. Ces matériaux doivent être acceptés par un ingénieur avant leur mise en place. La possibilité de réutiliser les matériaux d'excavation

dépendra également des conditions climatiques au moment des travaux et des méthodes de travail de l'entrepreneur.

## 6 Précautions particulières

Tous les matériaux granulaires utilisés pour le remblayage (matériaux récupérés en place ou d'emprunt) devront être de granulométrie conforme au calibre spécifié, selon les exigences stipulées dans la plus récente version du Cahier des charges et devis généraux (CCDG) préparée par les services du MTQ, et être exempts de matières organiques. Ces matériaux devront faire l'objet d'une acceptation par l'ingénieur, préalablement à leur mise en place.

À moins de recommandations spécifiques, l'excavation devra être effectuée de façon à ce que tous les sols en fond de tranchées et surtout ceux devant recevoir directement des éléments structuraux, soient intacts (non remaniés), exempts de matières organiques et bien drainés.

## 7 Inspection de chantier

**Il est fortement recommandé de faire inspecter le fond d'excavation prévu au plan par un professionnel compétent en géotechnique qui s'assurera que l'assise du ponceau soit placée sur les sols appropriés, capables de supporter les pressions des nouvelles structures dans des conditions sécuritaires.**

De plus, il est suggéré que les travaux de remblayage des excavations fassent l'objet d'une surveillance assidue, notamment en s'assurant que le degré de compactage requis soit atteint, puisque le comportement à long terme de la chaussée et des talus dépend dans une large mesure de la qualité et du succès de ces opérations. Cette surveillance permettra également de vérifier que les conditions de sols rencontrées sur le site valident les hypothèses formulées dans ce rapport et de voir à ce que les travaux soient réalisés de façon appropriée.

Nous espérons que ce rapport réponde entièrement à vos attentes et vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Préparé par :

Vérifié par :

Patrick Girard, ing., O.I.Q. 5001595  
Chargé de projet – Géotechnique

Luc Bertrand, ing., O.I.Q. 102846  
Chef d'équipe – Géotechnique

PG/LB/amg

c. c. M. Philippe Morin, ing., GDI

## **Annexe 1 Portée de l'étude**



## PORTÉE DE L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

### 1.0 *Caractéristiques des sols et du roc*

Les caractéristiques des sols et du roc décrites dans ce rapport proviennent de forages et/ou de sondages effectués à une période donnée et correspondent à la nature du terrain aux seuls endroits où ces mêmes forages et sondages ont été effectués. Ces caractéristiques peuvent varier de façon importante entre les points de forage et de sondage.

Les formations de sol et de roc présentent une variabilité naturelle. Les limites entre les différentes formations présentées sur les rapports doivent donc être considérées comme des transitions entre les formations plutôt que comme des frontières fixes. La précision de ces limites dépend du type et du nombre de sondages, de la méthode de sondage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage.

Les descriptions des échantillons prélevés ont été faites selon les méthodes d'identification et de classification reconnues et utilisées en géotechnique. Elles peuvent impliquer le recours au jugement et à l'interprétation du personnel ayant réalisé l'examen des matériaux. Celles-ci peuvent être présumées justes et correctes suivant la pratique courante dans le domaine de la géotechnique. Finalement, si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les propriétés des sols et du roc peuvent être modifiées de façon importante à la suite d'activités de construction, telles que l'excavation, le dynamitage, le battage de pieux ou le drainage, effectuées sur le site ou sur un site adjacent. Elles peuvent également être modifiées indirectement par l'exposition des sols ou du roc au gel ou aux intempéries.

### 2.0 *Eau souterraine*

Les conditions d'eau souterraine présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié. La précision et la représentation de ces conditions doivent être interprétées en fonction du type d'instrumentation mis en place et de la période, de la durée et du nombre d'observations effectuées. Ces conditions peuvent varier selon les précipitations, les saisons et éventuellement les marées. Elles peuvent également varier à la suite d'activités de construction ou de modifications d'éléments physiques sur le site ou dans le voisinage. La problématique de l'ocre ferreuse et ses effets n'est pas couverte par le présent rapport.

### 3.0 *Utilisation du rapport*

Les commentaires et recommandations donnés dans ce rapport s'adressent principalement à l'équipe de conception du projet. Pour déterminer toutes les conditions souterraines pouvant affecter les coûts et les techniques de construction, le choix des équipements ainsi que la planification des opérations, le nombre de forages ou de sondages nécessaire pourrait être supérieur au nombre de forages ou sondages effectué pour les besoins de la conception. Les entrepreneurs présentant une soumission ou effectuant les travaux doivent effectuer leur propre interprétation des résultats des forages et des sondages et au besoin leur propre investigation pour déterminer comment les conditions en place peuvent influencer leurs travaux ou leur méthode de travail.

Toute modification de la conception, de la position et de l'élévation des ouvrages devra être communiquée rapidement à LVM de façon à ce que la validité des recommandations présentées puisse être vérifiée. Des travaux complémentaires de terrain ou de laboratoire pourraient éventuellement s'avérer nécessaires.

Le rapport ne doit pas être reproduit, sinon entier, sans l'autorisation de LVM.

### 4.0 *Suivi du projet*

L'interprétation des résultats de chantier et de laboratoire et les recommandations présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié et aux informations disponibles sur le projet au moment de la rédaction du rapport.

Les informations disponibles sur les conditions de terrain et sur l'eau souterraine augmentent au fur et à mesure de l'avancement des travaux de construction. Les conditions de terrain ayant été interprétées et corrélées entre les points de forage et de sondage, LVM devrait avoir la possibilité de vérifier ces conditions de terrain par des visites de chantier effectuées au fur et à mesure de l'avancement des travaux, afin de confirmer les informations obtenues des forages et sondages. S'il nous est impossible de faire de telles vérifications, LVM n'assurera aucune responsabilité concernant l'interprétation géotechnique que des tiers feront des recommandations de ce rapport, particulièrement si la conception est modifiée ou que des conditions de terrain différentes à celles décrites dans ce rapport sont rencontrées. L'identification de tels changements requiert de l'expérience et doit être effectuée par un ingénieur géotechnicien expérimenté.

### 5.0 *Environnement*

Les informations contenues dans ce rapport ne couvrent pas les aspects environnementaux des conditions de terrain, ces aspects ne faisant pas partie du mandat d'étude.

**Annexe 2** Note explicative sur les  
rapports de sondage  
et rapports de forage

Les rapports de sondage qui font suite à cette note synthétisent les données de chantier et de laboratoire sur les propriétés géotechniques des sols, de la roche et de l'eau souterraine recueillies à chaque sondage. Cette note a pour but d'expliquer les différents symboles et abréviations utilisés dans les rapports de sondage.

### STRATIGRAPHIE

**Élévation/Profondeur :** Dans cette colonne sont inscrites les élévations des contacts géologiques rattachées au niveau de référence mentionné à l'en-tête du rapport de sondage et établies à partir de la surface du terrain mesuré au moment de la réalisation du sondage. Les profondeurs sont également indiquées.

**Description des sols et du roc :** Chaque formation géologique est décrite selon la terminologie d'usage présentée ci-dessous.

### SYMBOLES

TERRE VÉGÉTALE	SABLE	CAILLOUX
REMBLAI	SILT	BLOC
GRAVIER	ARGILE	ROC

### NIVEAU D'EAU

Dans cette colonne est indiquée l'élévation du niveau de l'eau souterraine mesurée à la date indiquée. Un schéma présentant le type et la profondeur d'installation est aussi présenté dans cette colonne.

### ÉCHANTILLONS

**Type et numéro :** Chaque échantillon est étiqueté conformément au numéro de cette colonne et la notation donnée réfère au type d'échantillon décrit à l'en-tête du rapport de sondage.

**Sous-échantillon :** Lorsqu'un échantillon inclut un changement de matière stratigraphique, il est parfois requis de le séparer et de créer des sous-échantillons. Cette colonne permet l'identification de ces derniers et permet l'association des mesures in situ et en laboratoire à ces sous-échantillons.

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

**Calibre :** Dans cette colonne est indiqué le calibre de l'échantillonneur.

**N et Nb coups/150 mm :** L'indice de pénétration standard « N » donné dans cette section est montré dans la colonne correspondante. Cet indice est obtenu de l'essai de pénétration standard et correspond au nombre de coups d'un marteau de 63,5 kilogrammes tombant en chute libre de 0,76 mètre nécessaire pour enfoncer les 300 derniers millimètres du carottier fendu normalisé (ASTM D-1586). Le résultat du nombre de coups obtenu par 150 mm est indiqué dans la colonne Nb coups/150 mm. Pour un carottier de 610 mm de longueur, l'indice N est obtenu en additionnant le nombre de coups nécessaire pour enfoncer les 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> courses de 150 mm d'enfoncement.

**RQD :** L'indice de qualité de la roche (RQD) est défini comme étant le rapport de la longueur totale de tous les fragments de carottes de 100 millimètres ou plus à la longueur totale de la course. L'indice RQD est présenté en pourcentage.

### ESSAIS

**Résultats :** Dans cette section, les résultats d'essais effectués sur le chantier et au laboratoire sont indiqués à la profondeur correspondante. La définition des symboles rattachés à chaque essai est présentée à l'en-tête du rapport de sondage. Les résultats des essais qui n'apparaissent pas sur le rapport sont présentés en note à la fin du rapport de sondage. Par contre, une abréviation indiquant le type d'analyse réalisée est présentée vis-à-vis l'échantillon analysé.

**Graphique :** Ce graphique montre la résistance au cisaillement non drainé des sols cohérents mesurée en chantier ou en laboratoire (NQ 2501-200). Il est également utilisé pour les essais de pénétration dynamique (NQ 2501-145). De plus, ce graphique sert à la représentation des résultats de la teneur en eau et des limites d'Atterberg.

#### Classification

Argile  
Silt et argile (non différenciés)  
Sable  
Gravier  
Caillou  
Bloc

#### Dimension des particules

Plus petite que 0,002 mm  
plus petite que 0,08 mm  
de 0,08 à 5 mm  
de 5 à 80 mm  
de 80 à 300 mm  
plus grande que 300 mm

#### Terminologie descriptive

« Traces »  
« Un peu »  
Adjectif (ex. : sableux, silteux)  
« Et » (ex. : sable et gravier)

#### Proportions

1 à 10 %  
10 à 20 %  
20 à 35 %  
35 à 50 %

#### Compacité des sols granulaires

Très lâche  
Lâche  
Moyenne ou compacte  
Dense  
Très dense

#### Indice « N » de l'essai de pénétration standard, ASTM D-1586 (coups par 300 mm de pénétration)

0 à 4  
4 à 10  
10 à 30  
30 à 50  
plus de 50

#### Consistance des sols cohérents

Très molle  
Molle  
Moyenne ou ferme  
Raide  
Très raide  
Dure

#### Résistance au cisaillement non drainé (kPa)

Moins de 12  
12 à 25  
25 à 50  
50 à 100  
100 à 200  
plus de 200

#### Plasticité des sols cohérents

Faible  
Moyenne  
Élevée

#### Limite de liquidité

Inférieure à 30 %  
entre 30 et 50 %  
supérieure à 50 %

#### Sensibilité des sols cohérents

Faible  
Moyenne  
Forte  
Très forte  
Argile sensible

#### S<sub>t</sub>=(Cu/Cur)

S<sub>t</sub> < 2  
2 à 4  
4 à 8  
8 à 16  
S<sub>t</sub> > 16

#### Classification du roc

Très mauvaise qualité  
Mauvaise qualité  
Qualité moyenne  
Bonne qualité  
Excellente qualité

#### RQD (%)

< 25  
25 à 50  
50 à 75  
75 à 90  
90 à 100



Client :

GDI

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: P-0006148-0-00-140  
 Sondage n°: TF-15-14  
 Date: 2014-05-23

Projet: Réfection de ponceaux

Endroit: Parc National de la Mauricie (Québec) -Ponceau n°27, ch. 7+855

Coordonnées (m): Nord 5180073,4 (Y)  
 Est 356250,0 (X)  
 Élévation 100,10 (Z)  
 Prof. du roc: 6,22 m Prof. de fin: 8,43 m

**État des échantillons**

Intact Remanié Perdu Carotte

**Examens organoleptiques sur les sols:**

Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM)  
 Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)

**Type d'échantillon**

- CF Carottier fendu
- TM Tube à paroi mince
- PS Tube à piston fixe
- CR Tube carottier
- TA À la tarière
- MA À la main
- TU Tube transparent
- PW Carottier LVM
- SG Sol gelé

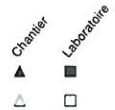
**Abréviations**

- L Limites de consistance
- W<sub>L</sub> Limite de liquidité (%)
- W<sub>p</sub> Limite de plasticité (%)
- I<sub>p</sub> Indice de plasticité (%)
- I<sub>L</sub> Indice de liquidité
- W Teneur en eau (%)
- AG Analyse granulométrique
- S Sédimentométrie
- R Refus à l'enfoncement
- VBS Valeur au Bleu du sol
- PDT Poids des liges
- M.O. Matière organique (%)
- K Perméabilité (cm/s)
- PV Poids volumique (kN/m³)
- A Absorption (l/min. m)
- U Compression uniaxiale (MPa)
- RQD Indice de qualité du roc (%)
- AC Analyse chimique
- P<sub>L</sub> Pression limite, essai pressiométrique (kPa)
- E<sub>m</sub> Module pressiométrique (MPa)
- E<sub>r</sub> Module de réaction du roc (MPa)
- SP<sub>o</sub> Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)

- ▽ Niveau d'eau
- N Pénétration standard (Nb coups/300mm)
- N<sub>c</sub> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm)
- σ<sub>p</sub> Pression de préconsolidation (kPa)
- TAS Taux d'agressivité des sols

**Résistance au cisaillement**

- C<sub>u</sub> Intact (kPa)
- C<sub>ur</sub> Remanié (kPa)



PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS					
		ÉLÉVATION - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	
		100,10															
		0,00 100,05 0,05		Enrobé bitumineux. Remblai : sable, un peu de gravier et un peu de silt, brun.			A										
		99,48 0,61		Remblai : sable graveleux avec un peu de silt, brun. Présence de blocs et de cailloux en proportions importantes.			B		B	64	20-17 14-11	31	I	I			AC CF-1: HP C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub> : <A, <CCME MÉTAUX: <A, <CCME
									B	84	10-23 50/13cm	R	I	I			Lavage au 80 µm
									B	49	11-21 32-15	53	I	I			Lavage au 80 µm AC CF-3: MÉTAUX: <A
									B	74	11-14 7-8	21	I	I			
									B	10	11-21 26-42	47	I	I			
									B	100	50/10cm	R	I	I			
		96,39 3,71		Sol naturel : sable et gravier avec des traces à un peu de silt, brun avec oxydation. Présence de blocs et de cailloux en proportions importantes.					B	55	24-30 32-50 /9cm	62	I	I			AC CF-7: MÉTAUX: A-B, >CCME

Remarques:

Type de forage: Tarière

Équipement de forage: UM-2010

Préparé par: P.L. Audet, tech.

Vérifié par: P. Girard, ing., M.Sc.A. *PG*

2014-08-06

Page: 1 de 2

Y:\S\Site\_LVM\Log\og\_Forage\_LVM\_FR.sty - imprimé le : 2014-08-06 08h

T.A.

Échelle verticale = 1 : 38

EO-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

GDI

# RAPPORT DE FORAGE

Dossier n°: P-0006148-0-00-140  
 Sondage n°: TF-15-14  
 Date: 2014-05-23

Projet: Réfection de ponceaux

Coordonnées (m): Nord 5180073,4 (Y)  
 MTM Nad83 Fuseau 8 Est 356250,0 (X)  
 Élévation 100,10 (Z)  
 Prof. du roc: 6,22 m Prof. de fin: 8,43 m

Endroit: Parc National de la Mauricie (Québec) -Ponceau n°27, ch. 7+855

Y:\Style\_LVM\Log\Log\_Forage\_LVM\_FR.sly - Imprimé le : 2014-08-06 08h

T.A.

Échelle verticale = 1 : 38

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

PROFONDEUR - pi		STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS		
PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)
PROF. - m	PROF. - m											Odeur	Visuel	Wp W WL
														20 40 60 80 100 120
														RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE
														20 40 60 80 100 120
16	-5	Sable et gravier avec des traces à un peu de silt, brun avec oxydation. Présence de blocs et de cailloux en proportions importantes.			CF-8			B	50	50 /8cm	R			
17					CF-9			B	55	50 /13cm	R			Lavage au 80 µm
18					CF-10			B	45	50 /10cm	R			
19														
20	-6	93,88 6,22 Gneiss, gris-rose.			CF-11			B	0	50 /3cm	R			
21					CF-12			B	0	50 /2cm	R			
22					CR-13			NQ	95					85
23	-7													
24					CR-14			NQ	95					89
25														
26	-8													
27		91,66 8,43 Fin du forage à une profondeur de 8,43m.												
28														
29														
30														
31														
32														
33	-10													
34														
35														
36	-11													

Remarques:

Type de forage: Tarière

Équipement de forage: UM-2010

Préparé par: P.L. Audet, tech.

Vérfié par: P. Girard, ing., M.Sc.A.

2014-08-06

Page: 2 de 2



Client :

GDI

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: P-0006148-0-00-140  
 Sondage n°: TF-16-14  
 Date: 2014-05-23

Projet: Réfection de ponceaux

Endroit: Parc National de la Mauricie (Québec) -Ponceau n°27, ch. 7+855

Coordonnées (m): Nord 5180024,1 (Y)  
 Est 355744,0 (X)  
 Élévation 100,23 (Z)  
 Prof. du roc: 5,49 m Prof. de fin: 7,39 m

**État des échantillons**

Intact Remanié Perdu Carotte

**Examens organoleptiques sur les sols:**

Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM)  
 Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)

**Type d'échantillon**

CF Carottier fendu  
 TM Tube à paroi mince  
 PS Tube à piston fixe  
 CR Tube carottier  
 TA À la tarière  
 MA À la main  
 TU Tube transparent  
 PW Carottier LVM  
 SG Sol gelé

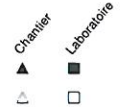
**Abréviations**

L Limites de consistance  
 W<sub>L</sub> Limite de liquidité (%)  
 W<sub>P</sub> Limite de plasticité (%)  
 I<sub>p</sub> Indice de plasticité (%)  
 I<sub>L</sub> Indice de liquidité  
 W Teneur en eau (%)  
 AG Analyse granulométrique  
 S Sédimentométrie  
 R Refus à l'enfoncement  
 VBS Valeur au Bleu du sol  
 PDT Poids des liges  
 M.O. Matière organique (%)  
 K Perméabilité (cm/s)  
 PV Poids volumique (kN/m³)  
 A Absorption (l/min. m)  
 U Compression uniaxiale (MPa)  
 RQD Indice de qualité du roc (%)  
 AC Analyse chimique  
 P<sub>L</sub> Pression limite, essai pressiométrique (kPa)  
 E<sub>m</sub> Module pressiométrique (MPa)  
 E<sub>r</sub> Module de réaction du roc (MPa)  
 SP<sub>o</sub> Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)

▼ Niveau d'eau  
 N Pénétration standard (Nb coups/300mm)  
 N<sub>c</sub> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm)  
 σ<sub>p</sub> Pression de préconsolidation (kPa)  
 TAS Taux d'agressivité des sols

**Résistance au cisaillement**

C<sub>u</sub> Intact (kPa)  
 C<sub>ur</sub> Remanié (kPa)



PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS						ESSAIS				
				DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	
		100,23															
		0,00		Enrobé bitumineux.													
		100,19		Remblai : sable avec un peu de gravier à graveleux et un peu de silt, brun. Présence de blocs et de cailloux.													
		0,04															
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8				Remblai : sable et gravier avec des traces de silt, brun. Présence de blocs et de cailloux.													
9																	
10																	
11				Remblai : sable avec un peu de silt à silteux et des traces à un peu de gravier, brun. Présence d'oxydation.													
12																	
13																	
14				Remblai : sable graveleux avec un peu de silt. Présence de													

Remarques:

Type de forage: Tarière

Équipement de forage: UM-2010

Préparé par: P.L. Audet, tech.

Vérifié par: P. Girard, ing., M.Sc.A.

2014-08-06

Page: 1 de 2

Y:\Style\LVM\Log\Log\_Forage\_LVM\_FR.sty - Imprimé le : 2014-08-06 08h

T.A.

Echelle verticale = 1 : 38

EO-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Cliant :

GDI

**RAPPORT DE FORAGE**

Dossier n°: P-0006148-0-00-140  
 Sondage n°: TF-16-14  
 Date: 2014-05-23

Projet: Réfection de ponceaux

Endroit: Parc National de la Mauricie (Québec) -Ponceau n°27, ch. 7+855

Coordonnées (m): Nord 5180024,1 (Y)  
 MTM Nad83 Fuseau 8 Est 355744,0 (X)  
 Élévation 100,23 (Z)  
 Prof. du roc: 5,49 m Prof. de fin: 7,39 m

T.A.

Echelle verticale = 1 : 38

EO-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

PROFONDEUR - pi		STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS		
PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
PROF. - m	PROF. - m											Odeur	Visuel	RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE
	95,35 4,88	matières organiques noires.												
16 5		<b>Sol naturel probable</b> : sable avec un peu de silt, brun foncé. Présence de matières organiques (±5%). Présence de cailloux.			CF-8			B	10	7-12 13-27	25	I	I	
17														
18	94,74 5,49	<b>Roc</b> : Gneiss, gris-rose.			CR-9			NQ	100		10			
19														
20														
21														
22														
23					CR-10			NQ	20		20			
24	92,84 7,39	Fin du forage à une profondeur de 7,39m.												
25														
26														
27														
28														
29														
30														
31														
32														
33														
34														
35														
36														

Remarques:

Type de forage: Tarière

Équipement de forage: UM-2010

Préparé par: P.L. Audet, tech.

Vérfié par: P. Girard, ing., M.Sc.A. *PG*

2014-08-06

Page: 2 de 2

**Annexe 3 Résultats des essais  
en laboratoire**

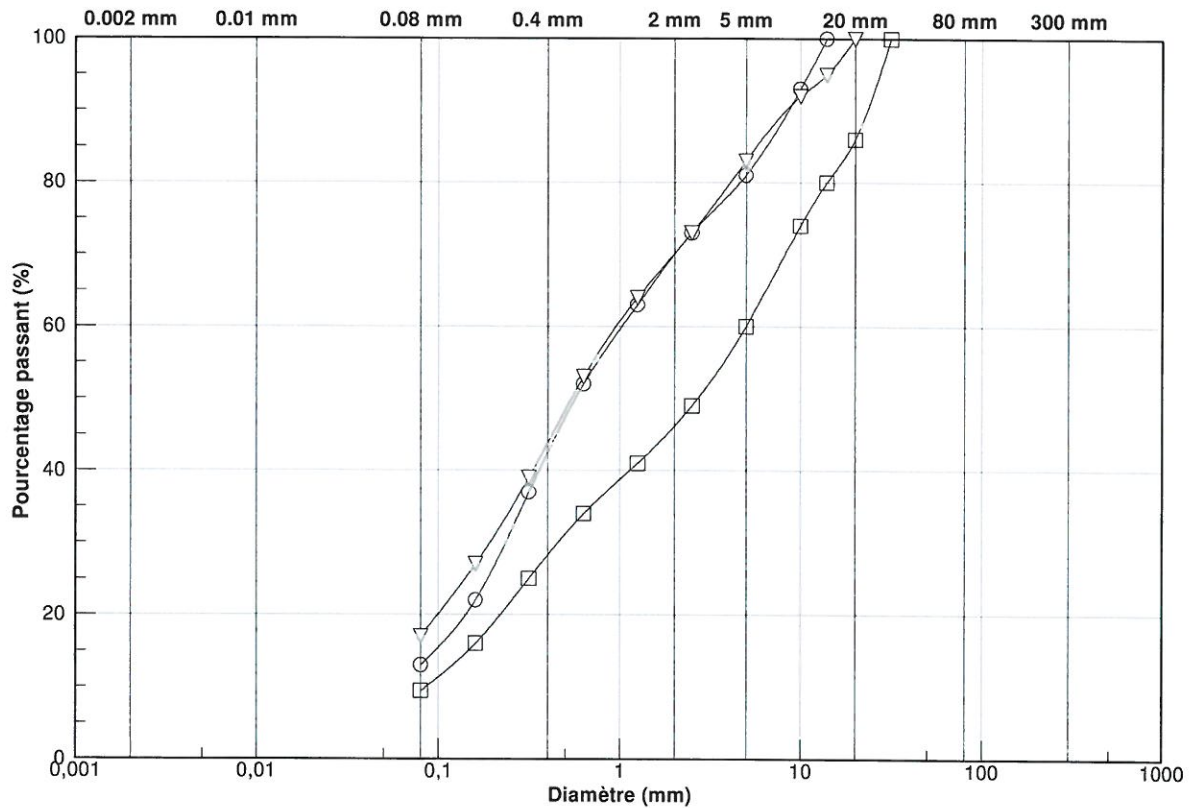


Projet : Réfection de ponceaux

Figure n° : 3

Endroit : Parc National de la Mauricie (Québec) - Ponceau n°27, ch. 7+855

Dossier n° : P-0006148-0-00-140



ARGILE	SILT	SABLE			GRAVIER		CAILLOUX	BLOCS
		FIN	MOYEN	GROS	FIN	GROS		

Col. symboles	Sondage n°	Échantillon n°	Profondeur (m)	Description	Class. "unifiée" (ASTM D-2487)
○	TF-16-14	CF-1	0.00 - 0.61	Sable, un peu de gravier, un peu de silt.	-
□	TF-16-14	CF-4	2.18 - 2.79	Sable et gravier, traces de silt.	-
▽	TF-16-14	CF-6	3.66 - 4.27	Sable, un peu de gravier, un peu de silt.	-

RG

**Annexe 4 Croquis de localisation  
des forages**

10 cm  
5  
4  
3  
2  
1  
0



PONCEAU #27

VERS  
ST-JEANS  
DES-PILES

**TF-15-14**  
100,10  
(95,86)

**TF-16-14**  
100,23  
(96,65)

VERS  
ST-MATHIEU

**NOTE:**  
REPÈRE DE NIVELLEMENT: CLOU DANS LE PAVAGE.  
ÉLÉVATION ARBITRAIRE 100,00m.

**LÉGENDE :**  
**TF-NN-AA** FORAGE-NUMÉRO-ANNÉE  
00,00 ÉLÉVATION (m)  
(00,00) NIVEAU D'EAU (m) RELEVÉ LE 6 JUIN 2014

Ce document doit être utilisé  
conjointement avec les recommandations  
formulées dans le rapport d'étude  
géotechnique



CE DOCUMENT EST LA PROPRIÉTÉ DE LVM ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR PRÉALABLEMENT OBTENU L'AUTORISATION ÉCRITE DE LVM.

\\SHAW\SF1\PROJETS\075\148-0-00-140-GE-D-0002-00.DWG CADIP-0006148-0-00-140-GE-D-0002-00.DWG

Cliant	<b>GDI</b>
Projet	<b>RÉFECTION DE PONCEAUX</b> <small>Ponceau n° 27-Ch. 7-855 Parc National de la Mauricie (Québec)</small>
Titre	<b>LOCALISATION DES FORAGES</b>

<b>LVM</b>		LVM inc. <small>2729, avenue Saint-Marc Shawinigan (Québec) G9N 2K6 Téléphone : 819.539.8900 Télécopieur : 819.539.1834</small>														
Préparé <b>M.-E. Lemire, ing.</b>	Discipline <b>GÉOTECHNIQUE</b>	Chargé de projet <b>M.-E. Lemire, ing.</b>														
Dessiné <b>T. Aba-abbad</b>	Échelle <b>1 : 250</b>	No. de séquence <b>02 de 02</b>														
Vérifié <b>P. Girard, ing.</b>	Date <b>2014-05-05</b>															
<table border="1"> <tr> <th>Serv. resp.</th> <th>Projet</th> <th>Otp</th> <th>Disc.</th> <th>Type</th> <th>N° Dessin</th> <th>Rév.</th> </tr> <tr> <td><b>075</b></td> <td><b>P-0006148</b></td> <td><b>0 00 140</b></td> <td><b>GE</b></td> <td><b>D</b></td> <td><b>0002</b></td> <td><b>00</b></td> </tr> </table>	Serv. resp.	Projet	Otp	Disc.	Type	N° Dessin	Rév.	<b>075</b>	<b>P-0006148</b>	<b>0 00 140</b>	<b>GE</b>	<b>D</b>	<b>0002</b>	<b>00</b>		
Serv. resp.	Projet	Otp	Disc.	Type	N° Dessin	Rév.										
<b>075</b>	<b>P-0006148</b>	<b>0 00 140</b>	<b>GE</b>	<b>D</b>	<b>0002</b>	<b>00</b>										

Le 8 août 2014

**Monsieur Serge Alarie**

**GDI**

1060, rue University, bureau 600  
Montréal (Québec) H3B 4V3

**Objet : Caractérisation environnementale des sols**

Remplacement du ponceau 27, chaînage 7+855  
Parc national de la Mauricie (Québec)  
N/Réf. : 075-P-0006148-0-00-140-HG-0002-00

Monsieur,

Tel que convenu, vous trouverez ci-joints les résultats de la caractérisation environnementale des sols réalisée dans le cadre du projet cité en objet.

## 1. Introduction

Les services professionnels de LVM ont été retenus par DGI, afin d'effectuer une caractérisation environnementale des sols dans le cadre du projet d'un remplacement du ponceau 27 situé au chaînage 7+855 dans le Parc national de la Mauricie (Québec).

Ce rapport présente les objectifs définis, une description sommaire des travaux accomplis, les résultats obtenus ainsi que les conclusions et recommandations associées, le cas échéant.

### 1.1 Mandat et objectif

La réalisation de la présente étude a pour objectif de vérifier la qualité environnementale des sols à proximité du ponceau 27 dans le Parc national de la Mauricie. Cette caractérisation environnementale des sols a été réalisée afin de définir le mode de gestion et d'entreposage appropriés des sols excavés lors du remplacement du ponceau. Cette vérification a été réalisée en tenant compte des *Recommandations canadiennes pour la qualité des sols : Environnement et santé* du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME), de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du ministère du Développement durable, de l'Environnement, et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, ci-après nommée *Politique du MDDELCC*, du *Règlement sur l'enfouissement de sols contaminés* (RESC) ainsi que du *Règlement sur le stockage et les centres de transfert des sols contaminés*.

### 1.2 Portée et limitations

Sous réserve de conditions particulières expressément décrites ailleurs dans le présent rapport, les travaux de caractérisation réalisés dans le cadre de ce mandat ont été soumis aux limites et conditions générales identifiées à l'annexe 1.

De plus, les résultats de l'étude sont valides uniquement pour les secteurs investigués.

### 1.3 Résumé du projet et des conditions de terrain

Le ponceau 27 existant, situé au chaînage 7+855, est un tuyau en tôle ondulé galvanisé (TTOG) d'un diamètre de 1 100 mm dont le radier est situé à une profondeur d'environ 3,8 m sous le niveau de la chaussée actuel. Celui-ci sera remplacé par un tuyau en béton armé (TBA). Les dimensions et la profondeur d'installation du ponceau projeté n'étant pas connues au moment de la rédaction de ce rapport, nous avons posé comme hypothèses que le nouveau TBA aurait un diamètre équivalent à l'existant, et que son radier serait mis en place à la même profondeur. La longueur présumée du nouveau ponceau serait la même que le ponceau existant, soit de l'ordre de 19 m.

Une couche d'enrobé bitumineux de 40 à 50 mm repose sur des remblais granulaires perméables atteignant 3,7 à 4,9 m d'épaisseur au droit des forages TF-15-14 et TF-16-14 réalisés de part et d'autre du ponceau à l'étude, en bordure de chacune des voies de circulation. Les remblais en place sont généralement à prédominance sablo-graveleuse, avec des traces à un peu de silt. Ceux-ci contiennent des blocs et des cailloux, en proportions importantes. Au droit de TF-16-14, la portion inférieure des remblais, soit entre 4,3 et 4,9 m de profondeur, contient des matières organiques noires. Les remblais en place sont compacts, sauf entre 2,9 et 4,3 m de profondeur à l'endroit de TF-16-14, où une couche lâche a plutôt été rencontrée. Au forage TF-15-14, des sols naturels denses (sable et gravier avec un peu de silt et des blocs et cailloux dans une proportion importante) sont rencontrés à une profondeur de 3,7 m. Au forage TF-16-14, les sols naturels probables (sable avec un peu de silt) sont interceptés à 4,9 m de profondeur. Ces derniers sols, compacts, contiennent des matières organiques ( $\pm 5\%$ ) ainsi que des cailloux. Le roc, un gneiss gris-rose de qualité très mauvaise (TF-16-14) à bonne (TF-15-14), est rencontré à des profondeurs respectives de 5,5 m et de 6,2 m, soit à des élévations arbitraires de 94,7 m et de 93,9 m.

Le niveau des eaux souterraines relevé dans les tubes d'observation installés dans les trous de forage se situait, lors du relevé du 6 juin 2014, à des élévations de 95,9 m et de 96,7 m au droit de TF-15-14 et de TF-16-14 respectivement. Il est important de mentionner que le niveau de l'eau dans les sols peut être influencé par plusieurs facteurs, dont les précipitations, la fonte des neiges et les modifications apportées au milieu physique. Par ailleurs, le niveau de la nappe phréatique peut être amené à varier avec les saisons et les années.

Les rapports de forages détaillés sont présentés à l'annexe 2. Un plan de localisation des forages est présenté en l'annexe 3.

## 2 Programme de travail

Deux forages (TF-15-14 et TF-16-14) ont fait l'objet de prélèvement d'échantillons de sol à des fins environnementales. Les échantillons de sol ont été recueillis selon les procédures préconisées par le Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales du ministère du Développement Durable, de l'Environnement, et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec (MDDELCC).

Selon les observations de terrain, aucun indice de contamination (odeurs d'hydrocarbures pétroliers ou débris hétérogènes) n'a été noté dans les échantillons de sol.

### 3 Programme analytique

Au total, six échantillons de sol et un échantillon duplicata de terrain ont été sélectionnés de façon à couvrir tous les horizons de sols de remblai observés dans les forages. Ces échantillons ont été soumis au laboratoire accrédité Maxxam Analytique inc. de Montréal pour la réalisation du programme analytique détaillé au tableau 1.

Tableau 1 : Programme analytique

FORAGE	PARAMÈTRE ANALYTIQUE
TF-15-14	- Hydrocarbures pétroliers C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub> : un échantillon - Métaux (balayage de 13 métaux) : trois échantillons
TF-16-14	- Hydrocarbures pétroliers C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub> : un échantillon - Métaux (balayage de 13 métaux) : trois échantillons et un duplicata - Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) : un échantillon - Hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM) : un échantillon

Les résultats du programme analytique sont présentés à la section 4.2, alors que le certificat d'analyses chimiques émis par le laboratoire est inséré à l'annexe 4. Il est à noter que les critères « A », tels que présentés dans le certificat d'analyses chimiques du laboratoire sont ceux associés au secteur des Basses-Terres, tandis que le présent rapport compare plutôt les résultats analytiques aux critères « A » du secteur de Grenville.

Un programme d'assurance et de contrôle de la qualité a été appliqué par LVM. Il comprend, notamment, l'analyse de duplicata de chantier.

## 4 Constat environnemental

### 4.1 Critères d'interprétation

En considérant que le site du Parc national de la Mauricie est de juridiction fédérale, la législation fédérale est applicable. Ainsi, les résultats d'analyses chimiques ont été comparés aux recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement du CCME, chapitre 7 : Recommandations canadiennes pour la qualité des sols : Environnement et santé, en retenant l'utilisation « Résidentielle/Parc ».

De plus, afin de déterminer le mode de disposition approprié des sols excavés à l'extérieur du parc, les concentrations obtenues ont également été comparées aux critères génériques (« A » (teneur de fond), « B » (résidentielle) et « C » (commerciale/industrielle) de la Politique du MDDELCC et aux normes du RESC. La description des critères de la Politique est présentée à l'annexe 5.

### 4.2 Résultats des analyses chimiques

Les résultats d'analyses chimiques ont permis de constater que les échantillons de sol soumis au programme analytique indiquent, pour les paramètres des hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub> (HP C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub>), des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et des hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM), des concentrations inférieures au critère « Résidentielle/Parc » du CCME et inférieures au critère générique « A » de la Politique. Pour les métaux, la concentration mesurée en cuivre est supérieure au

critère « Résidentielle/Parc » du CCME et elle se situe dans la plage « A-B » des critères de la Politique dans l'échantillon TF-15-14-CF-7, de 3,96 m à 4,50 m de profondeur. Aussi, pour ce même échantillon, la concentration mesurée en nickel est inférieure au critère « Résidentielle/Parc » du CCME et elle se situe dans la plage « A-B » des critères de la Politique. Les autres concentrations mesurées en métaux sont inférieures au critère « Résidentielle/Parc » du CCME et inférieures au critère générique « A » de la Politique.

L'interprétation des résultats a permis de constater que la qualité environnementale de cinq des six échantillons de sols s'avère conforme pour la vocation du terrain, soit un parc fédéral tandis qu'un de ces échantillons, soit l'échantillon TF-15-14-CF-7 prélevé de 3,96 m à 4,50 m de profondeur, a présenté une concentration en cuivre non conforme pour la vocation du parc fédéral.

Le constat environnemental est résumé au tableau 2 ci-après.

Tableau 2 : Interprétation des résultats d'analyses chimiques des forages TF-15-14 et TF-16-14

ÉCHANTILLON	PROFONDEUR (m)	INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS				
		H.P. C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>	HAP	HAM	Métaux <sup>1</sup>	Contrainte environnementale de disposition <sup>2</sup>
TF-15-14-CF-1	0,05 à 0,61	< A < CCME	-	-	< A < CCME	Aucune (sol non contaminé et conforme)
TF-15-14-CF-3	1,39 à 2,0	-	-	-	< A < CCME	Aucune (sol non contaminé et conforme)
TF-15-14-CF-7	3,96 à 4,50	-	-	-	A-B > CCME	<b>Contrainte</b> (sol contaminé au provincial et au fédéral)
TF-16-14-CF-1	0,04 à 0,61	< A < CCME	-	< A < CCME	< A < CCME	Aucune (sol non contaminé et conforme)
TF-16-14-CF-4	2,18 à 2,79	-	< A < CCME	-	< A < CCME	Aucune (sol non contaminé et conforme)
D-20140523-2 (duplicata de TF-16-14-CF-4)	2,18 à 2,79	-	-	-	< A < CCME	Aucune (sol non contaminé et conforme)
TF-16-14-CF-6	3,66 à 4,27	-	-	-	< A < CCME	Aucune (sol non contaminé et conforme)

Notes :

- <sup>1</sup> Les critères « A » de la Politique pour les métaux et métalloïdes désignent les teneurs de fond du secteur Grenville.
- <sup>2</sup> Un échantillon de sol présente une contrainte environnementale de disposition hors du site (déblai d'excavation) lorsque les résultats d'analyses chimiques montrent des concentrations supérieures au critère générique « A » du MDDELCC ou

supérieure au critère « Résidentielle/Parc » du CCME (Recommandations canadiennes pour la qualité des sols (environnement et santé humaine) pour un terrain à vocation « Résidentielle/Parc » selon le Conseil canadien des ministres de l'Environnement).

- Non analysé

#### 4.3 Interprétation des résultats

En résumé, les résultats analytiques pour les échantillons de sols prélevés dans les forages et analysés en laboratoire présentent, pour les paramètres sélectionnés, des concentrations inférieures aux critères pour un terrain à vocation « Résidentielle/Parc » du CCME et des concentrations inférieures aux critères « A » de la Politique du MDDELCC, à l'exception de certaines concentrations en métaux (cuivre et nickel) pour l'échantillon prélevé de 3,96 m à 4,50 m de profondeur dans le forage TF-15-14 (TF-15-14-CF-7) qui se situent dans la plage « A-B » des critères de la Politique (cuivre et nickel) et une concentration supérieure aux critères pour un terrain à vocation « Résidentielle/Parc » du CCME (cuivre seulement). Par conséquent, le sol à l'endroit et en provenance des déblais de sols du ponceau investigué ne respecte pas la limite maximale acceptable pour un site avec une utilisation de parc fédéral et présente une contrainte de disposition s'il est disposé à l'extérieur du parc fédéral.

Aussi, les résultats d'analyses chimiques obtenus pour l'échantillon de sols et son duplicata correspondant sont similaires et dans la même plage des critères. Ainsi, ils révèlent une bonne maîtrise des procédures d'échantillonnage.

### 5. Conclusion et recommandations

Dans le cadre du projet de remplacement du ponceau 27 situé au chaînage 7+855 dans le Parc national de la Mauricie (Québec), une caractérisation des sols a été réalisée par LVM à proximité de ce ponceau. Cette étude a été effectuée dans le but de vérifier la qualité environnementale des sols en place afin de déterminer le mode de gestion et d'entreposage appropriés.

Sur les bases des résultats obtenus au cours des travaux effectués, il apparaît que les concentrations mesurées des sols prélevés dans les forages indiquent, pour les paramètres sélectionnés, des valeurs inférieures au critère « Résidentielle/Parc » du CCME et au critère « A » de la Politique du MDDELCC, à l'exception d'une concentration en cuivre qui se situe dans la plage « A-B » des critères de la Politique et qui est supérieure au critère « Résidentielle/Parc » du CCME et d'une concentration en nickel qui se situe dans la plage « A-B » des critères de la Politique. Par rapport aux résultats obtenus, l'horizon de sol contaminé évalué se trouve de 3,96 à 4,50 m de profondeur.

Par conséquent, une portion des sols présents à proximité du ponceau 27 ne sont pas compatibles avec l'usage actuel du site, soit un parc fédéral.

Les sols excavés faiblement contaminés en cuivre et en nickel devront être gérés hors site ou selon les directives du représentant de Parc Canada. S'ils sont disposés à l'extérieur du parc national la gestion de ceux-ci s'effectuera selon les modalités présentées dans la *Grille de gestion des sols contaminés excavés intérimaire* de la Politique du MDDELCC et au *Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés*.

De plus, si du sol de remblai doit être importé sur le site, il est recommandé de s'assurer que la qualité environnementale du sol importé.



Objet : Caractérisation environnementale des sols  
Ponceau 27, ch. 7+855, Parc national de la Mauricie (Québec)

8 août 2014

Nous espérons le tout à votre entière satisfaction et demeurons à votre disposition pour tout renseignement additionnel qui pourrait vous être utile.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.



Annie Fréchette, T.P.  
Chargée de projet

AF/ASP/mb

Alain St-Pierre, ing.  
Chargé de projet

p. j. : Annexe 1 : Portée et limitations

Annexe 2 : Rapports de forage

Annexe 3 : Croquis de localisation des forages

Annexe 4 : Certificat d'analyses chimiques

Annexe 5 : Description des critères de la Politique du MDDELCC et Grille de gestion des sols contaminés  
excavés intérimaire

## **Annexe 1 Portée et limitations**

## PORTÉE ET LIMITATIONS

Le présent rapport incluant les données auxquelles il réfère est transmis à l'usage exclusif du Client et ne doit servir qu'aux seules fins pour lesquels il est destiné. Dans tous les cas, ce rapport doit être utilisé par le Client dans son intégralité. LVM décline toute responsabilité en cas d'utilisation d'extraits de ce rapport et d'usage non conforme de celui-ci par le Client.

Sans restreindre la généralité de ce qui précède et sous réserve des limites spécifiées dans le rapport, celui-ci traduit l'appréciation de LVM de l'état des lieux observés lors de l'exécution du mandat et/ou aux dates indiquées dans ce rapport ainsi qu'en fonction des informations disponibles alors. Le rapport vise uniquement le site décrit aux présentes et est basé, sur des observations visuelles des lieux, des recherches souterraines à des endroits et des profondeurs déterminés ainsi que sur l'analyse spécifique de paramètres chimiques et matériaux précis pendant un laps de temps circonscrit; le tout, tel que décrit dans ce rapport. Les conditions de sol présentées dans ce rapport ainsi que les conditions physique et chimique des eaux souterraines peuvent varier entre les sondages, et ce, selon les saisons et les équipements de mesures utilisés lors des travaux. À moins d'indications contraires, les conclusions de ce rapport ne peuvent être étendues à l'état antérieur ou postérieur du site, de parties de site qui n'étaient pas disponibles pour une investigation directe ou de paramètres chimiques, de matériaux ou d'analyses qui n'ont pas été abordés. Des substances autres que celles visées par l'investigation décrite dans ce rapport peuvent exister sur le site, des substances visées par cette investigation peuvent exister dans des endroits du site qui n'ont pas fait l'objet d'une investigation et des concentrations de substances visées qui sont différentes de celles indiquées dans le rapport peuvent exister dans des endroits autres que ceux où des échantillons ont été prélevés. Ce rapport n'a pas pour objectif de définir les sols selon un point de vue géotechnique et ne doit en aucun cas être utilisé pour la conception et/ou la réalisation de constructions à moins que cette intention n'y soit spécifiquement indiquée.

Si l'état du site ou les normes applicables changeaient ou si des renseignements supplémentaires devenaient disponibles suite à la transmission du rapport, ce dernier pourra alors être modifié en conséquence, suivant l'octroi d'un mandat additionnel.

Lorsqu'aucune politique, réglementation ou critère n'est disponible pour permettre l'interprétation des données, les commentaires, recommandations et conclusions exprimées dans ce rapport sont établies selon les règles et les pratiques généralement reconnues.

L'utilisation du présent rapport et de son contenu par un tiers est formellement interdite sans l'approbation préalable expresse et écrite de LVM et du Client. Tout tiers utilisant ce rapport et son contenu en assume l'entière responsabilité; à cet effet, LVM ne donne aucune garantie puis décline toute obligation envers les tiers ainsi que toute responsabilité quelle qu'elle soit à l'égard de l'ensemble des pertes, frais, dommages, amendes, pénalités et autres réclamations directes ou indirectes de tiers découlant de l'utilisation de ce rapport et de son contenu.

Aucune disposition dans le présent rapport ne vise à constituer ou à donner un avis juridique.

## **Annexe 2 Rapports de sondage**

# NOTE EXPLICATIVE SUR LES RAPPORTS DE SONDAGE

Durant la phase d'investigation, le rapport soumis à la suite d'un sondage (forage ou tranchée d'exploration) permet de résumer les propriétés des sols et du roc ainsi que les conditions d'eau obtenues à partir des essais de chantier et de laboratoire. Cette note a pour but d'expliquer les différents symboles et abréviations utilisés dans un tel rapport.

**PROFONDEUR** : Profondeur des différents contacts géologiques à partir de la surface du terrain. L'échelle est donnée en mètres à gauche et en pieds à droite.

**ÉLÉVATION** : Référence à la cote géodésique du terrain naturel à l'emplacement du forage ou à un point d'élévation arbitraire.

**DESCRIPTION DES UNITÉS STRATIGRAPHIQUES** : Chaque formation géologique y est décrite.

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

**CLASSIFICATION**

	<b>DIMENSION DES PARTICULES</b>
Argile	plus petite que 0,002 mm
Argile et silt (non différenciés)	plus petite que 0,080 mm
Sable	de 0,080 à 5 mm
Gravier	de 5 à 75 mm
Caillou	de 75 à 300 mm
Bloc	plus grande que 300 mm

**TERMINOLOGIE DESCRIPTIVE**

	<b>PROPORTION</b>
"traces" (tr.)	1 à 10 %
"un peu", "quelque" (qq.)	10 à 20 %
Adjectif (ex.: sableux, silteux)	20 à 35 %
"et" (ex.: sable et gravier)	35 à 50 %

**SOLS PULVÉRULENTS**

**COMPACITÉ**

	<b>INDICE "N"</b>
Très lâche	0 à 4
Lâche	4 à 10
Moyenne ou compacte	10 à 30
Dense	30 à 50
Très dense	plus de 50

**SOLS COHÉRENTS**

**CONSISTANCE**

	<b>RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT NON DRAINÉ (kPa)</b>
Très molle	< 12
Molle	12 – 25
Ferme	25 – 50
Raide	50 – 100
Très raide	100 – 200
Dure	> 200

**PLASTICITÉ**

	<b>LIMITE DE LIQUIDITÉ</b>
Faible	inférieure à 30 %
Moyenne	entre 30 et 50 %
Élevée ou forte	supérieure à 50 %

**SENSIBILITÉ**

	<b>St = Cu/Cr</b>
Faible	St < 2
Moyenne	2 < St < 4
Forte	4 < St < 8
Très forte	8 < St < 16
Argile sensible	St > 16

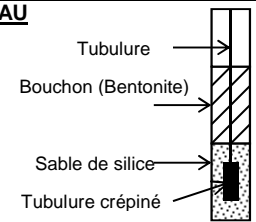
**ROC**

**INDICE DE QUALITÉ (RQD %)**

	<b>CLASSIFICATION</b>
< 25	très mauvaise qualité
25 – 50	mauvaise qualité
50 – 75	qualité moyenne
75 – 90	bonne qualité
90 - 100	excellente qualité

**NIVEAU D'EAU**

Dans cette colonne est indiquée la profondeur du niveau de l'eau souterraine mesurée durant le relevé. Les détails d'installation du puits d'observation sont illustrés sur le présent schéma.

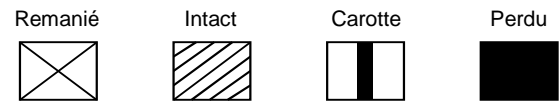


**ÉCHANTILLONS ET ESSAIS**

**TYPE ET NUMÉRO** : Chaque échantillon est étiqueté conformément au numéro de cette colonne et la notation donnée réfère aux types d'échantillons.

- CF = Carottier fendu
- TM = Tube à paroi mince
- PS = Tube à position fixe
- PW = Carottier LVM-Technisol
- CR = Carottage des éléments grossiers ou du roc

**ÉTAT** : La position, la longueur et l'état de chaque échantillon sont montrés dans cette colonne. Le symbole illustre l'état de l'échantillon.



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

**INDICE "N"** : L'indice de pénétration standard donné dans cette colonne est désigné par la lettre "N". Pour un forage, cet indice est obtenu de l'essai de pénétration standard et correspond au nombre de coups nécessaires pour enfoncer les 300 derniers millimètres du carottier fendu, à l'aide d'un marteau de 622 Newton tombant en chute libre d'une hauteur de 762 mm. Pour un carottier de 610 mm de longueur, l'indice "N" est obtenu en additionnant le nombre de coups nécessaires pour enfoncer les 2° et 3° 150 mm. Le refus indiqué par la lettre "R" représente un nombre de coups supérieur à 100. Une suite de nombres, tel 28-30-50/60 mm, représente le nombre de coups pour l'enfoncement du premier et deuxième 150 mm du carottier fendu et indique un nombre de 50 coups pour un enfoncement de 60 mm avant d'arrêter l'essai.

**INDICE "RQD"** : Indice de qualité (forage) : longueur totale de toutes les carottes de roc mesurant 100 mm et plus x 100 ÷ longueur de la course. L'indice RQD est une mesure indirecte du nombre de fractures "naturelles" et de l'ampleur de l'altération dans un massif rocheux.

**ESSAIS IN SITU ET DE LABORATOIRE** : Cette colonne présente, à la profondeur correspondante, les résultats des essais et analyses effectués au chantier ou en laboratoire (résistance au cisaillement, pénétration dynamique, limites au cône, analyses chimiques, etc.). Pour plus d'information, se référer au lexique de la partie supérieure des rapports de forage.

**AUTRES ESSAIS ET REMARQUES**

Cette colonne indique aussi que certains essais de laboratoire ou in situ ont été effectués. Les résultats de ces essais peuvent figurer sur des formulaires spéciaux.

Cette même colonne sert aussi à rapporter les principaux joints dans le roc ou encore des remarques particulières.

	Client : <b>GDI</b>	<h2 style="margin: 0;">RAPPORT DE FORAGE</h2> Dossier n°: <b>P-0006148-0-00-140</b> Sondage n°: <b>TF-15-14</b> Date: <b>2014-05-23</b>																																																																																																																																														
Projet: <b>Réfection de ponceaux</b>  Endroit: <b>Parc National de la Mauricie (Québec) -Ponceau n°27, ch. 7+855</b>		Coordonnées (m): Nord 5180073,4 (Y) Est 356250,0 (X) Élévation <b>100,10 (Z)</b> Prof. du roc: 6,22 m Prof. de fin: 8,43 m																																																																																																																																														
<b>État des échantillons</b> Intact  Remanié  Perdu  Carotte		<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)																																																																																																																																														
<b>Type d'échantillon</b> CF Carottier fendu TM Tube à paroi mince PS Tube à piston fixe CR Tube carottier TA À la tarière MA À la main TU Tube transparent PW Carottier LVM SG Sol gelé	<b>Abréviations</b> L Limites de consistance W <sub>L</sub> Limite de liquidité (%) W <sub>P</sub> Limite de plasticité (%) I <sub>p</sub> Indice de plasticité (%) I <sub>L</sub> Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement VBS Valeur au Bleu du sol PDT Poids des tiges M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) RQD Indice de qualité du roc (%) AC Analyse chimique P <sub>L</sub> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) E <sub>M</sub> Module pressiométrique (MPa) E <sub>r</sub> Module de réaction du roc (MPa) SP <sub>o</sub> Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	Niveau d'eau N Pénétration standard (Nb coups/300mm) N <sub>C</sub> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● σ' <sub>p</sub> Pression de préconsolidation (kPa) TAS Taux d'agressivité des sols  <b>Résistance au cisaillement</b> C <sub>U</sub> Intact (kPa) C <sub>UR</sub> Remanié (kPa)																																																																																																																																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width:10%;">PROFONDEUR - pi</th> <th rowspan="2" style="width:10%;">PROFONDEUR - m</th> <th rowspan="2" style="width:10%;">ÉLÉVATION - m</th> <th rowspan="2" style="width:10%;">PROF. - m</th> <th colspan="2" style="width:20%;">STRATIGRAPHIE</th> <th colspan="7">ÉCHANTILLONS</th> <th colspan="2">ESSAIS</th> </tr> <tr> <th style="width:30%;">DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC</th> <th style="width:10%;">SYMBLES</th> <th style="width:10%;">NIVEAU D'EAU (m) / DATE</th> <th style="width:5%;">TYPE ET NUMÉRO</th> <th style="width:5%;">SOUS-ÉCH.</th> <th style="width:5%;">ÉTAT</th> <th style="width:5%;">CALIBRE</th> <th style="width:5%;">RÉCUPÉRATION %</th> <th style="width:5%;">Nb coups/150mm</th> <th style="width:5%;">"N" ou RQD</th> <th colspan="2">Examens organo.</th> <th rowspan="2" style="width:10%;">RÉSULTATS</th> <th style="width:10%;">TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>100,10</td> <td>0,00</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">                     Enrobé bitumineux.                      Remblai : sable, un peu de gravier et un peu de silt, brun.                 </td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> </td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">                     2014-06-06                      el. 95,86 m                 </td> <td>CF-1</td> <td>A</td> <td>X</td> <td>B</td> <td>64</td> <td>20-17 / 14-11</td> <td>31</td> <td>I</td> <td>I</td> <td rowspan="2" style="vertical-align: top;">                     AC CF-1;                      HP C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub> : &lt;A,                      &lt;CCME                      MÉTAUX: &lt;A, &lt;CCME                 </td> <td style="text-align: center;">                     W<sub>p</sub> W W<sub>L</sub>                      20 40 60 80 100 120                 </td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td>100,05</td> <td>0,05</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">                     Remblai : sable graveleux avec un peu de silt, brun. Présence de blocs et de cailloux en proportions importantes.                 </td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> </td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">                     2014-06-06                 </td> <td>CF-2</td> <td></td> <td>X</td> <td>B</td> <td>84</td> <td>10-23 / 50 / 13cm</td> <td>R</td> <td>I</td> <td>I</td> <td rowspan="3" style="vertical-align: top;">                     Lavage au 80 µm                 </td> <td style="text-align: center;">                     20 40 60 80 100 120                 </td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>99,48</td> <td>0,61</td> <td>CF-3</td> <td></td> <td>X</td> <td>B</td> <td>49</td> <td>11-21 / 32-15</td> <td>53</td> <td>I</td> <td>I</td> <td rowspan="2" style="vertical-align: top;">                     Lavage au 80 µm                      AC CF-3;                      MÉTAUX: &lt;A                 </td> <td style="text-align: center;">                     20 40 60 80 100 120                 </td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>CF-4</td> <td></td> <td>X</td> <td>B</td> <td>74</td> <td>11-14 / 7-8</td> <td>21</td> <td>I</td> <td>I</td> <td rowspan="2" style="vertical-align: top;">                     AC CF-7;                      MÉTAUX: A-B, &gt;CCME                 </td> <td style="text-align: center;">                     20 40 60 80 100 120                 </td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td>96,39</td> <td>3,71</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">                     Sol naturel : sable et gravier avec des traces à un peu de silt, brun avec oxydation. Présence de blocs et de cailloux en proportions importantes.                 </td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> </td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">                     2014-06-06                 </td> <td>CF-5</td> <td></td> <td>X</td> <td>B</td> <td>10</td> <td>11-21 / 26-42</td> <td>47</td> <td>I</td> <td>I</td> <td rowspan="2" style="vertical-align: top;">                     AC CF-7;                      MÉTAUX: A-B, &gt;CCME                 </td> <td style="text-align: center;">                     20 40 60 80 100 120                 </td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>CF-6</td> <td></td> <td>X</td> <td>B</td> <td>100</td> <td>50 / 10cm</td> <td>R</td> <td>I</td> <td>I</td> <td rowspan="2" style="vertical-align: top;">                     AC CF-7;                      MÉTAUX: A-B, &gt;CCME                 </td> <td style="text-align: center;">                     20 40 60 80 100 120                 </td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>CF-7</td> <td></td> <td>X</td> <td>B</td> <td>55</td> <td>24-30 / 32-50 / 9cm</td> <td>62</td> <td>I</td> <td>I</td> <td rowspan="2" style="vertical-align: top;">                     AC CF-7;                      MÉTAUX: A-B, &gt;CCME                 </td> <td style="text-align: center;">                     20 40 60 80 100 120                 </td> </tr> </tbody> </table>	PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS							ESSAIS		DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)			100,10	0,00	Enrobé bitumineux. Remblai : sable, un peu de gravier et un peu de silt, brun.		2014-06-06 el. 95,86 m	CF-1	A	X	B	64	20-17 / 14-11	31	I	I	AC CF-1; HP C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub> : <A, <CCME MÉTAUX: <A, <CCME	W <sub>p</sub> W W <sub>L</sub> 20 40 60 80 100 120	1		100,05	0,05	Remblai : sable graveleux avec un peu de silt, brun. Présence de blocs et de cailloux en proportions importantes.		2014-06-06	CF-2		X	B	84	10-23 / 50 / 13cm	R	I	I	Lavage au 80 µm	20 40 60 80 100 120	2		99,48	0,61	CF-3		X	B	49	11-21 / 32-15	53	I	I	Lavage au 80 µm AC CF-3; MÉTAUX: <A	20 40 60 80 100 120	3				CF-4		X	B	74	11-14 / 7-8	21	I	I	AC CF-7; MÉTAUX: A-B, >CCME	20 40 60 80 100 120	4		96,39	3,71	Sol naturel : sable et gravier avec des traces à un peu de silt, brun avec oxydation. Présence de blocs et de cailloux en proportions importantes.		2014-06-06	CF-5		X	B	10	11-21 / 26-42	47	I	I	AC CF-7; MÉTAUX: A-B, >CCME	20 40 60 80 100 120	5				CF-6		X	B	100	50 / 10cm	R	I	I	AC CF-7; MÉTAUX: A-B, >CCME	20 40 60 80 100 120	6				CF-7		X	B	55	24-30 / 32-50 / 9cm	62	I	I	AC CF-7; MÉTAUX: A-B, >CCME	20 40 60 80 100 120	Remarques:
PROFONDEUR - pi					PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS							ESSAIS																																																																																																																															
	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO				SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)																																																																																																																															
		100,10	0,00	Enrobé bitumineux. Remblai : sable, un peu de gravier et un peu de silt, brun.		2014-06-06 el. 95,86 m	CF-1	A	X	B	64	20-17 / 14-11	31	I	I		AC CF-1; HP C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub> : <A, <CCME MÉTAUX: <A, <CCME	W <sub>p</sub> W W <sub>L</sub> 20 40 60 80 100 120																																																																																																																														
1		100,05	0,05				Remblai : sable graveleux avec un peu de silt, brun. Présence de blocs et de cailloux en proportions importantes.		2014-06-06	CF-2		X	B	84	10-23 / 50 / 13cm	R		I	I	Lavage au 80 µm	20 40 60 80 100 120																																																																																																																											
2		99,48	0,61	CF-3		X				B	49	11-21 / 32-15	53	I	I	Lavage au 80 µm AC CF-3; MÉTAUX: <A	20 40 60 80 100 120																																																																																																																															
3				CF-4		X				B	74	11-14 / 7-8	21	I	I		AC CF-7; MÉTAUX: A-B, >CCME	20 40 60 80 100 120																																																																																																																														
4		96,39	3,71	Sol naturel : sable et gravier avec des traces à un peu de silt, brun avec oxydation. Présence de blocs et de cailloux en proportions importantes.		2014-06-06	CF-5		X	B	10	11-21 / 26-42	47	I	I	AC CF-7; MÉTAUX: A-B, >CCME		20 40 60 80 100 120																																																																																																																														
5				CF-6				X	B	100	50 / 10cm	R	I	I	AC CF-7; MÉTAUX: A-B, >CCME		20 40 60 80 100 120																																																																																																																															
6				CF-7		X	B	55	24-30 / 32-50 / 9cm	62	I	I	AC CF-7; MÉTAUX: A-B, >CCME	20 40 60 80 100 120																																																																																																																																		
Type de forage: <b>Tarière</b>		Équipement de forage: <b>UM-2010</b>																																																																																																																																														
Préparé par: <b>P.L. Audet, tech.</b>	Vérifié par: <b>P. Girard, ing., M.Sc.A.</b>	2014-08-06	Page: 1 de 2																																																																																																																																													

LVM		Client : GDI		RAPPORT DE FORAGE											
				Dossier n°: P-0006148-0-00-140		Sondage n°: TF-15-14									
				Date: 2014-05-23											
Projet: Réfection de ponceaux				Coordonnées (m): Nord 5180073,4 (Y)		MTM Nad83 Fuseau 8 Est 356250,0 (X)									
Endroit: Parc National de la Mauricie (Québec) -Ponceau n°27, ch. 7+855				Élévation 100,10 (Z)		Prof. du roc: 6,22 m Prof. de fin: 8,43 m									
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS						ESSAIS				
		ÉLÉVATION - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RGD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)
															Wp W WL
															RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE
															20 40 60 80 100 120
															20 40 60 80 100 120
16	5		Sable et gravier avec des traces à un peu de silt, brun avec oxydation. Présence de blocs et de cailloux en proportions importantes.			CF-8	×	B	50	50 /8cm	R	I	I		
17						CF-9	×	B	55	50 /13cm	R	I	I	Lavage au 80 µm	
18						CF-10	×	B	45	50 /10cm	R	I	I		
19															
20	6	93,88													
21		6,22	Gneiss, gris-rose.			CF-11	~	B	0	50 /3cm	R	I	I		
22						CF-12	~	B	0	50 /2cm	R	I	I		
23	7					CR-13	~	NQ	95				85		
24							~								
25						CR-14	~	NQ	95				89		
26	8						~								
27							~								
28		91,66	Fin du forage à une profondeur de 8,43m.				~								
29		8,43					~								
30							~								
31							~								
32							~								
33	10						~								
34							~								
35							~								
36	11						~								

Remarques:

Type de forage: Tarière

Équipement de forage: UM-2010

Préparé par: P.L. Audet, tech.

Vérifié par: P. Girard, ing., M.Sc.A.

2014-08-06

Page: 2 de 2

	Client : <span style="font-size: 24px; font-weight: bold; margin-left: 100px;">GDI</span>	<h2 style="margin: 0;">RAPPORT DE FORAGE</h2> Dossier n°: <b>P-0006148-0-00-140</b> Sondage n°: <b>TF-16-14</b> Date: <b>2014-05-23</b>				
Projet: <b>Réfection de ponceaux</b> Endroit: <b>Parc National de la Mauricie (Québec) -Ponceau n°27, ch. 7+855</b>		Coordonnées (m): Nord 5180024,1 (Y) Est 355744,0 (X) Élévation <b>100,23 (Z)</b> Prof. du roc: 5,49 m Prof. de fin: 7,39 m				
<b>État des échantillons</b> Intact  Remanié  Perdu  Carotte		<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)				
<b>Type d'échantillon</b> CF Carottier fendu TM Tube à paroi mince PS Tube à piston fixe CR Tube carottier TA À la tarière MA À la main TU Tube transparent PW Carottier LVM SG Sol gelé	<b>Abbreviations</b> L Limites de consistance W <sub>L</sub> Limite de liquidité (%) W <sub>p</sub> Limite de plasticité (%) I <sub>p</sub> Indice de plasticité (%) I <sub>L</sub> Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement VBS Valeur au Bleu du sol PDT Poids des tiges M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) RQD Indice de qualité du roc (%) AC Analyse chimique P <sub>L</sub> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) E <sub>m</sub> Module pressiométrique (MPa) E <sub>r</sub> Module de réaction du roc (MPa) SP <sub>o</sub> Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	Niveau d'eau N Pénétration standard (Nb coups/300mm) N <sub>c</sub> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● σ' <sub>p</sub> Pression de préconsolidation (kPa) TAS Taux d'agressivité des sols <b>Résistance au cisaillement</b> C <sub>u</sub> Intact (kPa) C <sub>ur</sub> Remanié (kPa)				
PROFONDEUR - pi PROFONDEUR - m ÉLÉVATION - m PROF. - m	<b>STRATIGRAPHIE</b>	SYMBOLES NIVEAU D'EAU (m) / DATE	<b>ÉCHANTILLONS</b>	Examens organo. Odeur Visuel	<b>ESSAIS</b>	<b>RÉSULTATS</b>
100,23 0,00 100,19 0,04	<b>Enrobé bitumineux.</b> Remblai : sable avec un peu de gravier à graveleux et un peu de silt, brun. Présence de blocs et de cailloux.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	A B B B B B B B	I I I I I I I I	W <sub>p</sub> W W <sub>L</sub> 20 40 60 80 100 120 RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE 20 40 60 80 100 120	AG AC CF-1; HP C <sub>10</sub> -C <sub>80</sub> : <A, <CCME HAM : <A, <CCME MÉTAUX : <A, <CCME
98,05 2,18	Remblai : sable et gravier avec des traces de silt, brun. Présence de blocs et de cailloux.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	B B B B B B B B	I I I I I I I I	W <sub>p</sub> W W <sub>L</sub> 20 40 60 80 100 120 RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE 20 40 60 80 100 120	AG AC CF-4; HAP : <A, <CCME MÉTAUX : <A, <CCME
97,31 2,92	Remblai : sable avec un peu de silt à silteux et des traces à un peu de gravier, brun. Présence d'oxydation.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	B B B B B B B B	I I I I I I I I	W <sub>p</sub> W W <sub>L</sub> 20 40 60 80 100 120 RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE 20 40 60 80 100 120	AG AC CF-6; MÉTAUX : <A W = 26.0
95,96 4,27	Remblai : sable graveleux avec un peu de silt. Présence de	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	B B B B B B B B	I I I I I I I I	W <sub>p</sub> W W <sub>L</sub> 20 40 60 80 100 120 RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE 20 40 60 80 100 120	AG AC CF-6; MÉTAUX : <A W = 26.0
Remarques:						
Type de forage: <b>Tarière</b>			Équipement de forage: <b>UM-2010</b>			
Préparé par: <b>P.L. Audet, tech.</b>		Vérifié par: <b>P. Girard, ing., M.Sc.A.</b>		2014-08-06		Page: 1 de 2





Client :

GDI

# RAPPORT DE FORAGE

Dossier n°: P-0006148-0-00-140  
 Sondage n°: TF-16-14  
 Date: 2014-05-23

Projet: Réfection de ponceaux

Endroit: Parc National de la Mauricie (Québec) -Ponceau n°27, ch. 7+855

Coordonnées (m): Nord 5180024,1 (Y)  
 MTM Nad83 Fuseau 8 Est 355744,0 (X)  
 Élévation 100,23 (Z)  
 Prof. du roc: 5,49 m Prof. de fin: 7,39 m

PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS						ESSAIS						
				DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RGD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)			
												Odeur	Visuel	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE					
														20	40	60	80	100	120
16	5	95,35	4,88	matières organiques noires.															
17				<b>Sol naturel probable</b> : sable avec un peu de silt, brun foncé. Présence de matières organiques (±5%). Présence de cailloux.				CF-8		X	B	10	7-12 13-27	25	I	I			
18		94,74	5,49	<b>Roc</b> : Gneiss, gris-rose.															
19								CR-9				NQ	100	10					
20																			
21																			
22																			
23	7							CR-10				NQ	20	20					
24		92,84	7,39	Fin du forage à une profondeur de 7,39m.															
25																			
26	8																		
27																			
28																			
29																			
30	9																		
31																			
32																			
33	10																		
34																			
35																			
36	11																		

Remarques:

Type de forage: **Tarière**

Équipement de forage: **UM-2010**

Préparé par: **P.L. Audet, tech.**

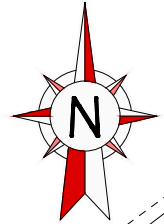
Vérifié par: **P. Girard, ing., M.Sc.A.**

2014-08-06

Page: 2 de 2

**Annexe 3 Croquis de localisation  
des forages**

10 cm  
5  
4  
3  
2  
1  
0



PONCEAU #27

VERS  
ST-JEANS  
DES-PILES


**TF-15-14**  
100,10  
(95,86)

**TF-16-14**  
100,23  
(96,65)

VERS  
ST-MATHIEU

**NOTE:**  
REPÈRE DE NIVELLEMENT: CLOU DANS LE PAVAGE.  
ÉLÉVATION ARBITRAIRE 100,00m.

**LÉGENDE :**

**TF-NN-AA** FORAGE-NUMÉRO-ANNÉE  
 00,00 ÉLÉVATION (m)  
 (00,00) NIVEAU D'EAU (m) RELEVÉ LE 6 JUIN 2014

Ce document doit être utilisé  
conjointement avec les recommandations  
formulées dans le rapport d'étude  
géotechnique


**ÉCHELLE GRAPHIQUE :**



CE DOCUMENT EST LA PROPRIÉTÉ DE LVM ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR PRÉALABLEMENT OBTENU L'AUTORISATION ÉCRITE DE LVM.

I:\SHAWI-SF\PROJETS\0751P-0006148\_PONCEAUX\_PN25\_CADIP-0006148-0-00-140-GE-D-0002-00.DWG

Client	<b>GDI</b>
Projet	<b>RÉFECTION DE PONCEAUX</b>  Ponceau n°.27-Ch. 7-855 Parc National de la Mauricie (Québec)
Titre	<b>LOCALISATION DES FORAGES</b>

		LVM inc. <small>2729, avenue Saint-Marc Shawinigan (Québec) G9N 2K6 Téléphone : 819.539.8900 Télécopieur : 819.539.1834</small>	
Préparé <b>M.-E. Lemire, ing.</b>	Discipline <b>GÉOTECHNIQUE</b>	Chargé de projet <b>M.-E. Lemire, ing.</b>	
Dessiné <b>T. Aba-abbad</b>	Échelle <b>1 : 250</b>	No. de séquence <b>02 de 02</b>	
Vérifié <b>P. Girard, ing.</b>	Date <b>2014-05-05</b>		
Serv. resp. <b>075</b>	Projet <b>P-0006148</b>	Otp <b>000140</b>	Disc. Type <b>GE D</b>
		No Dessin <b>0002</b>	Rév. <b>00</b>

## **Annexe 4 Certificat d'analyses chimiques**

Votre # de commande: 251045  
Votre # du projet: P-4134-0-00-140  
Votre # Bordereau: e889212

**Attention: Annie Frechette**

LVM INC.  
2729, ave St-Marc  
Shawinigan, PQ  
CANADA G9N 2K6

**Date du rapport: 2014/06/03**

# Rapport: R1872950

Version: 1

**CERTIFICAT D'ANALYSES****# DE DOSSIER MAXXAM: B429462****Reçu: 2014/05/28, 08:30**

Matrice: SOL  
Nombre d'échantillons reçus: 16

Analyses	Quantité	Date de l'	Date	Méthode de laboratoire	Référence Primaire
		extraction	Analysé		
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)*	6	2014/06/02	2014/06/02	STL SOP-00172	MA. 416-C10-C50 1.0
Hydrocarbures aromatiques monocycliques*	2	2014/05/30	2014/05/30	STL SOP-00145	MA. 400 - COV 2.0
Métaux extractibles totaux par ICP*	16	2014/06/02	2014/06/02	STL SOP-00006	MA.200- Mét 1.2
Hydrocarbures aromatiques polycycliques*	2	2014/06/02	2014/06/02	STL SOP-00178	MA. 400 - HAP 1.1

**Remarques:**

Pour fin d'interprétation, la LDR ( limite de détection rapportée) est équivalente à la LQM ( limite de quantification de la méthode).

Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.

\* Maxxam détient l'accréditation pour cette analyse selon le programme du MDDEFP.

## clé de cryptage

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets

Séverine Planté,

Email: SPlante@maxxam.ca

Phone# (514) 448-9001

=====

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

Dossier Maxxam: B429462  
 Date du rapport: 2014/06/03

 LVM INC.  
 Votre # du projet: P-4134-0-00-140  
 Votre # de commande: 251045  
 Initiales du préleveur: PLA

**HAP PAR GCMS (SOL)**

ID Maxxam					Y49269	Y49283		
Date d'échantillonnage					2014/05/22	2014/05/23		
# Bordereau					e889212	e889212		
	UNITÉS	A	B	C	TF-13-14-CF-3	TF-16-14-CF-4	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	-	-	-	11	16	N/A	N/A
<b>HAP</b>								
Acénaphène	mg/kg	0.1	10	100	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Acénaphylène	mg/kg	0.1	10	100	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Anthracène	mg/kg	0.1	10	100	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Benzo(a)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Benzo(j)fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Chrysène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Dibenz(a,h)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
7,12-Diméthylbenzanthracène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Fluoranthène	mg/kg	0.1	10	100	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Fluorène	mg/kg	0.1	10	100	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Naphtalène	mg/kg	0.1	5	50	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Phénanthrène	mg/kg	0.1	5	50	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Pyrène	mg/kg	0.1	10	100	<0.1	<0.1	0.1	1313560
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
1,3-Diméthylnaphtalène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
<b>Récupération des Surrogates (%)</b>								
D10-Anthracène	%	-	-	-	90	91	N/A	1313560
D12-Benzo(a)pyrène	%	-	-	-	87	88	N/A	1313560
D14-Terphenyl	%	-	-	-	88	87	N/A	1313560
D8-Acenaphthylene	%	-	-	-	95	96	N/A	1313560
D8-Naphtalène	%	-	-	-	95	96	N/A	1313560
LDR = Limite de détection rapportée								
Lot CQ = Lot contrôle qualité								
N/A = Non Applicable								

Dossier Maxxam: B429462  
Date du rapport: 2014/06/03

LVM INC.  
Votre # du projet: P-4134-0-00-140  
Votre # de commande: 251045  
Initiales du préleveur: PLA

### HYDROCARBURES PAR GCFID (SOL)

ID Maxxam					Y49268	Y49270	Y49272	Y49272		
Date d'échantillonnage					2014/05/22	2014/05/22	2014/05/22	2014/05/22		
# Bordereau					e889212	e889212	e889212	e889212		
	UNITÉS	A	B	C	TF-13-14-CF-1	TF-13-14-CF-10	TF-14-14-CF-1	TF-14-14-CF-1 Dup. de Lab.	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	-	-	-	6.5	28	7.2	7.2	N/A	N/A
<b>HYDROCARBURES PÉTROLIERS</b>										
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	mg/kg	300	700	3500	<100	<100	<100	<100	100	1313559
<b>Récupération des Surrogates (%)</b>										
1-Chlorooctadécane	%	-	-	-	79	69	75	72	N/A	1313559
LDR = Limite de détection rapportée Lot CQ = Lot contrôle qualité N/A = Non Applicable										

ID Maxxam					Y49274	Y49276	Y49282			
Date d'échantillonnage					2014/05/22	2014/05/23	2014/05/23			
# Bordereau					e889212	e889212	e889212			
	UNITÉS	A	B	C	TF-14-14-CF-6	TF-15-14-CF-1	TF-16-14-CF-1	LDR	Lot CQ	
% HUMIDITÉ	%	-	-	-	26	6.3	4.7	N/A	N/A	
<b>HYDROCARBURES PÉTROLIERS</b>										
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	mg/kg	300	700	3500	<100	<100	<100	100	1313559	
<b>Récupération des Surrogates (%)</b>										
1-Chlorooctadécane	%	-	-	-	79	71	72	N/A	1313559	
LDR = Limite de détection rapportée Lot CQ = Lot contrôle qualité N/A = Non Applicable										

Dossier Maxxam: B429462  
 Date du rapport: 2014/06/03

 LVM INC.  
 Votre # du projet: P-4134-0-00-140  
 Votre # de commande: 251045  
 Initiales du préleveur: PLA

**HAM PAR GC/MS (SOL)**

ID Maxxam					Y49268	Y49282		
Date d'échantillonnage					2014/05/22	2014/05/23		
# Bordereau					e889212	e889212		
	UNITÉS	A	B	C	TF-13-14-CF-1	TF-16-14-CF-1	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	-	-	-	6.5	4.7	N/A	N/A
<b>VOLATILS</b>								
Benzène	mg/kg	0.1	0.5	5	<0.1	<0.1	0.1	1312987
Chlorobenzène	mg/kg	0.2	1	10	<0.2	<0.2	0.2	1312987
Dichloro-1,2 benzène	mg/kg	0.2	1	10	<0.2	<0.2	0.2	1312987
Dichloro-1,3 benzène	mg/kg	0.2	1	10	<0.2	<0.2	0.2	1312987
Dichloro-1,4 benzène	mg/kg	0.2	1	10	<0.2	<0.2	0.2	1312987
Éthylbenzène	mg/kg	0.2	5	50	<0.2	<0.2	0.2	1312987
Styrène	mg/kg	0.2	5	50	<0.2	<0.2	0.2	1312987
Toluène	mg/kg	0.2	3	30	<0.2	<0.2	0.2	1312987
Xylènes (o,m,p)	mg/kg	0.2	5	50	<0.2	<0.2	0.2	1312987
<b>Récupération des Surrogates (%)</b>								
4-Bromofluorobenzène	%	-	-	-	101	101	N/A	1312987
D10-Ethylbenzène	%	-	-	-	113	106	N/A	1312987
D4-1,2-Dichloroéthane	%	-	-	-	112	112	N/A	1312987
D8-Toluène	%	-	-	-	94	94	N/A	1312987
LDR = Limite de détection rapportée								
Lot CQ = Lot contrôle qualité								
N/A = Non Applicable								



Dossier Maxxam: B429462  
Date du rapport: 2014/06/03

LVM INC.  
Votre # du projet: P-4134-0-00-140  
Votre # de commande: 251045  
Initiales du préleveur: PLA

### MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

ID Maxxam					Y49268	Y49269	Y49270	Y49271	Y49272		
Date d'échantillonnage					2014/05/22	2014/05/22	2014/05/22	2014/05/22	2014/05/22		
# Bordereau					e889212	e889212	e889212	e889212	e889212		
	UNITÉS	A	B	C	TF-13-14-CF-1	TF-13-14-CF-3	TF-13-14-CF-10	TF-13-14-CF-11A	TF-14-14-CF-1	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	-	-	-	6.5	11	28	N/A	7.2	N/A	N/A
<b>MÉTAUX</b>											
Argent (Ag)	mg/kg	2	20	40	<0.5	0.5	0.7	<0.5	1.5	0.5	1313782
Arsenic (As)	mg/kg	6	30	50	<5	<5	<5	<5	<5	5	1313782
Baryum (Ba)	mg/kg	200	500	2000	25	48	130	140	34	5	1313782
Cadmium (Cd)	mg/kg	1.5	5	20	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	1313782
Chrome (Cr)	mg/kg	85	250	800	4	10	17	19	6	2	1313782
Cobalt (Co)	mg/kg	15	50	300	2	5	12	11	4	2	1313782
Cuivre (Cu)	mg/kg	40	100	500	6	14	22	17	12	2	1313782
Étain (Sn)	mg/kg	5	50	300	<4	<4	<4	<4	<4	4	1313782
Manganèse (Mn)	mg/kg	770	1000	2200	78	100	220	430	120	2	1313782
Molybdène (Mo)	mg/kg	2	10	40	<1	<1	<1	<1	<1	1	1313782
Nickel (Ni)	mg/kg	50	100	500	4	7	13	14	6	1	1313782
Plomb (Pb)	mg/kg	50	500	1000	<5	<5	7	6	<5	5	1313782
Zinc (Zn)	mg/kg	110	500	1500	15	35	70	74	21	10	1313782
LDR = Limite de détection rapportée											
Lot CQ = Lot contrôle qualité											
N/A = Non Applicable											

Dossier Maxxam: B429462  
Date du rapport: 2014/06/03

LVM INC.  
Votre # du projet: P-4134-0-00-140  
Votre # de commande: 251045  
Initiales du préleveur: PLA

### MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

ID Maxxam					Y49273	Y49274	Y49274	Y49275	Y49276		
Date d'échantillonnage					2014/05/22	2014/05/22	2014/05/22	2014/05/22	2014/05/23		
# Bordereau					e889212	e889212	e889212	e889212	e889212		
	UNITÉS	A	B	C	TF-14-14-CF-2	TF-14-14-CF-6	TF-14-14-CF-6 Dup. de Lab.	TF-14-14-CF-8	TF-15-14-CF-1	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	-	-	-	N/A	26	26	N/A	6.3	N/A	N/A
<b>MÉTAUX</b>											
Argent (Ag)	mg/kg	2	20	40	1.3	1.2	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	1313782
Arsenic (As)	mg/kg	6	30	50	<5	<5	<5	<5	<5	5	1313782
Baryum (Ba)	mg/kg	200	500	2000	20	210	200	130	31	5	1313782
Cadmium (Cd)	mg/kg	1.5	5	20	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	1313782
Chrome (Cr)	mg/kg	85	250	800	4	28	39 (1)	21	6	2	1313782
Cobalt (Co)	mg/kg	15	50	300	2	15	14	9	3	2	1313782
Cuivre (Cu)	mg/kg	40	100	500	18	29	28	12	8	2	1313782
Etain (Sn)	mg/kg	5	50	300	<4	<4	<4	<4	<4	4	1313782
Manganèse (Mn)	mg/kg	770	1000	2200	120	640	590	190	99	2	1313782
Molybdène (Mo)	mg/kg	2	10	40	<1	<1	2	<1	<1	1	1313782
Nickel (Ni)	mg/kg	50	100	500	4	22	21	15	5	1	1313782
Plomb (Pb)	mg/kg	50	500	1000	<5	<5	<5	5	<5	5	1313782
Zinc (Zn)	mg/kg	110	500	1500	13	100	95	60	20	10	1313782

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

(1) La récupération ou l'écart relatif (RPD) pour ce composé est en dehors des limites de contrôle, mais l'ensemble du contrôle qualité rencontre les critères d'acceptabilité pour cette analyse

Dossier Maxxam: B429462  
 Date du rapport: 2014/06/03

 LVM INC.  
 Votre # du projet: P-4134-0-00-140  
 Votre # de commande: 251045  
 Initiales du préleveur: PLA

**MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)**

ID Maxxam					Y49277	Y49281	Y49282	Y49283	Y49284		
Date d'échantillonnage					2014/05/23	2014/05/23	2014/05/23	2014/05/23	2014/05/23		
# Bordereau					e889212	e889212	e889212	e889212	e889212		
	UNITÉS	A	B	C	TF-15-14-CF-3	TF-15-14-CF-7	TF-16-14-CF-1	TF-16-14-CF-4	TF-16-14-CF-6	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	-	-	-	N/A	N/A	4.7	16	N/A	N/A	N/A
<b>MÉTAUX</b>											
Argent (Ag)	mg/kg	<b>2</b>	20	40	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	1313782
Arsenic (As)	mg/kg	<b>6</b>	30	50	<5	<5	<5	<5	<5	5	1313782
Baryum (Ba)	mg/kg	<b>200</b>	500	2000	57	23	27	21	30	5	1313782
Cadmium (Cd)	mg/kg	<b>1.5</b>	5	20	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	1313782
Chrome (Cr)	mg/kg	<b>85</b>	250	800	5	21	5	6	6	2	1313782
Cobalt (Co)	mg/kg	<b>15</b>	50	300	4	5	3	2	3	2	1313782
Cuivre (Cu)	mg/kg	<b>40</b>	100	500	20	<b>82</b>	8	9	12	2	1313782
Etain (Sn)	mg/kg	<b>5</b>	50	300	<4	<4	<4	<4	<4	4	1313782
Manganèse (Mn)	mg/kg	<b>770</b>	1000	2200	66	64	110	74	97	2	1313782
Molybdène (Mo)	mg/kg	<b>2</b>	10	40	<1	2	<1	<1	<1	1	1313782
Nickel (Ni)	mg/kg	<b>50</b>	100	500	6	44	5	5	6	1	1313782
Plomb (Pb)	mg/kg	<b>50</b>	500	1000	<5	13	<5	<5	<5	5	1313782
Zinc (Zn)	mg/kg	<b>110</b>	500	1500	33	86	19	19	22	10	1313782
LDR = Limite de détection rapportée											
Lot CQ = Lot contrôle qualité											
N/A = Non Applicable											

Dossier Maxxam: B429462  
Date du rapport: 2014/06/03

LVM INC.  
Votre # du projet: P-4134-0-00-140  
Votre # de commande: 251045  
Initiales du préleveur: PLA

### MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

ID Maxxam					Y49285	Y49286		
Date d'échantillonnage					2014/05/23	2014/05/23		
# Bordereau					e889212	e889212		
	UNITÉS	A	B	C	D-20140522-1	D-20140523-2	LDR	Lot CQ
<b>MÉTAUX</b>								
Argent (Ag)	mg/kg	2	20	40	<0.5	<0.5	0.5	1313782
Arsenic (As)	mg/kg	6	30	50	<5	<5	5	1313782
Baryum (Ba)	mg/kg	200	500	2000	43	26	5	1313782
Cadmium (Cd)	mg/kg	1.5	5	20	<0.5	<0.5	0.5	1313782
Chrome (Cr)	mg/kg	85	250	800	8	5	2	1313782
Cobalt (Co)	mg/kg	15	50	300	4	2	2	1313782
Cuivre (Cu)	mg/kg	40	100	500	11	7	2	1313782
Etain (Sn)	mg/kg	5	50	300	<4	<4	4	1313782
Manganèse (Mn)	mg/kg	770	1000	2200	150	78	2	1313782
Molybdène (Mo)	mg/kg	2	10	40	<1	<1	1	1313782
Nickel (Ni)	mg/kg	50	100	500	7	4	1	1313782
Plomb (Pb)	mg/kg	50	500	1000	<5	<5	5	1313782
Zinc (Zn)	mg/kg	110	500	1500	27	17	10	1313782
LDR = Limite de détection rapportée								
Lot CQ = Lot contrôle qualité								

Dossier Maxxam: B429462  
Date du rapport: 2014/06/03

LVM INC.  
Votre # du projet: P-4134-0-00-140  
Votre # de commande: 251045  
Initiales du préleveur: PLA

## REMARQUES GÉNÉRALES

État des échantillons à l'arrivée: BON

Tous les résultats sont calculés sur une base sèche excepté lorsque non-applicable.

A,B,C: Ces critères proviennent de l'Annexe 2 de la « Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés ». Pour les analyses de métaux(et métalloïdes) dans les sols, le critère A désigne la « Teneur de fond Secteur Basses-Terres du Saint-Laurent ».

A,B-eau souterraine: A=Critère pour fin de consommation; B=Critère pour la résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts. Ces références ne sont rapportées qu'à titre indicatif et ne doivent être interprétées dans aucun autre contexte.

- = Ce composé ne fait pas parti de la réglementation.

### HAP PAR GCMS (SOL)

Veillez noter que les résultats n'ont été corrigés ni pour la récupération des échantillons de contrôle qualité (blanc fortifié et blanc de méthode), ni pour les surrogates.

### HYDROCARBURES PAR GCFID (SOL)

Veillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés pour la récupération des échantillons de contrôle de qualité (blanc fortifié et surrogates).  
Veillez noter que les résultats ont été corrigés pour le blanc de méthode.

### HAM PAR GC/MS (SOL)

Veillez noter que les résultats n'ont été corrigés ni pour la récupération des échantillons de contrôle qualité (blanc fortifié et blanc de méthode), ni pour les surrogates.

Veillez noter que les échantillons sont analysés par Headspace GC/MS.

### MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

Veillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés ni pour la récupération des échantillons de contrôle qualité, ni pour le blanc de méthode.

**Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse**

Dossier Maxxam: B429462  
 Date du rapport: 2014/06/03

 LVM INC.  
 Votre # du projet: P-4134-0-00-140  
 Votre # de commande: 251045  
 Initiales du préleveur: PLA

**RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ**

Lot	AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	UNITÉS
1312987	FF	Blanc fortifié	4-Bromofluorobenzène	2014/05/30	102	%		
			D10-Ethylbenzène	2014/05/30	120	%		
			D4-1,2-Dichloroéthane	2014/05/30	112	%		
			D8-Toluène	2014/05/30	94	%		
			Benzène	2014/05/30	123	%		
			Chlorobenzène	2014/05/30	120	%		
			Dichloro-1,2 benzène	2014/05/30	117	%		
			Dichloro-1,3 benzène	2014/05/30	116	%		
			Dichloro-1,4 benzène	2014/05/30	118	%		
			Éthylbenzène	2014/05/30	114	%		
			Styrène	2014/05/30	110	%		
			Toluène	2014/05/30	114	%		
			Xylènes (o,m,p)	2014/05/30	114	%		
			1312987	FF	Blanc de méthode	4-Bromofluorobenzène	2014/05/30	100
D10-Ethylbenzène	2014/05/30	116				%		
D4-1,2-Dichloroéthane	2014/05/30	113				%		
D8-Toluène	2014/05/30	95				%		
Benzène	2014/05/30	<0.1					mg/kg	
Chlorobenzène	2014/05/30	<0.2					mg/kg	
Dichloro-1,2 benzène	2014/05/30	<0.2					mg/kg	
Dichloro-1,3 benzène	2014/05/30	<0.2					mg/kg	
Dichloro-1,4 benzène	2014/05/30	<0.2					mg/kg	
Éthylbenzène	2014/05/30	<0.2					mg/kg	
Styrène	2014/05/30	<0.2					mg/kg	
Toluène	2014/05/30	<0.2					mg/kg	
Xylènes (o,m,p)	2014/05/30	<0.2					mg/kg	
1313559	AS2	Blanc fortifié				1-Chlorooctadécane	2014/06/02	
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2014/06/02		87	%	
1313559	AS2	Blanc de méthode	1-Chlorooctadécane	2014/06/02		74	%	
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2014/06/02	100 , LDR=100		mg/kg	
1313560	TN	Blanc fortifié	D10-Anthracène	2014/06/02		90	%	
			D12-Benzo(a)pyrène	2014/06/02		95	%	
			D14-Terphenyl	2014/06/02		92	%	
			D8-Acenaphthylene	2014/06/02		97	%	
			D8-Naphtalène	2014/06/02		97	%	
			Acénaphtène	2014/06/02		95	%	
			Acénaphtylène	2014/06/02		93	%	
			Anthracène	2014/06/02		91	%	
			Benzo(a)anthracène	2014/06/02		90	%	
			Benzo(a)pyrène	2014/06/02		101	%	
			Benzo(b)fluoranthène	2014/06/02		102	%	
			Benzo(j)fluoranthène	2014/06/02		107	%	
			Benzo(k)fluoranthène	2014/06/02		90	%	
			Benzo(c)phénanthrène	2014/06/02		94	%	
			Benzo(ghi)pérylène	2014/06/02		94	%	
			Chrysène	2014/06/02		93	%	
			Dibenz(a,h)anthracène	2014/06/02		96	%	
			Dibenzo(a,i)pyrène	2014/06/02		86	%	
			Dibenzo(a,h)pyrène	2014/06/02		91	%	
			Dibenzo(a,l)pyrène	2014/06/02		94	%	

Dossier Maxxam: B429462  
 Date du rapport: 2014/06/03

 LVM INC.  
 Votre # du projet: P-4134-0-00-140  
 Votre # de commande: 251045  
 Initiales du préleveur: PLA

**RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)**

Lot	AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	UNITÉS
1313560	TN	Blanc de méthode	7,12-Diméthylbenzanthracène	2014/06/02	69	%		
			Fluoranthène	2014/06/02	91	%		
			Fluorène	2014/06/02	95	%		
			Indéno(1,2,3-cd)pyrène	2014/06/02	99	%		
			3-Méthylcholanthrène	2014/06/02	82	%		
			Naphtalène	2014/06/02	91	%		
			Phénanthrène	2014/06/02	88	%		
			Pyrène	2014/06/02	93	%		
			2-Méthylnaphtalène	2014/06/02	91	%		
			1-Méthylnaphtalène	2014/06/02	81	%		
			1,3-Diméthylnaphtalène	2014/06/02	89	%		
			2,3,5-Triméthylnaphtalène	2014/06/02	93	%		
			D10-Anthracène	2014/06/02	88	%		
			D12-Benzo(a)pyrène	2014/06/02	84	%		
			D14-Terphenyl	2014/06/02	84	%		
			D8-Acenaphthylene	2014/06/02	91	%		
			D8-Naphtalène	2014/06/02	91	%		
			Acénaphène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Acénaphthylène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Anthracène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Benzo(a)anthracène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Benzo(a)pyrène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Benzo(b)fluoranthène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Benzo(j)fluoranthène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Benzo(k)fluoranthène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Benzo(c)phénanthrène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Benzo(ghi)pérylène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Chrysène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Dibenz(a,h)anthracène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Dibenzo(a,i)pyrène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Dibenzo(a,h)pyrène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Dibenzo(a,l)pyrène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			7,12-Diméthylbenzanthracène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
Fluoranthène	2014/06/02	<0.1		mg/kg				
Fluorène	2014/06/02	<0.1		mg/kg				
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	2014/06/02	<0.1		mg/kg				
3-Méthylcholanthrène	2014/06/02	<0.1		mg/kg				
Naphtalène	2014/06/02	<0.1		mg/kg				
Phénanthrène	2014/06/02	<0.1		mg/kg				
Pyrène	2014/06/02	<0.1		mg/kg				
2-Méthylnaphtalène	2014/06/02	<0.1		mg/kg				
1-Méthylnaphtalène	2014/06/02	<0.1		mg/kg				
1,3-Diméthylnaphtalène	2014/06/02	<0.1		mg/kg				
2,3,5-Triméthylnaphtalène	2014/06/02	<0.1		mg/kg				
1313782	CBA	MRC	Arsenic (As)	2014/06/02	109	%		
			Baryum (Ba)	2014/06/02	99	%		
			Chrome (Cr)	2014/06/02	82	%		
			Cobalt (Co)	2014/06/02	96	%		
			Cuivre (Cu)	2014/06/02	93	%		
			Manganèse (Mn)	2014/06/02	108	%		
			Nickel (Ni)	2014/06/02	93	%		

Dossier Maxxam: B429462  
Date du rapport: 2014/06/03

LVM INC.  
Votre # du projet: P-4134-0-00-140  
Votre # de commande: 251045  
Initiales du préleveur: PLA

### RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

Lot	AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	UNITÉS
1313782	CBA	Blanc fortifié	Plomb (Pb)	2014/06/02	102	%		
			Zinc (Zn)	2014/06/02	110	%		
			Argent (Ag)	2014/06/02	75	%		
			Arsenic (As)	2014/06/02	94	%		
			Baryum (Ba)	2014/06/02	96	%		
			Cadmium (Cd)	2014/06/02	92	%		
			Chrome (Cr)	2014/06/02	96	%		
			Cobalt (Co)	2014/06/02	95	%		
			Cuivre (Cu)	2014/06/02	97	%		
			Etain (Sn)	2014/06/02	98	%		
			Manganèse (Mn)	2014/06/02	88	%		
			Molybdène (Mo)	2014/06/02	95	%		
			Nickel (Ni)	2014/06/02	93	%		
			Plomb (Pb)	2014/06/02	95	%		
			Zinc (Zn)	2014/06/02	96	%		
1313782	CBA	Blanc de méthode	Argent (Ag)	2014/06/02	<0.5	mg/kg		
			Arsenic (As)	2014/06/02	<5	mg/kg		
			Baryum (Ba)	2014/06/02	<5	mg/kg		
			Cadmium (Cd)	2014/06/02	<0.5	mg/kg		
			Chrome (Cr)	2014/06/02	<2	mg/kg		
			Cobalt (Co)	2014/06/02	<2	mg/kg		
			Cuivre (Cu)	2014/06/02	<2	mg/kg		
			Etain (Sn)	2014/06/02	<4	mg/kg		
			Manganèse (Mn)	2014/06/02	<2	mg/kg		
			Molybdène (Mo)	2014/06/02	<1	mg/kg		
			Nickel (Ni)	2014/06/02	<1	mg/kg		
			Plomb (Pb)	2014/06/02	<5	mg/kg		
			Zinc (Zn)	2014/06/02	<10	mg/kg		

LDR = Limite de détection rapportée

MRC: Un échantillon de concentration connue préparé dans des conditions rigoureuses par un organisme externe. Utilisé pour vérifier la justesse de la méthode.

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Surrogate: Composé se comportant de façon similaire aux composés analysés et ajouté à l'échantillon avant l'analyse. Sert à évaluer la qualité de l'extraction.

Réc = Récupération



Dossier Maxxam: B429462  
Date du rapport: 2014/06/03

LVM INC.  
Votre # du projet: P-4134-0-00-140  
Votre # de commande: 251045  
Initiales du préleveur: PLA

## PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport furent vérifiés et validés par les personnes suivantes:



Alain Saint-Jean, B.Sc., Chimiste, Superviseur



Maria Dragna Apopei, B.Sc., Chimiste



Michel Poulin, B.Sc., Chimiste



Steliana Calestru, B.Sc. Chimiste

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

# Maxxam

28-May-14 08:37  
Séverine Plantié  
B429462  
RG2

Bordereau de transmission d'échantillons  
Ligne sans frais : 1-877-414-MAXAM (462-9926) Page de  
E-889212

389 Montée  
2690 Avenue  
757 boul. Ba

1-9001 Téléphoneur : (514) 448-9199  
1-5784 Téléphoneur : (418) 688-6584  
1-2788 Téléphoneur : (418) 543-9984  
amalytics.com

Info. Facturation  
Compagnie : LUM  
Adresse : 3700 AV ST-MARC  
SHAWINIGAN  
Attention de : ANNIE TACHÉ  
Téléphone : 84-539-8900  
Télécopieur : annie.tache@lum.com  
Échantillonneur : PLA

Info. Rapport  
Compagnie :  
Adresse :  
Attention de :  
Téléphone :  
Télécopieur :  
Échantillonneur :  
Je déclare par la présente comprendre et accepter les conditions et modalités de Maxxam telles que décrites au verso du présent formulaire.

Identification de l'échantillon (point de prélèvement)	Échantillon Sol Type d'eau	Prélèvement (date / heure)	nombre de contenants à filtrer	No. de cotation :		Projet / Site :	
				HP (G10-C90)	H & G Min.	MTI-0084	251 045
TF-13-14-CF-1	X	2014/05/27	2	X			
TF-13-14-CF-3	X		1	X			
TF-13-14-CF-10	X		1	X			
TF-13-14-CF-11A	X		1	X			
TF-14-14-CF-1	X		1	X			
TF-14-14-CF-2	X		1	X			
TF-14-14-CF-6	X		1	X			
TF-14-14-CF-8	X		1	X			
TF-15-14-CF-1	X	2014/05/23	1	X			
TF-15-14-CF-3	X	2014/05/23	1	X			

Types d'eau : S = Souterraine P = Potable DL = Déchet liquide  
Sur = Surface F = Eau usée C = Captage  
Normes/Règlement Applicables : (A remplir)  
Chaîne de responsabilité : Yanne Lanthier  
Date : 2014/05/27  
Heure : 08:30  
Reçu par : EUGÉNIE MARAIS  
Température de réception : 7.7°C  
Reçu par : RUDOLPH

Condition générale à la réception :  
Remarques :  
Personnel MAXXAM :  
Transport des échantillons :  
BLANC : MAXXAM  
BLEU : ACTIVATION  
ROSE : CLIENT

**Bordereau de transmission d'échantillons**

Ligne sans frais : 1-877-4MA-MAXAM (462-8926) Page \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Télécopieur : (514) 448-9199  
 Téléphone : (514) 448-9001  
 Téléphone : (418) 688-5784  
 Téléphone : (418) 543-3788  
 www.maxxamanalytics.com

**E-889213**

880 Montée de Liesse, Ville St-Laurent (Québec) H1T 1P5  
 2690 Avenue Dalton, Sainte-Foy (Québec) G1P 3S4  
 737 boul. Baertha, Chicoutimi (Québec) G7J 4C4



**Info. Facturation**  
 Compagnie : LVMY  
 Adresse : 2700 AV ST-MARK  
 Attention de : SHAWNICAN  
 Téléphone : 819-534-8000  
 Télécopieur : 819-534-8000  
 Échantillonneur : PLA

Je déclare par la présente comprendre et accepter les conditions et modalités de Maxxam telles que décrites au verso du présent formulaire.

No. de commande : 251045  
 No. de cotation :  
 Projet / Site : POISSON # 21427  
 No. de projet : P-4134-000-140

Autre (spécifier) :  
 Expositif EPA 8095  EPA 8330   
 COLIF (fec)  COLIF (Tot)  BHAA   
 Eau Potable : ORG.  INOR.  THM   
 CUM ART. 10  ART. 11   
 RDS  RMD   
 DBQS  DCO  Turbidité  COT   
 CN-Tot.  CN-Ox.  CN Libre   
 Sulfure (S-H<sub>2</sub>)  Sulfure (S-Tot.)   
 pH  Conductivité  MES   
 NTK  NH<sub>3</sub>  P-Tot.   
 F  Cl  SO<sub>4</sub>  NO<sub>2</sub>  NO<sub>3</sub>  N<sub>2</sub>+NO<sub>3</sub>   
 Mercure  Sélénium-sol  Autres   
 Métaux (P<sup>+</sup> polyn. - 13 él.-sol)  16 él. eau   
 Métaux Lourds (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn)  
 BPC (Congénères) (GC-MS)  
 HAP  
 Phénols (GC/MS)  Phénols (Color)   
 COV (EPA 624)  HAM  BTEX   
 H & G Min.  H & G Tot.

Identification de l'échantillon (point de prélèvement)	Echantillon Type Sol d'eau Autre	Prélèvement (date / heure)	nombre de contenants à filtrer
TF-15-14-(F-7)	X	2014/05/23	1
TF-16-14-(F-1)	X	2014/05/23	1
TF-16-14-(F-4)	X		1
TF-16-14-(F-6)	X		1
D-20140523-1	X	2014/05/23	1
D-20140523-2	X		1

**LEGENDE** : \*\* Métaux 13 éléments (Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Zn)  
 \*\*\* Métaux 16 éléments (Al, Sb, Ag, As, Ba, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Na, Zn)

Types d'eau : S = Souterraine P = Potable DL = Déchet liquide  
 Sur = Surface E = Eau usée C = Captage  
 Normes/Règlement Applicables : (A remplir)  
 Chaîne de responsabilité :  
 Dessaisi par : [Signature] Date : 2014/05/23 Heure : 08:30  
 Dessaisi par : [Signature] Date : 2014/05/23 Heure : 08:30  
 Nombre de glacières : 1  
 Transport des échantillons :  Par client  Personnel MAXXAM  
 Délais :  24h  48h  72h  Régulier  Date :  
 A moins d'être clairement identifié, tout échantillon d'eau reçu chez Maxxam sera considéré comme non-potable et ne sera pas soumis aux exigences du règlement sur la qualité de l'eau potable.  
 Condition générale à la réception : Ice - YES  
 Remarques : SECUR NO  
 Reçu par : ELZA VE MAMAB  
 Courrier (spécifier) : Purolator

**Annexe 5 Description des critères de la  
Politique du MDDELCC et Grille de  
gestion des sols contaminés  
excavés intérimaire**

## CADRE LÉGISLATIF ET RÉGLEMENTAIRE ET POLITIQUE DU MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DU QUÉBEC (MDDELCC)

### **Loi sur la qualité de l'environnement (LQE), section IV.2.1 du chapitre 1 et Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (RPRT)**

Depuis le 1<sup>er</sup> mars 2003, la section IV.2.1 du chapitre 1 de la Loi sur la qualité de l'environnement (ci-après « la Loi ») est modifiée suite à l'adoption du projet de Loi 72. Ces modifications ont pour objet l'établissement de nouvelles règles visant la protection des terrains ainsi que leur réhabilitation en cas de contamination. La Loi précise les conditions dans lesquelles une personne ou une municipalité peut être tenue de caractériser et de réhabiliter un terrain contaminé et attribué au MDDELCC divers pouvoirs d'ordonnance, notamment pour obliger la caractérisation de terrains et leur réhabilitation.

Par l'entremise du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (ci-après « RPRT »), qui est entré en vigueur le 27 mars 2003, la Loi impose aux entreprises appartenant à des secteurs industriels ou commerciaux désignés par le RPRT certaines obligations lorsqu'elles cessent définitivement leurs activités, et ce, dans le but de connaître et de corriger toute contamination éventuelle des terrains où elles ont été établies. La Loi subordonne également le changement d'usage d'un terrain contaminé par suite de l'exercice sur ce terrain de certaines activités industrielles ou commerciales désignées par le RPRT, à la mise en œuvre de mesures de réhabilitation et de publicité. Les municipalités devront aussi constituer une liste des terrains contaminés situés sur leur territoire, et aucun permis de construction ou de lotissement ne pourra être délivré relativement à un terrain inscrit sur cette liste sans une attestation par un expert de la compatibilité du projet avec les dispositions du plan de réhabilitation de ce terrain.

Par ailleurs, l'article 31.57 de la Loi impose aussi le respect des normes établies dans le RPRT dans le cas d'une réhabilitation volontaire d'un terrain. Si les travaux de réhabilitation volontaire prévoient le maintien sur le terrain de contaminants dont les concentrations excèdent les normes réglementaires, une analyse de risque doit alors être effectuée pour appuyer les mesures de gestion du risque que le maintien des contaminants en place nécessite.

Le RPRT est basé sur l'usage de normes préétablies relatives à la contamination des sols et établies en fonction du zonage municipal s'appliquant au terrain. À ce titre, le RPRT inclut une liste de valeurs limites applicables pour une grande variété de composés chimiques (ex. métaux lourds,

hydrocarbures pétroliers, pesticides chlorés, etc.). Les normes servent à évaluer l'ampleur d'une contamination; elles sont également utilisées comme valeurs seuils pour l'atteinte de certains objectifs de décontamination pour un usage donné.

De façon générale, les valeurs limites applicables sont celles indiquées à l'annexe I du RPRT. Il est pertinent de mentionner que les normes de l'annexe I sont équivalentes aux critères génériques B de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (ci-après la « Politique »). Toutefois, s'il s'agit de terrains mentionnés ci-après, les valeurs limites applicables sont celles indiquées à l'annexe II du RPRT, équivalentes aux critères génériques C de la Politique :

- ▶ Terrains où ne sont autorisés, en vertu d'une réglementation municipale de zonage, que des usages industriels, commerciaux ou institutionnels, à l'exception de terrains où sont aménagés des établissements d'enseignement primaire ou secondaire, des centres de la petite enfance, des garderies, des centres hospitaliers, des centres d'hébergement et de soins de longue durée, des centres de réadaptation, des centres de protection de l'enfance et de la jeunesse ou des établissements de détention;
- ▶ Terrains constituant ou destinés à constituer l'assiette d'une chaussée ou d'un trottoir en bordure de celle-ci, d'une piste cyclable ou d'un parc municipal, à l'exclusion des aires de jeu pour lesquelles demeurent applicables, sur une épaisseur d'au moins un mètre, les valeurs limites fixées à l'annexe I.

De plus, lorsqu'un contaminant mentionné dans la partie métaux et métalloïdes de l'annexe I ou II est présent dans un terrain en concentration supérieure à la valeur limite fixée à cette annexe et qu'il n'origine pas d'une activité humaine, cette concentration constitue la valeur limite applicable pour ce contaminant.

Dans le cas où un contaminant n'est pas inclus à l'annexe I ou II du RPRT, ce sont alors les critères de la Politique qui doivent être considérés.

### **Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC)**

Depuis le mois de juillet 2001, le *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (ci-après « RESC ») détermine les conditions ou prohibitions applicables à l'aménagement, à l'agrandissement et à l'exploitation des lieux servant, en tout ou en partie, à l'enfouissement de sols contaminés ainsi que les conditions applicables à leur fermeture et à leur suivi post-fermeture. Dans le cas d'un projet de réhabilitation environnementale où des sols contaminés doivent être éliminés hors site, le RESC stipule que les sols contaminés ne peuvent être mis dans un lieu d'enfouissement de sols contaminés si :

- 1) Ces sols contiennent une ou plusieurs substances dont la concentration est égale ou supérieure aux valeurs limites fixées à l'annexe I du RESC sauf :
  - a) s'ils sont mis dans un lieu visé à l'article 2 du RESC;
  - b) les sols dont on a enlevé à la suite d'un traitement autorisé en vertu de la loi au moins 90 % des substances qui étaient présentes initialement dans les sols et, dans le cas des métaux et métalloïdes enlevés, seulement si ceux-ci ont été stabilisés, fixés et solidifiés par un traitement autorisé;

- c) lorsqu'un rapport détaillé démontre qu'une substance présente dans les sols ne peut être enlevée dans une proportion de 90 % à la suite d'un traitement optimal autorisé et qu'il n'y a pas de technique disponible à cet effet.
- 2) Ces sols contiennent plus de 50 mg de BPC par kilogramme de sol;
- 3) Ces sols, après ségrégation, contiennent plus de 25 % de matières résiduelles;
- 4) Ces sols contiennent une matière explosive ou une matière radioactive au sens de l'article 3 du Règlement sur les matières dangereuses ou une matière incompatible, physiquement ou chimiquement, avec les matériaux composant le lieu d'enfouissement;
- 5) Les sols contaminés qui contiennent un liquide libre, selon un essai standard réalisé par un laboratoire accrédité par loi.

Les sols contaminés présentant des concentrations excédant les valeurs limites fixées à l'annexe I du RESC ne peuvent donc être enfouis sans avoir préalablement subi un traitement permettant d'enlever au moins 90 % des substances qui y étaient présentes initialement. La prise en compte de ces valeurs seuil a donc une influence sur les coûts de gestion des sols contaminés, ceux nécessitant un traitement préalable avant l'enfouissement étant plus chers à gérer que ceux pouvant être enfouis directement.

## **Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés**

### *Critères relatifs aux sols*

Au Québec, l'évaluation de la qualité environnementale des sols et de l'eau souterraine des terrains industriels ou résidentiels s'effectue depuis juin 1998 en fonction du guide de référence du MDDELCC intitulé *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (ci-après « Politique »). Cette Politique est basée sur l'usage de critères génériques préétablis et associés à l'utilisation prévue du terrain. À ce titre, la Politique inclut une liste de critères pour une grande variété de composés chimiques (ex. métaux lourds, hydrocarbures pétroliers, pesticides chlorés, etc.). Tous les composés de cette liste sont associés à trois valeurs seuils (A, B et C).

Les critères génériques servent à évaluer l'ampleur d'une contamination; ils servent également comme objectif de décontamination pour un usage donné. Ils sont aussi utilisés comme outil de gestion des sols contaminés excavés et ont été établis de façon à assurer la protection de la santé des futurs utilisateurs et pour sauvegarder l'environnement. Ces critères constituent le mode d'intervention le plus facile à appliquer sur un terrain, et celui qui demande le moins de suivi et d'engagement pour l'avenir. Leur utilisation doit être le mode de gestion du risque considéré en priorité et être le plus couramment utilisé. La définition des trois valeurs seuils est fournie ci-après.

Niveau A : Teneurs de fond pour les paramètres inorganiques et limite de quantification pour les paramètres organiques.

La limite de quantification est définie comme la concentration minimale qui peut être quantifiée à l'aide d'une méthode d'analyse avec une fiabilité définie. Elle est ordinairement de 3 à 4 fois supérieure à la limite de détection.

Niveau B : Limite maximale acceptable pour des terrains à vocation résidentielle, récréative et institutionnelle. Sont également inclus les terrains à vocation commerciale situés dans un secteur résidentiel.

L'usage institutionnel regroupe les utilisations telles que les hôpitaux, les écoles et les garderies.

L'usage récréatif regroupe un grand nombre de cas possibles qui présentent différentes sensibilités. Ainsi, les usages sensibles comme les terrains de jeu, devront être gérés en fonction du niveau B. Pour leur part, les usages récréatifs considérés moins sensibles, comme les pistes cyclables, peuvent être associés au niveau C.

Niveau C : Limite maximale acceptable pour des terrains à vocation commerciale, non situés dans un secteur résidentiel et pour des terrains à usage industriel.

#### *Critères relatifs aux eaux souterraines*

La grille de critères de la qualité de l'eau présente, pour plusieurs substances, les critères d'eau établis pour l'eau de consommation, de même que les critères s'appliquant aux situations où les eaux souterraines contaminées font résurgence dans les eaux de surface ou s'infiltrent dans les réseaux d'égout (milieux récepteurs). Cette grille fournit également les limites de quantification associées à chacune des substances. Les critères d'usage de qualité de l'eau sont également utilisés pour définir un impact et ils sont appliqués en fonction du ou des lieux d'impact (récepteurs potentiels). Un impact réel est défini comme une situation effective au lieu d'impact alors qu'un impact appréhendé est défini comme un impact prévisible, considérant la nature dynamique de la contamination de l'eau souterraine. Dans le cas de l'infiltration de l'eau souterraine dans un égout municipal, incluant l'enrobage autour des conduits, il faut vérifier auprès de la municipalité propriétaire de l'égout si elle possède des normes pour les contaminants d'intérêts. Ces normes pourraient être appliquées avec l'accord de la municipalité lors de l'infiltration d'eau souterraine dans l'égout. Pour un contaminant d'intérêt pour lequel la municipalité ne possède pas de norme, le critère résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts sera choisi.

Des critères de qualité de l'eau ne sont pas publiés, ni établis, pour tous les paramètres ou pour tous les usages. En l'absence de critères préétablis pour un contaminant donné ou un usage donné, le MDDELCC a la responsabilité de définir un critère à partir de la documentation ou de générer lui-même les critères suivant les protocoles et les méthodes en vigueur. Aussi, une fois établie, la liste des nouveaux critères sera mise à jour périodiquement.

Ainsi, pour chaque terrain caractérisé, les concentrations mesurées dans l'eau souterraine doivent être comparées aux teneurs de fond mesurées ou aux limites de quantification, de façon à déterminer si l'eau souterraine est contaminée. Le diagnostic d'une eau souterraine contaminée commande d'identifier et d'intervenir sur les activités industrielles ou autres de façon à enrayer l'apport actif de substances à l'origine de cette contamination.

#### *Grille de gestion des sols contaminés excavés intérimaire*

La *Grille de gestion des sols contaminés excavés* a été conçue pour favoriser les options de gestion visant la décontamination et la valorisation des sols et s'inscrit dans les orientations du *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles* et du *Règlement sur l'enfouissement de sols contaminés*.



NIVEAU DE CONTAMINATION	OPTIONS DE GESTION
« <A »	1. Utilisation sans restriction.
Plage « A-B »	1. Utilisation comme matériaux de remblayage sur les terrains contaminés à vocation résidentielle en voie de réhabilitation* ou sur tout terrain à vocation commerciale ou industrielle, à la condition que leur utilisation n'ait pas pour effet d'augmenter la contamination ** du terrain récepteur et, de plus, pour un terrain à vocation résidentielle, que les sols n'émettent pas d'odeurs d'hydrocarbures perceptibles. 2. Utilisation comme matériaux de recouvrement journalier dans un lieu d'enfouissement sanitaire (LES). 3. Utilisation comme matériaux de recouvrement final dans un LES à la condition qu'ils soient recouverts de 15 cm de sol propre.
Plage « B-C »	1. Décontamination de façon optimale *** dans un lieu de traitement autorisé et gestion selon le résultat obtenu. 2. Utilisation comme matériaux de remblayage sur le terrain d'origine à la condition que leur utilisation n'ait pas pour effet d'augmenter la contamination ** du terrain et que l'usage de ce terrain soit à vocation commerciale ou industrielle. 3. Utilisation comme matériaux de recouvrement journalier dans un LES.
« >C »	1. Décontamination de façon optimale *** dans un lieu de traitement autorisé et gestion selon le résultat obtenu. 2. Si l'option précédente est impraticable, dépôt définitif dans un lieu d'enfouissement sécuritaire autorisé pour recevoir des sols.
*	Les terrains contaminés à vocation résidentielle en voie de réhabilitation sont ceux voués à un usage résidentiel dont une caractérisation a démontré une contamination supérieure au critère « B » et où l'apport de sols en provenance de l'extérieur sera requis lors des travaux de restauration.
**	La contamination renvoie à la nature des contaminants et à leur concentration.
***	Le traitement optimal est défini pour l'ensemble des contaminants par l'atteinte du critère « B » ou la réduction de 80 % de la concentration initiale et pour les <b>composés organiques volatils</b> par l'atteinte du critère « B ». À cet égard, les volatils sont définis comme étant les contaminants dont le point d'ébullition est < 180 °C ou dont la constante de la <i>Loi de Henry</i> est supérieure à $6,58 \times 10^{-7}$ atm-m <sup>3</sup> /g incluant les contaminants répertoriés dans la section III de la grille des critères de sols incluse à l'annexe 2 de la <i>Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés</i> .

### Règlement sur le stockage et les centre de transfert de sols contaminés (RSCTSC)

Le Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés (RSCTSC) est entré en vigueur le 15 février 2007. En bref, le RSCTSC prévoit les conditions d'implantation, d'exploitation et de fermeture des centres de transfert. Les sols qui sont acceptés dans les centres de transfert doivent être acheminés obligatoirement vers une unité de décontamination et les sols entreposés temporairement doivent être valorisés. Seuls sont visés par le RSCTSC les sols contaminés dans des concentrations égales ou supérieures aux valeurs de l'annexe I (équivalant au critère B), sauf exception de l'article 4. L'article 4 stipule l'interdiction de déposer ailleurs que sur le terrain d'origine des sols contaminés en concentration inférieure aux valeurs de l'annexe I (critère B) sur ou dans des sols dont la concentration de contaminants est inférieure à celle contenue dans les sols déposés. Ces sols visés à l'article 4 ne peuvent pas non plus être déposés sur ou dans des terrains destinés à l'habitation, sauf comme matériaux de remblayage dans le cadre de travaux de réhabilitation de terrains faits conformément à la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) et si leur concentration de contaminants est égale ou inférieure à celle contenue dans les sols en place. Le RSCTSC stipule également qu'il est interdit, à quelque

moment que ce soit, de mélanger des sols contaminés avec des sols propres ou avec des sols ou des matériaux dont la différence de contamination aurait pour effet d'en modifier le niveau de contamination et de permettre d'en disposer d'une façon moins contraignante.

### **Règlement sur les matières dangereuses (RMD)**

Depuis le 1<sup>er</sup> décembre 1997, le Règlement sur les matières dangereuses remplace le Règlement sur les déchets dangereux. Lors d'études de caractérisation environnementale d'un site, il n'est pas rare d'observer la présence de matières résiduelles enfouies dans les sols. La caractérisation des matières résiduelles doit être réalisée afin de déterminer si cette matière résiduelle est dangereuse ou non dangereuse et en définir son mode de gestion. Une matière dangereuse est définie entre autre par ses propriétés physico-chimiques soit une matière comburante, corrosive, explosive, gazeuse, inflammable, radioactive, lixiviable et toxique. Pour ces deux dernières propriétés, on devra s'assurer que les matières résiduelles, tel les scories, les cendres, les mâchefers et autres résidus similaires retrouvés dans les sols ne sont pas lixiviables, ni toxiques. Il est également à noter que plusieurs matières résiduelles sont par définition non-dangereuses. Entre autre, peuvent-être assimilé à une matière dangereuse, certains récipients ou objets contenant ou contaminés par une matière dangereuse tel que des huiles, des graisses, des BPC ou équipement au delà de concentrations prescrites par règlement.

### **Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR)**

Le REIMR, édicté le 11 mai 2005, est en vigueur depuis le 19 janvier 2006. Au terme d'une période transitoire de trois ans, soit depuis le 19 janvier 2009, le REIMR a complètement remplacé le Règlement sur les déchets solides (RDS). Le REIMR a permis de donner suite à 7 actions prévues dans la Politique québécoise de gestion des matières résiduelles 1998-2008.

L'objectif du REIMR consiste à s'assurer que les activités d'élimination de matières résiduelles s'exercent dans le respect de la sécurité des personnes et la protection de l'environnement.

Le REIMR régit les matières résiduelles non dangereuses selon le Règlement sur les matières dangereuses. Le REIMR a notamment pour objet d'identifier les matières résiduelles admissibles dans les installations d'élimination autorisées et les conditions d'aménagement et d'exploitation de ces installations. Le REIMR précise les conditions applicables à la fermeture et à la gestion post-fermeture des installations d'élimination.

Le REIMR permet, sous certaines conditions, l'utilisation de sols contaminés comme matériau de recouvrement de lieux d'enfouissement technique (LET). Selon le REIMR, les sols utilisés à des fins de recouvrement doivent présenter des concentrations en composés organiques volatils inférieures ou égales aux valeurs limites fixées à l'annexe I du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (RPRT). Les concentrations maximales admissibles pour les autres contaminants des sols utilisés à des fins de recouvrement doivent respecter les valeurs limites présentées à l'annexe II du RPRT. Ces valeurs limites ne sont toutefois pas applicables aux

contaminants qui ne proviennent pas d'une activité humaine. Des exigences granulométriques et de conductivité hydraulique sont également prévues pour l'utilisation de sols contaminés comme matériau de recouvrement.

Le REIMR précise les concentrations maximales acceptables pour l'enfouissement de sols contaminés dans un LET. Ces concentrations sont celles de l'Annexe I du RPRT, et ce, pour tous les paramètres.

### **Critères de qualité de l'eau de surface au Québec**

Pour la première fois en 1990, le Ministère publiait officiellement une liste de critères de qualité de l'eau pour l'évaluation de la qualité des eaux de surface et des effluents du Québec. Une nouvelle version du répertoire remplace maintenant les documents précédents intitulés Critères de qualité de l'eau (MENVIQ, 1990a, rév. 92) et Critères de qualité de l'eau de surface au Québec (MEF, 1998).

Le document de référence actuel intitulé Critères de qualité de l'eau de surface au Québec, novembre 2009 est un répertoire qui contient, pour plus de 300 contaminants, des critères de qualité descriptifs, chimiques et de toxicité globale relatifs à chacun des usages de l'eau. Les usages de l'eau identifiés sont : les sources d'eau potable, la consommation d'organismes aquatiques, la vie aquatique, la faune terrestre piscivore, de même que les activités récréatives. Les contaminants y sont classés en ordre alphabétique à partir de la nomenclature internationale française; de plus, un index de synonymes ainsi qu'un index de numéros CAS (Chemical Abstract Service) permettent aussi de retrouver les contaminants. Les critères de qualité de l'eau ne sont pas des normes. Ces valeurs n'ont pas force de loi en tant que telles; elles s'intègrent dans des procédures globales où elles servent de base à la définition de niveaux d'intervention d'assainissement ou à l'évaluation de la qualité des eaux. Les critères de qualité sont des valeurs associées à un seuil sécuritaire protégeant un usage de tout type d'effets délétères possibles : toxicité, dégradation esthétique ou organoleptique.



Le 20 février 2014

**Monsieur Serge Alarie**

DESSAU

1060, rue University, bureau 600  
Montréal (Québec) H3B 4V3

**Objet : Recommandations géotechniques**

Remplacement du ponceau 91, chaînage 28+680

Parc National de la Mauricie (Québec)

N/Réf. : 056-P-0004134-0-00-140-GE-0001-00

Monsieur,

Les services professionnels de LVM ont été retenus par *Dessau inc.* afin de soumettre des recommandations géotechniques dans le cadre du projet de remplacement du ponceau 91 situé au chaînage 28+680 dans le Parc National de la Mauricie.

## **1 Résumé du projet et des conditions de terrain**

Le ponceau 91 existant, situé au chaînage 28+680, est un tuyau en tôle ondulé galvanisé (TTOG) d'un diamètre de 600 mm dont le radier est situé à environ 4,25 m sous le niveau de la chaussée actuelle. Celui-ci sera remplacé par un tuyau en béton armé (TBA) de 900 mm de diamètre dont le radier devrait demeurer à une profondeur similaire à celle du ponceau existant. La longueur présumée du nouveau ponceau serait la même que le ponceau existant soit 27 m.

Une couche d'enrobé bitumineux de 80 mm d'épaisseur est rencontrée au droit des forages TF-17-13 et TF-18-13 réalisés de part et d'autre du ponceau à l'étude, approximativement au centre de chacune des voies de circulation. Celle-ci repose sur des remblais granulaires atteignant près de 5,3 m d'épaisseur. La portion supérieure des remblais en place est, de façon générale, constituée de sable graveleux avec des traces à un peu de silt ainsi que des blocs et des cailloux. Au droit des deux forages, la base des remblais, sur une épaisseur de 0,8 m, se compose d'une couche de particules grossières, principalement du gravier, des cailloux et des blocs, avec une faible fraction de sable. Les remblais rencontrés sont lâches à compacts. Ces derniers sont perméables. Les sols naturels ont été interceptés à chacun des points de forage, à une profondeur de 5,3 m sous la surface de la chaussée (él. 337,4 à 337,7 m). Ceux-ci sont composés, sur la profondeur forée, de sable avec un peu de gravier à graveleux et un peu de silt à silteux, compacts à denses. Des sols organiques brunâtres, dans une faible proportion, ont été rencontrés sur la partie supérieure du dépôt, au droit de TF-17-13. Les deux forages ont été interrompus sur des blocs.

Lors du relevé du 18 décembre 2013, le niveau des eaux souterraines, au droit de TF-17-13, se situait à une profondeur de 4,3 m sous le niveau de la chaussée (él. 338,70 m), soit au niveau correspondant du radier du ponceau et dans les remblais sablo-graveleux en place.

Basés sur les données disponibles du projet et sur les résultats obtenus à l'emplacement des sondages, nos recommandations et commentaires géotechniques pour la conception du projet sont présentés aux sections suivantes.

## 2 Excavation et contrôle des eaux souterraines

Le nouveau radier pourra reposer sur les remblais sablo-graveleux en place, ou sur la couche composée principalement de graviers, de cailloux et de blocs.

L'excavation devra être effectuée de sorte que tous les sols en fond de tranchées, et surtout ceux devant recevoir directement l'assise du ponceau en béton armé, soient intacts, non gelés, exempts de matières organiques, non remaniés et bien drainés. Le remaniement des matériaux en place devra être maintenu au strict minimum, de façon à assurer la validité des contraintes admissibles mentionnées dans le présent rapport et pour minimiser les déformations ultérieures des sols de fondation.

**L'excavation devra atteindre une profondeur minimale de 300 mm sous le niveau prévu du radier pour la mise en place d'un coussin granulaire (réf. : section 3). En présence de sols instables, remaniés ou contenant des matières organiques, ceux-ci devront être excavés et remplacés par un matériau granulaire de qualité. Les blocs de plus de 300 mm de diamètre, rencontrés en saillie directement en surface du fond prévu de l'excavation, devront être retirés avant la mise en place du coussin de support. Advenant que le retrait des blocs de gros diamètre risquerait de déstabiliser les sols en place, les mesures appropriées devront être prises pour casser la partie saillante des blocs afin qu'elle ne se retrouve pas à l'intérieur du coussin de support prévu. Des vérifications de fond d'excavation avant toute sur-excavation devront être effectuées par un géotechnicien. Une surveillance adéquate du remplacement des sols instables devra être réalisée par un représentant du laboratoire en contrôle qualitatif.**

**Des mesures de drainage adéquates devront être prévues afin d'évacuer efficacement les eaux d'infiltration et de ruissellement de manière à maintenir les excavations sèches en tout temps.** Un rabattement de la nappe jusqu'à une profondeur d'au moins 600 mm sous le niveau prévu des excavations est fortement recommandé et ce, avant d'entamer les travaux d'excavation. Cette opération permettra de réduire les risques d'instabilité au niveau des parois et des fonds d'excavation. Évidemment, le détournement temporaire des eaux du cours d'eau devra être prévu au tout début du projet.

**Les pentes d'excavation temporaires non supportées demeurent en tout temps la responsabilité de l'entrepreneur.** Celui-ci doit s'assurer que les excavations soient profilées de façon sécuritaire. Pour assurer la stabilité des pentes, l'entrepreneur doit excaver les parois à des inclinaisons permettant leur stabilité durant toute la durée des travaux de chantier. Pour les fins d'analyses techniques et économiques par le concepteur, les pentes d'excavation temporaires devraient être inclinées, sur toute la hauteur du talus d'au plus 6 m, à au plus 1,25 H : 1,0 V en considération d'un rabattement préalable de la nappe d'eau tel que mentionné au paragraphe précédent. Les cailloux et les blocs en saillie dans les

faces des talus, pouvant causer des chutes, devront être retirés. Une inspection des pentes d'excavation devrait être réalisée par un ingénieur géotechnicien pour valider ou modifier les pentes pratiquées par l'entrepreneur, et ce, immédiatement après avoir atteint le niveau prévu du fond des excavations. Des mesures correctives devront être formulées par l'ingénieur pour assurer la stabilité des pentes pour la durée projetée des travaux.

Il est important de s'assurer de garder une distance au moins égale à la profondeur de l'excavation entre le sommet du talus et la base des piles de matériaux entreposés au chantier. Cette condition doit être respectée en tout temps à moins que des études particulières ne soient effectuées pour chaque cas spécifique.

### **3 Assise et remblayage**

Compte tenu de la présence de blocs et de cailloux à l'intérieur des sols d'assise du ponceau, et pour éviter les problématiques de poinçonnement, la mise en place d'un coussin granulaire sous l'ouvrage est requise. Celui-ci permettra également d'uniformiser l'assise, de réduire les tassements différentiels excessifs et de limiter les infiltrations d'eau et le phénomène d'érosion directement sous le ponceau.

Ce coussin, constitué de pierre concassée de calibre MG 20, devra avoir une épaisseur minimale de 300 mm et être densifié à 98 % d'une planche de référence. S'il y a sur-excavation requise sous le niveau prévu de l'assise de la conduite, le nouveau remblai devra être de même nature que le matériau utilisé comme coussin granulaire. Advenant que le fond de l'excavation soit composé d'un matériau mal fermé contenant des vides, il faudra prévoir la mise en place, directement sous le coussin granulaire, d'une membrane géotextile adéquate.

L'assise et l'enrobage du ponceau devront être effectués conformément aux dessins normalisés préparés par le MTQ (Ouvrages d'art, tome III, chapitre 4, n° 002). La qualité et la mise en place des remblais doivent être conformes aux prescriptions de l'article 11.6.1 du Cahier des charges et devis généraux (CCDG) préparé par les services du ministère des Transports du Québec, édition 2013.

### **4 Calculs aux états limites**

Les recommandations qui suivent sont présentées conformément aux directives du « Code canadien sur le calcul des ponts routiers » (CAN/SCA-S6-06) qui exige que le calcul des fondations soit réalisé selon les calculs aux états limites. Ceux-ci se subdivisent en deux groupes : les états limites ultimes (ÉLU) et les états limites d'utilisation (ÉLTS). Les états limites ultimes portent principalement sur les mécanismes d'effondrement de la structure et portent donc sur la sécurité, tandis que les états limites d'utilisation correspondent aux mécanismes qui limitent ou empêchent l'usage prévu de la structure.

Les états limites calculés dans le cadre des travaux de remplacement du ponceau à l'étude sont les suivants :

- ▶ La résistance géotechnique à l'ÉLU (capacité portante);
- ▶ La réaction géotechnique à l'ÉLTS (tassement).

#### 4.1 Résistance géotechnique à l'ÉLU à la capacité portante

La résistance géotechnique à l'ÉLU des fondations superficielles peut être évaluée à partir de la formule suivante provenant du code CAN/CSA-S6-06 :

$$q_{ult} = c N_c s_c i_c + q' N_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B N_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

- où:
- c : cohésion du sol sous la fondation, kPa
  - q' : pression effective des terres au niveau de la fondation (=  $\gamma_1$ ), kPa
  - $\gamma_1$  : poids volumique du sol au-dessus de la fondation, kN/m<sup>3</sup>
  - D : encastrement de la fondation, m
  - $\gamma$  : poids volumique total ou effectif du sol sous la fondation, kN/m<sup>3</sup>
  - $s_c, s_q, s_\gamma$  : coefficients de forme selon la géométrie de la semelle :  
 $s_c = s_q = 1 + (B'/L') (N_q/N_c)$   
 $s_\gamma = 1 - 0,4 (B'/L')$
  - $i_c, i_q, i_\gamma$  : coefficients d'inclinaison tenant compte de l'inclinaison de la charge :  
 $i_c = i_q = (1 - \delta_i/90^\circ)^2$   
 $i_\gamma = (1 - \delta_i/\phi')^2$
  - $\delta_i$  : angle d'inclinaison de la force résultante par rapport à la verticale, degrés
  - $\phi'$  : angle effectif de frottement interne du sol sous la fondation, degrés

Lorsque la charge est excentrique, la semelle doit être modifiée pour en faire une semelle effective à charge concentrique d'une largeur B' et d'une longueur L', tel que :

$$B' = B - 2e_B, \text{ mais inférieur à } L', \text{ m}$$

$$L' = L - 2e_L, \text{ m}$$

e : excentricité de la charge dans la direction B ou L, m

Dans le cas où le nouveau ponceau reposerait sur les remblais en place (couche de sable graveleux avec des traces de silt ou couche composée principalement de graviers, de cailloux et de blocs), nous recommandons d'utiliser les paramètres présentés au tableau 1 dans les calculs ainsi qu'une **largeur effective d'appui du ponceau comme valeur équivalente de la semelle**. Les calculs devront être effectués en condition submergée.

Tableau 1 : Paramètres recommandés pour le calcul de  $q_{ult}$

PARAMÈTRE	VALEUR OU FORMULATION
Cohésion effective du sol sous la fondation ( $c'$ ) ou cohésion non drainée ( $c$ )	0
Angle de frottement effectif du sol sous la fondation ( $\phi'$ )	38°
Pression verticale des terres au niveau de la fondation ( $q_s$ ) <sup>(1)</sup>	$\gamma_1 D$ ou $\gamma'_1 D$
Poids volumique total du sol au-dessus de la base de la fondation ( $\gamma_1$ )	20 kN/m <sup>3</sup>
Poids volumique déjaugé du sol au-dessus de la base de la fondation ( $\gamma'_1$ )	10 kN/m <sup>3</sup>
Poids volumique total du sol sous la fondation ( $\gamma$ ) <sup>(1)</sup>	21 kN/m <sup>3</sup>
Poids volumique déjaugé du sol sous la fondation ( $\gamma'$ ) <sup>(1)</sup>	11 kN/m <sup>3</sup>
Coefficients de portance	
$N_c$	55
$N_q$	45
$N_\gamma$	50

Note (1) La valeur du poids volumique à utiliser dépend du niveau de l'eau souterraine (voir le CFEM 2006).

La résistance géotechnique pondérée sera obtenue en appliquant un coefficient de tenue égal ou inférieur à 0,5 à la valeur  $q_{ult}$ .

#### 4.2 Résistance géotechnique à l'ÉLTS lié au tassement

La pression de tassement aux états limites de tenue en service a été estimée selon les modèles usuels de mécanique des sols. La répartition des contraintes repose sur la théorie de l'élasticité alors que l'estimation des tassements est basée sur un modèle pseudo-élastique dans les sols pulvérulents et sur un modèle de consolidation unidimensionnelle dans les sols cohérents.

**En considérant que les recommandations mentionnées précédemment sont rigoureusement suivies et que le ponceau repose à une profondeur de l'ordre de 4,25 m par rapport au niveau actuel de la chaussée, nous estimons la pression nette de tassement à 300 kPa pour un tassement maximal de 25 mm.** Nos calculs ont été effectués pour un TBA de 900 mm de diamètre. Nous entendons par pression nette de tassement la contrainte pouvant être ajoutée à la contrainte effective actuelle au niveau de l'assise du ponceau.

Les calculs effectués ne prennent en compte aucun ajout de remblai, que ce soit pour le rehaussement du profil actuel de la route ou pour le réaménagement des talus aux extrémités du ponceau. Le cas échéant, le poids des remblais supplémentaires devrait être ajouté aux contraintes appliquées aux sols de fondation à raison de 22 kPa par mètre d'épaisseur.

### 5 Réutilisation des matériaux en place

Les matériaux en place pourront être réutilisés s'ils répondent aux exigences stipulés à la section 3. Dans tous les cas, une planche de référence ou des analyses granulométriques, sur les matériaux en pile, devront être effectuées. De plus, la teneur en eau de ces matériaux doit se situer près de la valeur optimale, de façon à permettre l'atteinte d'un degré de compaction suffisant. Ces matériaux doivent être



acceptés par un ingénieur avant leur mise en place. La possibilité de réutiliser les matériaux d'excavation dépendra également des conditions climatiques au moment des travaux et des méthodes de travail de l'entrepreneur.

## 6 Précautions particulières

Tous les matériaux granulaires utilisés pour le remblayage (matériaux récupérés en place ou d'emprunt) devront être de granulométrie conforme au calibre spécifié, selon les exigences stipulées dans la plus récente version du Cahier des charges et devis généraux (CCDG) préparée par les services du MTQ, et être exempts de matières organiques.

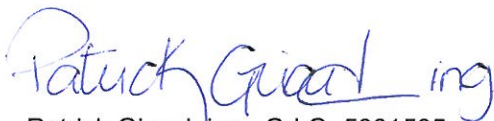
À moins de recommandations spécifiques, l'excavation devra être effectuée de façon à ce que tous les sols en fond de tranchées et surtout ceux devant recevoir directement des éléments structuraux, soient intacts (non remaniés), exempts de matières organiques et bien drainés.

## 7 Inspection de chantier

**Il est fortement recommandé de faire inspecter le fond d'excavation prévu au plan par un professionnel compétent en géotechnique qui s'assurera que l'assise du ponceau soit placée sur les sols appropriés, capables de supporter les pressions des nouvelles structures dans des conditions sécuritaires.**

De plus, il est suggéré que les travaux de remblayage des excavations fassent l'objet d'une surveillance assidue, notamment en s'assurant que le degré de compactage requis soit atteint, puisque le comportement à long terme de la chaussée et des talus dépend dans une large mesure de la qualité et du succès de ces opérations. Cette surveillance permettra également de vérifier que les conditions de sols rencontrées sur le site valident les hypothèses formulées dans ce rapport et de voir à ce que les travaux soient réalisés de façon appropriée.

Nous espérons que ce rapport réponde entièrement à vos attentes et vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

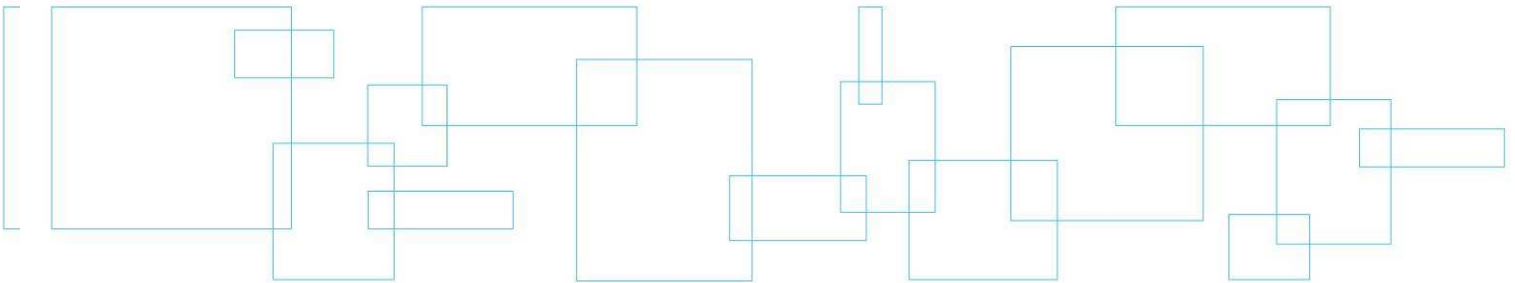


Patrick Girard, ing., O.I.Q. 5001595  
Chargé de projet – Géotechnique

Luc Bertrand, ing., O.I.Q. 102846  
Chef d'équipe – Géotechnique

PG/LB/mb

## Annexe 1 Portée de l'étude



## PORTÉE DE L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

### 1.0 *Caractéristiques des sols et du roc*

Les caractéristiques des sols et du roc décrites dans ce rapport proviennent de forages et/ou de sondages effectués à une période donnée et correspondent à la nature du terrain aux seuls endroits où ces mêmes forages et sondages ont été effectués. Ces caractéristiques peuvent varier de façon importante entre les points de forage et de sondage.

Les formations de sol et de roc présentent une variabilité naturelle. Les limites entre les différentes formations présentées sur les rapports doivent donc être considérées comme des transitions entre les formations plutôt que comme des frontières fixes. La précision de ces limites dépend du type et du nombre de sondages, de la méthode de sondage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage.

Les descriptions des échantillons prélevés ont été faites selon les méthodes d'identification et de classification reconnues et utilisées en géotechnique. Elles peuvent impliquer le recours au jugement et à l'interprétation du personnel ayant réalisé l'examen des matériaux. Celles-ci peuvent être présumées justes et correctes suivant la pratique courante dans le domaine de la géotechnique. Finalement, si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les propriétés des sols et du roc peuvent être modifiées de façon importante à la suite d'activités de construction, telles que l'excavation, le dynamitage, le battage de pieux ou le drainage, effectuées sur le site ou sur un site adjacent. Elles peuvent également être modifiées indirectement par l'exposition des sols ou du roc au gel ou aux intempéries.

### 2.0 *Eau souterraine*

Les conditions d'eau souterraine présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié. La précision et la représentation de ces conditions doivent être interprétées en fonction du type d'instrumentation mis en place et de la période, de la durée et du nombre d'observations effectuées. Ces conditions peuvent varier selon les précipitations, les saisons et éventuellement les marées. Elles peuvent également varier à la suite d'activités de construction ou de modifications d'éléments physiques sur le site ou dans le voisinage. La problématique de l'ocre ferreuse et ses effets n'est pas couverte par le présent rapport.

### 3.0 *Utilisation du rapport*

Les commentaires et recommandations donnés dans ce rapport s'adressent principalement à l'équipe de conception du projet. Pour déterminer toutes les conditions souterraines pouvant affecter les coûts et les techniques de construction, le choix des équipements ainsi que la planification des opérations, le nombre de forages ou de sondages nécessaire pourrait être supérieur au nombre de forages ou sondages effectué pour les besoins de la conception. Les entrepreneurs présentant une soumission ou effectuant les travaux doivent effectuer leur propre interprétation des résultats des forages et des sondages et au besoin leur propre investigation pour déterminer comment les conditions en place peuvent influencer leurs travaux ou leur méthode de travail.

Toute modification de la conception, de la position et de l'élévation des ouvrages devra être communiquée rapidement à LVM de façon à ce que la validité des recommandations présentées puisse être vérifiée. Des travaux complémentaires de terrain ou de laboratoire pourraient éventuellement s'avérer nécessaires.

Le rapport ne doit pas être reproduit, sinon entier, sans l'autorisation de LVM.

### 4.0 *Suivi du projet*

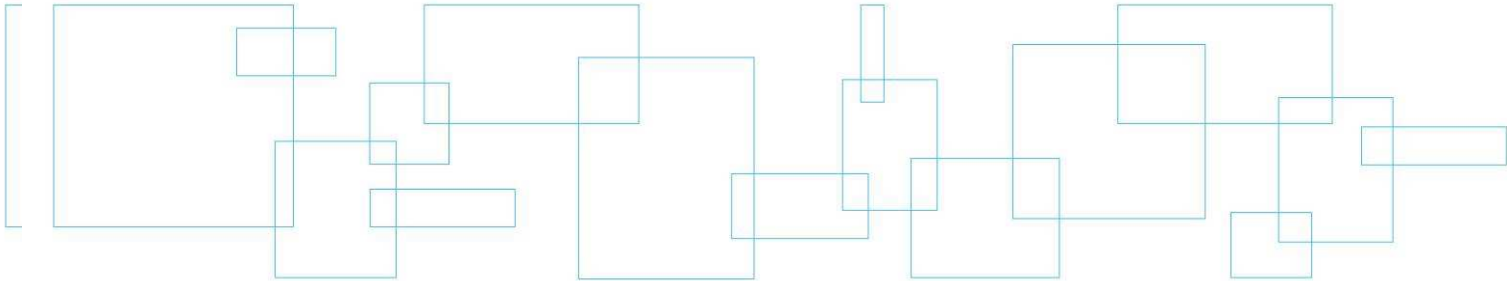
L'interprétation des résultats de chantier et de laboratoire et les recommandations présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié et aux informations disponibles sur le projet au moment de la rédaction du rapport.

Les informations disponibles sur les conditions de terrain et sur l'eau souterraine augmentent au fur et à mesure de l'avancement des travaux de construction. Les conditions de terrain ayant été interprétées et corrélées entre les points de forage et de sondage, LVM devrait avoir la possibilité de vérifier ces conditions de terrain par des visites de chantier effectuées au fur et à mesure de l'avancement des travaux, afin de confirmer les informations obtenues des forages et sondages. S'il nous est impossible de faire de telles vérifications, LVM n'assurera aucune responsabilité concernant l'interprétation géotechnique que des tiers feront des recommandations de ce rapport, particulièrement si la conception est modifiée ou que des conditions de terrain différentes à celles décrites dans ce rapport sont rencontrées. L'identification de tels changements requiert de l'expérience et doit être effectuée par un ingénieur géotechnicien expérimenté.

### 5.0 *Environnement*

Les informations contenues dans ce rapport ne couvrent pas les aspects environnementaux des conditions de terrain, ces aspects ne faisant pas partie du mandat d'étude.

**Annexe 2 Note explicative sur les  
rapports de sondage  
et rapports de forage**



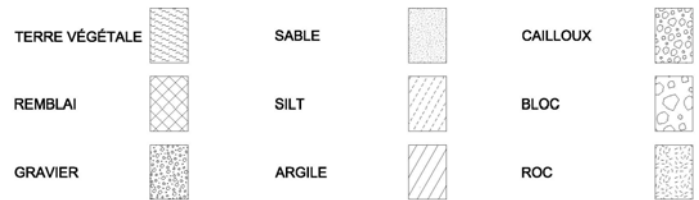
Les rapports de sondage qui font suite à cette note synthétisent les données de chantier et de laboratoire sur les propriétés géotechniques des sols, de la roche et de l'eau souterraine recueillies à chaque sondage. Cette note a pour but d'expliquer les différents symboles et abréviations utilisés dans les rapports de sondage.

### STRATIGRAPHIE

**Élévation/Profondeur :** Dans cette colonne sont inscrites les élévations des contacts géologiques rattachées au niveau de référence mentionné à l'en-tête du rapport de sondage et établies à partir de la surface du terrain mesuré au moment de la réalisation du sondage. Les profondeurs sont également indiquées.

**Description des sols et du roc :** Chaque formation géologique est décrite selon la terminologie d'usage présentée ci-dessous.

### SYMBOLES



### NIVEAU D'EAU

Dans cette colonne est indiquée l'élévation du niveau de l'eau souterraine mesurée à la date indiquée. Un schéma présentant le type et la profondeur d'installation est aussi présenté dans cette colonne.

### ÉCHANTILLONS

**Type et numéro :** Chaque échantillon est étiqueté conformément au numéro de cette colonne et la notation donnée réfère au type d'échantillon décrit à l'en-tête du rapport de sondage.

**Sous-échantillon :** Lorsqu'un échantillon inclut un changement de matière stratigraphique, il est parfois requis de le séparer et de créer des sous-échantillons. Cette colonne permet l'identification de ces derniers et permet l'association des mesures in situ et en laboratoire à ces sous-échantillons.

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

**Calibre :** Dans cette colonne est indiqué le calibre de l'échantillonneur.

**N et Nb coups/150 mm :** L'indice de pénétration standard « N » donné dans cette section est montré dans la colonne correspondante. Cet indice est obtenu de l'essai de pénétration standard et correspond au nombre de coups d'un marteau de 63,5 kilogrammes tombant en chute libre de 0,76 mètre nécessaire pour enfoncer les 300 derniers millimètres du carottier fendu normalisé (ASTM D-1586). Le résultat du nombre de coups obtenu par 150 mm est indiqué dans la colonne Nb coups/150 mm. Pour un carottier de 610 mm de longueur, l'indice N est obtenu en additionnant le nombre de coups nécessaire pour enfoncer les 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> courses de 150 mm d'enfoncement.

**RQD :** L'indice de qualité de la roche (RQD) est défini comme étant le rapport de la longueur totale de tous les fragments de carottes de 100 millimètres ou plus à la longueur totale de la course. L'indice RQD est présenté en pourcentage.

### ESSAIS

**Résultats :** Dans cette section, les résultats d'essais effectués sur le chantier et au laboratoire sont indiqués à la profondeur correspondante. La définition des symboles rattachés à chaque essai est présentée à l'en-tête du rapport de sondage. Les résultats des essais qui n'apparaissent pas sur le rapport sont présentés en note à la fin du rapport de sondage. Par contre, une abréviation indiquant le type d'analyse réalisée est présentée vis-à-vis l'échantillon analysé.

**Graphique :** Ce graphique montre la résistance au cisaillement non drainé des sols cohérents mesurée en chantier ou en laboratoire (NQ 2501-200). Il est également utilisé pour les essais de pénétration dynamique (NQ 2501-145). De plus, ce graphique sert à la représentation des résultats de la teneur en eau et des limites d'Atterberg.

#### Classification

Argile  
Silt et argile (non différenciés)  
Sable  
Gravier  
Caillou  
Bloc

#### Dimension des particules

Plus petite que 0,002 mm  
plus petite que 0,08 mm  
de 0,08 à 5 mm  
de 5 à 80 mm  
de 80 à 300 mm  
plus grande que 300 mm

#### Terminologie descriptive

« Traces »  
« Un peu »  
Adjectif (ex. : sableux, silteux)  
« Et » (ex. : sable et gravier)

#### Proportions

1 à 10 %  
10 à 20 %  
20 à 35 %  
35 à 50 %

#### Compacité des sols granulaires

Très lâche  
Lâche  
Moyenne ou compacte  
Dense  
Très dense

#### Indice « N » de l'essai de pénétration standard, ASTM D-1586 (coups par 300 mm de pénétration)

0 à 4  
4 à 10  
10 à 30  
30 à 50  
plus de 50

#### Consistance des sols cohérents

Très molle  
Molle  
Moyenne ou ferme  
Raide  
Très raide  
Dure

#### Résistance au cisaillement non drainé (kPa)

Moins de 12  
12 à 25  
25 à 50  
50 à 100  
100 à 200  
plus de 200

#### Plasticité des sols cohérents

Faible  
Moyenne  
Élevée

#### Limite de liquidité

Inférieure à 30 %  
entre 30 et 50 %  
supérieure à 50 %

#### Sensibilité des sols cohérents

Faible  
Moyenne  
Forte  
Très forte  
Argile sensible

#### S<sub>t</sub>=(Cu/Cur)

S<sub>t</sub> < 2  
2 à 4  
4 à 8  
8 à 16  
S<sub>t</sub> > 16

#### Classification du roc

Très mauvaise qualité  
Mauvaise qualité  
Qualité moyenne  
Bonne qualité  
Excellente qualité

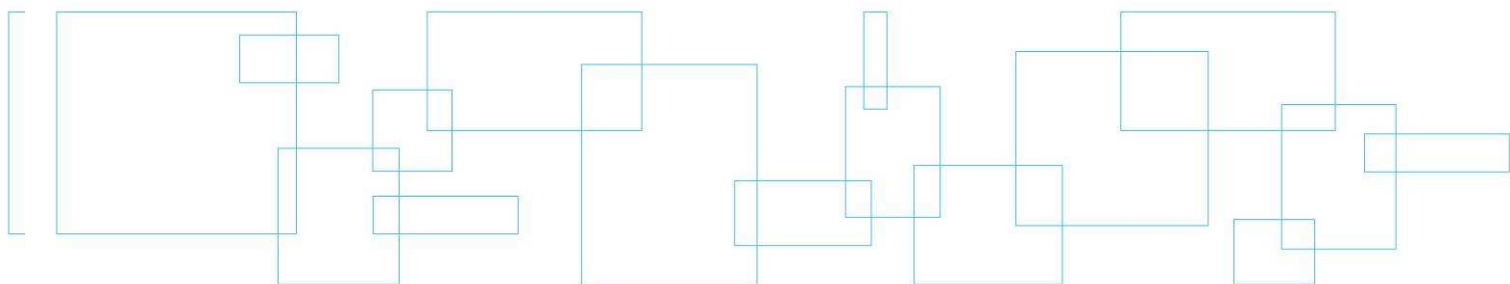
#### RQD (%)

< 25  
25 à 50  
50 à 75  
75 à 90  
90 à 100



LVM		Client : <b>Dessau inc.</b>		<b>RAPPORT DE FORAGE</b>												
Projet: <b>Réfection de ponceaux</b>		Coordonnées (m): Nord 5180333.7 (Y)		Dossier n°: <b>P-0004134-0-00-140</b>												
Endroit: <b>Ponceau n°91, ch. 28+680, Parc National de la Mauricie, Québec</b>		MTM Nad83 Fuseau 8 Est 341111.8 (X)		Sondage n°: <b>TF-18-13</b>												
		Géodésique Élévation <b>342.74 (Z)</b>		Date: <b>2013-12-18</b>												
		Prof. du roc: m Prof. de fin: 6.71 m														
État des échantillons			Examens organoleptiques sur les sols:													
Intact                     Remanié                     Perdu                     Carotte			Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)													
Type d'échantillon		Abréviations														
CF	Carottier fendu	L	Limites de consistance	M.O.	Matière organique (%)											
TM	Tube à paroi mince	W <sub>L</sub>	Limite de liquidité (%)	K	Perméabilité (cm/s)											
PS	Tube à piston fixe	W <sub>p</sub>	Limite de plasticité (%)	PV	Poids volumique (kN/m³)											
CR	Tube carottier	I <sub>p</sub>	Indice de plasticité (%)	A	Absorption (l/min. m)											
TA	À la tarière	I <sub>L</sub>	Indice de liquidité	U	Compression uniaxiale (MPa)											
MA	À la main	W	Teneur en eau (%)	RQD	Indice de qualité du roc (%)											
TU	Tube transparent	AG	Analyse granulométrique	AC	Analyse chimique											
PW	Carottier LVM	S	Sédimentométrie	P <sub>L</sub>	Pression limite, essai pressiométrique (kPa)											
SG	Sol gelé	R	Refus à l'enfoncement	E <sub>m</sub>	Module pressiométrique (MPa)											
		VBS	Valeur au Bleu du sol	E <sub>r</sub>	Module de réaction du roc (MPa)											
		PDT	Poids des tiges	SP <sub>o</sub>	Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)											
					Niveau d'eau Pénétration standard (Nb coups/300mm) Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) Pression de préconsolidation (kPa) Taux d'agressivité des sols Résistance au cisaillement Intact (kPa) Remanié (kPa)											
STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS				ESSAIS									
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE	
	342.74													W <sub>p</sub> W W <sub>L</sub>	20 40 60 80 100 120	
	0.00	<b>Enrobé bitumineux</b>														
1	342.66	<b>Remblai</b> : sable graveleux avec des traces à un peu de silt, brun-beige. Sols gelés jusqu'à 0,46m de profondeur.			TA-1											
2	0.08				CF-2	B	17	13-15 14-37	29							
3	342.28				CF-3	B	37	23-9 16-50 /3cm	25							
4	0.46				CF-4	B	0	50 /10cm	R							
5		<b>Remblai</b> : constitué d'un mélange de cailloux, de blocs, de sable et de gravier en proportions variables.			CF-5	B	33	4-5 4-20	9			AG				
6					CF-6	B	4	1-10 12-12	22							
7		<b>Remblai</b> : mélange de gravier, de cailloux, de blocs et de traces de sable.			CF-7	B	4	11-21 5-4	26							
8					CF-8	N	46	5-18 21-32	39				AG W = 9.1			
9		<b>Sol naturel</b> : sable graveleux avec un peu de silt, gris.			CF-9	B	86	25-49 50 /5cm	R							
10					CF-10	NX	63									
11	339.66															
12	3.08															
13																
14																
15	338.17															
16	4.57															
17																
18	337.41															
19	5.33															
20																
21	336.44															
22	6.30															
23	336.03															
24	6.71															
25																
26																
27																
28																
29																
Remarques: - Le niveau d'eau souterraine était plus profond que le bas du tube d'observation, soit 2,5m, le 18 décembre 2013.																
Type de forage: <b>Tubage</b>				Équipement de forage: <b>UM-2010</b>												
Préparé par: <b>J.-P. Fecteau, tech.</b>				Vérifié par: <b>M.-E. Lemire, ing.</b>				2014-02-13		Page: 1 de 1						

## Annexe 3 Résultats des essais en laboratoire





Projet : **Réfection de ponceaux**

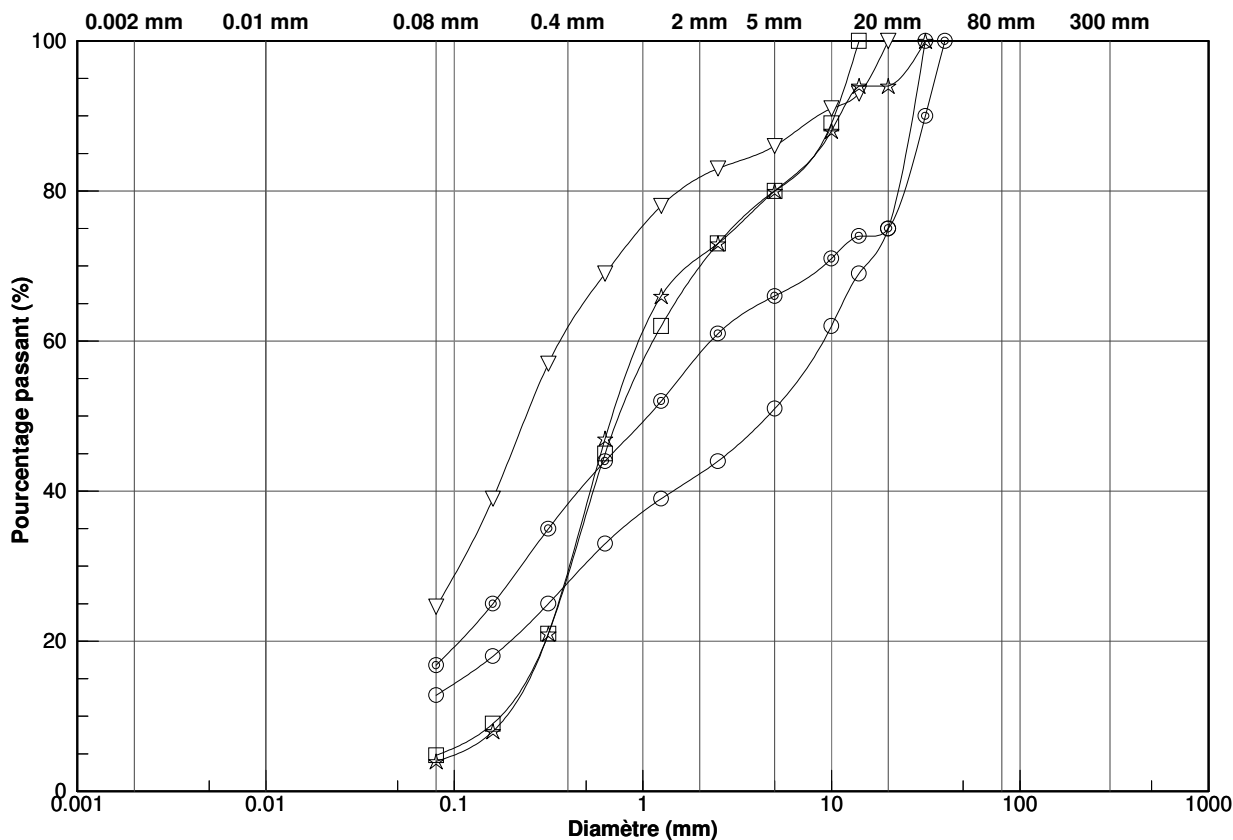
Figure n° : **1**

Endroit : **Ponceau n°91, ch. 28+680, Parc National de la Mauricie, Québec**

Dossier n° : **P-0004134-0-00-140**

B. T.

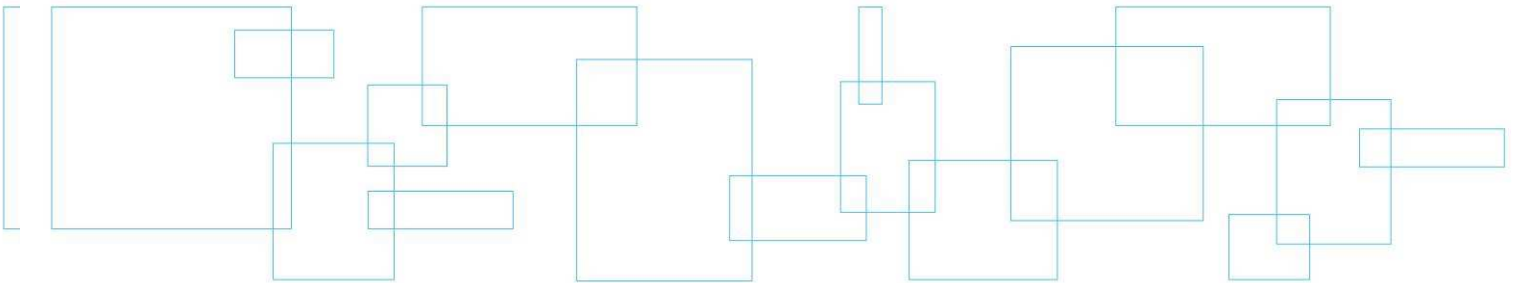
X:\Style\LVM\Lab\_Lab\_Granulot\_LVM\_FR.STY - Imprimé le: 2014-02-14T06:03:24

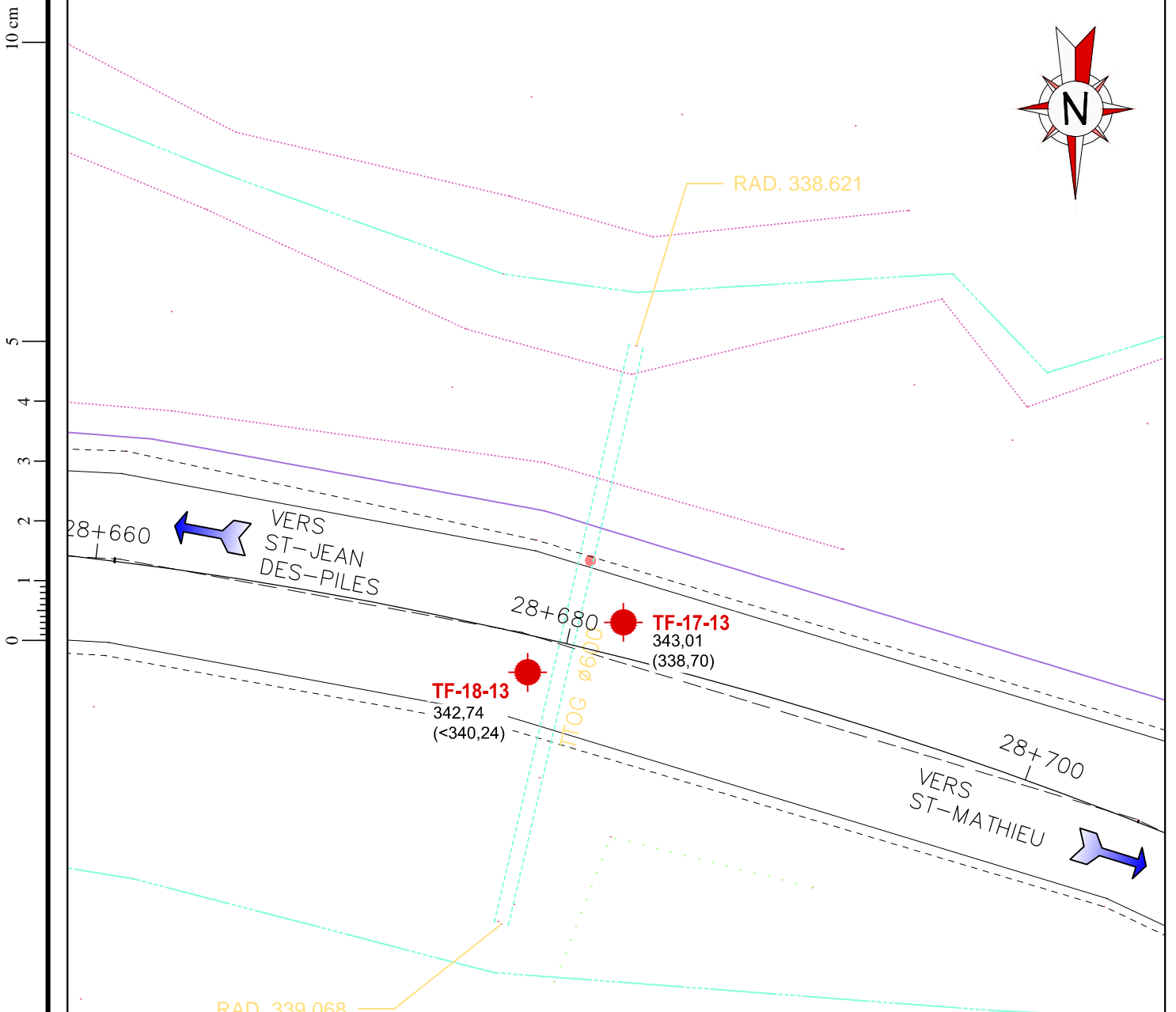


ARGILE	SILT	SABLE			GRAVIER		CAILLOUX	BLOCS
		FIN	MOYEN	GROS	FIN	GROS		

Col. symboles	Sondage n°	Échantillon n°	Profondeur (m)	Description	Class. "unifiée" (ASTM D-2487)
○	TF-17-13	CF-5	2.29 - 2.90	Gravier et sable, un peu de silt.	GM
◻	TF-17-13	CF-7	3.81 - 4.42	Sable graveleux, traces de silt.	SP
▽	TF-17-13	CF-9	5.33 - 5.94	Sable silteux, un peu de gravier.	SM
☆	TF-18-13	CF-5	3.07 - 3.68	Sable graveleux, traces de silt.	SP
⊙	TF-18-13	CF-8	5.33 - 5.94	Sable graveleux, un peu de silt.	SM

## Annexe 4 Croquis de localisation des forages





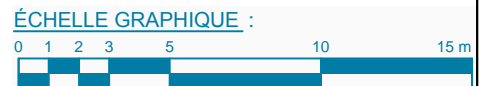
**LÉGENDE :**

**TF-NN-AA** FORAGE-NUMÉRO-ANNÉE

● 00,00 ÉLÉVATION (m)

(00,00) NIVEAU D'EAU (m) RELEVÉ LE 18-12-2013

Ce document doit être utilisé conjointement avec les recommandations formulées dans le rapport d'étude géotechnique



CE DOCUMENT EST LA PROPRIÉTÉ DE LVM ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR PRÉALABLEMENT OBTENU L'AUTORISATION ÉCRITE DE LVM.

C:\USERS\BAAATHIDESK\TOP\CLIENTS\2014\M-É. LEMIRE\P-0004134-C-00-140-GE-D-0001-00.DWG

Client	<b>DESSAU INC.</b>
Projet	<b>RÉFECTION DE PONCEAUX</b> Ponceau n° 91-Ch. 28+680, Parc National de la Mauricie (Québec)
Titre	<b>LOCALISATION DES FORAGES</b>

		LVM inc.	
		2729, avenue Saint-Marc Shawinigan (Québec) G9N 2K6 Téléphone : 819.539.8900 Télécopieur : 819.539.1834	
Préparé <b>M.-E. Lemire, ing.</b>	Discipline <b>GÉOTECHNIQUE</b>	Chargé de projet <b>M.-E. Lemire, ing.</b>	
Dessiné <b>T. Aba-abbad</b>	Échelle <b>1 : 250</b>	No. de séquence <b>01 de 01</b>	
Vérifié <b>M.-E. Lemire, ing.</b>	Date <b>2014-02-13</b>		
Serv. resp. <b>056</b>	Projet <b>P-0004134</b>	Otp <b>000140</b>	Disc. Type <b>GE D</b>
		No Dessin <b>0001</b>	Rév. <b>00</b>



Le 20 février 2014

**Monsieur Serge Alarie**

DESSAU

1060, rue University, bureau 600  
Montréal (Québec) H3B 4V3

**Objet : Recommandations géotechniques**

Remplacement du ponceau 92, chaînage 28+739

Parc National de la Mauricie (Québec)

N/Réf. : 056-P-0004134-0-00-140-GE-0002-00

Monsieur,

Les services professionnels de LVM ont été retenus par *Dessau inc.* afin de soumettre des recommandations géotechniques dans le cadre du projet de remplacement du ponceau 92 situé au chaînage 28+739 dans le Parc National de la Mauricie.

## 1 Résumé du projet et des conditions de terrain

Le ponceau 92 existant, situé au chaînage 28+739, est un tuyau en tôle ondulé galvanisé (TTOG) d'un diamètre de 750 mm dont le radier est situé à environ 2,0 m sous le niveau de la chaussée actuelle. Celui-ci sera remplacé par un tuyau en béton armé (TBA) de 1 350 mm de diamètre dont le radier devrait demeurer à une profondeur similaire à celle du ponceau existant. La longueur présumée du nouveau ponceau serait la même que le ponceau existant soit 28 m.

Une couche d'enrobé bitumineux de 80 mm d'épaisseur est rencontrée au droit des forages TF-19-13 et TF-20-13 réalisés de part et d'autre du ponceau à l'étude, approximativement au centre de chacune des voies de circulation. Celle-ci repose sur une couche de remblais granulaires composée de sable graveleux à gravier sableux, avec des traces à un peu de silt. Les faibles taux de récupération dans les échantillons prélevés à l'intérieur des remblais indiquent que ces derniers contiennent une forte proportion de gravier avec présence probable de blocs et de cailloux. Les remblais en place sont lâches à compacts suivant des épaisseurs comprises entre 2,2 et 2,5 m. Les sols naturels ont été interceptés à chacun des points de forage, à une profondeur de 2,3 à 2,6 m sous la surface de la chaussée (él. 343,0 à 343,1 m). La portion supérieure des sols naturels en place, sur une épaisseur de 0,4 à 0,6 m, se compose d'une couche de silt sableux très lâche à lâche avec des traces de matières organiques ( $\pm 2\%$ ). Au droit de TF-20-13, les sols naturels sous-jacents, jusqu'à 5,0 m (profondeur d'interruption du forage), se composent de silt sableux avec des traces de gravier. Ce dépôt est lâche à compact. À l'endroit de TF19-13, la couche silto-sableuse avec de matières organiques s'appuie sur une couche de gravier et sable avec un peu de silt, dense. Ce dernier forage a été interrompu avec un refus sur des blocs.

Lors du relevé du 18 décembre 2013, le niveau des eaux souterraines dans les tubes d'observation installés dans les trous de forage se situait à des profondeurs comprises entre 2,1 et 2,5 m sous le niveau de la chaussée (él. 343,1 à 343,3 m), soit au contact remblai/sol naturel. Ainsi, la nappe se situait légèrement sous le niveau du radier du ponceau. Il est important de mentionner que le niveau de l'eau dans les sols peut être influencé par plusieurs facteurs, dont les précipitations, la fonte des neiges et les modifications apportées au milieu physique. Par ailleurs, le niveau de la nappe phréatique peut être amené à varier avec les saisons et les années.

Basés sur les données disponibles du projet et sur les résultats obtenus à l'emplacement des sondages, nos recommandations et commentaires géotechniques pour la conception du projet sont présentés aux sections suivantes.

## 2 Excavation et contrôle des eaux souterraines

Il est fortement recommandé que le nouveau radier repose sur un nouveau remblai érigé à partir des sols naturels compacts à denses non organiques et non remaniés rencontrés, au droit des forages TF-19-13 et TF-20-13, à des profondeurs respectives de 3,0 m et de 2,9 m. On pourrait également envisager de conserver la couche de sol naturel lâche et saturée présente à partir de 2,6 à 2,3 m de profondeur au droit des forages TF-19-13 et TF-20-13 respectivement, mais la portance s'en trouvera diminuée et le compactage du coussin plus difficile. Cependant cette seconde option a l'avantage d'être beaucoup plus économique.

Dans tous les cas, l'excavation devra être effectuée de sorte que tous les sols en fond de tranchées, et surtout ceux devant recevoir directement l'assise du ponceau en béton armé, soient intacts, non gelés, exempts d'un fort contenu en matières organiques (> 5 %), non remaniés et bien drainés. Le remaniement des matériaux en place devra être maintenu au strict minimum, de façon à assurer la validité des contraintes admissibles mentionnées dans le présent rapport et pour minimiser les déformations ultérieures des sols de fondation.

**L'excavation devra atteindre une profondeur minimale de 300 mm sous le niveau prévu du radier pour la mise en place d'un coussin granulaire (réf. : section 3). En présence de sols instables, remaniés ou contenant des matières organiques, ceux-ci devront être excavés et remplacés par un matériau granulaire de qualité. Des vérifications de fond d'excavation avant toute sur-excavation devront être effectuées par un géotechnicien. Une surveillance adéquate du remplacement des sols instables devra être réalisée par un représentant du laboratoire en contrôle qualitatif.**

**Des mesures de drainage adéquates devront être prévues afin d'évacuer efficacement les eaux d'infiltration et de ruissellement de manière à maintenir les excavations sèches en tout temps.** Un rabattement de la nappe jusqu'à une profondeur d'au moins 600 mm sous le niveau prévu des excavations est fortement recommandé et ce, avant d'entamer les travaux d'excavation. Cette opération permettra d'éviter toute problématique d'instabilité au niveau des parois et des fonds d'excavation. Évidemment, le détournement temporaire des eaux du cours d'eau devra être prévu au tout début du projet.

**Les pentes d'excavation temporaires non supportées demeurent en tout temps la responsabilité de l'entrepreneur.** Celui-ci doit s'assurer que les excavations soient profilées de façon sécuritaire. Pour assurer la stabilité des pentes, l'entrepreneur doit excaver les parois à des inclinaisons permettant leur stabilité durant toute la durée des travaux de chantier. Pour les fins d'analyses techniques et économiques par le concepteur, les pentes d'excavation temporaires devraient être inclinées, sur toute la hauteur du talus, à au plus 1,25 H : 1,0 V. Les cailloux et les blocs en saillie dans les faces des talus, pouvant causer des chutes, devront être retirés. Une inspection des pentes d'excavation devrait être réalisée par un ingénieur géotechnicien pour valider ou modifier les pentes pratiquées par l'entrepreneur, et ce, immédiatement après avoir atteint le niveau prévu du fond des excavations. Des mesures correctives devront être formulées par l'ingénieur pour assurer la stabilité des pentes pour la durée projetée des travaux.

Il est important de s'assurer de garder une distance au moins égale à la profondeur de l'excavation entre le sommet du talus et la base des piles de matériaux entreposés au chantier. Cette condition doit être respectée en tout temps à moins que des études particulières ne soient effectuées pour chaque cas spécifique.

### 3 Assise et remblayage

Un coussin granulaire doit être mis en place directement sous le ponceau. Cette précaution permettra d'uniformiser l'assise (hétérogène) et de réduire les tassements différentiels excessifs. Ce coussin, constitué de pierre concassée de calibre MG 20, devra avoir une épaisseur minimale de 300 mm et être densifié à 98 % d'une planche de référence. **S'il y a sur-excavation requise sous le niveau prévu de l'assise de la conduite, le nouveau remblai devra être de même nature que le matériau utilisé comme coussin granulaire.**

L'assise et l'enrobage du ponceau devront être effectués conformément aux dessins normalisés préparés par le MTQ (Ouvrages d'art, tome III, chapitre 4, n° 002). La qualité et la mise en place des remblais doivent être conformes aux prescriptions de l'article 11.6.1 du Cahier des charges et devis généraux (CCDG) préparé par les services du ministère des Transports du Québec, édition 2013.

### 4 Calculs aux états limites

Les recommandations qui suivent sont présentées conformément aux directives du « Code canadien sur le calcul des ponts routiers » (CAN/SCA-S6-06) qui exige que le calcul des fondations soit réalisé selon les calculs aux états limites. Ceux-ci se subdivisent en deux groupes : les états limites ultimes (ÉLU) et les états limites d'utilisation (ÉLTS). Les états limites ultimes portent principalement sur les mécanismes d'effondrement de la structure et portent donc sur la sécurité, tandis que les états limites d'utilisation correspondent aux mécanismes qui limitent ou empêchent l'usage prévu de la structure.

Les états limites calculés dans le cadre des travaux de remplacement du ponceau à l'étude sont les suivants :

- ▶ La résistance géotechnique à l'ÉLU (capacité portante);
- ▶ La réaction géotechnique à l'ÉLTS (tassement).

#### 4.1 Résistance géotechnique à l'ÉLU à la capacité portante

La résistance géotechnique à l'ÉLU des fondations superficielles peut être évaluée à partir de la formule suivante provenant du code CAN/CSA-S6-06 :

$$q_{ult} = c N_c s_c i_c + q' N_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B N_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

- où:
- c : cohésion du sol sous la fondation, kPa
  - q' : pression effective des terres au niveau de la fondation (=  $\gamma_1$ ), kPa
  - $\gamma_1$  : poids volumique du sol au-dessus de la fondation, kN/m<sup>3</sup>
  - D : encastrement de la fondation, m
  - $\gamma$  : poids volumique total ou effectif du sol sous la fondation, kN/m<sup>3</sup>
  - $s_c, s_q, s_\gamma$  : coefficients de forme selon la géométrie de la semelle :  
 $s_c = s_q = 1 + (B'/L') (N_q/N_c)$   
 $s_\gamma = 1 - 0,4 (B'/L')$
  - $i_c, i_q, i_\gamma$  : coefficients d'inclinaison tenant compte de l'inclinaison de la charge :  
 $i_c = i_q = (1 - \delta_i/90^\circ)^2$   
 $i_\gamma = (1 - \delta_i/\phi')^2$
  - $\delta_i$  : angle d'inclinaison de la force résultante par rapport à la verticale, degrés
  - $\phi'$  : angle effectif de frottement interne du sol sous la fondation, degrés

Lorsque la charge est excentrique, la semelle doit être modifiée pour en faire une semelle effective à charge concentrique d'une largeur B' et d'une longueur L', tel que :

$$B' = B - 2e_B, \text{ mais inférieur à } L', \text{ m}$$

$$L' = L - 2e_L, \text{ m}$$

e : excentricité de la charge dans la direction B ou L, m

En considérant que les recommandations stipulées au présent rapport soient respectées, nous recommandons d'utiliser les paramètres présentés au tableau 1 dans les calculs ainsi qu'une **largeur effective d'appui du ponceau comme valeur équivalente de la semelle**. Les calculs devront être effectués en condition submergée.

Tableau 1 : Paramètres recommandés pour le calcul de  $q_{ult}$

PARAMÈTRE	VALEUR OU FORMULATION
Cohésion effective du sol sous la fondation ( $c'$ ) ou cohésion non drainée ( $c$ )	0
Angle de frottement effectif du sol sous la fondation ( $\phi'$ )	31°
Pression verticale des terres au niveau de la fondation ( $q_s$ ) <sup>(1)</sup>	$\gamma_1 D$ ou $\gamma'_1 D$
Poids volumique total du sol au-dessus de la base de la fondation ( $\gamma_1$ )	18 kN/m <sup>3</sup>
Poids volumique déjaugé du sol au-dessus de la base de la fondation ( $\gamma'_1$ )	8 kN/m <sup>3</sup>
Poids volumique total du sol sous la fondation ( $\gamma$ ) <sup>(1)</sup>	18,5 kN/m <sup>3</sup>
Poids volumique déjaugé du sol sous la fondation ( $\gamma'$ ) <sup>(1)</sup>	8,5 kN/m <sup>3</sup>
Coefficients de portance	
$N_c$	33
$N_q$	21
$N_\gamma$	10

Note <sup>(1)</sup> La valeur du poids volumique à utiliser dépend du niveau de l'eau souterraine (voir le CFEM 2006).

La résistance géotechnique pondérée sera obtenue en appliquant un coefficient de tenue égal ou inférieur à 0,5 à la valeur  $q_{ult}$ .

#### 4.2 Résistance géotechnique à l'ÉLTS lié au tassement

La pression de tassement aux états limites de tenue en service a été estimée selon les modèles usuels de mécanique des sols. La répartition des contraintes repose sur la théorie de l'élasticité alors que l'estimation des tassements est basée sur un modèle pseudo-élastique dans les sols pulvérulents et sur un modèle de consolidation unidimensionnelle dans les sols cohérents.

**En considérant que les recommandations mentionnées précédemment sont rigoureusement suivies et qu'un nouveau remblai granulaire contrôlé soit érigé sous le ponceau à partir des sols naturels compacts à denses présents à près de 3 m de profondeur, nous estimons la pression nette de tassement à 230 kPa pour un tassement maximal de 25 mm. Par ailleurs, si la couche de sol naturel lâche à très lâche est laissée en place sous le nouveau coussin granulaire du ponceau, la pression nette de tassements admissible est diminuée à 120 kPa.** Nos calculs ont été effectués pour un TBA de 1 350 mm de diamètre. Nous entendons par pression nette de tassement la contrainte pouvant être ajoutée à la contrainte effective actuelle au niveau de l'assise du ponceau.

Les calculs effectués ne prennent en compte aucun ajout de remblai, que ce soit pour le rehaussement du profil actuel de la route ou pour le réaménagement des talus aux extrémités du ponceau. Le cas échéant, le poids des remblais supplémentaires devrait être ajouté aux contraintes appliquées aux sols de fondation à raison de 22 kPa par mètre d'épaisseur.

### 5 Réutilisation des matériaux en place

Les matériaux en place pourront être réutilisés s'ils répondent aux exigences stipulés à la section 3. Dans tous les cas, une planche de référence ou des analyses granulométriques, sur les matériaux en pile, devront être effectuées. De plus, la teneur en eau de ces matériaux doit se situer près de la valeur optimale, de façon à permettre l'atteinte d'un degré de compaction suffisant. Ces matériaux doivent être



acceptés par un ingénieur avant leur mise en place. La possibilité de réutiliser les matériaux d'excavation dépendra également des conditions climatiques au moment des travaux et des méthodes de travail de l'entrepreneur.

## 6 Précautions particulières

Tous les matériaux granulaires utilisés pour le remblayage (matériaux récupérés en place ou d'emprunt) devront être de granulométrie conforme au calibre spécifié, selon les exigences stipulées dans la plus récente version du Cahier des charges et devis généraux (CCDG) préparée par les services du MTQ, et être exempts de matières organiques.

À moins de recommandations spécifiques, l'excavation devra être effectuée de façon à ce que tous les sols en fond de tranchées et surtout ceux devant recevoir directement des éléments structuraux, soient intacts (non remaniés), exempts de matières organiques et bien drainés.

## 7 Inspection de chantier

**Il est fortement recommandé de faire inspecter le fond d'excavation prévu au plan par un professionnel compétent en géotechnique qui s'assurera que l'assise du ponceau soit placée sur des sols stables capables de supporter les pressions des nouvelles structures dans des conditions sécuritaires.**

De plus, il est suggéré que les travaux de remblayage des excavations fassent l'objet d'une surveillance assidue, notamment en s'assurant que le degré de compactage requis soit atteint, puisque le comportement à long terme de la chaussée et des talus dépend dans une large mesure de la qualité et du succès de ces opérations. Cette surveillance permettra également de vérifier que les conditions de sols rencontrées sur le site valident les hypothèses formulées dans ce rapport et de voir à ce que les travaux soient réalisés de façon appropriée.

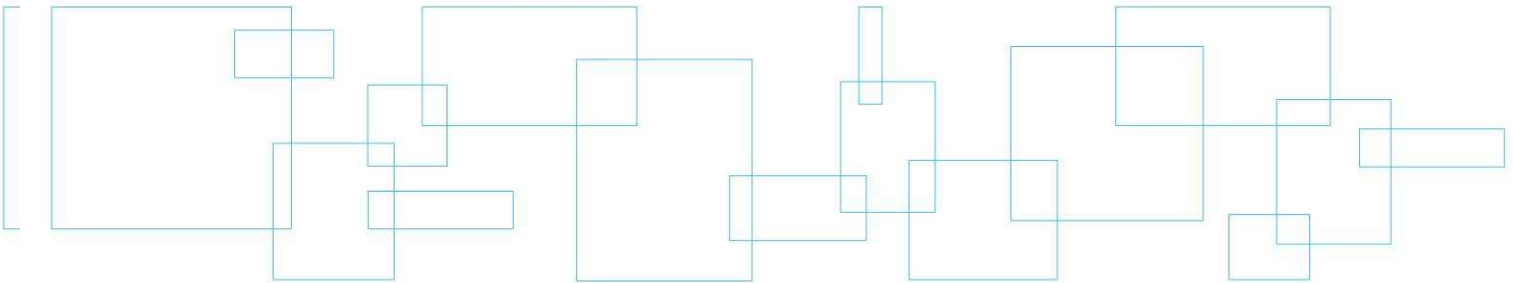
Nous espérons que ce rapport réponde entièrement à vos attentes et vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

  
Patrick Girard, ing., O.I.Q. 5001595  
Chargé de projet – Géotechnique

Luc Bertrand, ing., O.I.Q. 102846  
Chef d'équipe – Géotechnique

PG/LB/mb

## Annexe 1 Portée de l'étude



## PORTÉE DE L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

### 1.0 *Caractéristiques des sols et du roc*

Les caractéristiques des sols et du roc décrites dans ce rapport proviennent de forages et/ou de sondages effectués à une période donnée et correspondent à la nature du terrain aux seuls endroits où ces mêmes forages et sondages ont été effectués. Ces caractéristiques peuvent varier de façon importante entre les points de forage et de sondage.

Les formations de sol et de roc présentent une variabilité naturelle. Les limites entre les différentes formations présentées sur les rapports doivent donc être considérées comme des transitions entre les formations plutôt que comme des frontières fixes. La précision de ces limites dépend du type et du nombre de sondages, de la méthode de sondage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage.

Les descriptions des échantillons prélevés ont été faites selon les méthodes d'identification et de classification reconnues et utilisées en géotechnique. Elles peuvent impliquer le recours au jugement et à l'interprétation du personnel ayant réalisé l'examen des matériaux. Celles-ci peuvent être présumées justes et correctes suivant la pratique courante dans le domaine de la géotechnique. Finalement, si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les propriétés des sols et du roc peuvent être modifiées de façon importante à la suite d'activités de construction, telles que l'excavation, le dynamitage, le battage de pieux ou le drainage, effectuées sur le site ou sur un site adjacent. Elles peuvent également être modifiées indirectement par l'exposition des sols ou du roc au gel ou aux intempéries.

### 2.0 *Eau souterraine*

Les conditions d'eau souterraine présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié. La précision et la représentation de ces conditions doivent être interprétées en fonction du type d'instrumentation mis en place et de la période, de la durée et du nombre d'observations effectuées. Ces conditions peuvent varier selon les précipitations, les saisons et éventuellement les marées. Elles peuvent également varier à la suite d'activités de construction ou de modifications d'éléments physiques sur le site ou dans le voisinage. La problématique de l'ocre ferreuse et ses effets n'est pas couverte par le présent rapport.

### 3.0 *Utilisation du rapport*

Les commentaires et recommandations donnés dans ce rapport s'adressent principalement à l'équipe de conception du projet. Pour déterminer toutes les conditions souterraines pouvant affecter les coûts et les techniques de construction, le choix des équipements ainsi que la planification des opérations, le nombre de forages ou de sondages nécessaire pourrait être supérieur au nombre de forages ou sondages effectué pour les besoins de la conception. Les entrepreneurs présentant une soumission ou effectuant les travaux doivent effectuer leur propre interprétation des résultats des forages et des sondages et au besoin leur propre investigation pour déterminer comment les conditions en place peuvent influencer leurs travaux ou leur méthode de travail.

Toute modification de la conception, de la position et de l'élévation des ouvrages devra être communiquée rapidement à LVM de façon à ce que la validité des recommandations présentées puisse être vérifiée. Des travaux complémentaires de terrain ou de laboratoire pourraient éventuellement s'avérer nécessaires.

Le rapport ne doit pas être reproduit, sinon entier, sans l'autorisation de LVM.

### 4.0 *Suivi du projet*

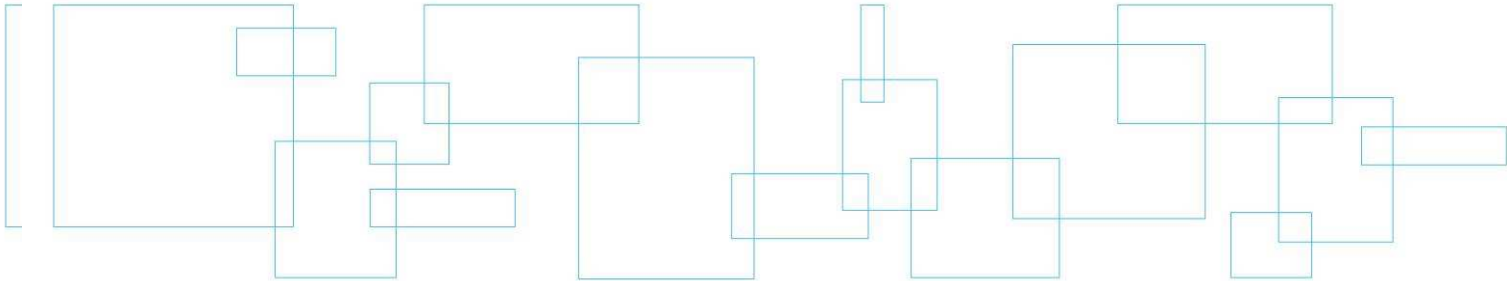
L'interprétation des résultats de chantier et de laboratoire et les recommandations présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié et aux informations disponibles sur le projet au moment de la rédaction du rapport.

Les informations disponibles sur les conditions de terrain et sur l'eau souterraine augmentent au fur et à mesure de l'avancement des travaux de construction. Les conditions de terrain ayant été interprétées et corrélées entre les points de forage et de sondage, LVM devrait avoir la possibilité de vérifier ces conditions de terrain par des visites de chantier effectuées au fur et à mesure de l'avancement des travaux, afin de confirmer les informations obtenues des forages et sondages. S'il nous est impossible de faire de telles vérifications, LVM n'assurera aucune responsabilité concernant l'interprétation géotechnique que des tiers feront des recommandations de ce rapport, particulièrement si la conception est modifiée ou que des conditions de terrain différentes à celles décrites dans ce rapport sont rencontrées. L'identification de tels changements requiert de l'expérience et doit être effectuée par un ingénieur géotechnicien expérimenté.

### 5.0 *Environnement*

Les informations contenues dans ce rapport ne couvrent pas les aspects environnementaux des conditions de terrain, ces aspects ne faisant pas partie du mandat d'étude.

**Annexe 2 Note explicative sur les  
rapports de sondage  
et rapports de forage**



## PORTÉE DE L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

### 1.0 *Caractéristiques des sols et du roc*

Les caractéristiques des sols et du roc décrites dans ce rapport proviennent de forages et/ou de sondages effectués à une période donnée et correspondent à la nature du terrain aux seuls endroits où ces mêmes forages et sondages ont été effectués. Ces caractéristiques peuvent varier de façon importante entre les points de forage et de sondage.

Les formations de sol et de roc présentent une variabilité naturelle. Les limites entre les différentes formations présentées sur les rapports doivent donc être considérées comme des transitions entre les formations plutôt que comme des frontières fixes. La précision de ces limites dépend du type et du nombre de sondages, de la méthode de sondage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage.

Les descriptions des échantillons prélevés ont été faites selon les méthodes d'identification et de classification reconnues et utilisées en géotechnique. Elles peuvent impliquer le recours au jugement et à l'interprétation du personnel ayant réalisé l'examen des matériaux. Celles-ci peuvent être présumées justes et correctes suivant la pratique courante dans le domaine de la géotechnique. Finalement, si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les propriétés des sols et du roc peuvent être modifiées de façon importante à la suite d'activités de construction, telles que l'excavation, le dynamitage, le battage de pieux ou le drainage, effectuées sur le site ou sur un site adjacent. Elles peuvent également être modifiées indirectement par l'exposition des sols ou du roc au gel ou aux intempéries.

### 2.0 *Eau souterraine*

Les conditions d'eau souterraine présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié. La précision et la représentation de ces conditions doivent être interprétées en fonction du type d'instrumentation mis en place et de la période, de la durée et du nombre d'observations effectuées. Ces conditions peuvent varier selon les précipitations, les saisons et éventuellement les marées. Elles peuvent également varier à la suite d'activités de construction ou de modifications d'éléments physiques sur le site ou dans le voisinage. La problématique de l'ocre ferreuse et ses effets n'est pas couverte par le présent rapport.

### 3.0 *Utilisation du rapport*

Les commentaires et recommandations donnés dans ce rapport s'adressent principalement à l'équipe de conception du projet. Pour déterminer toutes les conditions souterraines pouvant affecter les coûts et les techniques de construction, le choix des équipements ainsi que la planification des opérations, le nombre de forages ou de sondages nécessaire pourrait être supérieur au nombre de forages ou sondages effectué pour les besoins de la conception. Les entrepreneurs présentant une soumission ou effectuant les travaux doivent effectuer leur propre interprétation des résultats des forages et des sondages et au besoin leur propre investigation pour déterminer comment les conditions en place peuvent influencer leurs travaux ou leur méthode de travail.

Toute modification de la conception, de la position et de l'élévation des ouvrages devra être communiquée rapidement à LVM de façon à ce que la validité des recommandations présentées puisse être vérifiée. Des travaux complémentaires de terrain ou de laboratoire pourraient éventuellement s'avérer nécessaires.

Le rapport ne doit pas être reproduit, sinon entier, sans l'autorisation de LVM.

### 4.0 *Suivi du projet*

L'interprétation des résultats de chantier et de laboratoire et les recommandations présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié et aux informations disponibles sur le projet au moment de la rédaction du rapport.

Les informations disponibles sur les conditions de terrain et sur l'eau souterraine augmentent au fur et à mesure de l'avancement des travaux de construction. Les conditions de terrain ayant été interprétées et corrélées entre les points de forage et de sondage, LVM devrait avoir la possibilité de vérifier ces conditions de terrain par des visites de chantier effectuées au fur et à mesure de l'avancement des travaux, afin de confirmer les informations obtenues des forages et sondages. S'il nous est impossible de faire de telles vérifications, LVM n'assurera aucune responsabilité concernant l'interprétation géotechnique que des tiers feront des recommandations de ce rapport, particulièrement si la conception est modifiée ou que des conditions de terrain différentes à celles décrites dans ce rapport sont rencontrées. L'identification de tels changements requiert de l'expérience et doit être effectuée par un ingénieur géotechnicien expérimenté.

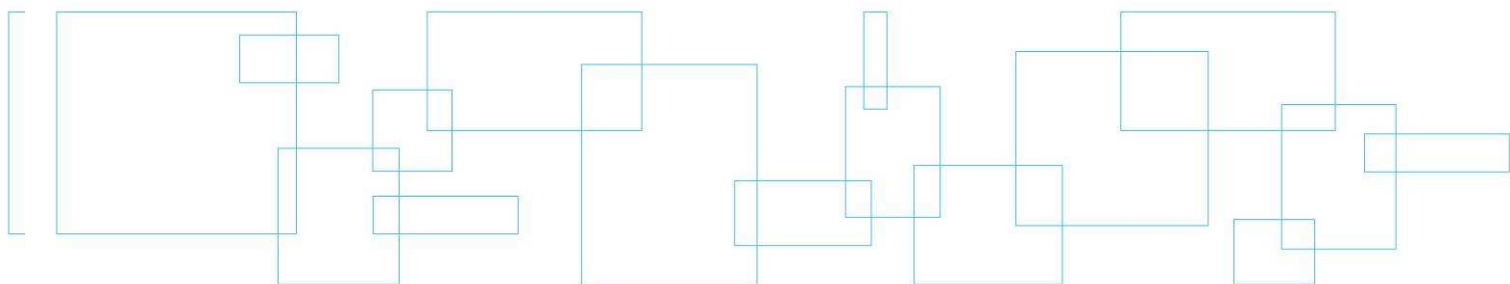
### 5.0 *Environnement*

Les informations contenues dans ce rapport ne couvrent pas les aspects environnementaux des conditions de terrain, ces aspects ne faisant pas partie du mandat d'étude.



LVM			Client : <b>Dessau inc.</b>				<b>RAPPORT DE FORAGE</b>														
Projet: <b>Réfection de ponceaux</b>			Coordonnées (m): Nord 5180387.2 (Y)				Dossier n°: <b>P-0004134-0-00-140</b>														
Endroit: <b>Ponceau n°92, ch. 28+739, Parc National de la Mauricie, Québec</b>			MTM Nad83 Fuseau 8 Est 341021.5 (X)				Sondage n°: <b>TF-20-13</b>														
			Géodésique Élévation <b>345.41 (Z)</b>				Date: <b>2013-12-17</b>														
			Prof. du roc: m Prof. de fin: 5.03 m																		
État des échantillons				Examens organoleptiques sur les sols:																	
Intact                  Remanié                  Perdu                  Carotte				Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)																	
Type d'échantillon			Abréviations																		
CF	Carottier fendu		L	Limites de consistance		M.O.	Matière organique (%)		▼	Niveau d'eau											
TM	Tube à paroi mince		W <sub>L</sub>	Limite de liquidité (%)		K	Perméabilité (cm/s)		N	Pénétration standard (Nb coups/300mm)											
PS	Tube à piston fixe		W <sub>P</sub>	Limite de plasticité (%)		PV	Poids volumique (kN/m³)		N <sub>C</sub>	Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ●											
CR	Tube carottier		I <sub>p</sub>	Indice de plasticité (%)		A	Absorption (l/min. m)		σ' <sub>p</sub>	Pression de préconsolidation (kPa)											
TA	À la tarière		I <sub>L</sub>	Indice de liquidité		U	Compression uniaxiale (MPa)		TAS	Taux d'agressivité des sols											
MA	À la main		W	Teneur en eau (%)		RQD	Indice de qualité du roc (%)		<b>Résistance au cisaillement</b>												
TU	Tube transparent		AG	Analyse granulométrique		AC	Analyse chimique		C <sub>U</sub>	Intact (kPa) ▲											
PW	Carottier LVM		S	Sédimentométrie		P <sub>L</sub>	Pression limite, essai pressiométrique (kPa)		C <sub>UR</sub>	Remanié (kPa) △											
SG	Sol gelé		R	Refus à l'enfoncement		E <sub>M</sub>	Module pressiométrique (MPa)														
			VBS	Valeur au Bleu du sol		E <sub>r</sub>	Module de réaction du roc (MPa)														
			PDT	Poids des tiges		SP <sub>o</sub>	Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)														
STRATIGRAPHIE																					
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)					
		345.41	0.00	<b>Enrobé bitumineux</b> Remblai : sable graveleux avec des traces à un peu de silt, brun-beige. Sols gelés jusqu'à 0,46m de profondeur. Présence probable de blocs et de cailloux dans le remblai.		Nive. 343.31 m 2013-12-18 Nive. 343.31 m 2013-12-18	TA-1		×								W <sub>p</sub> W WL				
1		345.33	0.08							CF-2		×	B	25	26-19 12-10	31			20 40 60 80 100 120		
2										CF-3		×	B	8	8-5 2-2	7					
3		343.12	2.29				<b>Sol naturel : silt sableux, brun foncé.</b> Présence de matières organiques (±2%). Silt sableux avec des traces de gravier par endroits, brun-gris à brun. Présence de strates oxydées.			CF-4		×	B	21	2-1 1-2	2					
4		342.51	2.90									CF-5		×	B	63	1-4 5-5	9	AG		
5												CF-6		×	B	58	4-7 8-7	15	W = 27.2		
6												CF-7		×	B	25	6-5 4-4	9	W = 24.1		
7		340.38	5.03	Fin du forage à une profondeur de 5,03m.																	
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					
28																					
29																					
Remarques:																					
Type de forage: <b>Tubage</b>						Équipement de forage: <b>UM-2010</b>															
Préparé par: <b>J.-P. Fecteau, tech.</b>				Vérifié par: <b>M.-E. Lemire, ing.</b>				2014-02-13		Page: 1 de 1											

## **Annexe 3 Résultats des essais en laboratoire**



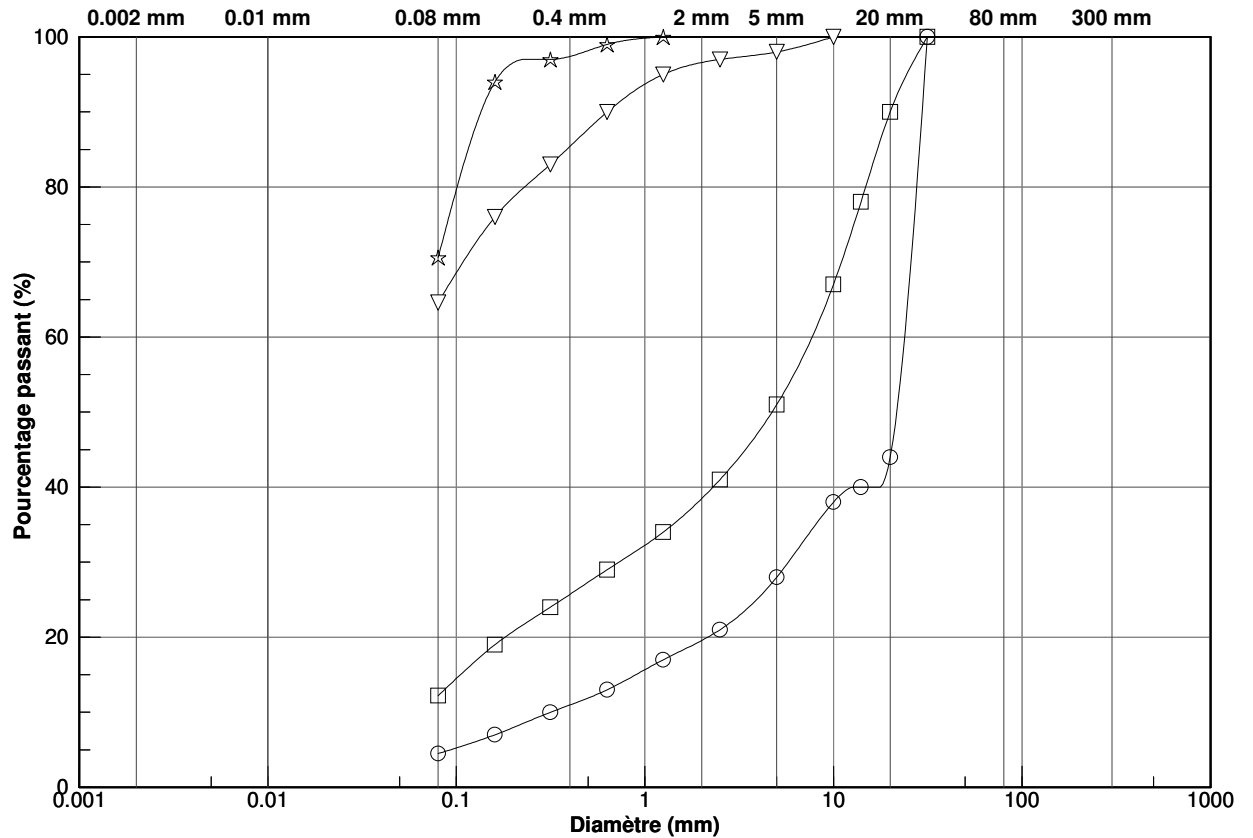


Projet : **Réfection de ponceaux**

Figure n° : **1**

Endroit : **Ponceau n°92, ch. 28+739, Parc National de la Mauricie, Québec**

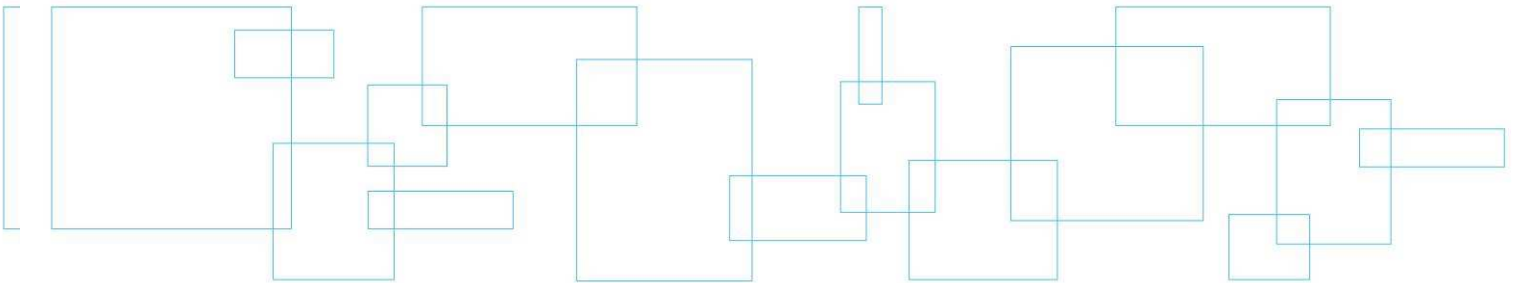
Dossier n° : **P-0004134-0-00-140**

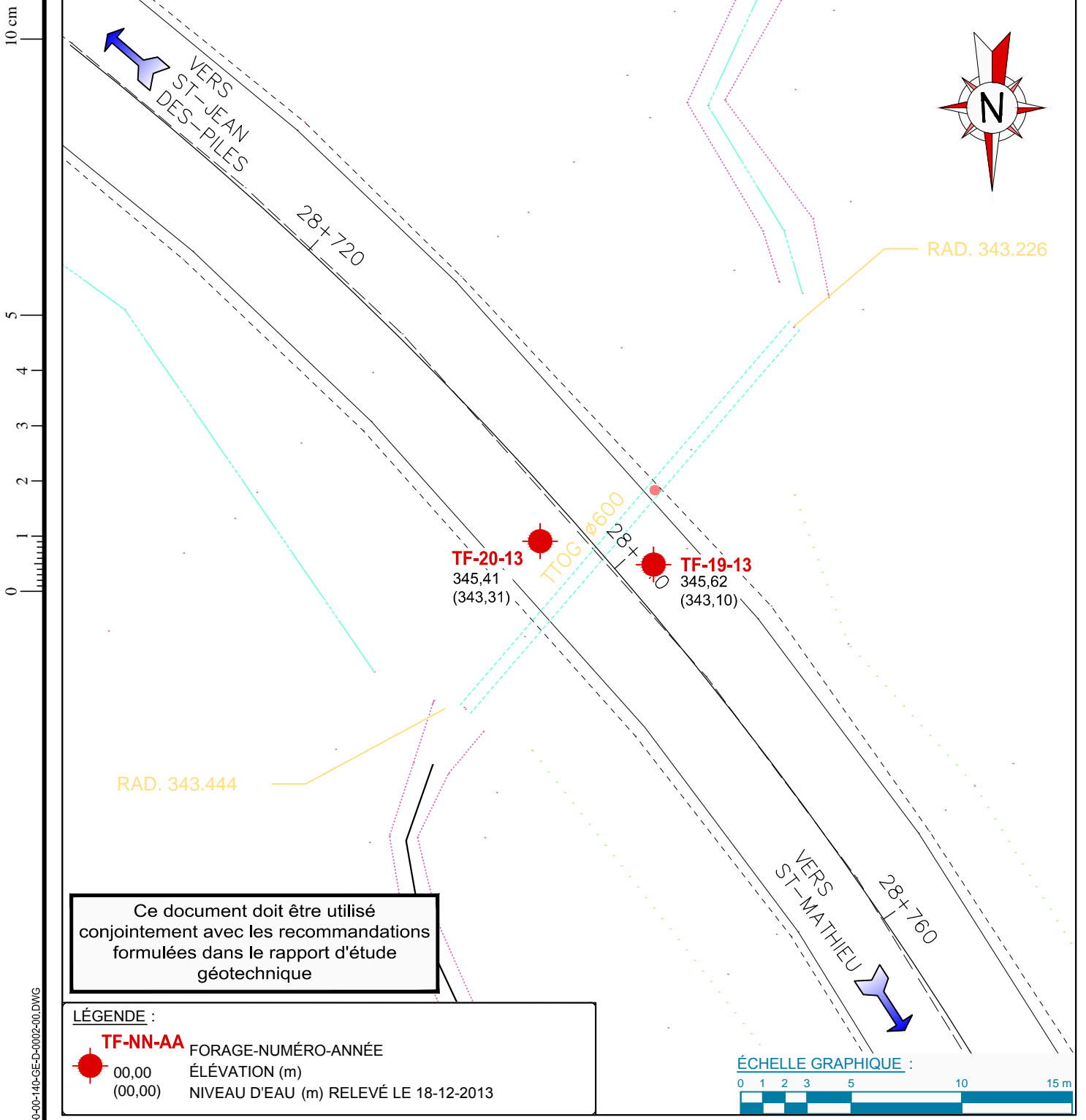


ARGILE	SILT		SABLE			GRAVIER		CAILLOUX	BLOCS
			FIN	MOYEN	GROS	FIN	GROS		

Col. symboles	Sondage n°	Échantillon n°	Profondeur (m)	Description	Class. "unifiée" (ASTM D-2487)
○	TF-19-13	CF-3	0.96 - 1.57	Gravier sableux, traces de silt.	GP
□	TF-19-13	CF-6	3.05 - 3.66	Gravier et sable, un peu de silt.	GM
▽	TF-20-13	CF-5	3.05 - 3.66	Silt sableux, traces de gravier.	ML
☆	TF-20-13	CF-6	3.81 - 4.42	Silt sableux.	ML

## Annexe 4 Croquis de localisation des forages





Ce document doit être utilisé conjointement avec les recommandations formulées dans le rapport d'étude géotechnique

LÉGENDE :

**TF-NN-AA** FORAGE-NUMÉRO-ANNÉE

● 00,00 ÉLÉVATION (m)

(00,00) NIVEAU D'EAU (m) RELEVÉ LE 18-12-2013

ÉCHELLE GRAPHIQUE :

0 1 2 3 5 10 15 m

CE DOCUMENT EST LA PROPRIÉTÉ DE LVM ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR PRÉALABLEMENT OBTENU L'AUTORISATION ÉCRITE DE LVM.

C:\USERS\BAAATHIDESKTOP\Clients\2014\M-É. LEMIRE\IP-0004134-C-00-140-GE-D-0002-00.DWG

Client	<b>DESSAU INC.</b>
Projet	<b>RÉFECTION DE PONCEAUX</b> Ponceau n° 92-Ch. 28-739, Parc National de la Mauricie (Québec)
Titre	<b>LOCALISATION DES FORAGES</b>

		LVM inc.	
		2729, avenue Saint-Marc Shawinigan (Québec) G9N 2K6 Téléphone : 819.539.8900 Télécopieur : 819.539.1834	
Préparé <b>M.-E. Lemire, ing.</b>	Discipline <b>GÉOTECHNIQUE</b>	Chargé de projet <b>M.-E. Lemire, ing.</b>	
Dessiné <b>T. Aba-abbad</b>	Échelle <b>1 : 250</b>	No. de séquence <b>01 de 01</b>	
Vérifié <b>M.-E. Lemire, ing.</b>	Date <b>2014-02-13</b>		
Serv. resp. <b>056</b>	Projet <b>P-0004134</b>	Otp <b>000140</b>	Disc. Type <b>GE D</b>
			N° Dessin <b>0002</b>
			Rév. <b>00</b>



Le 21 février 2014

**Monsieur Serge Alarie**

DESSAU

1060, rue University, bureau 600

Montréal (Québec) H3B 4V3

**Objet : Recommandations géotechniques**

Remplacement du ponceau 156, chaînage 51+082

Parc National de la Mauricie (Québec)

N/Réf. : 056-P-0004134-0-00-140-GE-0003-00

Monsieur,

Les services professionnels de LVM ont été retenus par *Dessau inc.* afin de soumettre des recommandations géotechniques dans le cadre du projet de remplacement du ponceau 156 situé au chaînage 51+082 dans le Parc National de la Mauricie.

## 1 Résumé du projet et des conditions de terrain

Le ponceau 156 existant, situé au chaînage 51+082, est un tuyau en tôle ondulé galvanisé (TTOG) d'un diamètre de 600 mm dont le radier est situé à une profondeur d'environ 2,5 m sous le niveau de la chaussée actuel. Celui-ci sera remplacé par un tuyau en béton armé (TBA) de 600 mm de diamètre dont le radier devrait demeurer à une profondeur similaire à celle du ponceau existant. La longueur présumée du nouveau ponceau serait la même que le ponceau existant soit de l'ordre de 24 m.

Une couche d'enrobé bitumineux de 80 mm repose sur des remblais granulaires perméables atteignant 2,9 à 4,3 m d'épaisseur au droit des forages TF-21-13 et TF-22-13 réalisés de part et d'autre du ponceau à l'étude, approximativement au centre de chacune des voies de circulation. La portion supérieure des remblais en place est constituée d'une couche de 0,6 m d'épaisseur de sable graveleux avec des traces à un peu de silt. Ces sols étaient gelés au moment des travaux d'investigation. Les remblais sous-jacents sont hétérogènes et constitués d'un mélange de cailloux, de blocs, de sable et de gravier en proportions variables. Malgré l'atteinte récurrente de refus sur des cailloux et blocs, la compacité de la matrice des remblais est jugée lâche selon certains taux de pénétration (coups / 150 mm) très faibles. Au forage TF-21-13, des sols naturels probables sont rencontrés à une profondeur de 2,9 m. Ils consistent en une couche généralement très lâche de sable graveleux avec un peu de silt brun foncé et contenant des matières organiques tels que des radicelles et des fragments de branches (2 à 3 %), sur une épaisseur de 1 m, le tout reposant directement sur le roc. Ce dernier est rencontré aux forages TF-21-13 et TF-22-13 à 3,9 m et 4,4 m de profondeur respectivement, soit à des élévations de l'ordre de 381,8 m et 381,7 m. Il s'agit d'un roc sain désigné comme un gneiss gris de bonne qualité.

Le niveau des eaux souterraines relevé dans les tubes d'observation installés dans les trous de forage se situait, lors du relevé du 18 décembre 2013, à des élévations de 382,5 m et de 382,8 m au droit de TF-22-13 et de TF-21-13. Selon ce relevé, soit un à deux jours après la fin des travaux de chantier, le niveau de la nappe d'eau souterraine se situerait sous le radier du ponceau, soit dans les remblais sous-jacents (TF-22-13) ou près du contact des sols naturels (TF-21-13). Il est important de mentionner que le niveau de l'eau dans les sols peut être influencé par plusieurs facteurs, dont les précipitations, la fonte des neiges et les modifications apportées au milieu physique. Par ailleurs, le niveau de la nappe phréatique peut être amené à varier avec les saisons et les années.

Basés sur les données disponibles du projet et sur les résultats obtenus à l'emplacement des sondages, nos recommandations et commentaires géotechniques pour la conception du projet sont présentés aux sections suivantes.

## 2 Excavation et contrôle des eaux souterraines

Le nouveau radier pourra reposer en partie sur les sols naturels sablo-graveleux, et en partie sur la couche de remblai composée de sable, de gravier, de cailloux et de blocs.

L'excavation devra être effectuée de sorte que tous les sols en fond de tranchées, et surtout ceux devant recevoir directement l'assise du TBA, soient intacts, non gelés, exempts de matières organiques (proportion d'au plus 5 % tolérée), non remaniés et bien drainés. Le remaniement des matériaux en place devra être maintenu au strict minimum, de façon à assurer la validité des contraintes admissibles mentionnées dans le présent rapport et pour minimiser les déformations ultérieures des sols de fondation.

**L'excavation devra atteindre une profondeur minimale de 300 mm sous le niveau prévu du radier pour la mise en place d'un coussin granulaire (réf. : section 3). En présence de sols instables, remaniés ou contenant des matières organiques, ceux-ci devront être excavés et remplacés par un matériau granulaire de qualité. Les blocs de plus de 300 mm de diamètre, rencontrés en saillie directement en surface du fond prévu de l'excavation, devront être retirés avant la mise en place du coussin de support. Advenant que le retrait des blocs de gros diamètre risquerait de déstabiliser les sols en place, les mesures appropriées devront être prises pour casser la partie saillante des blocs afin qu'elle ne se retrouve pas à l'intérieur du coussin de support prévu. Des vérifications de fond d'excavation avant toute sur-excavation devront être effectuées par un géotechnicien. Une surveillance adéquate du remplacement des sols instables devra être réalisée par un représentant du laboratoire en contrôle qualitatif.**

**Des mesures de drainage adéquates devront être prévues afin d'évacuer efficacement les eaux d'infiltration et de ruissellement de manière à maintenir les excavations sèches en tout temps.** Un rabattement de la nappe jusqu'à au moins 600 mm sous le niveau prévu du fond d'excavation et possiblement jusqu'au socle rocheux est vivement recommandé, et ce, avant d'entamer les travaux d'excavation. Cette opération permettra de réduire les risques d'instabilité au niveau des parois et des fonds d'excavation. Évidemment, le détournement temporaire des eaux du cours d'eau devra être prévu au tout début du projet.

**Les pentes d'excavation temporaires non supportées demeurent en tout temps la responsabilité de l'entrepreneur.** Celui-ci doit s'assurer que les excavations soient profilées de façon sécuritaire. Pour assurer la stabilité des pentes, l'entrepreneur doit excaver les parois à des inclinaisons permettant leur

stabilité durant toute la durée des travaux de chantier. Pour les fins d'analyses techniques et économiques par le concepteur, les pentes d'excavation temporaires devraient être inclinées, sur toute la hauteur du talus, à au plus 1,25 H : 1,0 V. Les cailloux et les blocs en saillie dans les faces des talus, pouvant causer des chutes, devront être retirés. Une inspection des pentes d'excavation devrait être réalisée par un ingénieur géotechnicien pour valider ou modifier les pentes pratiquées par l'entrepreneur, et ce, immédiatement après avoir atteint le niveau prévu du fond des excavations. Des mesures correctives devront être formulées par l'ingénieur pour assurer la stabilité des pentes pour la durée projetée des travaux.

Il est important de s'assurer de garder une distance au moins égale à la profondeur de l'excavation entre le sommet du talus et la base des piles de matériaux entreposés au chantier. Cette condition doit être respectée en tout temps à moins que des études particulières ne soient effectuées pour chaque cas spécifique.

### 3 Assise et remblayage

Compte tenu de la présence de blocs et de cailloux à l'intérieur d'une partie des sols d'assise du ponceau, et pour éviter les problématiques de poinçonnement, la mise en place d'un coussin granulaire sous l'ouvrage est recommandée. Celui-ci permettra également d'uniformiser l'assise hétérogène, de réduire les tassements différentiels excessifs et de limiter les infiltrations d'eau et le phénomène d'érosion directement sous le ponceau.

Ce coussin, constitué de pierre concassée de calibre MG 20, devra avoir une épaisseur minimale de 300 mm et être densifié à 98 % d'une planche de référence. S'il y a sur-excavation requise sous le niveau prévu de l'assise de la conduite, le nouveau remblai devra être de même nature que le matériau utilisé comme coussin granulaire. Advenant que le fond de l'excavation soit composé d'un matériau mal fermé contenant des vides, il faudra prévoir la mise en place, directement sous le coussin granulaire, d'une membrane géotextile adéquate.

L'assise et l'enrobage du ponceau devront être effectués conformément aux dessins normalisés préparés par le MTQ (Ouvrages d'art, tome III, chapitre 4, n° 002). La qualité et la mise en place des remblais doivent être conformes aux prescriptions de l'article 11.6.1 du Cahier des charges et devis généraux (CCDG) préparé par les services du ministère des Transports du Québec, édition 2013.

### 4 Calculs aux états limites

Les recommandations qui suivent sont présentées conformément aux directives du « Code canadien sur le calcul des ponts routiers » (CAN/SCA-S6-06) qui exige que le calcul des fondations soit réalisé selon les calculs aux états limites. Ceux-ci se subdivisent en deux groupes : les états limites ultimes (ÉLU) et les états limites d'utilisation (ÉLTS). Les états limites ultimes portent principalement sur les mécanismes d'effondrement de la structure et portent donc sur la sécurité, tandis que les états limites d'utilisation correspondent aux mécanismes qui limitent ou empêchent l'usage prévu de la structure.

Les états limites calculés dans le cadre des travaux de remplacement du ponceau à l'étude sont les suivants :

- ▶ La résistance géotechnique à l'ÉLU (capacité portante);
- ▶ La réaction géotechnique à l'ÉLTS (tassement).

#### 4.1 Résistance géotechnique à l'ÉLU à la capacité portante

La résistance géotechnique à l'ÉLU des fondations superficielles peut être évaluée à partir de la formule suivante provenant du code CAN/CSA-S6-06 :

$$q_{ult} = c N_c s_c i_c + q' N_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B N_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

- où:
- c : cohésion du sol sous la fondation, kPa
  - q' : pression effective des terres au niveau de la fondation (=  $\gamma_1$ ), kPa
  - $\gamma_1$  : poids volumique du sol au-dessus de la fondation, kN/m<sup>3</sup>
  - D : encastrement de la fondation, m
  - $\gamma$  : poids volumique total ou effectif du sol sous la fondation, kN/m<sup>3</sup>
  - s<sub>c</sub>, s<sub>q</sub>, s<sub>γ</sub> : coefficients de forme selon la géométrie de la semelle :  
 $s_c = s_q = 1 + (B'/L') (N_q/N_c)$   
 $s_\gamma = 1 - 0,4 (B'/L')$
  - i<sub>c</sub>, i<sub>q</sub>, i<sub>γ</sub> : coefficients d'inclinaison tenant compte de l'inclinaison de la charge :  
 $i_c = i_q = (1 - \delta_i/90^\circ)^2$   
 $i_\gamma = (1 - \delta_i/\phi')^2$
  - $\delta_i$  : angle d'inclinaison de la force résultante par rapport à la verticale, degrés
  - $\phi'$  : angle effectif de frottement interne du sol sous la fondation, degrés

Lorsque la charge est excentrique, la semelle doit être modifiée pour en faire une semelle effective à charge concentrique d'une largeur B' et d'une longueur L', tel que :

$$B' = B - 2e_B, \text{ mais inférieur à } L', \text{ m}$$

$$L' = L - 2e_L, \text{ m}$$

e : excentricité de la charge dans la direction B ou L, m

Dans le cas où le nouveau ponceau reposerait sur les sols naturels sablo-graveleux et sur la couche de remblai composée de sable, de gravier, de cailloux et de blocs, nous recommandons d'utiliser les paramètres présentés au tableau 1 dans les calculs ainsi qu'une **largeur effective d'appui du ponceau comme valeur équivalente de la semelle**. Les calculs devront être effectués en condition submergée.

Tableau 1 : Paramètres recommandés pour le calcul de  $q_{ult}$

PARAMÈTRE	VALEUR OU FORMULATION
Cohésion effective du sol sous la fondation ( $c'$ ) ou cohésion non drainée ( $c$ )	0
Angle de frottement effectif du sol sous la fondation ( $\phi'$ )	29°
Pression verticale des terres au niveau de la fondation ( $q_s$ ) <sup>(1)</sup>	$\gamma_1 D$ ou $\gamma'_1 D$
Poids volumique total du sol au-dessus de la base de la fondation ( $\gamma_1$ )	18 kN/m <sup>3</sup>
Poids volumique déjaugé du sol au-dessus de la base de la fondation ( $\gamma'_1$ )	8 kN/m <sup>3</sup>
Poids volumique total du sol sous la fondation ( $\gamma$ ) <sup>(1)</sup>	18 kN/m <sup>3</sup>
Poids volumique déjaugé du sol sous la fondation ( $\gamma'$ ) <sup>(1)</sup>	8 kN/m <sup>3</sup>
Coefficients de portance	
$N_c$	28
$N_q$	16
$N_\gamma$	14

Note <sup>(1)</sup> La valeur du poids volumique à utiliser dépend du niveau de l'eau souterraine (voir le CFEM 2006).

La résistance géotechnique pondérée sera obtenue en appliquant un coefficient de tenue égal ou inférieur à 0,5 à la valeur  $q_{ult}$ .

#### 4.2 Résistance géotechnique à l'ÉLTS lié au tassement

La pression de tassement aux états limites de tenue en service a été estimée selon les modèles usuels de mécanique des sols. La répartition des contraintes repose sur la théorie de l'élasticité alors que l'estimation des tassements est basée sur un modèle pseudo-élastique dans les sols pulvérulents et sur un modèle de consolidation unidimensionnelle dans les sols cohérents.

**En considérant que les recommandations mentionnées précédemment sont rigoureusement suivies et que le ponceau repose à une profondeur de l'ordre de 2,5 m par rapport au niveau actuel de la chaussée, nous estimons la pression nette de tassement à 125 kPa pour un tassement maximal de 25 mm.** Nos calculs ont été effectués pour un TBA de 600 mm de diamètre. Nous entendons par pression nette de tassement la contrainte pouvant être ajoutée à la contrainte effective actuelle au niveau de l'assise du ponceau.

Les calculs effectués ne prennent en compte aucun ajout de remblai, que ce soit pour le rehaussement du profil actuel de la route ou pour le réaménagement des talus aux extrémités du ponceau. Le cas échéant, le poids des remblais supplémentaires devrait être ajouté aux contraintes appliquées aux sols de fondation à raison de 22 kPa par mètre d'épaisseur.

### 5 Réutilisation des matériaux en place

Les matériaux en place pourront être réutilisés s'ils répondent aux exigences stipulés à la section 3. Dans tous les cas, une planche de référence ou des analyses granulométriques, sur les matériaux en pile, devront être effectuées. De plus, la teneur en eau de ces matériaux doit se situer près de la valeur optimale, de façon à permettre l'atteinte d'un degré de compaction suffisant. Ces matériaux doivent être acceptés par un ingénieur avant leur mise en place. La possibilité de réutiliser les matériaux d'excavation dépendra également des conditions climatiques au moment des travaux et des méthodes de travail de l'entrepreneur.



## 6 Précautions particulières

Tous les matériaux granulaires utilisés pour le remblayage (matériaux récupérés en place ou d'emprunt) devront être de granulométrie conforme au calibre spécifié, selon les exigences stipulées dans la plus récente version du Cahier des charges et devis généraux (CCDG) préparée par les services du MTQ, et être exempts de matières organiques.

À moins de recommandations spécifiques, l'excavation devra être effectuée de façon à ce que tous les sols en fond de tranchées et surtout ceux devant recevoir directement des éléments structuraux, soient intacts (non remaniés), exempts de matières organiques et bien drainés.

## 7 Inspection de chantier

**Il est fortement recommandé de faire inspecter le fond d'excavation prévu au plan par un professionnel compétent en géotechnique qui s'assurera que l'assise du ponceau soit placée sur les sols appropriés, capables de supporter les pressions des nouvelles structures dans des conditions sécuritaires.**

De plus, il est suggéré que les travaux de remblayage des excavations fassent l'objet d'une surveillance assidue, notamment en s'assurant que le degré de compactage requis soit atteint, puisque le comportement à long terme de la chaussée et des talus dépend dans une large mesure de la qualité et du succès de ces opérations. Cette surveillance permettra également de vérifier que les conditions de sols rencontrées sur le site valident les hypothèses formulées dans ce rapport et de voir à ce que les travaux soient réalisés de façon appropriée.

Nous espérons que ce rapport réponde entièrement à vos attentes et vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

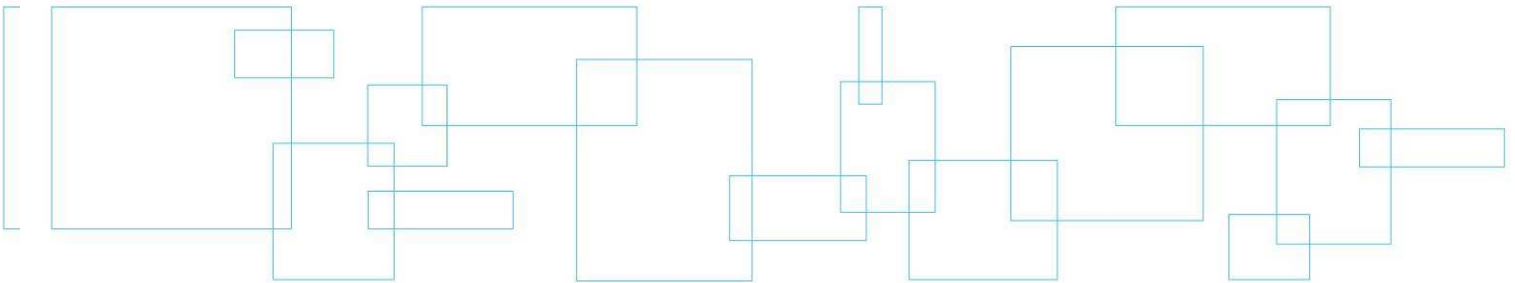


Patrick Girard, ing., O.I.Q. 5001595  
Chargé de projet – Géotechnique

Luc Bertrand, ing., O.I.Q. 102846  
Chef d'équipe – Géotechnique

PG/LB/mb

## Annexe 1 Portée de l'étude



## PORTÉE DE L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

### 1.0 *Caractéristiques des sols et du roc*

Les caractéristiques des sols et du roc décrites dans ce rapport proviennent de forages et/ou de sondages effectués à une période donnée et correspondent à la nature du terrain aux seuls endroits où ces mêmes forages et sondages ont été effectués. Ces caractéristiques peuvent varier de façon importante entre les points de forage et de sondage.

Les formations de sol et de roc présentent une variabilité naturelle. Les limites entre les différentes formations présentées sur les rapports doivent donc être considérées comme des transitions entre les formations plutôt que comme des frontières fixes. La précision de ces limites dépend du type et du nombre de sondages, de la méthode de sondage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage.

Les descriptions des échantillons prélevés ont été faites selon les méthodes d'identification et de classification reconnues et utilisées en géotechnique. Elles peuvent impliquer le recours au jugement et à l'interprétation du personnel ayant réalisé l'examen des matériaux. Celles-ci peuvent être présumées justes et correctes suivant la pratique courante dans le domaine de la géotechnique. Finalement, si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les propriétés des sols et du roc peuvent être modifiées de façon importante à la suite d'activités de construction, telles que l'excavation, le dynamitage, le battage de pieux ou le drainage, effectuées sur le site ou sur un site adjacent. Elles peuvent également être modifiées indirectement par l'exposition des sols ou du roc au gel ou aux intempéries.

### 2.0 *Eau souterraine*

Les conditions d'eau souterraine présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié. La précision et la représentation de ces conditions doivent être interprétées en fonction du type d'instrumentation mis en place et de la période, de la durée et du nombre d'observations effectuées. Ces conditions peuvent varier selon les précipitations, les saisons et éventuellement les marées. Elles peuvent également varier à la suite d'activités de construction ou de modifications d'éléments physiques sur le site ou dans le voisinage. La problématique de l'ocre ferreuse et ses effets n'est pas couverte par le présent rapport.

### 3.0 *Utilisation du rapport*

Les commentaires et recommandations donnés dans ce rapport s'adressent principalement à l'équipe de conception du projet. Pour déterminer toutes les conditions souterraines pouvant affecter les coûts et les techniques de construction, le choix des équipements ainsi que la planification des opérations, le nombre de forages ou de sondages nécessaire pourrait être supérieur au nombre de forages ou sondages effectué pour les besoins de la conception. Les entrepreneurs présentant une soumission ou effectuant les travaux doivent effectuer leur propre interprétation des résultats des forages et des sondages et au besoin leur propre investigation pour déterminer comment les conditions en place peuvent influencer leurs travaux ou leur méthode de travail.

Toute modification de la conception, de la position et de l'élévation des ouvrages devra être communiquée rapidement à LVM de façon à ce que la validité des recommandations présentées puisse être vérifiée. Des travaux complémentaires de terrain ou de laboratoire pourraient éventuellement s'avérer nécessaires.

Le rapport ne doit pas être reproduit, sinon entier, sans l'autorisation de LVM.

### 4.0 *Suivi du projet*

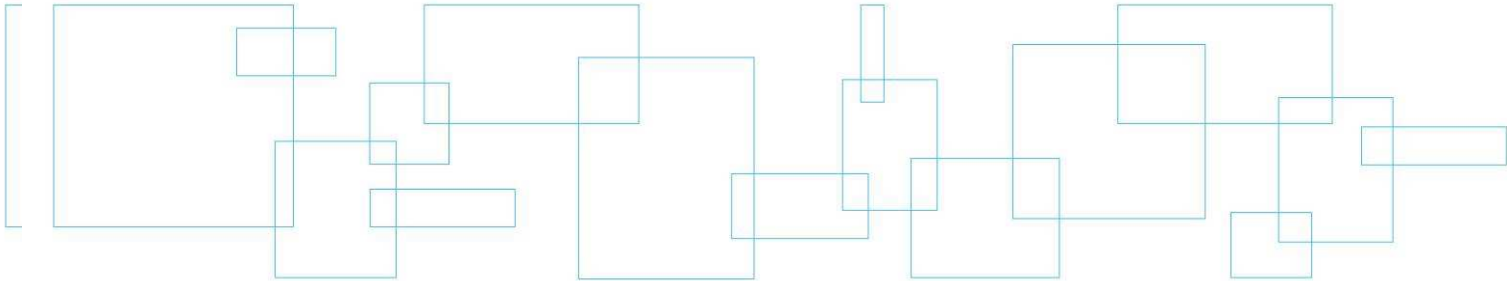
L'interprétation des résultats de chantier et de laboratoire et les recommandations présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié et aux informations disponibles sur le projet au moment de la rédaction du rapport.

Les informations disponibles sur les conditions de terrain et sur l'eau souterraine augmentent au fur et à mesure de l'avancement des travaux de construction. Les conditions de terrain ayant été interprétées et corrélées entre les points de forage et de sondage, LVM devrait avoir la possibilité de vérifier ces conditions de terrain par des visites de chantier effectuées au fur et à mesure de l'avancement des travaux, afin de confirmer les informations obtenues des forages et sondages. S'il nous est impossible de faire de telles vérifications, LVM n'assurera aucune responsabilité concernant l'interprétation géotechnique que des tiers feront des recommandations de ce rapport, particulièrement si la conception est modifiée ou que des conditions de terrain différentes à celles décrites dans ce rapport sont rencontrées. L'identification de tels changements requiert de l'expérience et doit être effectuée par un ingénieur géotechnicien expérimenté.

### 5.0 *Environnement*

Les informations contenues dans ce rapport ne couvrent pas les aspects environnementaux des conditions de terrain, ces aspects ne faisant pas partie du mandat d'étude.

**Annexe 2 Note explicative sur les  
rapports de sondage  
et rapports de forage**



## PORTÉE DE L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

### 1.0 *Caractéristiques des sols et du roc*

Les caractéristiques des sols et du roc décrites dans ce rapport proviennent de forages et/ou de sondages effectués à une période donnée et correspondent à la nature du terrain aux seuls endroits où ces mêmes forages et sondages ont été effectués. Ces caractéristiques peuvent varier de façon importante entre les points de forage et de sondage.

Les formations de sol et de roc présentent une variabilité naturelle. Les limites entre les différentes formations présentées sur les rapports doivent donc être considérées comme des transitions entre les formations plutôt que comme des frontières fixes. La précision de ces limites dépend du type et du nombre de sondages, de la méthode de sondage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage.

Les descriptions des échantillons prélevés ont été faites selon les méthodes d'identification et de classification reconnues et utilisées en géotechnique. Elles peuvent impliquer le recours au jugement et à l'interprétation du personnel ayant réalisé l'examen des matériaux. Celles-ci peuvent être présumées justes et correctes suivant la pratique courante dans le domaine de la géotechnique. Finalement, si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les propriétés des sols et du roc peuvent être modifiées de façon importante à la suite d'activités de construction, telles que l'excavation, le dynamitage, le battage de pieux ou le drainage, effectuées sur le site ou sur un site adjacent. Elles peuvent également être modifiées indirectement par l'exposition des sols ou du roc au gel ou aux intempéries.

### 2.0 *Eau souterraine*

Les conditions d'eau souterraine présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié. La précision et la représentation de ces conditions doivent être interprétées en fonction du type d'instrumentation mis en place et de la période, de la durée et du nombre d'observations effectuées. Ces conditions peuvent varier selon les précipitations, les saisons et éventuellement les marées. Elles peuvent également varier à la suite d'activités de construction ou de modifications d'éléments physiques sur le site ou dans le voisinage. La problématique de l'ocre ferreuse et ses effets n'est pas couverte par le présent rapport.

### 3.0 *Utilisation du rapport*

Les commentaires et recommandations donnés dans ce rapport s'adressent principalement à l'équipe de conception du projet. Pour déterminer toutes les conditions souterraines pouvant affecter les coûts et les techniques de construction, le choix des équipements ainsi que la planification des opérations, le nombre de forages ou de sondages nécessaire pourrait être supérieur au nombre de forages ou sondages effectué pour les besoins de la conception. Les entrepreneurs présentant une soumission ou effectuant les travaux doivent effectuer leur propre interprétation des résultats des forages et des sondages et au besoin leur propre investigation pour déterminer comment les conditions en place peuvent influencer leurs travaux ou leur méthode de travail.

Toute modification de la conception, de la position et de l'élévation des ouvrages devra être communiquée rapidement à LVM de façon à ce que la validité des recommandations présentées puisse être vérifiée. Des travaux complémentaires de terrain ou de laboratoire pourraient éventuellement s'avérer nécessaires.

Le rapport ne doit pas être reproduit, sinon entier, sans l'autorisation de LVM.

### 4.0 *Suivi du projet*





L'interprétation des résultats de chantier et de laboratoire et les recommandations présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié et aux informations disponibles sur le projet au moment de la rédaction du rapport.

Les informations disponibles sur les conditions de terrain et sur l'eau souterraine augmentent au fur et à mesure de l'avancement des travaux de construction. Les conditions de terrain ayant été interprétées et corrélées entre les points de forage et de sondage, LVM devrait avoir la possibilité de vérifier ces conditions de terrain par des visites de chantier effectuées au fur et à mesure de l'avancement des travaux, afin de confirmer les informations obtenues des forages et sondages. S'il nous est impossible de faire de telles vérifications, LVM n'assurera aucune responsabilité concernant l'interprétation géotechnique que des tiers feront des recommandations de ce rapport, particulièrement si la conception est modifiée ou que des conditions de terrain différentes à celles décrites dans ce rapport sont rencontrées. L'identification de tels changements requiert de l'expérience et doit être effectuée par un ingénieur géotechnicien expérimenté.

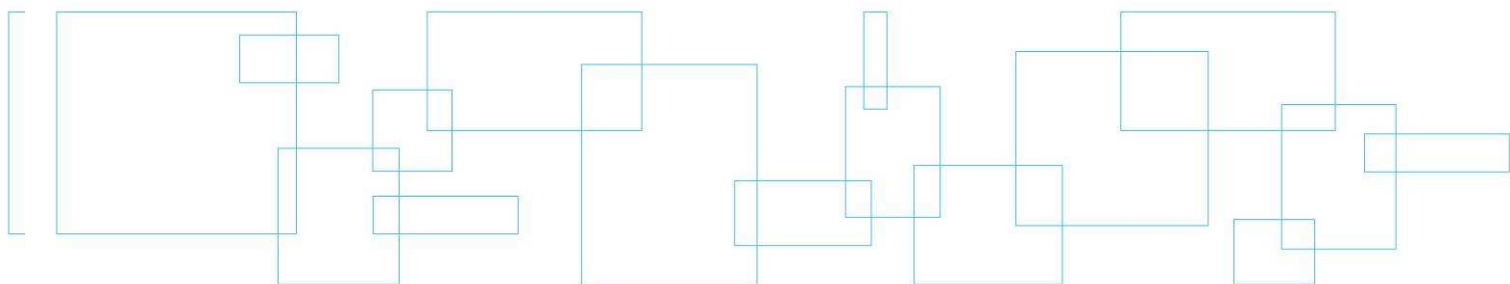
### 5.0 *Environnement*

Les informations contenues dans ce rapport ne couvrent pas les aspects environnementaux des conditions de terrain, ces aspects ne faisant pas partie du mandat d'étude.



LVM			Client : <b>Dessau inc.</b>			<b>RAPPORT DE FORAGE</b>										
Projet: <b>Réfection de ponceaux</b>			Coordonnées (m): Nord 5172278.3 (Y)			Dossier n°: <b>P-0004134-0-00-140</b>										
Endroit: <b>Ponceau n°156, ch. 51+082, Parc National de la Mauricie, Québec</b>			MTM Nad83 Fuseau 8 Est 340336.2 (X)			Sondage n°: <b>TF-22-13</b>										
			Géodésique Élévation <b>386.06 (Z)</b>			Date: <b>2013-12-17</b>										
			Prof. du roc: 4.35 m Prof. de fin: 5.99 m													
État des échantillons				Examens organoleptiques sur les sols:												
 Intact  Remanié  Perdu  Carotte				Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)												
Type d'échantillon		Abréviations														
CF	Carottier fendu	L	Limites de consistance	M.O.	Matière organique (%)	▼	Niveau d'eau									
TM	Tube à paroi mince	W <sub>L</sub>	Limite de liquidité (%)	K	Perméabilité (cm/s)	N	Pénétration standard (Nb coups/300mm)									
PS	Tube à piston fixe	W <sub>p</sub>	Limite de plasticité (%)	PV	Poids volumique (kN/m³)	N <sub>c</sub>	Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ●									
CR	Tube carottier	I <sub>p</sub>	Indice de plasticité (%)	A	Absorption (l/min. m)	σ' <sub>p</sub>	Pression de préconsolidation (kPa)									
TA	À la tarière	I <sub>L</sub>	Indice de liquidité	U	Compression uniaxiale (MPa)	TAS	Taux d'agressivité des sols									
MA	À la main	W	Teneur en eau (%)	RQD	Indice de qualité du roc (%)	<b>Résistance au cisaillement</b>										
TU	Tube transparent	AG	Analyse granulométrique	AC	Analyse chimique	C <sub>u</sub>	Intact (kPa) ▲									
PW	Carottier LVM	S	Sédimentométrie	P <sub>L</sub>	Pression limite, essai pressiométrique (kPa)	C <sub>ur</sub>	Remanié (kPa) ■									
SG	Sol gelé	R	Refus à l'enfoncement	E <sub>m</sub>	Module pressiométrique (MPa)	▲	Chantier									
		VBS	Valeur au Bleu du sol	E <sub>r</sub>	Module de réaction du roc (MPa)	□	Laboratoire									
		PDT	Poids des tiges	SP <sub>o</sub>	Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)											
PROFONDEUR - pi		STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS				ESSAIS							
PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	
	386.06	0.00	<b>Enrobé bitumineux</b> Remblai : sable graveleux avec des traces à un peu de silt, brun-beige. Sols gelés jusqu'à la profondeur de 0,6m.  Remblai hétérogène : constitué de blocs, cailloux, sable et gravier en proportions variables. Présence de pierre nette notée entre 1,2 et 1,5m. Compacité très variable.												W <sub>p</sub> W WL	
1	385.98	0.08					TA-1									
2	385.40	0.66					CF-2		B	100	50 /5cm		R			
3							CF-3		B	33	28-10 /50 /8cm		R			
4							CF-4		B	6	3-1 /R		R			
5							CF-5		B	10	3-50 /10cm		R			
6							CF-6		B	5	3-2 /4-50 /8cm		6			
7							CR-7		NX	100						
8							CR-8		NX	50						
9							CR-9		NQ	100			71			
10						CR-10		NQ	100			100				
11	381.71	4.35	<b>Socle rocheux : gneiss gris</b>													
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20	380.07	5.99	Fin du forage à une profondeur de 5,99m.													
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
Remarques:																
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b> Équipement de forage: <b>UM-2010</b>																
Préparé par: <b>J.-P. Fecteau, tech.</b>				Vérifié par: <b>M.-E. Lemire, ing.</b>				2014-02-14				Page: 1 de 1				

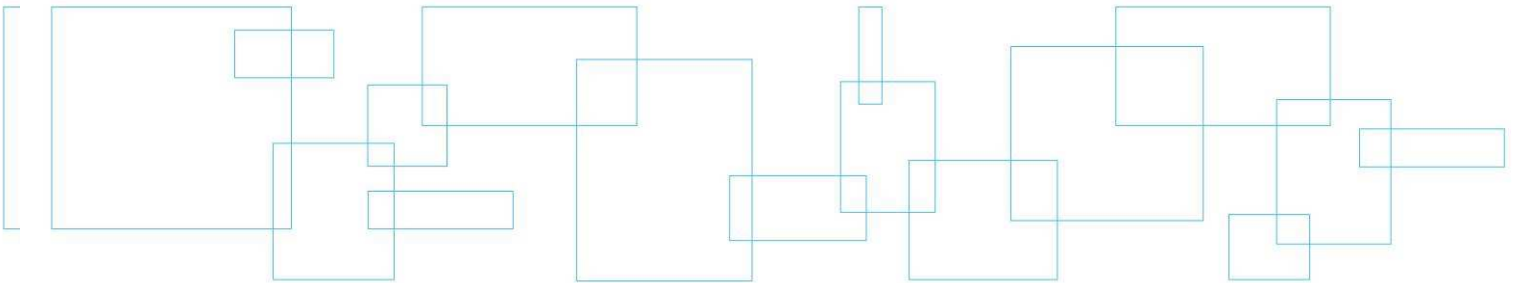
## Annexe 3 Résultats des essais en laboratoire

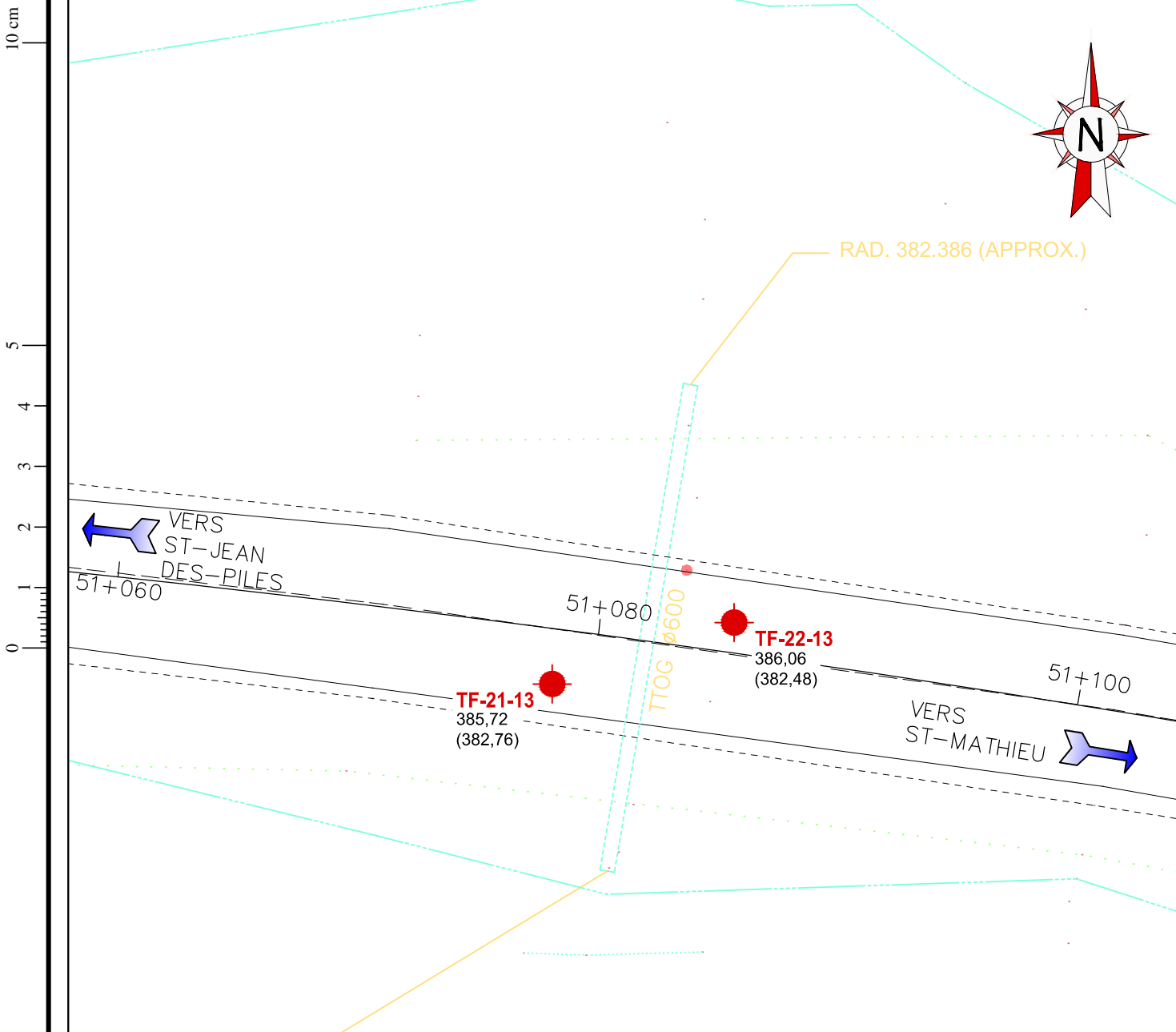






## Annexe 4 Croquis de localisation des forages





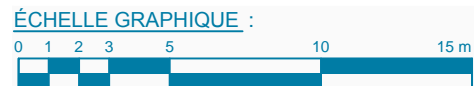
**LÉGENDE :**

**TF-NN-AA** FORAGE-NUMÉRO-ANNÉE

● 00,00 ÉLÉVATION (m)

(00,00) NIVEAU D'EAU (m) RELEVÉ LE 18-12-2013

Ce document doit être utilisé conjointement avec les recommandations formulées dans le rapport d'étude géotechnique



CE DOCUMENT EST LA PROPRIÉTÉ DE LVM ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR PRÉALABLEMENT OBTENU L'AUTORISATION ÉCRITE DE LVM.

C:\USERS\BAAATH\DESKTOP\CLIENTS\2014\M-É. LEMIRE\IP-0004134-C-00-140-GE-D-0003-00.DWG

Client	<b>DESSAU INC.</b>
Projet	<b>RÉFECTION DE PONCEAUX</b> Ponceau n°. 156-Ch. 51-082, Parc National de la Mauricie (Québec)
Titre	<b>LOCALISATION DES FORAGES</b>

		LVM inc.	
		2729, avenue Saint-Marc Shawinigan (Québec) G9N 2K6 Téléphone : 819.539.8900 Télécopieur : 819.539.1834	
Préparé <b>M.-E. Lemire, ing.</b>	Discipline <b>GÉOTECHNIQUE</b>	Chargé de projet <b>M.-E. Lemire, ing.</b>	
Dessiné <b>T. Aba-abbad</b>	Échelle <b>1 : 250</b>	No. de séquence <b>01 de 01</b>	
Vérifié <b>M.-E. Lemire, ing.</b>	Date <b>2014-02-13</b>		
Serv. resp. <b>056</b>	Projet <b>P-0004134</b>	Otp <b>000140</b>	Disc. Type <b>GE D</b>
		N° Dessin <b>0003</b>	Rév. <b>00</b>



Le 21 février 2014

**Monsieur Serge Alarie**

DESSAU

1060, rue University, bureau 600

Montréal (Québec) H3B 4V3

**Objet : Recommandations géotechniques**

Remplacement du ponceau 181, chaînage 58+469

Parc National de la Mauricie (Québec)

N/Réf. : 056-P-0004134-0-00-140-GE-0005-00

Monsieur,

Les services professionnels de LVM ont été retenus par *Dessau inc.* afin de soumettre des recommandations géotechniques dans le cadre du projet de remplacement du ponceau 181 situé au chaînage 58+469 dans le Parc National de la Mauricie.

## **1 Résumé du projet et des conditions de terrain**

Le ponceau 181 existant, situé au chaînage 58+469, est un tuyau en tôle ondulé galvanisé (TTOG) d'un diamètre de 750 mm dont le radier est situé à une profondeur de l'ordre de 2,5 m sous le niveau de la chaussée actuelle. Celui-ci sera remplacé par un tuyau en béton armé (TBA) de 750 mm de diamètre dont le radier devrait demeurer à une profondeur similaire à celle du ponceau existant. La longueur présumée du nouveau ponceau serait la même que le ponceau existant soit 26,7 m.

Une couche d'enrobé bitumineux de 50 mm d'épaisseur est rencontrée au droit des forages TF-25-13 et TF-26-13 réalisés de part et d'autre du ponceau à l'étude, approximativement au centre de la voie de circulation ouest et au centre de la chaussée. Celle-ci repose sur des remblais granulaires compacts généralement à prédominance sablo-graveleuse à gravelo-sableuse, avec des traces à un peu de silt. Ces matériaux de remblais qui sont de couleur brune, sont interceptés jusqu'à 3,1 et 2,4 m de profondeur au droit de TF-25-13 et TF-26-13 respectivement et contiennent des blocs et des cailloux, en proportions parfois importantes. Ceux-ci étaient gelés jusqu'à environ 1,0 m lors de la réalisation des travaux d'investigation en chantier. Les sols sous-jacents sont de nature similaire aux remblais sus-jacents, mais de couleur grise; il s'agit vraisemblablement des sols naturels. Une couche de sol organique de 0,6 m d'épaisseur, composée de terre noire et de branches mélangées à des graviers, a été interceptée à 4,3 m de profondeur au droit de TF-26-13. La séquence stratigraphique observée s'apparente à un dépôt alluvionnaire récent.

Lors du relevé du 18 décembre 2013, le niveau des eaux souterraines dans les tubes d'observation installés dans les trous de forage se situait à une profondeur de 1,8 m sous le niveau de la chaussée (él. 218,7 m), soit à l'intérieur des remblais et à environ 0,5 m au-dessus du radier actuel du ponceau. Il est important de mentionner que le niveau de l'eau dans les sols peut être influencé par plusieurs facteurs, dont les précipitations, la fonte des neiges et les modifications apportées au milieu physique. Par ailleurs, le niveau de la nappe phréatique peut être amené à varier avec les saisons et les années.

Basés sur les données disponibles du projet et sur les résultats obtenus à l'emplacement des forages, nos recommandations et commentaires géotechniques pour la conception du projet sont présentés aux sections suivantes.

## 2 Excavation et contrôle des eaux souterraines

Tel que stipulé à la section 1, une couche de sol organique a été interceptée au droit du forage TF-26-13 réalisé à une distance d'environ 3 m au nord du ponceau. Par ailleurs, cette couche n'a pas été rencontrée à l'endroit de TF-25-13, réalisé du côté sud. Cette couche organique, quoique discontinue, s'avère fortement comprimée et relativement profonde sous le niveau du radier projeté. Telle qu'observée à TF-26-13, celle-ci est surmontée d'une épaisse couche compacte de gravier sableux. À priori, dans ces conditions, il n'est pas recommandé de retirer cette couche organique à moins que la capacité portante fournie (section 4) soit jugée insuffisante par le concepteur. Cependant, une validation des conditions qui prévalent à l'endroit précis du ponceau devra être menée par la réalisation de sondages à la rétrocaveuse au moment des travaux de construction. Ces sondages permettront de vérifier si les conditions réelles à l'endroit du ponceau demeurent acceptables du point de vue géotechnique ou si des mesures particulières, telle l'excavation de la couche organique par endroits, s'avèrent nécessaires.

Dans tous les cas, **des mesures de drainage adéquates devront être prévues afin d'évacuer efficacement les eaux d'infiltration et de ruissellement de manière à maintenir les excavations sèches en tout temps.** Un rabattement de la nappe jusqu'à une profondeur d'au moins 1,0 m sous le niveau prévu des excavations est fortement recommandé et ce, avant d'entamer les travaux d'excavation. Cette opération permettra d'éviter toute problématique d'instabilité au niveau des parois et des fonds d'excavation. Évidemment, le détournement temporaire des eaux du cours d'eau devra être prévu au tout début du projet.

**Les pentes d'excavation temporaires non supportées demeurent en tout temps la responsabilité de l'entrepreneur.** Celui-ci doit s'assurer que les excavations soient profilées de façon sécuritaire. Pour assurer la stabilité des pentes, l'entrepreneur doit excaver les parois à des inclinaisons permettant leur stabilité durant toute la durée des travaux de chantier. Pour les fins d'analyses techniques et économiques par le concepteur, les pentes d'excavation temporaires devraient être inclinées, sur toute la hauteur du talus, à au plus 1,25 H : 1,0 V. Les cailloux et les blocs en saillie dans les faces des talus, pouvant causer des chutes, devront être retirés. Une inspection des pentes d'excavation devrait être réalisée par un ingénieur géotechnicien pour valider ou modifier les pentes pratiquées par l'entrepreneur, et ce, immédiatement après avoir atteint le niveau prévu du fond des excavations. Des mesures correctives devront être formulées par l'ingénieur pour assurer la stabilité des pentes pour la durée projetée des travaux.

Il est important de s'assurer de garder une distance au moins égale à la profondeur de l'excavation entre le sommet du talus et la base des piles de matériaux entreposés au chantier. Cette condition doit être respectée en tout temps à moins que des études particulières ne soient effectuées pour chaque cas spécifique.

## 2.1 Conservation des sols organiques sous le radier du ponceau

Si les conditions observées sous le ponceau sont telles qu'observées au droit des forages, la couche de sols organiques lorsque présente, pourra être conservée sous le nouveau ponceau. Ce dernier pourra alors reposer sur les matériaux sableux et graveleux non-remaniés en place.

Les travaux d'excavation devront être effectués de sorte que tous les sols en fond de tranchées, soient intacts, non gelés, non remaniés et bien drainés. Le remaniement des matériaux en place devra être maintenu au strict minimum, de façon à assurer la validité des contraintes admissibles mentionnées dans le présent rapport et pour minimiser les déformations ultérieures des sols de fondation.

**L'excavation devra atteindre une profondeur minimale de 300 mm sous le niveau prévu de l'assise pour la mise en place d'un coussin granulaire (réf. : section 3.1). En présence de sols instables ou remaniés, ceux-ci devront être excavés et remplacés par un matériau granulaire de qualité. Les blocs de plus de 300 mm de diamètre, rencontrés en saillie directement en surface du fond prévu de l'excavation, devront être retirés avant la mise en place du coussin de support. Advenant que le retrait des blocs de gros diamètre risquerait de déstabiliser les sols en place, les mesures appropriées devront être prises pour casser la partie saillante des blocs afin qu'elle ne se retrouve pas à l'intérieur du coussin de support prévu. Des vérifications de fond d'excavation avant toute sur-excavation devront être effectuées par un géotechnicien. Une surveillance adéquate du remplacement des sols instables devra être réalisée par un représentant du laboratoire en contrôle qualitatif.**

## 2.2 Excavation et remplacement des sols organiques (si requis)

Dans l'éventualité où l'importance et la proximité de la couche de sols organiques présente sous le ponceau devaient conduire à son excavation et son remplacement par un nouveau remblai contrôlé, ce dernier sera composé d'un sable et gravier ayant les caractéristiques suivantes :

- ▶ Contient moins de 15 % de particules fines passant le tamis 80 µm (silt);
- ▶ Contient au moins 35 % de particules retenues sur le tamis 5 mm (gravier);
- ▶ Ne contient pas de particules supérieures à 100 mm et de matériaux impropres à la construction;
- ▶ Présente une granulométrie étalée et une teneur en eau facilitant son compactage au moment des travaux;
- ▶ Est exempt de matières organiques

Le matériau utilisé devra au préalable faire l'objet d'une acceptation par un ingénieur. Le remblai contrôlé devra être mis en place par couches de 300 mm d'épaisseur, ou moins, avant le compactage et densifié à au moins 95 % de la valeur maximale de la densité sèche mesurée en laboratoire lors d'un essai à énergie de compactage modifiée (Proctor modifié). Le remblai devra être suffisamment large à la base

pour reprendre les charges sous la fondation. Il devra excéder tout le périmètre du radier du ponceau sur une distance minimale équivalente à au moins une fois la hauteur de remblayage (pente de 45°). À noter que la notion de « remblai contrôlé » implique la mesure de la masse volumique en place de chaque couche à l'aide d'un appareil nucléodensimètre afin de s'assurer de l'atteinte de la compaction spécifiée. **La réalisation en laboratoire d'un essai Proctor modifié, sur les matériaux de remblai prévus, est requise préalablement à leur mise en place. Ces matériaux devront être soumis au laboratoire en contrôle qualitatif au moins deux jours ouvrables avant le début des travaux.**

L'excavation devra être effectuée de sorte que tous les sols en fond de tranchées soient intacts, non gelés, exempts de matières organiques, non remaniés et bien drainés. **Les blocs de plus de 300 mm de diamètre, rencontrés en saillie au fond de l'excavation, devront être retirés avant la mise en place du remblai contrôlé. Advenant que le retrait des blocs de gros diamètre risquerait de déstabiliser les sols en place, les mesures appropriées devront être prises pour casser la partie saillante des blocs afin qu'elle ne se retrouve pas à l'intérieur du nouveau remblai. Des vérifications de fond d'excavation avant toute sur-excavation devront être effectuées par un géotechnicien.** Le fond des excavations devra faire l'objet d'une acceptation de la part d'un ingénieur en géotechnique, ou son représentant, afin de s'assurer que tous les matériaux indésirables aient été enlevés et que les sols d'assises soient adéquats avant l'érection du remblai contrôlé.

### 3 Assise et remblayage

Les recommandations spécifiques pour l'assise et l'enrobage du ponceau sont présentées aux sections 3.1 et 3.2, selon l'option privilégiée et le contexte applicable.

Dans tous les cas, l'assise et l'enrobage du ponceau devront être effectués conformément aux dessins normalisés préparés par le MTQ (Ouvrages d'art, tome III, chapitre 4, n° 002). La qualité et la mise en place des remblais doivent être conformes aux prescriptions de l'article 11.6.1 du Cahier des charges et devis généraux (CCDG) préparé par les services du ministère des Transports du Québec, édition 2013.

#### 3.1 Conservation des sols organiques sous le radier du ponceau

Suivant cette option, un coussin granulaire d'au moins 300 mm d'épaisseur doit être mis en place directement sous le ponceau. Cette précaution permettra d'uniformiser l'assise et de réduire les tassements différentiels excessifs. Ce coussin, constitué de pierre concassée de calibre MG 20, doit être densifié à 98 % d'une planche de référence. S'il y a sur-excavation requise sous le niveau prévu du ponceau, le nouveau remblai doit être de même nature que le matériau utilisé comme coussin granulaire.

Advenant que le fond de l'excavation soit composé d'un matériau mal fermé contenant des vides, il faudra prévoir la mise en place, directement sous le coussin granulaire, d'une membrane géotextile adéquate.

#### 3.2 Excavation et remplacement des sols organiques (si requis)

Suivant cette option, un coussin granulaire doit être mis en place directement sous le ponceau. Ce coussin, constitué de pierre concassée de calibre MG 20, doit avoir une épaisseur minimale de 200 mm et être densifié à 98 % d'une planche de référence.

## 4 Calculs aux états limites

Les recommandations qui suivent sont présentées conformément aux directives du « Code canadien sur le calcul des ponts routiers » (CAN/SCA-S6-06) qui exige que le calcul des fondations soit réalisé selon les calculs aux états limites. Ceux-ci se subdivisent en deux groupes : les états limites ultimes (ÉLU) et les états limites d'utilisation (ÉLTS). Les états limites ultimes portent principalement sur les mécanismes d'effondrement de la structure et portent donc sur la sécurité, tandis que les états limites d'utilisation correspondent aux mécanismes qui limitent ou empêchent l'usage prévu de la structure.

Les états limites calculés dans le cadre des travaux de remplacement du ponceau à l'étude sont les suivants :

- ▶ La résistance géotechnique à l'ÉLU (capacité portante);
- ▶ La réaction géotechnique à l'ÉLTS (tassement).

### 4.1 Résistance géotechnique à l'ÉLU à la capacité portante

La résistance géotechnique à l'ÉLU des fondations superficielles peut être évaluée à partir de la formule suivante provenant du code CAN/CSA-S6-06 :

$$q_{ult} = c N_c s_c i_c + q' N_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B N_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

où:	c	:	cohésion du sol sous la fondation, kPa
	q'	:	pression effective des terres au niveau de la fondation (= $\gamma_1$ ), kPa
	$\gamma_1$	:	pois volumique du sol au-dessus de la fondation, kN/m <sup>3</sup>
	D	:	encastrement de la fondation, m
	$\gamma$	:	pois volumique total ou effectif du sol sous la fondation, kN/m <sup>3</sup>
	$s_c, s_q, s_\gamma$	:	coefficients de forme selon la géométrie de la semelle : $s_c = s_q = 1 + (B'/L') (N_q/N_c)$ $s_\gamma = 1 - 0,4 (B'/L')$
	$i_c, i_q, i_\gamma$	:	coefficients d'inclinaison tenant compte de l'inclinaison de la charge : $i_c = i_q = (1 - \delta_i/90^\circ)^2$ $i_\gamma = (1 - \delta_i/\phi')^2$
	$\delta_i$	:	angle d'inclinaison de la force résultante par rapport à la verticale, degrés
	$\phi'$	:	angle effectif de frottement interne du sol sous la fondation, degrés

Lorsque la charge est excentrique, la semelle doit être modifiée pour en faire une semelle effective à charge concentrique d'une largeur B' et d'une longueur L', tel que :



$$B' = B - 2e_B, \text{ mais inférieur à } L', \text{ m}$$

$$L' = L - 2e_L, \text{ m}$$

e : excentricité de la charge dans la direction B ou L, m

Nous recommandons d'utiliser les paramètres présentés aux tableaux 1 et 2 dans les calculs, dépendamment de l'option privilégiée et du contexte applicable, soit :

- ▶ Paramètres en considération de la conservation des sols organiques sous le radier du ponceau (tableau 1);
- ▶ Paramètres en considération de l'excavation et du remplacement des sols organiques sous le radier du ponceau (tableau 2);

Une **largeur effective d'appui du ponceau doit être utilisée comme valeur équivalente de la semelle**. Les calculs devront être effectués en condition submergée.

Tableau 1 : Paramètres recommandés pour le calcul de  $q_{ult}$  pour un ponceau reposant sur les remblais existants gravelo-sableux intercalés de couches de sols organiques

PARAMÈTRE	VALEUR OU FORMULATION
Cohésion effective du sol sous la fondation ( $c'$ ) ou cohésion non drainée ( $c$ )	0
Angle de frottement effectif du sol sous la fondation ( $\phi'$ )	30°
Pression verticale des terres au niveau de la fondation ( $q_s$ ) <sup>(1)</sup>	$\gamma_1 D$ ou $\gamma'_1 D$
Poids volumique total du sol au-dessus de la base de la fondation ( $\gamma_1$ )	18 kN/m <sup>3</sup>
Poids volumique déjaugé du sol au-dessus de la base de la fondation ( $\gamma'_1$ )	8 kN/m <sup>3</sup>
Poids volumique total du sol sous la fondation ( $\gamma$ ) <sup>(1)</sup>	20 kN/m <sup>3</sup>
Poids volumique déjaugé du sol sous la fondation ( $\gamma'$ ) <sup>(1)</sup>	10 kN/m <sup>3</sup>
Coefficients de portance	
N <sub>c</sub>	30
N <sub>q</sub>	18
N <sub>γ</sub>	8,6

Note <sup>(1)</sup> La valeur du poids volumique à utiliser dépend du niveau de l'eau souterraine (voir le CFEM 2006).

Tableau 2 : Paramètres recommandés pour le calcul de  $q_{ult}$  pour un ponceau reposant sur un nouveau remblai contrôlé, selon les spécifications énoncées à la section 2.2

PARAMÈTRE	VALEUR OU FORMULATION
Cohésion effective du sol sous la fondation ( $c'$ ) ou cohésion non drainée ( $c$ )	0
Angle de frottement effectif du sol sous la fondation ( $\phi'$ )	34°
Pression verticale des terres au niveau de la fondation ( $q_s$ ) <sup>(1)</sup>	$\gamma_1 D$ ou $\gamma'_1 D$
Poids volumique total du sol au-dessus de la base de la fondation ( $\gamma_1$ )	18 kN/m <sup>3</sup>
Poids volumique déjaugé du sol au-dessus de la base de la fondation ( $\gamma'_1$ )	8 kN/m <sup>3</sup>
Poids volumique total du sol sous la fondation ( $\gamma$ ) <sup>(1)</sup>	21 kN/m <sup>3</sup>
Poids volumique déjaugé du sol sous la fondation ( $\gamma'$ ) <sup>(1)</sup>	11 kN/m <sup>3</sup>
Coefficients de portance	
$N_c$	42
$N_q$	29
$N_\gamma$	29

Note <sup>(1)</sup> La valeur du poids volumique à utiliser dépend du niveau de l'eau souterraine (voir le CFEM 2006).

La résistance géotechnique pondérée sera obtenue en appliquant un coefficient de tenue égal ou inférieur à 0,5 à la valeur  $q_{ult}$ .

#### 4.2 Résistance géotechnique à l'ÉLTS lié au tassement

La pression de tassement aux états limites de tenue en service, pour chacune des options décrites dans ce rapport, a été estimée selon les modèles usuels de mécanique des sols. La répartition des contraintes repose sur la théorie de l'élasticité alors que l'estimation des tassements est basée sur un modèle pseudo-élastique dans les sols pulvérulents et sur un modèle de consolidation unidimensionnelle dans les sols cohérents.

**Les calculs ont été effectués pour un TBA de 750 mm de diamètre et des tassements maximaux de 25 mm, en considérant que les recommandations mentionnées précédemment sont rigoureusement suivies et que le ponceau repose à une profondeur de l'ordre de 2,5 m par rapport au niveau actuel de la chaussée.**

Advenant que la couche de sols organiques rencontrées au droit de TF-26-13 soit conservée sous le ponceau, une pression nette de tassement de 125 kPa pourra être utilisée.

Dans le cas où le nouveau ponceau repose sur un nouveau remblai contrôlé, selon les spécifications énoncées à la section 2.2, une pression nette de tassement de 200 kPa pourra être utilisée.

Nous entendons par pression nette de tassement la contrainte pouvant être ajoutée à la contrainte effective actuelle au niveau de l'assise du ponceau.

Les calculs effectués ne prennent en compte aucun ajout de remblai, que ce soit pour le rehaussement du profil actuel de la route ou pour le réaménagement des talus aux extrémités du ponceau. Le cas échéant, le poids des remblais supplémentaires devrait être ajouté aux contraintes appliquées aux sols de fondation à raison de 22 kPa par mètre d'épaisseur.

## **5 Réutilisation des matériaux en place**

Les matériaux en place pourront être réutilisés s'ils répondent aux exigences stipulés aux sections 2 et 3. Dans tous les cas, une planche de référence ou des analyses granulométriques, sur les matériaux en pile, devront être effectuées. De plus, la teneur en eau de ces matériaux doit se situer près de la valeur optimale, de façon à permettre l'atteinte d'un degré de compaction suffisant. Ces matériaux doivent être acceptés par un ingénieur avant leur mise en place. La possibilité de réutiliser les matériaux d'excavation dépendra également des conditions climatiques au moment des travaux et des méthodes de travail de l'entrepreneur.

## **6 Précautions particulières**

Tous les matériaux granulaires utilisés pour le remblayage (matériaux récupérés en place ou d'emprunt) devront être de granulométrie conforme au calibre spécifié, selon les exigences stipulées dans la plus récente version du Cahier des charges et devis généraux (CCDG) préparée par les services du MTQ, et être exempts de matières organiques.

À moins de recommandations spécifiques, l'excavation devra être effectuée de façon à ce que tous les sols en fond de tranchées et surtout ceux devant recevoir directement des éléments structuraux, soient intacts (non remaniés), exempts de matières organiques et bien drainés.

## 7 Inspection de chantier

**Il est fortement recommandé de faire inspecter le fond d'excavation prévu au plan par un professionnel compétent en géotechnique qui s'assurera que l'assise du ponceau soit placée sur les sols appropriés, capables de supporter les pressions des nouvelles structures dans des conditions sécuritaires.**

De plus, il est suggéré que les travaux de remblayage des excavations fassent l'objet d'une surveillance assidue, notamment en s'assurant que le degré de compactage requis soit atteint, puisque le comportement à long terme de la chaussée et des talus dépend dans une large mesure de la qualité et du succès de ces opérations. Cette surveillance permettra également de vérifier que les conditions de sols rencontrées sur le site valident les hypothèses formulées dans ce rapport et de voir à ce que les travaux soient réalisés de façon appropriée.

Nous espérons que ce rapport réponde entièrement à vos attentes et vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

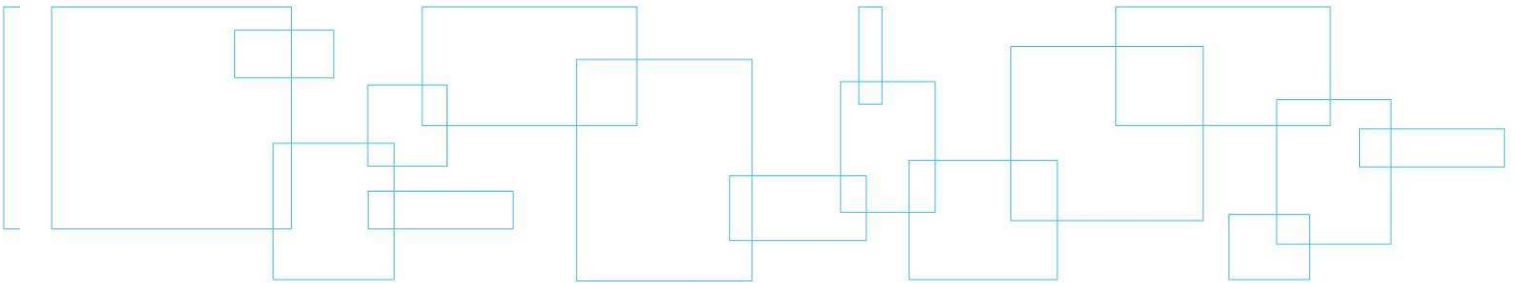


Patrick Girard, ing., O.I.Q. 5001595  
Chargé de projet – Géotechnique

Luc Bertrand, ing., O.I.Q. 102846  
Chef d'équipe – Géotechnique

PG/LB/mb

## Annexe 1 Portée de l'étude



## PORTÉE DE L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

### 1.0 *Caractéristiques des sols et du roc*

Les caractéristiques des sols et du roc décrites dans ce rapport proviennent de forages et/ou de sondages effectués à une période donnée et correspondent à la nature du terrain aux seuls endroits où ces mêmes forages et sondages ont été effectués. Ces caractéristiques peuvent varier de façon importante entre les points de forage et de sondage.

Les formations de sol et de roc présentent une variabilité naturelle. Les limites entre les différentes formations présentées sur les rapports doivent donc être considérées comme des transitions entre les formations plutôt que comme des frontières fixes. La précision de ces limites dépend du type et du nombre de sondages, de la méthode de sondage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage.

Les descriptions des échantillons prélevés ont été faites selon les méthodes d'identification et de classification reconnues et utilisées en géotechnique. Elles peuvent impliquer le recours au jugement et à l'interprétation du personnel ayant réalisé l'examen des matériaux. Celles-ci peuvent être présumées justes et correctes suivant la pratique courante dans le domaine de la géotechnique. Finalement, si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les propriétés des sols et du roc peuvent être modifiées de façon importante à la suite d'activités de construction, telles que l'excavation, le dynamitage, le battage de pieux ou le drainage, effectuées sur le site ou sur un site adjacent. Elles peuvent également être modifiées indirectement par l'exposition des sols ou du roc au gel ou aux intempéries.

### 2.0 *Eau souterraine*

Les conditions d'eau souterraine présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié. La précision et la représentation de ces conditions doivent être interprétées en fonction du type d'instrumentation mis en place et de la période, de la durée et du nombre d'observations effectuées. Ces conditions peuvent varier selon les précipitations, les saisons et éventuellement les marées. Elles peuvent également varier à la suite d'activités de construction ou de modifications d'éléments physiques sur le site ou dans le voisinage. La problématique de l'ocre ferreuse et ses effets n'est pas couverte par le présent rapport.

### 3.0 *Utilisation du rapport*

Les commentaires et recommandations donnés dans ce rapport s'adressent principalement à l'équipe de conception du projet. Pour déterminer toutes les conditions souterraines pouvant affecter les coûts et les techniques de construction, le choix des équipements ainsi que la planification des opérations, le nombre de forages ou de sondages nécessaire pourrait être supérieur au nombre de forages ou sondages effectué pour les besoins de la conception. Les entrepreneurs présentant une soumission ou effectuant les travaux doivent effectuer leur propre interprétation des résultats des forages et des sondages et au besoin leur propre investigation pour déterminer comment les conditions en place peuvent influencer leurs travaux ou leur méthode de travail.

Toute modification de la conception, de la position et de l'élévation des ouvrages devra être communiquée rapidement à LVM de façon à ce que la validité des recommandations présentées puisse être vérifiée. Des travaux complémentaires de terrain ou de laboratoire pourraient éventuellement s'avérer nécessaires.

Le rapport ne doit pas être reproduit, sinon entier, sans l'autorisation de LVM.

### 4.0 *Suivi du projet*

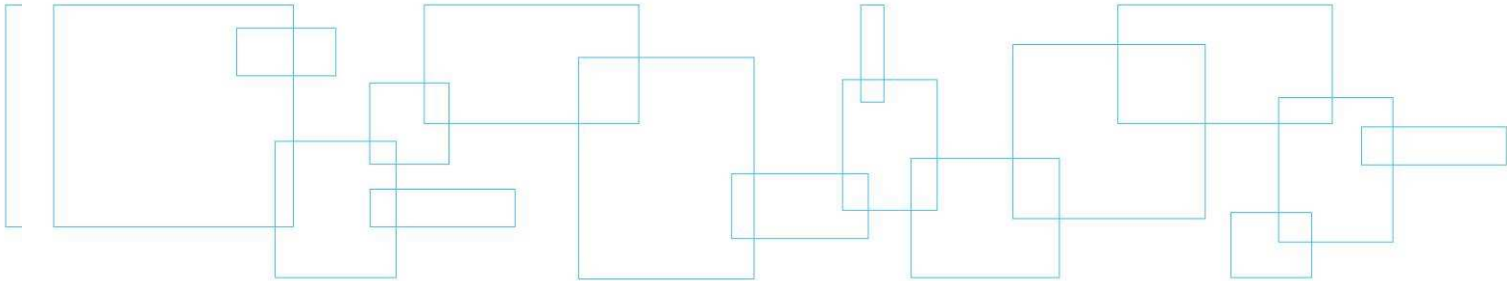
L'interprétation des résultats de chantier et de laboratoire et les recommandations présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié et aux informations disponibles sur le projet au moment de la rédaction du rapport.

Les informations disponibles sur les conditions de terrain et sur l'eau souterraine augmentent au fur et à mesure de l'avancement des travaux de construction. Les conditions de terrain ayant été interprétées et corrélées entre les points de forage et de sondage, LVM devrait avoir la possibilité de vérifier ces conditions de terrain par des visites de chantier effectuées au fur et à mesure de l'avancement des travaux, afin de confirmer les informations obtenues des forages et sondages. S'il nous est impossible de faire de telles vérifications, LVM n'assurera aucune responsabilité concernant l'interprétation géotechnique que des tiers feront des recommandations de ce rapport, particulièrement si la conception est modifiée ou que des conditions de terrain différentes à celles décrites dans ce rapport sont rencontrées. L'identification de tels changements requiert de l'expérience et doit être effectuée par un ingénieur géotechnicien expérimenté.

### 5.0 *Environnement*

Les informations contenues dans ce rapport ne couvrent pas les aspects environnementaux des conditions de terrain, ces aspects ne faisant pas partie du mandat d'étude.

**Annexe 2 Note explicative sur les  
rapports de sondage  
et rapports de forage**



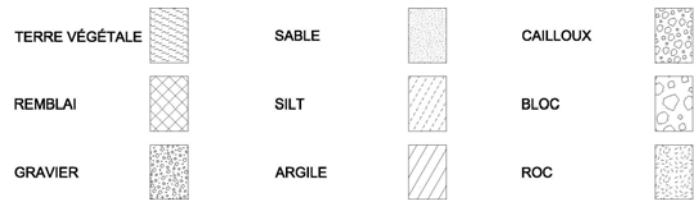
Les rapports de sondage qui font suite à cette note synthétisent les données de chantier et de laboratoire sur les propriétés géotechniques des sols, de la roche et de l'eau souterraine recueillies à chaque sondage. Cette note a pour but d'expliquer les différents symboles et abréviations utilisés dans les rapports de sondage.

### STRATIGRAPHIE

**Élévation/Profondeur :** Dans cette colonne sont inscrites les élévations des contacts géologiques rattachées au niveau de référence mentionné à l'en-tête du rapport de sondage et établies à partir de la surface du terrain mesuré au moment de la réalisation du sondage. Les profondeurs sont également indiquées.

**Description des sols et du roc :** Chaque formation géologique est décrite selon la terminologie d'usage présentée ci-dessous.

### SYMBOLES



### NIVEAU D'EAU

Dans cette colonne est indiquée l'élévation du niveau de l'eau souterraine mesurée à la date indiquée. Un schéma présentant le type et la profondeur d'installation est aussi présenté dans cette colonne.

### ÉCHANTILLONS

**Type et numéro :** Chaque échantillon est étiqueté conformément au numéro de cette colonne et la notation donnée réfère au type d'échantillon décrit à l'en-tête du rapport de sondage.

**Sous-échantillon :** Lorsqu'un échantillon inclut un changement de matière stratigraphique, il est parfois requis de le séparer et de créer des sous-échantillons. Cette colonne permet l'identification de ces derniers et permet l'association des mesures in situ et en laboratoire à ces sous-échantillons.

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

**Calibre :** Dans cette colonne est indiqué le calibre de l'échantillonneur.

**N et Nb coups/150 mm :** L'indice de pénétration standard « N » donné dans cette section est montré dans la colonne correspondante. Cet indice est obtenu de l'essai de pénétration standard et correspond au nombre de coups d'un marteau de 63,5 kilogrammes tombant en chute libre de 0,76 mètre nécessaire pour enfoncer les 300 derniers millimètres du carottier fendu normalisé (ASTM D-1586). Le résultat du nombre de coups obtenu par 150 mm est indiqué dans la colonne Nb coups/150 mm. Pour un carottier de 610 mm de longueur, l'indice N est obtenu en additionnant le nombre de coups nécessaire pour enfoncer les 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> courses de 150 mm d'enfoncement.

**RQD :** L'indice de qualité de la roche (RQD) est défini comme étant le rapport de la longueur totale de tous les fragments de carottes de 100 millimètres ou plus à la longueur totale de la course. L'indice RQD est présenté en pourcentage.

### ESSAIS

**Résultats :** Dans cette section, les résultats d'essais effectués sur le chantier et au laboratoire sont indiqués à la profondeur correspondante. La définition des symboles rattachés à chaque essai est présentée à l'en-tête du rapport de sondage. Les résultats des essais qui n'apparaissent pas sur le rapport sont présentés en note à la fin du rapport de sondage. Par contre, une abréviation indiquant le type d'analyse réalisée est présentée vis-à-vis l'échantillon analysé.

**Graphique :** Ce graphique montre la résistance au cisaillement non drainé des sols cohérents mesurée en chantier ou en laboratoire (NQ 2501-200). Il est également utilisé pour les essais de pénétration dynamique (NQ 2501-145). De plus, ce graphique sert à la représentation des résultats de la teneur en eau et des limites d'Atterberg.

#### Classification

Argile  
Silt et argile (non différenciés)  
Sable  
Gravier  
Caillou  
Bloc

#### Dimension des particules

Plus petite que 0,002 mm  
plus petite que 0,08 mm  
de 0,08 à 5 mm  
de 5 à 80 mm  
de 80 à 300 mm  
plus grande que 300 mm

#### Terminologie descriptive

« Traces »  
« Un peu »  
Adjectif (ex. : sableux, silteux)  
« Et » (ex. : sable et gravier)

#### Proportions

1 à 10 %  
10 à 20 %  
20 à 35 %  
35 à 50 %

#### Compacité des sols granulaires

Très lâche  
Lâche  
Moyenne ou compacte  
Dense  
Très dense

#### Indice « N » de l'essai de pénétration standard, ASTM D-1586 (coups par 300 mm de pénétration)

0 à 4  
4 à 10  
10 à 30  
30 à 50  
plus de 50

#### Consistance des sols cohérents

Très molle  
Molle  
Moyenne ou ferme  
Raide  
Très raide  
Dure

#### Résistance au cisaillement non drainé (kPa)

Moins de 12  
12 à 25  
25 à 50  
50 à 100  
100 à 200  
plus de 200

#### Plasticité des sols cohérents

Faible  
Moyenne  
Élevée

#### Limite de liquidité

Inférieure à 30 %  
entre 30 et 50 %  
supérieure à 50 %

#### Sensibilité des sols cohérents

Faible  
Moyenne  
Forte  
Très forte  
Argile sensible

#### S<sub>t</sub>=(Cu/Cur)

S<sub>t</sub> < 2  
2 à 4  
4 à 8  
8 à 16  
S<sub>t</sub> > 16

#### Classification du roc





Très mauvaise qualité  
Mauvaise qualité  
Qualité moyenne  
Bonne qualité  
Excellente qualité

#### RQD (%)

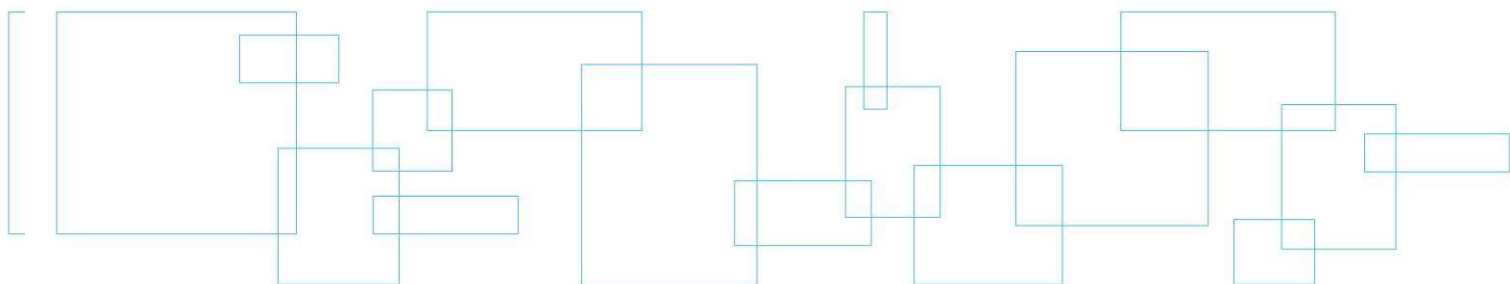
< 25  
25 à 50  
50 à 75  
75 à 90  
90 à 100



	Client :  <b>Dessau inc.</b>	<b>RAPPORT DE FORAGE</b>  Dossier n°: P-0004134-0-00-140 Sondage n°: TF-25-13 Date: 2013-12-18								
Projet: <b>Réfection de ponceaux</b>  Endroit: <b>Ponceau n°181, ch. 58+469, Parc National de la Mauricie, Québec</b>		Coordonnées (m): Nord 5169373.1 (Y) Est 342085.9 (X) Géodésique Élévation <b>220.56 (Z)</b> Prof. du roc: m Prof. de fin: 5.18 m								
<b>État des échantillons</b> Intact                     Remanié                     Perdu                     Carotte		<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)								
<b>Type d'échantillon</b> CF Carottier fendu TM Tube à paroi mince PS Tube à piston fixe CR Tube carottier TA À la tarière MA À la main TU Tube transparent PW Carottier LVM SG Sol gelé	<b>Abréviations</b> L Limites de consistance W <sub>L</sub> Limite de liquidité (%) W <sub>P</sub> Limite de plasticité (%) I <sub>p</sub> Indice de plasticité (%) I <sub>L</sub> Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement VBS Valeur au Bleu du sol PDT Poids des tiges M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) RQD Indice de qualité du roc (%) AC Analyse chimique P <sub>L</sub> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) E <sub>M</sub> Module pressiométrique (MPa) E <sub>r</sub> Module de réaction du roc (MPa) SP <sub>o</sub> Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	Niveau d'eau N Pénétration standard (Nb coups/300mm) N <sub>C</sub> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● σ' <sub>p</sub> Pression de préconsolidation (kPa) TAS Taux d'agressivité des sols  <b>Résistance au cisaillement</b> C <sub>U</sub> Intact (kPa) ▲ C <sub>UR</sub> Remanié (kPa) △ ● ▲ (Chantier)    ● ▲ (Laboratoire)								
PROFONDEUR - pi PROFONDEUR - m ÉLÉVATION - m PROF. - m	<b>STRATIGRAPHIE</b>	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES NIVEAU D'EAU (m) / DATE	<b>ÉCHANTILLONS</b>	TYPE ET NUMÉRO SOUS-ÉCH. ÉTAT CALIBRE RÉCUPÉRATION % Nb coups/150mm "N" ou RQD Examens organo. Odeur Visuel	<b>ESSAIS</b>	RÉSULTATS  TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W <sub>p</sub> W W <sub>L</sub> 20 40 60 80 100 120  RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE 20 40 60 80 100 120			
220.56 0.00 220.51 0.05 219.95 0.61 219.75 0.81 219.34 1.22  217.51 3.05  215.38 5.18	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29	Enrobé bitumineux Remblai : sable graveleux avec des traces à un peu de silt, brun, gelé. Remblai : sable avec des traces de silt et de gravier, brun, gelé. Remblai : sable graveleux avec des traces à un peu de silt, brun, gelé jusqu'à environ 1,00m. Remblai hétérogène : constitué de blocs, cailloux, sable et gravier, en proportions variables. Sol naturel probable : gravier sableux à sable graveleux, traces à un peu de silt, gris. Présence d'un bloc entre 4,3 et 4,6m.  Fin du forage à une profondeur de 5,18m.	NIVEAU D'EAU (m) / DATE 218.71 m 2013-12-18	MA-1 CF-2 MA-3 CF-4 CF-5 CF-6 CF-7 CF-8	B B B B B B B	50 16 43 33 16 16	29-50 /5cm 3-8 8-26 15-50 /8cm 19-20 14-14 9-14 20-11 8-16 20-6	R 16 R 34 34 36	AG W = 9.1	●
Remarques:										
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b>				Équipement de forage: <b>Mobil drill</b>						
Préparé par: <b>M. Desmarais, tech.</b>		Vérifié par: <b>M.-E. Lemire, ing.</b>		2014-02-21		Page: 1 de 1				

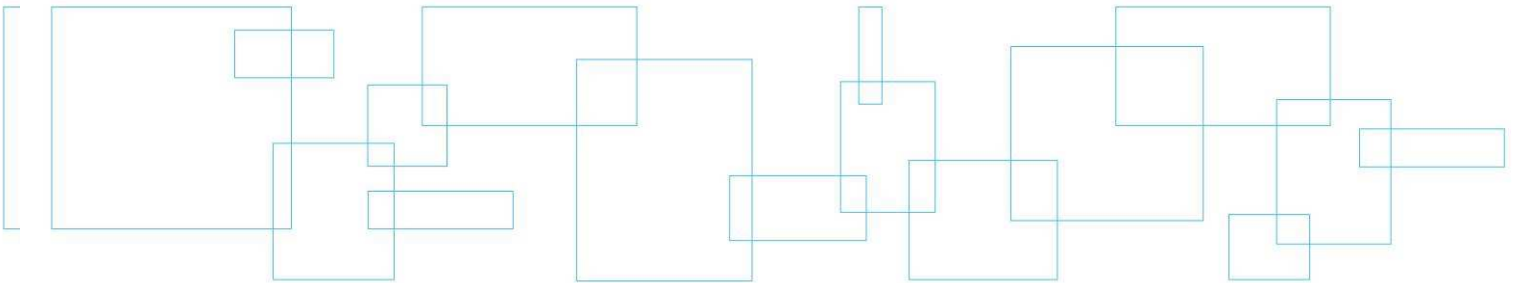
LVM		Client : <b>Dessau inc.</b>		<b>RAPPORT DE FORAGE</b>												
Projet: <b>Réfection de ponceaux</b>		Coordonnées (m): Nord 5169379.0 (Y)		Dossier n°: <b>P-0004134-0-00-140</b>												
Endroit: <b>Ponceau n°181, ch. 58+469, Parc National de la Mauricie, Québec</b>		MTM Nad83 Fuseau 8 Est 342086.8 (X)		Sondage n°: <b>TF-26-13</b>												
		Géodésique Élévation <b>220.60 (Z)</b>		Date: <b>2013-12-16</b>												
		Prof. du roc: m Prof. de fin: 6.02 m														
<b>État des échantillons</b>  Intact  Remanié  Perdu  Carotte			<b>Examens organoleptiques sur les sols:</b> Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)													
<b>Type d'échantillon</b> <b>CF</b> Carottier fendu <b>TM</b> Tube à paroi mince <b>PS</b> Tube à piston fixe <b>CR</b> Tube carottier <b>TA</b> À la tarière <b>MA</b> À la main <b>TU</b> Tube transparent <b>PW</b> Carottier LVM <b>SG</b> Sol gelé		<b>Abréviations</b> <b>L</b> Limites de consistance <b>W<sub>L</sub></b> Limite de liquidité (%) <b>W<sub>P</sub></b> Limite de plasticité (%) <b>I<sub>p</sub></b> Indice de plasticité (%) <b>I<sub>L</sub></b> Indice de liquidité <b>W</b> Teneur en eau (%) <b>AG</b> Analyse granulométrique <b>S</b> Sédimentométrie <b>R</b> Refus à l'enfoncement <b>VBS</b> Valeur au Bleu du sol <b>PDT</b> Poids des tiges		<b>M.O.</b> Matière organique (%) <b>K</b> Perméabilité (cm/s) <b>PV</b> Poids volumique (kN/m³) <b>A</b> Absorption (l/min. m) <b>U</b> Compression uniaxiale (MPa) <b>RQD</b> Indice de qualité du roc (%) <b>AC</b> Analyse chimique <b>P<sub>L</sub></b> Pression limite, essai pressiométrique (kPa) <b>E<sub>m</sub></b> Module pressiométrique (MPa) <b>E<sub>r</sub></b> Module de réaction du roc (MPa) <b>SP<sub>o</sub></b> Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)		<b>Niveau d'eau</b> <b>N</b> Pénétration standard (Nb coups/300mm) <b>N<sub>C</sub></b> Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● <b>σ'<sub>p</sub></b> Pression de préconsolidation (kPa) <b>TAS</b> Taux d'agressivité des sols  <b>Résistance au cisaillement</b> <b>C<sub>U</sub></b> Intact (kPa) ▲ <b>C<sub>UR</sub></b> Remanié (kPa) △										
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS						ESSAIS					
		ÉLÉVATION - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W <sub>p</sub> W W <sub>L</sub>
		220.60	0.00	<b>Enrobé bitumineux</b>												
1	220.55	0.05	<b>Sols gelés.</b>													
2	220.30	0.30	<b>Remblai</b> : sable avec des traces de gravier et de silt, brun, gelé. Présence probable d'un bloc.													
3	219.99	0.61	<b>Remblai</b> : sable graveleux avec un peu de silt, brun. Présence de blocs et cailloux entre 1,3 et 1,8m.													
4																
5																
6																
7																
8																
9	218.16	2.44	<b>Sol naturel probable</b> : gravier et sable à sableux avec des traces à un peu de silt, gris. Présence de matières organiques (radicelles, petites branches (1 à 2%) et de blocs.													
10																
11																
12																
13																
14	216.31	4.29	<b>Sol organique</b> : terre noire et branches, brun foncé. Présence de gravier.													
15	215.71	4.89	<b>Bloc probable.</b>													
16																
17																
18																
19																
20	214.58	6.02	Fin du forage à une profondeur de 6,02m.													
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
Remarques:																
Type de forage: <b>Tubage NW/NQ par rotation</b> Équipement de forage: <b>Mobil drill</b>																
Préparé par: <b>M. Desmarais, tech.</b>					Vérifié par: <b>M.-E. Lemire, ing.</b>					2014-02-21			Page: 1 de 1			

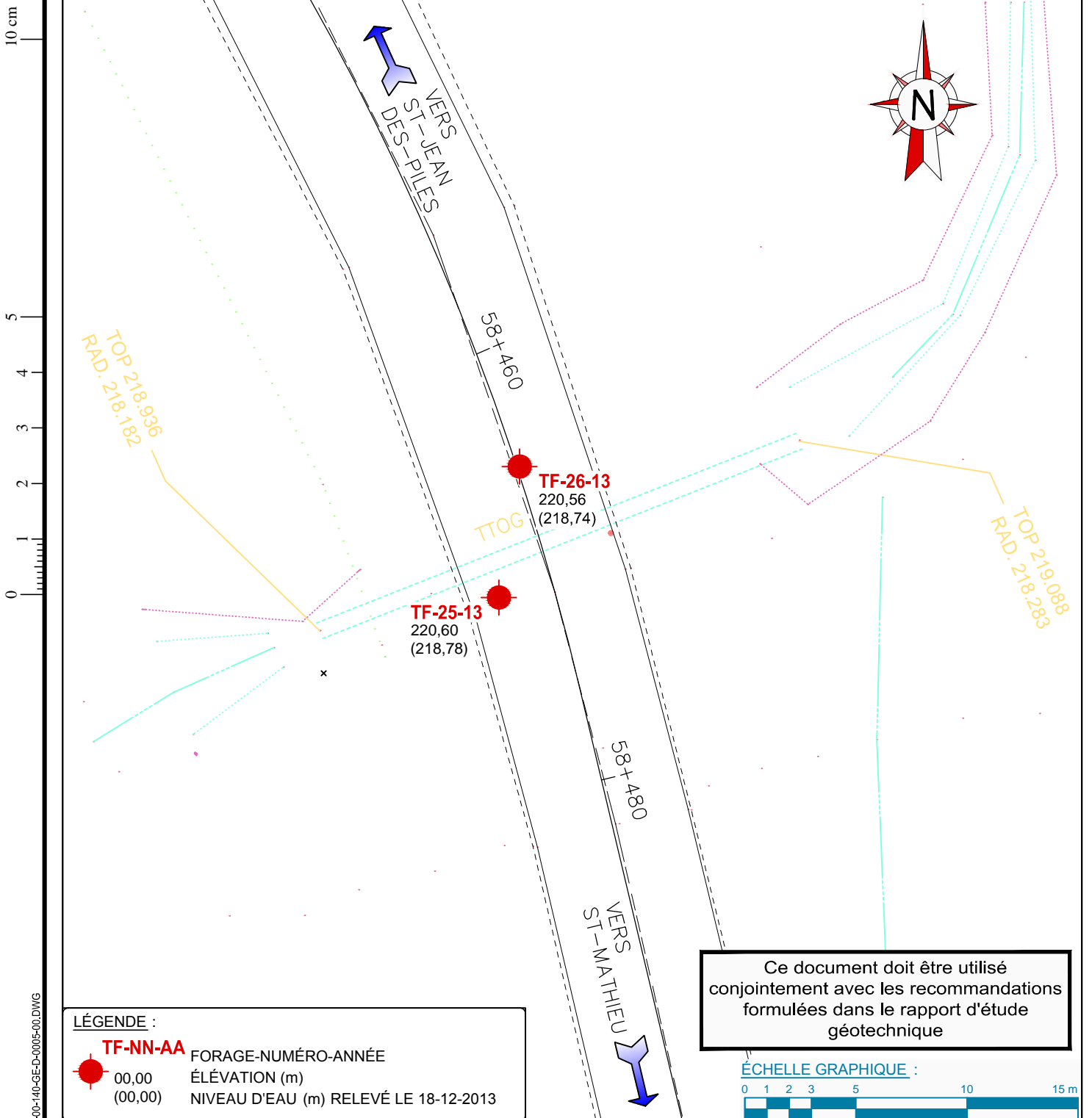
## **Annexe 3 Résultats des essais en laboratoire**





## Annexe 4 Croquis de localisation des forages






CE DOCUMENT EST LA PROPRIÉTÉ DE LVM ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR PRÉALABLEMENT OBTENU L'AUTORISATION ÉCRITE DE LVM.

C:\USERS\BAATHIDESK\TOP\CLIENTS\2014\M-É. LEMIRE\P-0004134-C-00-140-GE-D-0005-00.DWG

Client	<b>DESSAU INC.</b>
Projet	<b>RÉFECTION DE PONCEAUX</b> Ponceau n°.181-Ch. 58-469, Parc National de la Mauricie (Québec)
Titre	<b>LOCALISATION DES FORAGES</b>



**LVM**

LVM inc.  
2729, avenue Saint-Marc  
Shawinigan (Québec) G9N 2K6  
Téléphone : 819.539.8900  
Télécopieur : 819.539.1834

Préparé <b>M.-E. Lemire, ing.</b>	Discipline <b>GÉOTECHNIQUE</b>	Chargé de projet <b>M.-E. Lemire, ing.</b>
Dessiné <b>T. Aba-abbad</b>	Échelle <b>1 : 250</b>	No. de séquence <b>01 de 01</b>
Vérifié <b>M.-E. Lemire, ing.</b>	Date <b>2014-02-13</b>	

Serv. resp.	Projet	Otp	Disc.	Type	Nº Dessin	Rév.
<b>056</b>	<b>P-0004134</b>	<b>0 00 140</b>	<b>GE</b>	<b>D</b>	<b>0005</b>	<b>00</b>

---

**SECTION C : DESSINS**

---