



Parcs  
Canada

Parks  
Canada



# **AGENCE PARCS CANADA**

## **Réfection de la porte d'entrée Nord Fort Lennox**

Génie civil et structure

**Devis**

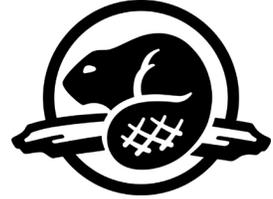
Juillet 2015

N/Réf. : 159000009-0-00-300-PO-102-00



Parcs  
Canada

Parks  
Canada



# PARCS CANADA

## Réfection de la porte d'entrée Nord Fort Lennox

Génie civil et structure

### Devis

Préparé par : \_\_\_\_\_  
Ana Paula Gallotti Ancelevicz, ing.

Préparé par : \_\_\_\_\_  
Julie Fontaine, ing.

Approuvé par : \_\_\_\_\_  
Denis Lefebvre, ing., M.Sc.A.

Stantec Experts-Conseils Itée.  
375, boulevard Rolland-Therrien, bureau 400  
Longueuil, Qc, Canada, J4H 4A6

Juillet 2015  
N/Réf. : 159000009-0-00-300-PO-102-00

## DESSINS

### Liste des dessins

Feuille	Titre
S01	PAGE FRONTISPICE
S02	PLAN D'ENSEMBLE
S03	CONDITIONS EXISTANTES
S04	DESCRIPTION DES TRAVAUX
S05	ACCÈS TEMPORAIRES ET PHASAGES
S06	RÉPARATION DE LA FONDATION DE L'ARCHE
S07	REPLACEMENT DES PIERRES – 1 DE 2
S08	REPLACEMENT DES PIERRES – 2 DE 2
S09	REJOINTOIEMENT ET DRAINAGE
S10	IMPERMÉABILISATION DES CASEMATES
S11	RÉPARATION DE LA TOITURE DE L'ARCHE
S12	PORTE PRINCIPALE À REMPLACER
E13	ÉLECTRICITÉ – INSTALLATION EXISTANTE ET PROJETÉE

---

DEVIS

Numéro de la section	Titre de la section	Nombre de pages
DIVISION 00		
00 10 10	Surveillance Archéologique	2
DIVISION 01		
EXIGENCES GÉNÉRALES		
01 11 00	Sommaire de travaux	2
01 14 00	Restrictions visant les travaux	3
01 29 00	Paiement	18
01 32 16.07	Ordonnancement des travaux – Diagramme à barres	3
01 33 00	Documents et échantillons à soumettre	4
01 35 29.06	Santé et sécurité	7
01 35 43	Protection de l'environnement	20
01 45 00	Contrôle de la qualité	3
01 51 00	Services d'utilités temporaires	2
01 52 00	Installation de chantier	3
01 56 00	Ouvrages d'accès et de protection temporaire	2
01 73 00	Exécution des travaux	2
01 74 11	Nettoyage	2
01 74 21	Gestion et élimination des déchets de construction/démolition	3
01 77 00	Achèvement des travaux	1
01 78 00	Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux	3
DIVISION 03		
BÉTON		
03 10 00	Coffrages pour béton, et accessoires	3
03 20 00	Armature pour béton	3
03 30 00	Béton coulé en place	5
DIVISION 04		
MAÇONNERIE		
04 03 06	Ouvrages historiques – Nettoyage de la maçonnerie	4
04 03 07	Ouvrages historiques – Réparation et rejointoiement de la maçonnerie	5
04 03 08	Ouvrages historiques - Mortiers	3
04 03 09	Ouvrages historiques – Injection de coulis	4
04 03 42	Ouvrages historiques - Remplacement de pierres	7

---

04 03 43	Ouvrages historiques – Démantèlement d'ouvrages en maçonnerie de pierre	4
04 05 00	Maçonnerie – Exigences générales concernant les résultats des travaux	4
DIVISION 07	THERMIQUE / HUMIDITÉ	
07 14 16	Membrane d'étanchéité liquide et panneaux de protection de drainage	4
DIVISION 08	OUVERTURES ET FERMETURES	
08 03 11	Ouvrages historiques – Portes d'époque en bois	4
DIVISION 31	TERRASSEMENTS	
31 04 31	Ouvrages historiques – Étalement/Contreventement et reprise en sous-oeuvre	3
31 23 33.01	Excavation, creusage de tranchées et remblayage	110
31 32 19.01	Géotextiles	4
DIVISION 32	AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS	
32 91 19.13	Mise en place de terre végétale et nivellement de finition	3
32 92 23	Gazonnement	4
32 93 10	Plantation d'arbres, d'arbustes et de couvre-sols végétaux	3

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Tous les plans de soumission

### **1.2 RÉSUMÉ DES TRAVAUX**

- .1 L'Entrepreneur doit respecter les clauses de surveillance archéologique mentionnée au point 1.3

### **1.3 CLAUSES ARCHÉOLOGIQUES**

- .1 Conditions particulières :
  - .1 Le lieu historique national du Canada du Fort-Lennox a été reconnu par le gouvernement canadien comme l'un des sites ayant la plus haute valeur patrimoniale. Ainsi, sur cette propriété, tous travaux d'excavation du sol reconnu comme pouvant contenir des vestiges archéologiques doivent faire l'objet d'une surveillance d'un archéologue désigné par l'Agence Parcs Canada. .
  - .2 En raison du potentiel élevé de retrouver des informations archéologiques lors des travaux d'excavation pour la stabilisation de la porte nord du fort Lennox, ces travaux font l'objet de la présente section.
- .2 Accès et collaboration :
  - .1 L'Entrepreneur devra coopérer et se conformer à toutes les directives du chargé de projet lors des travaux d'excavation, afin d'éviter toute perte d'information archéologique sur le site.
  - .2 L'Entrepreneur devra faciliter l'accès aux travaux et collaborer avec l'archéologue. L'archéologue ou son représentant seront en fonction sur le chantier, selon les besoins liés à la protection et à l'enregistrement des vestiges. Leur rôle sera de guider l'Entrepreneur pour éviter toute perte d'information archéologique et de rassembler les informations sur les vestiges.
  - .3 L'Entrepreneur devra permettre à l'équipe d'archéologues de procéder aux examens et aux relevés archéologiques.
- .3 Découvertes archéologiques :
  - .1 L'Entrepreneur devra avertir le représentant de Parcs Canada ou, en son absence, l'archéologue ou son représentant de toute découverte archéologique (vestiges de constructions ou d'aménagements, objets et fragments d'objets) effectuée sur les lieux et attendre ses directives avant de poursuivre les travaux à l'endroit de la découverte
  - .2 Les vestiges, antiquités et autres éléments présentant quelque intérêt du point de vue historique, archéologique ou scientifique (vestige, objet ou fragment d'objet) trouvés sur le chantier ou dans les zones à excaver ou à démolir demeurent la propriété de la Couronne. L'Entrepreneur devra les protéger et obtenir des directives du chargé de projet à cet égard.

- .4 Arrêt des travaux :
- .1 L'Entrepreneur doit prévoir dans son contrat, à ses frais, des arrêts de trente (30) minutes par demi-journée d'excavation dans les secteurs nécessitant la présence de l'archéologue (tel que décrit au point 1.3.1 de la présente section). Ces arrêts, si non utilisés, seront accumulés et pourront être réutilisés, selon les besoins, ultérieurement. Un relevé du temps non utilisé sera tenu par le représentant de Parcs Canada en accord avec l'Entrepreneur et l'archéologue.
  - .2 Pour un arrêt de plus de 30 minutes, le représentant de Parcs Canada évaluera les implications de cet arrêt et avisera l'Entrepreneur à cet effet. Ce dernier pourra être tenu d'affecter la machinerie à un autre secteur pour permettre la poursuite du travail des archéologues. Si la réaffectation est impossible, l'Entrepreneur sera dédommagé à même la banque d'heures ou, si elle est épuisée, selon les ententes prévues lors de la première réunion de chantier.
- .5 Excavations manuelles à des fins archéologiques :
- .1 Compte tenu de la possibilité de découvertes archéologiques, l'Entrepreneur est avisé que lors des travaux, de l'excavation manuelle pourra être exigée ainsi que tous travaux nécessaires pour assurer la protection des découvertes. Si ces travaux excèdent la banque d'heures prévue, l'Entrepreneur sera dédommagé selon les ententes prévues lors de la première réunion de chantier.
- .6 Protection des vestiges et des ouvrages :
- .1 L'Entrepreneur devra prendre toutes les précautions raisonnables, lors des excavations et de tous travaux, afin de protéger les vestiges mis au jour et de permettre leur examen par les archéologues. Parcs Canada, ne tolérera aucune dérogation à cet égard. Si l'Entrepreneur détériore par négligence quelque vestige que ce soit, il en sera tenu responsable et le Ministère en jugera les incidences.
  - .2 Dans le cas éventuel où le représentant de Parcs Canada autorise la démolition d'éléments archéologiques sur le site, l'Entrepreneur devra prendre les précautions nécessaires afin d'assurer la protection des ouvrages archéologiques adjacents qui ne seront pas à démolir. La démolition des éléments devra être réalisée de façon progressive et de manière contrôlée après que les relevés archéologiques auront été complétés. Si des ouvrages sont endommagés en cours de travaux, en aviser immédiatement le représentant de Parcs Canada.
  - .3 Après les relevés réalisés par les archéologues, l'Entrepreneur devra déposer des géotextiles sur les vestiges mis au jour, puis les recouvrir avec des matériaux de remblaiement propres. Ces travaux de protection se feront sous la supervision de l'archéologue.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

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

- .1 Les travaux faisant l'objet du présent contrat comprennent la réfection de la porte d'entrée Nord ainsi que des murs de soutènement qui bordent le passage piétonnier jusqu'à la cour intérieure, composants du parc historique national Fort Lennox, situé à l'Île-aux-Noix, Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix. Les travaux comprennent, principalement, mais sans y être limités :

- .1 Nettoyage des surfaces visibles des murs de soutènement et de l'arche;
- .2 La réparation de la fondation de l'arche;
- .3 L'imperméabilisation des murs de soutènement et du dessus des casemates n<sup>os</sup>2 et 3;
- .4 Rejointoiement et injection de coulis sur l'arche et les murs de soutènement;
- .5 Forages et injection de coulis par le dessus du toit de l'arche;
- .6 Nouvelle toiture au-dessus de l'arche;
- .7 Remplacement de pierres endommagées;
- .8 Remplacement des deux portes d'entrée en bois;
- .9 Électricité – Remplacement/Déplacement de boîtes de tirage;

Le tout selon les indications des plans et devis.

### **1.2 ÉCHÉANCIER DE RÉALISATION**

- .1 Tous les travaux devront être réalisés en totalité au plus tard le 13 novembre 2015.
- .2 L'Entrepreneur doit assumer les coûts relatifs aux installations de protection et de chauffage temporaires des ouvrages pour respecter les échéances.

### **1.3 LOI SUR LES PARCS NATIONAUX**

- .1 Exécuter tous les travaux à être effectués dans les limites des lieux historiques nationaux, Parcs historiques nationaux, Parcs nationaux ou canaux historiques conformément aux dispositions de la loi sur les parcs nationaux.

### **1.4 UTILISATION DES LIEUX PAR L'ENTREPRENEUR**

- .1 L'utilisation des lieux est restreinte aux zones nécessaires à l'exécution des travaux, d'entreposage et d'accès afin de permettre l'utilisation des lieux par le public;
- .2 Coordonner l'utilisation des lieux selon les directives du Surveillant des travaux.

### **1.5 SERVICES D'UTILITÉS EXISTANTS**

- .1 Avant d'interrompre des services d'utilités, en informer le Surveillant des travaux ainsi que les entreprises d'utilités concernées, et obtenir les autorisations nécessaires.
- .2 Avant le début des travaux, définir l'étendue et l'emplacement des canalisations d'utilités qui se trouvent dans la zone des travaux et en informer le Surveillant des travaux.

**1.6 DOCUMENTS REQUIS**

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

**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 ACCÈS AU CHANTIER**

- .1 Concevoir et construire des moyens temporaires d'accès au chantier, notamment des escaliers, des rampes ou des échelles ainsi que des échafaudages, distincts des ouvrages finis et conformes à la réglementation municipale, provinciale ou autre, et en assurer l'entretien.

### **1.2 UTILISATION DES LIEUX ET DES INSTALLATIONS**

- .1 Effectuer les travaux en perturbant le moins possible l'utilisation normale des lieux. À cet égard, prendre les dispositions nécessaires avec le Surveillant des travaux pour faciliter l'exécution des travaux prescrits.
- .2 Maintenir, en tout temps, un accès universel pour l'utilisation des lieux par le public.
- .3 Maintenir en fonction les services publics existants et assurer l'accès au chantier au personnel et aux véhicules.
- .4 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.
- .5 Protéger les ouvrages par des moyens temporaires jusqu'à ce que les fermetures permanentes soient installées.

### **1.3 UTILISATION DES LIEUX PAR L'AGENCE PARCS CANADA**

- .1 Le Parc historique national Fort Lennox est ouvert aux visiteurs :
  - .1 Du 15 juin au 7 septembre 2015 : tous les jours, de 10 hres à 18 hres.
  - .2 Du 11 septembre au 12 octobre 2015, les vendredis, samedis, dimanches et les jours fériés, de 10 hres à 17 hres.
  - .3 À compter du 13 octobre : Fermé au public.
- .2 Évènements spéciaux :
  - .1 Souper-bénéfice des Amis du Fort-Lennox : Samedi le 22 août 2015.

### **1.4 MODIFICATIONS, RÉPARATIONS OU AJOUTS AU BÂTIMENT EXISTANT**

- .1 Effectuer les travaux en perturbant le moins possible l'utilisation normale des lieux. À cet égard, prendre les dispositions nécessaires avec le Surveillant des travaux pour faciliter l'exécution des travaux prescrits.

### **1.5 EXIGENCES PARTICULIÈRES**

- .1 Transport vers l'Île-aux-Noix
  - .1 Parcs Canada
    - .1 Parcs Canada utilisera ce type d'embarcation suivante pour effectuer le service de transport maritime : Barge de 19,72 m x 6,25 m et une charge

- maximum utile de 54 tonnes (dépendante de la variation de l'eau et du vent).
- .2 Les déplacements devront être planifiés à l'avance. Une planification minimale devra être fournie au capitaine du bateau, 1 fois par semaine, 1 semaine d'avance. Sur préavis de 24hrs d'avance, des modifications pourront être acceptées ou refusées par ce dernier. Les rendez-vous des livraisons devront être planifiés à des heures fixes pour éviter toutes pertes de temps non nécessaires.
  - .3 Le transport par la barge sera disponible entre 7h45 et 15h20, du lundi au vendredi, sauf durant les congés fériés. Un nombre maximal de 6 voyages aller-retour seront autorisés par jour.
  - .4 Les transports maritimes seront toujours conditionnels aux conditions météorologiques et au niveau des marées. Parcs Canada ne peut donc pas garantir les services de transport en tout temps.
  - .5 L'Agence pourra, à sa seule discrétion, refuser de transporter certaines marchandises si celles-ci présentent un danger pour les employés de l'Agence ou pour la sécurité du bateau et des passagers. Le conducteur de bateau de l'Agence s'assurera que le poids du chargement n'excède pas la capacité de l'embarcation, et les orientations données à cet effet par l'Agence devront être respectées.
  - .6 Le transport maritime par la barge sera assuré par Parcs Canada jusqu'au 23 octobre 2015.
- .2 Responsabilités de l'Entrepreneur :
- .1 L'Entrepreneur sera responsable de charger et décharger le matériel, les rebuts ou autres items transportés avec les embarcations de Parcs Canada.
  - .2 L'Entrepreneur sera responsable de se procurer et fournir un bateau pour le transport de ses employés. Un emplacement sur quai sera mis à sa disposition.
  - .3 L'Entrepreneur sera responsable de se procurer et de fournir une barge pour le transport de ses équipements au-delà du 23 octobre 2015. Un emplacement sur quai sera mis à sa disposition à cet effet uniquement après le 23 octobre 2015.
  - .4 Tous les passagers (max de 2 sur la barge) devront se conformer aux ordres du conducteur de bateaux de Parcs Canada et aux obligations de Transports Canada, à défaut de se voir refuser l'accès à bord.
- .2 S'assurer que les membres du personnel de l'Entrepreneur qui travaillent sur le chantier connaissent les règlements et les respectent, notamment les règlements sur la sécurité incendie, la circulation routière et la sécurité au travail.

## 1.6 SÉCURITÉ

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

- .1 Obtenir les autorisations requises, selon les exigences, pour toutes les personnes qui doivent se présenter sur les lieux des travaux.

## **1.7 ENVIRONNEMENT SANS FUMÉE**

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

## **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 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**Partie 2 Description des prix demandés au Bordereau de soumission**

**2.1 Poste 1 - Organisation de chantier, Environnement et Articles Généraux**

- .1 Organisation de chantier – Article 1.1
- .1 Le prix au poste 1.1 du bordereau des prix est un prix global forfaitaire qui couvre tout l'ensemble des coûts des mesures et des installations nécessaires pour exécuter les travaux et ne faisant pas partie d'autres postes de paiement au bordereau des prix de soumission.
- .2 Le prix comprend principalement les coûts de ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
- .1 Tout ce qui est décrit à la section 01 52 00 « *Installations de chantier* », tels les bureaux de chantier, les chemins d'accès, les installations sanitaires, les clôtures de chantier, l'énergie électrique et l'éclairage de chantier, l'ameublement, les services téléphoniques et connexes (téléavertisseurs, télécopieur, etc.), le chauffage et la ventilation des bureaux de chantier et de l'entrepôt, les échafaudages, les panneaux de chantier et l'entretien;
- .2 Tout ce qui est décrit à la section 01 33 00 « *Documents/échantillons à soumettre* »;
- .3 Tout ce qui est décrit à la section 01 35 29.06 « *Santé et sécurité* »;
- .4 Tout ce qui est décrit à la section 01 56 00 « *Ouvrages d'accès et de protection temporaire* »
- .5 Tout ce qui est décrit à la section 01 74 11 « *Nettoyage* »;
- .6 Tout ce qui est décrit à la section 01 74 21 « *Gestion et élimination des déchets de construction/démolition* »;
- .7 L'entretien du chantier et de ses accès, de même que le déneigement et le déglçage du chantier;
- .8 Tout ce qui est requis aux sections suivantes et qui n'est pas imputé directement ou de façon connexe à l'un des différents postes du bordereau de soumission :
- .1 Section 01 45 00 « *Contrôle de la qualité* »;
- .2 Section 01 77 00 « *Achèvement des travaux* »;
- .3 Section 01 78 00 « *Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux* ».

- 
- .9 Les frais d'arpentage, de piquetage des ouvrages et les frais de relevés qui ne sont pas imputés à aucun des autres postes du bordereau des prix;
  - .10 Les frais de gardiennage du chantier (si requis).
  - .11 La protection des utilités publiques existantes dans les zones des travaux. Si l'Entrepreneur endommage ces installations pendant ses travaux, il doit les remplacer à ses frais.
- 
- .3 Une tranche de 25% du montant total soumissionné à ce poste sera payée avec le premier décompte progressif, à la condition toutefois que les travaux soient débutés.
  - .4 Les autres paiements progressifs sous ce poste seront payés à chaque décompte à un pourcentage conforme à celui de l'avancement général des travaux pour ce décompte.
  - .5 La dernière tranche de 25% avec le paiement émis lors de l'émission du « *Certificat substantiel (provisoire) d'achèvement des travaux* ».
  - .6 Sont exclus de ce poste les items suivants :
    - .1 Mesures de protection de l'environnement (couverts au poste 1.2);
    - .2 Aménagement de l'accès temporaire (couvert au poste 1.3).
- 
- .2 Mesures de protection de l'environnement –Article 1.2
    - .1 Le prix au poste de paiement 1.2 du Bordereau de soumission est un prix global forfaitaire pour compenser l'ensemble des frais encourus des mesures de protection de l'environnement, conformément aux prescriptions du devis.
    - .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
      - .1 Tout ce qui est décrit à la Section 01 35 43 « *Protection de l'environnement* » tels que la préparation, la présentation et la mise en œuvre du plan de protection de l'environnement;
      - .2 La préparation, la présentation et la mise en œuvre :
        - .1 du plan d'urgence en cas de déversement;
        - .2 du plan de localisation des diverses installations de chantier;
        - .3 des plans des zones de travaux;
        - .4 du plan de prévention de la pollution de l'air;
        - .5 du plan de prévention de la contamination;
        - .6 du plan de gestion des eaux usées;
        - .7 du plan de désignation et de protection des terres humides et des ressources historiques, archéologiques, culturelles et biologiques;
        - .8 d'un plan de protection du caractère historique et patrimoniale du site;
    - .3 Les mesures de protection des plantes;
    - .4 Les installations temporaires pour prévenir la pollution;

- 
- .5 Tous les travaux qui sont décrits dans l'annexe 1 de la section 01 35 43 « *Protection de l'environnement* »
  - .3 Une tranche de 20 % du montant total soumissionné à ce poste sera payée avec le premier décompte progressif, à la condition toutefois que les travaux soient débutés.
  - .4 Les autres paiements progressifs sous ce poste seront payés à chaque décompte à un pourcentage conforme à celui de l'avancement général des travaux pour ce décompte.
- .3 Aménagement de l'accès temporaire –Article 1.3
- .1 Le prix au poste 1.3 du bordereau des prix est un prix global forfaitaire qui couvre tout l'ensemble des coûts des matériaux, la mobilisation de la main d'œuvre, des outils et des équipements requis pour la réalisation de l'accès temporaire tel que décrit aux plans et dans la section 01 56 00 « *Ouvrages d'Accès et de protection temporaire* » du devis.
  - .2 Il est exclu de ce poste l'item suivant :
    - .1 Organisation pour excavation et batardeau (couvert au poste 1.5);
- .4 Enlèvement des installations existantes pendant les travaux –Article 1.4
- .1 Le prix au poste 1.4 du bordereau des prix est un prix global forfaitaire pour effectuer l'enlèvement des installations existantes, notamment la porte suspendue en permanence et la plateforme en bois installée entre les deux murs.
  - .2 Le prix comprend l'enlèvement du contrepoids sans l'abîmer, l'entreposage et remise en place. Une procédure doit être présentée au Surveillant des travaux pour approbation avant les travaux.
  - .3 Le prix comprend l'enlèvement de la plateforme existante entre les murs et sa remise à Parcs Canada, selon les directives du Surveillant des travaux.
- .5 Organisation pour excavation et batardeau –Article 1.5
- .1 Le prix au poste 1.5 du bordereau des prix est un prix global forfaitaire qui couvre tout l'ensemble des coûts des mesures, et des installations nécessaires pour exécuter les travaux d'excavation (article 2.2) et le batardeau (article 2.1).
  - .2 Le prix comprend principalement les coûts de ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
    - .1 Le transport des équipements pour réaliser les travaux du côté du fort;
    - .2 La protection du platelage de bois du pont en face de la porte nord, si requis;
    - .3 La fourniture, le transport, le montage, le démontage de barges portables si requis;
    - .4 Les installations temporaires requises pour réaliser l'installation des équipements du côté du fort (et sa récupération);
    - .5 Les équipements pour la mobilisation et la démobilisation ;

- .6 Tous les montants requis pour effectuer les travaux et qui ne sont pas inclus dans les coûts des excavations (couverts au poste 2.2) et du batardeau (couverts au poste 2.1) comme tel.

## 2.2 Poste 2 – Fondation de l'arche

### .1 Batardeau - Article 2.1

- .1 Le prix au poste 2.1 du bordereau des prix est un prix global forfaitaire pour effectuer l'installation et le démantèlement du batardeau requis, afin d'effectuer à sec les travaux de réparation de la fondation de l'arche. Le niveau d'eau dans la zone de travail doit être d'environ 300 mm sous le niveau de travail requis au plan.
- .2 Le prix comprend toutes les exigences décrites à la section de devis 31 23 33.01 « *Excavation, creusage de tranchées et remblayage* » au sujet du batardeau et assèchement, et plus particulièrement, mais sans s'y limiter :
- .1 le relevé géodésique avant la construction;
  - .2 la conception et les plans d'atelier;
  - .3 la conception et la construction des systèmes d'assèchement;
  - .4 la méthode de travail, incluant le transport des équipements jusqu'au site;
  - .5 la construction et l'enlèvement;
  - .6 l'entretien du batardeau et des systèmes d'assèchement; durant les travaux;
  - .7 la disposition des matériaux hors site, y compris l'élimination hors site des matériaux du batardeau qui sont venus en contact avec les sédiments au fond de la douve;
  - .8 le relevé géodésique après l'enlèvement;
  - .9 la fourniture et l'installation de l'équipement pour les systèmes d'assèchement, incluant génératrices, pompes, tuyaux, raccords et tous les accessoires;
  - .10 l'exploitation (même par temps froids), incluant le carburant, l'entretien et la réparation des systèmes d'assèchement;
  - .11 le traitement des eaux d'assèchement;
  - .12 l'installation et l'enlèvement des écrans filtrants au tour du batardeau;
  - .13 le transfert des poissons captifs au début de la période d'assèchement;
  - .14 le démontage et l'enlèvement des systèmes d'assèchement;
  - .15 la fourniture de tout le matériel et la main-d'œuvre nécessaires à l'exécution des travaux d'assèchement.
- .3 Pour fins de paiement, la construction du batardeau sera payée à un pourcentage de 70% du prix global forfaitaire soumis dans le décompte progressif qui suivra immédiatement sa construction réussie, c'est à dire une construction qui permettra un assèchement adéquat.

- 
- .4 L'enlèvement du batardeau sera payé à un pourcentage de 30% du prix global forfaitaire soumis, dans le décompte progressif qui suivra immédiatement son enlèvement.
  - .5 Il est exclu de ce poste l'item suivant :
    - .1 Mesures de protection de l'environnement (couvert au poste 1.2).
  - .2 Excavation 2° classe (incluant remplissage) – Article 2.2
    - .1 Le prix au poste 2.2 du bordereau des prix est un prix global forfaitaire qui comprend l'ensemble des travaux relatifs à l'excavation montrée sur les plans, coupes, élévations et détails, l'enlèvement du gazon, de la terre végétale et des revêtements durs, l'assèchement et le drainage du fond d'excavation, le nettoyage du dessus des casemates avant l'application du mortier ou du béton de même que les travaux de remblayage avec les matériaux spécifiés. Il inclut également la mise en dépôt des matériaux aux fins de caractérisation environnementale, l'évacuation des matériaux non contaminés excédentaires hors du chantier et toute autre dépense incidente. Les coûts associés à la préservation du caractère historique et archéologique, tels qu'ils sont spécifiés dans la section 01 11 00 « *Sommaire des travaux* », font également partie de cet article.
    - .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
      - .1 Le transport des matériaux d'emprunt jusqu'au chantier (si requis).
      - .2 L'achat et la mise en place des matériaux d'emprunt selon les plans et les directives du Surveillant des travaux.
      - .3 La compaction conformément aux prescriptions de la section 31 23 33.01 « *Excavation, creusage de tranchées et remblayage* »;
      - .4 Le nettoyage des lieux;
      - .5 Toute dépense incidente.
  - .3 Coffrages – Article 2.3
    - .1 Le prix au poste 2.3 du Bordereau de soumission est un prix unitaire au mètre carré (m<sup>2</sup>) de coffrage requis pour la réparation avec surépaisseur de la fondation de l'arche, conformément aux prescriptions du devis et des dessins ainsi que selon les directives du Surveillant des travaux.
    - .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
      - .1 La fourniture, l'installation et le démantèlement des coffrages requis;
      - .2 La fourniture et l'installation des tirants de coffrage;
      - .3 La fourniture et l'application du mortier de réparation à l'emplacement des tirants de coffrage;
      - .4 À la fin des travaux, l'évacuation hors chantier des matériaux composant les coffrages.
      - .5 Toute dépense incidente.

- 
- .4 Béton anti-lessivage pour réparation de la fondation de l'arche – Article 2.4
- .1 Le prix au poste 2.4 du Bordereau de soumission est un prix unitaire au mètre cube (m<sup>3</sup>) de béton anti-lessivage type XV pour la réparation en surépaisseur de la fondation de l'arche, conformément aux prescriptions du devis et des dessins ainsi que selon les directives du Surveillant des travaux.
- .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
- .1 Le traitement du substrat avant le bétonnage;
- .2 La fourniture, la mise en œuvre, la vibration, la finition, la cure humide du béton;
- .3 Le nettoyage des surfaces sous la zone de bétonnage, incluant un minimum de 100mm de joint de mortier à retirer;
- .4 Le retrait des pierres endommagées et le support des pierres adjacentes (ces pierres ne sont pas remplacées, le béton va remplir les cavités);
- .5 La méthode de travail et les croquis pour les supports perdus (coulés dans le béton) des pierres adjacentes à celles retirées, le tout signé-scellé par un ingénieur;
- .6 À la fin des travaux, l'évacuation hors chantier des matériaux composant les coffrages et la correction des réparations défectueuses;
- .7 Le traitement des matériaux de surplus conformément aux prescriptions de la section 01 74 21 « *Gestion et élimination des déchets de construction/démolition* »
- .8 Toute dépense incidente.
- .5 Treillis métallique galvanisée pour la réparation – Article 2.5
- .1 Le prix au poste de paiement 2.5 du Bordereau de soumission est un prix unitaire au kilogramme (kg) d'acier galvanisé, conformément aux prescriptions du devis et des dessins ainsi que selon les directives du Surveillant des travaux.
- .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
- .1 La préparation, la présentation et la correction, si requis, du Plan de travail concernant la pose des treillis ;
- .2 La mobilisation de la main d'œuvre, des outils et des équipements requis pour la réalisation des travaux;
- .3 La préparation, la présentation et la correction, si requis, des dessins d'atelier et du bordereau des armatures;
- .4 La fourniture des treillis métalliques galvanisés ainsi que la pose ceux-ci;
- .5 Toute dépense incidente.

- 
- .6 Barres d'armatures galvanisées pour la réparation de béton de la fondation de l'arche – Article 2.6
- .1 Le prix au poste de paiement 2.6 du Bordereau de soumission est un prix unitaire au kilogramme (kg) d'acier galvanisé, conformément aux prescriptions du devis et des dessins ainsi que selon les directives du Surveillant des travaux.
- .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
- .1 La préparation, la présentation et la correction, si requis, du Plan de travail concernant la pose des barres d'acier;
- .2 La mobilisation de la main d'œuvre, des outils et des équipements requis pour la réalisation des travaux;
- .3 La préparation, la présentation et la correction, si requis, des dessins d'atelier et du bordereau des armatures;
- .4 La fourniture des barres d'armature ainsi que le façonnage de ceux-ci, incluant les barres d'armature des ancrages et les barres indiqués aux plans;
- .5 La pose des barres d'armatures requises;
- .6 Toute dépense incidente.
- .7 Ancrage chimique pour barres d'armature – Article 2.7
- .1 Le prix au poste 2.7 du Bordereau de soumission est un prix à l'unité d'ancrage chimique, conformément aux prescriptions du devis et des dessins ainsi que selon les directives du Surveillant des travaux.
- .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
- .1 La préparation, la présentation et la correction, si requis, des dessins d'atelier et de la fiche technique du produit chimique d'ancrage;
- .2 La mobilisation de la main d'œuvre, des outils et des équipements requis pour la réalisation des travaux;
- .3 Le forage et le nettoyage des trous pour l'installation des ancrages chimiques;
- .4 La fourniture, la manutention, le transport et la mise en place du produit chimique d'ancrage;
- .5 Le traitement des matériaux de surplus conformément aux prescriptions de la section 01 74 21, « *Gestion et élimination des déchets de construction/démolition* »;
- .6 Toute dépense incidente.
- .8 Nouveaux blocs de maçonnerie en pierre calcaire – Article 2.8
- .1 Le prix au poste de paiement 2.8 du Bordereau de soumission est un prix global pour la mise en place des nouveaux blocs de maçonnerie en pierre calcaire (pierres taillées et sans joint de mortier), pour la finition de la partie visible de la réparation en surépaisseur en béton armé de la fondation de l'arche,

conformément aux prescriptions du devis et des dessins ainsi que selon les directives du Surveillant des travaux.

- .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
  - .1 La mobilisation de la main d'œuvre, des outils et des équipements requis pour la réalisation des travaux;
  - .2 La fourniture, transport et installation des nouveaux blocs de maçonnerie incluant la colle époxydique structurale type Sikadur-31 CF ;
  - .3 Le nettoyage à proximité des pierres à remplacer;
  - .4 Un joint de mortier (si requis) entre la surface irrégulière du mur actuel de l'arche et la fin (partie supérieure inclinée) des nouvelles pierres taillées;
  - .5 Le ramassage des matériaux issus du nettoyage et leur traitement selon les prescriptions de la section 01 74 21 « *Gestion et élimination des déchets de construction/démolition* »
  - .6 Le transport, la manutention, l'entreposage, la fourniture, la mise en place des nouveaux blocs de pierres de maçonnerie en pierre calcaire;
  - .7 Toute dépense incidente.

### 2.3 Poste 3 – Réparation de la maçonnerie

- .1 Nettoyage des pierres à jet d'eau – Article 3.1
  - .1 Le prix au poste de paiement 3.1 du Bordereau de soumission est un prix unitaire au mètre carré (m<sup>2</sup>) et comprend les travaux décrits à la section 04 03 06 « *Ouvrages historiques – Nettoyage de la maçonnerie* » du présent devis.
  - .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
    - .1 La mobilisation de la main d'œuvre, des outils et des équipements requis pour la réalisation des travaux;
    - .2 La fourniture des produits de nettoyage, la fourniture et la mise en place des dispositifs de protection, l'exécution du nettoyage ainsi que toute dépense incidente.
- .2 Remplacement de blocs de maçonnerie en pierre calcaire – Article 3.2
  - .1 Le prix au poste de paiement 3.2 du Bordereau de soumission est un prix unitaire au mètre carré (m<sup>2</sup>) et comprend les travaux décrits à la section 04 03 42 « *Ouvrages historiques – Remplacement de pierres* » du présent devis.
  - .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
    - .1 La mobilisation de la main d'œuvre, des outils et des équipements requis pour la réalisation des travaux;
    - .2 L'enlèvement des pierres altérées et de celles en sus précisées aux plans, lesquelles seront identifiées sur place par le Surveillant des travaux;
    - .3 Le mesurage des pierres à remplacer,

- 
- .4 La méthode de travail et les croquis pour les supports temporaires des pierres adjacentes à celles retirées, le tout signé-scélé par un ingénieur;
  - .5 La fourniture, le transport et la mise en place des nouvelles pierres et du mortier, leurs ancrages (si requis), le rejointoiement au pourtour des pierres remplacées et toute autre dépense incidente.
- .3 Sont exclus de ce poste les items suivants:
- .1 Remplacement de blocs de couronnement des murs en pierre calcaire (couvert au poste 3.3);
  - .2 Nouveaux blocs de maçonnerie en pierre calcaire (couvert au poste 2.8).
- .3 Remplacement de blocs de couronnement des murs en pierre calcaire – Article 3.3
- .1 Le prix au poste de paiement 3.3 du Bordereau de soumission est un prix unitaire au mètre linéaire (m) et comprend les travaux décrits à la section 04 03 42 «*Ouvrages historiques – Remplacement de pierres*» du présent devis, plus spécifiquement le remplacement de pierres de couronnement des murs.
  - .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
    - .1 La mobilisation de la main d'œuvre, des outils et des équipements requis pour la réalisation des travaux;
    - .2 L'enlèvement des pierres altérées et de celles en sus précisées aux plans, lesquelles seront identifiées sur place par le Surveillant des travaux;
    - .3 La récupération des ancrages métalliques ou leur remplacement si requis;
    - .4 Le mesurage des pierres à remplacer,
    - .5 La fourniture et la mise en place des nouvelles pierres de couronnement des murs et du mortier, leurs ancrages (si requis), le rejointoiement au pourtour des pierres remplacées et toute autre dépense incidente.
- .4 Rejointoiement – Article 3.4
- .1 Le prix au poste 3.4 du Bordereau de soumission est un prix unitaire au mètre linéaire (m) de rejointoiement de maçonnerie, et comprend les travaux décrits à la section 04 03 07 «*Ouvrages Historiques Rejointoiement*» du présent devis
  - .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
    - .1 La préparation, la présentation et la correction, si requis, des dessins d'atelier et de la fiche technique des joints de maçonnerie;
    - .2 La mobilisation de la main d'œuvre, des outils, des équipements et les produits requis pour la réalisation des travaux conformément aux prescriptions de la section 04 03 08 «*Ouvrages Historiques - Mortier*» ;
    - .3 Le nettoyage des joints présents avant l'application des nouveaux joints;
    - .4 Le traitement des matériaux de surplus conformément aux prescriptions de la section 01 74 21 «*Gestion et élimination des déchets de construction/démolition*»

- 
- .5 La mise en place et l'enlèvement des produits d'étanchéité et les tests;
  - .6 Toute dépense incidente.
- 
- .5 Forages pour injection toiture de l'arche – Article 3.5
    - .1 Le prix au poste 3.5 du bordereau est un prix à l'unité pour réaliser des forages verticaux par le dessus de la toiture de l'arche dans des murs de maçonnerie conformément aux dessins ainsi que les directives de la section 04 03 09 « *Ouvrages historiques – Injection de coulis* » du présent devis.
    - .2 Le prix inclut le forage et le nettoyage du trou, ainsi que le nettoyage pendant et à la fin des travaux.
    - .3 Il est exclu de ce poste l'item suivant:
      - .1 Injection de coulis cimentaire pour l'arche (couvert au poste 3.6);
  - .6 Injection de coulis cimentaire pour l'arche – Article 3.6
    - .1 Le prix au poste 3.6 du bordereau est un prix unitaire au mètre cube (m<sup>3</sup>) pour réaliser l'injection de coulis aux forages exécutés au-dessus de la toiture de l'arche dans des murs de maçonnerie conformément aux dessins ainsi que les directives de la section 04 03 09 « *Ouvrages historiques – Injection de coulis* » du présent devis.
    - .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
      - .1 La préparation, la présentation et la correction, si requis, des dessins d'atelier et de la fiche technique du coulis;
      - .2 La mobilisation de la main d'œuvre, des outils, des équipements et les produits requis pour la réalisation des travaux;
      - .3 La méthode de travail pour contrôler les pressions du coulis et expliquant la séquence;
      - .4 L'installation de tubes évents sur les faces des murs de l'arche pour contrôler et vérifier la propagation du coulis à l'intérieur de l'arche;
      - .5 La correction des joints de mortier altérés durant les opérations de mise en place du coulis;
      - .6 Le traitement des matériaux de surplus conformément aux prescriptions de la section 01 74 21 « *Gestion et élimination des déchets de construction/démolition* »;
      - .7 Toute dépense incidente.
    - .3 Il est exclu de ce poste l'item suivant:
      - .1 Forages pour injection toiture de l'arche (couvert au poste 3.5);
      - .2 Injection de coulis cimentaire aux murs après rejointoiement (couvert au poste 3.7)

- .7 Injection de coulis cimentaire aux murs après rejointoiement – Article 3.7
- .1 Le prix au poste 3.7 du bordereau est un prix unitaire au mètre cube (m<sup>3</sup>) pour réaliser l'injection de coulis dans des murs de maçonnerie conformément aux dessins ainsi que les directives de la section 04 03 09 « *Ouvrages historiques – Injection de coulis* » du présent devis.
- .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
- .1 La préparation, la présentation et la correction, si requis, des dessins d'atelier et de la fiche technique du coulis;
  - .2 La mobilisation de la main d'œuvre, des outils, des équipements et les produits requis pour la réalisation des travaux;
  - .3 La méthode de travail pour l'injection du coulis derrière les pierres calcaires et expliquant la séquence d'injection, l'équipement de pompage utilisé et la distribution des tubes d'injection/évent;
  - .4 L'installation des tubes d'injection/évent et la réparation des joint de mortier;
  - .5 Le traitement des matériaux de surplus conformément aux prescriptions de la section 01 74 21 « *Gestion et élimination des déchets de construction/démolition* »;
  - .6 Toute dépense incidente.
- .3 Sont exclus de ce poste les items suivant:
- .1 Forages pour injection toiture de l'arche (couvert au poste 3.5);
  - .2 Injection de coulis cimentaire pour l'arche (couvert au poste 3.6)

## 2.4 Poste 4 – Toiture de l'arche

- .1 Installation de la nouvelle toiture – Article 4.1
- .1 Le prix au poste 4.1 du bordereau est un prix global pour réaliser l'installation de la nouvelle toiture de l'arche conformément aux dessins ainsi que selon les directives du Surveillant des travaux.
- .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
- .1 La préparation, la présentation et la correction, si requis, des dessins d'atelier et de la fiche technique des matériaux à utiliser;
  - .2 La fourniture et installation de la structure en bois, le revêtement en tôle, la membrane d'imperméabilisation, les gouttières et la conduite de descente;
  - .3 La mobilisation de la main d'œuvre, des outils, des équipements et les produits requis pour la réalisation des travaux;
  - .4 Toute dépense incidente.

## 2.5 Poste 5 – Travaux de drainage derrière les murs

- .1 Enlèvement de la végétation – Article 5.1
  - .1 Le prix au poste de paiement 5.1 du Bordereau de soumission est un prix unitaire au mètre carré (m<sup>2</sup>) pour l'ensemble des frais encourus pour l'enlèvement de la végétation en fonction de leurs dimensions, conformément aux prescriptions du devis ainsi que selon les directives du Surveillant des travaux.
  - .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
    - .1 La préparation, la présentation et la correction, si requis, du Plan de travail;
    - .2 La mobilisation de la main d'œuvre, des outils et des équipements requis pour la réalisation des travaux;
    - .3 La fourniture, le transport, la manutention, l'entretien et l'enlèvement des accès requis pour l'enlèvement de la végétation;
    - .4 Le déboisement des surfaces identifiées par le Surveillant des travaux;
    - .5 La disposition des rebuts;
    - .6 Le nettoyage des lieux à la fin des travaux;
    - .7 Toute dépense incidente.
  
- .2 Enlèvement des membranes existantes et système de drainage existant – Article 5.2
  - .1 Le prix au poste de paiement 5.2 du Bordereau de soumission est un prix global forfaitaire pour l'ensemble des frais encourus pour l'enlèvement des drains existants, de la pierre nette existante et du géotextile existant.
  - .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
    - .1 La préparation, la présentation et la correction, si requis, du Plan de travail;
    - .2 La mobilisation de la main d'œuvre, des outils et des équipements requis pour la réalisation des travaux;
    - .3 La fourniture, le transport, la manutention requis pour l'enlèvement des membranes existantes, des géotextiles et système de drainage existant;
    - .4 Le relevé topographique nécessaire à l'établissement des niveaux et des radiers de conduits en fonction des pentes de drainage acceptables;
    - .5 Le relevé d'arpentage complet du dessus des casemates et des murs déblayés et un relevé photographique montrant le dessus de la casemate et le contour des murs exposés par le déblais le long de la casemate. Le tout à remettre au Surveillant des travaux;
    - .6 La disposition des rebuts;
    - .7 Le nettoyage des lieux à la fin des travaux;
    - .8 Toute dépense incidente.

- 
- .3 Préparation de surface pour installation du mortier – Article 5.3
- .1 Le prix au poste 5.3 du Bordereau de soumission est un prix unitaire au mètre carré (m<sup>2</sup>) pour réaliser la préparation de surface pour installation du mortier conformément aux dessins et aux prescriptions du devis ainsi que selon les directives du Surveillant des travaux.
  - .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
    - .1 Le nettoyage requis pour dégager la superficie en la préparant pour l'installation du nouveau mortier. La surface doit être propre et exempte de toute matière libre, de béton détérioré, de poussière, de saleté et de tout ce qui pourrait nuire à l'adhérence;
    - .2 La préparation de surface pour que celle-ci soit humide et sans eau stagnante;
    - .3 La mobilisation de la main d'œuvre, des outils, des équipements et les produits requis pour la réalisation des travaux;
    - .4 Le traitement des matériaux de surplus conformément aux prescriptions de la section 01 74 21 «*Gestion et élimination des déchets de construction/démolition* »;
    - .5 Toute dépense incidente.
- .4 Mortier cimentaire pour régularisation des surfaces – Article 5.4
- .1 Le prix au poste 5.4 du Bordereau de soumission est un prix unitaire au mètre cube (m<sup>3</sup>) pour réaliser la régularisation de surface avec utilisation d'un mortier cimentaire conformément aux dessins ainsi que les directives des sections 04 03 08 «*Ouvrages Historiques-Mortier* » et 03 30 00 «*Béton coulé en place* » du présent devis.
  - .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
    - .1 La préparation, la présentation et la correction, si requis, des dessins d'atelier et de la fiche technique du mortier;
    - .2 La mobilisation de la main d'œuvre, des outils, des équipements et les produits requis pour la réalisation des travaux;
    - .3 Le remplissage des plus grosses cavités avec un béton maigre;
    - .4 L'application d'un mortier d'au moins 25mm sur toute la surface;
    - .5 Le traitement des matériaux de surplus conformément aux prescriptions de la section 01 74 21 «*Gestion et élimination des déchets de construction/démolition* »;
    - .6 Toute dépense incidente.
- .5 Membrane d'étanchéité liquide *Colphene LM300* ou équivalent – Article 5.5
- .1 Le prix au poste 5.5 est un prix unitaire par mètre carré (m<sup>2</sup>) pour fournir et installer une membrane d'étanchéité liquide monocomposante à base d'eau et de caoutchoucs synthétiques (*Colphene LM300* ou équivalent) sur des surfaces non exposées derrière les murs à imperméabiliser conformément aux dessins ainsi

que les directives de la section 07 14 16 « *Membrane d'étanchéité liquide et panneaux de protection de drainage* » du présent devis.

- .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
  - .1 La préparation, la présentation et la correction, si requis, des dessins d'atelier et de la fiche technique de la membrane d'étanchéité liquide;
  - .2 La mobilisation de la main d'œuvre, des outils, des équipements et les produits requis pour la réalisation des travaux;
  - .3 La mise en place de la membrane d'étanchéité liquide selon les recommandations du fabricant;
  - .4 Le traitement des matériaux de surplus conformément aux prescriptions de la section 01 74 21 « *Gestion et élimination des déchets de construction/démolition* »;
- .3 Il est exclu de ce poste l'item suivant:
  - .1 Panneaux de protection *Sopradrain 10G* ou équivalent (couvert au poste 5.6);
- .6 Panneaux de protection *Sopradrain 10G* ou équivalent – Article 5.6
  - .1 Le prix au poste 5.6 est un prix unitaire par mètre carré (m<sup>2</sup>) pour fournir et installer des panneaux de protection liquide qui doivent être installés sur la membrane d'imperméabilisation liquide pour la protéger lors du remblayage (*Sopradrain 10G* ou équivalent) conformément aux dessins ainsi que les directives de la section 07 14 16 « *Membrane d'étanchéité liquide et panneaux de protection de drainage* » présent devis.
  - .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
    - .1 La préparation, la présentation et la correction, si requis, des dessins d'atelier et de la fiche technique des panneaux de protection;
    - .2 La mobilisation de la main d'œuvre, des outils, des équipements et les produits requis pour la réalisation des travaux;
    - .3 La mise en place de la membrane d'étanchéité liquide selon les recommandations du fabricant;

Le traitement des matériaux de surplus conformément aux prescriptions de la section 01 74 21 « *Gestion et élimination des déchets de construction/démolition* »;
- .7 Drain perforé 200mm et géotextile – Article 5.7
  - .1 Le prix au poste de paiement 5.7 du Bordereau de soumission est un prix au mètre linéaire (m) pour les drains perforés, conformément aux dessins et selon les directives du Surveillant des travaux.
  - .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
    - .1 La fourniture, l'installation des drains incluant tous les accessoires requis à la pose de ceux-ci tels que des joints entre les différentes sections;
    - .2 La pierre nette pour le drainage;

- 
- .3 Le géotextile PVC (type 1) ou PVC COEX (type1) ou PE (type 2), 180 kPa min;
  - .4 Le raccord prévu pour le drain futur en provenance des autres casemates;
  - .5 Le relevé géodésique du raccord à remettre au Surveillant des travaux;
  - .6 Le nettoyage des lieux;
  - .7 Toute dépense incidente.
- .8 Pierre de rivière 20-40mm – Article 5.8
- .1 Le prix au poste de paiement 5.8 du Bordereau de soumission est un prix global forfaitaire pour le revêtement de protection en pierres de rivière 20-40mm fourni et mis en place, conformément aux dessins et selon les directives du Surveillant des travaux.
  - .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
    - .1 La préparation, la présentation et la correction, si requis, des attestations de conformité du calibre des pierres;
    - .2 La mobilisation de la main d'œuvre, des outils et des équipements requis pour la réalisation des travaux;
    - .3 La fourniture, le transport, la manutention, la mise en place;
    - .4 Toute dépense incidente.
- .9 Pierre carrée 150x150 – Article 5.9
- .1 Le prix au poste de paiement 5.9 du Bordereau de soumission est un prix global forfaitaire pour la bordure de protection entre le revêtement de la pierre de rivière et le gazon. Les pierres carrées 150x150 sont à fournir et à mettre en place, conformément aux dessins et selon les directives du Surveillant des travaux.
  - .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
    - .1 La préparation, la présentation et la correction, si requis, des attestations de conformité du calibre des pierres;
    - .2 La mobilisation de la main d'œuvre, des outils et des équipements requis pour la réalisation des travaux;
    - .3 La fourniture, le transport, la manutention, la mise en place;
    - .4 Toute dépense incidente.

## **2.6 Poste 6 – Éléments en bois**

- .1 Nouvelles portes en bois et nettoyage et peinture de la quincaillerie existante – Article 6.1
  - .1 Le prix au poste 6.1 du Bordereau de soumission est un prix global forfaitaire pour réaliser la fabrication et l'installation des nouvelles portes à l'entrée Nord

du Fort Lennox conformément aux dessins ainsi que les directives de la section 08 03 11 « *Ouvrages historiques-portes d'époque en bois* » du présent devis.

- .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
  - .1 L'enlèvement des portes existantes, leur transport chez l'artisan qui fabriquera les nouvelles portes et leur disposition;
  - .2 La préparation, la présentation et la correction, si requis, des dessins d'atelier et de la fiche technique des matériaux;
  - .3 La fabrication des portes, leur transport et la mise en place en considérant les ajustements nécessaires;
  - .4 La mobilisation de la main d'œuvre, des outils, des équipements et les produits requis pour la réalisation des travaux;
  - .5 Toute dépense incidente.
- .3 Il est exclu de ce poste l'item suivant:
  - .1 Provision pour remplacement de la quincaillerie (couvert au poste 6.2);
- .2 Provision pour remplacement de la quincaillerie – Article 6.2
  - .1 Le prix au poste 6.2 du Bordereau de soumission est un prix global forfaitaire provisionnel pour remplacement de la quincaillerie des nouvelles portes à l'entrée Nord du Fort Lennox conformément aux dessins ainsi que les directives de la section 08 03 11 « *Ouvrages historiques-portes d'époque en bois* » du présent devis.
  - .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
    - .1 La préparation, la présentation et la correction, si requis, des dessins d'atelier et de la fiche technique des matériaux;
    - .2 La fabrication des nouvelles quincailleries conformément aux quincailleries existantes, leur transport et la mise en place;
    - .3 La mobilisation de la main d'œuvre, des outils, des équipements et les produits requis pour la réalisation des travaux;
    - .4 Toute dépense incidente.

## **2.7 Poste 7 – Travaux électriques**

- .1 Modifications des réseaux des conduits et câblage électrique – Article 7.1
  - .1 Le prix au poste de paiement 7.1 du Bordereau de soumission est un prix global forfaitaire pour les modifications des réseaux de conduits et câblage existants.
  - .2 Le prix inclus, sans toutefois s'y limiter, à la fourniture et l'installation des conduits, des boîtes de tirage et de jonction, des joints de dilatation, des espaceurs, des attaches de conduits, des ancrages, du matériel pour effectuer les épissures sur les câbles électriques, des accessoires, de la quincaillerie, de la mise en œuvre ainsi que toutes dépenses incidentes pour la réalisation d'une installation complète et fonctionnelle.

- .3 Le prix inclus également l'enlèvement des conduits, des boîtes de tirage et de jonction, et des accessoires existants, ainsi que des épissures sur les câbles électriques.

## 2.8 Poste 8 – Aménagement paysager

- .1 Terre végétale – Article 8.1
  - .1 Le prix au poste de paiement 8.1 du Bordereau de soumission est un prix au mètre carré (m<sup>2</sup>) pour la terre végétale, conformément aux prescriptions du présent devis et des dessins, selon les directives du Surveillant des travaux.
  - .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
    - .1 La fourniture du matériau, le chargement, le transport, l'épandage, le nivelage, l'épierrage, l'enlèvement des débris ligneux et des déchets ainsi que les amendements nécessaires pour rendre le matériau conforme selon les plans et les directives du Surveillant des travaux;
    - .2 Toute dépense incidente.
- .2 Engazonnement par plaques – Article 8.2
  - .1 Le prix au poste de paiement 8.2 du Bordereau de soumission est un prix au mètre carré (m<sup>2</sup>) pour l'engazonnement par plaques, conformément aux prescriptions du présent devis et des dessins, selon les directives du Surveillant des travaux.
  - .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
    - .1 La fourniture, la mise en œuvre des matériaux selon les plans et les directives du Surveillant des travaux;
    - .2 La reprise de l'engazonnement des portions des surfaces recouvertes par moins de 75 % de pousse d'une hauteur de 150 mm
    - .3 Le nettoyage des lieux;
    - .4 Toute dépense incidente.
- .3 Remise en état des remparts de talus – Article 8.3
  - .1 Le prix au poste de paiement 8.3 du Bordereau de soumission est un prix global pour la remise en état des remparts de talus suite aux travaux d'excavation, imperméabilisation de l'arrière des murs et dessus des casemates adjacents aux murs, et installation d'un système de drainage. Ces travaux doivent être conformes aux prescriptions du présent devis et des dessins.
  - .2 Le prix couvre notamment ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
    - .1 La fourniture, la mise en œuvre des matériaux conformément le détail de talus à reconstruire indiqué aux plans. Sans être limitatif, cela inclus les treillis de noix de coco 100%, la membrane Macmat, la terre végétale, l'éco gabion, les matériaux de remplissage, la pierre 20/100mm et toute la végétation pour reconstruire le talus tel que les conditions existantes.

- .2 La mobilisation de la main d'œuvre, des outils, des équipements et les produits requis pour la réalisation des travaux;
- .3 Le nettoyage des lieux;
- .4 Toute dépense incidente.

**Partie 3 Produits**

**3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**Partie 4 Exécution**

**4.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 DÉFINITIONS**

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

### **1.2 EXIGENCES**

- .1 S'assurer que le plan d'ensemble et le calendrier d'exécution sont exploitables et qu'ils respectent la durée prescrite du contrat.
- .2 Le plan d'ensemble doit prévoir la réalisation des travaux selon les jalons prescrits, dans le délai convenu.

- .3 Limiter la durée des activités à dix (10) jours ouvrables, environ, afin de permettre l'établissement de rapports d'avancement.
- .4 L'attribution du contrat ou la date de début des travaux, la cadence d'avancement des travaux, la délivrance du certificat provisoire d'achèvement et du certificat définitif d'achèvement constituent des étapes définies du projet et sont des conditions essentielles du contrat.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**

- .1 Soumettre au Surveillant des travaux, au plus tard sept (7) jours ouvrables après l'attribution du contrat, un diagramme à barres (diagramme de GANTT) qui servira de plan d'ensemble et sera utilisé pour la planification et le suivi des travaux, et pour la production de rapports d'avancement.
- .2 Soumettre le calendrier d'exécution au Surveillant des travaux au plus tard cinq (5) jours ouvrables après l'acceptation du plan d'ensemble.

### **1.4 PLAN D'ENSEMBLE**

- .1 Structurer le calendrier d'exécution de manière à permettre la planification, l'organisation et l'exécution ordonnées des travaux suivant le diagramme à barres (diagramme de GANTT).
- .2 Le Surveillant des travaux examinera le calendrier et le remettra à l'Entrepreneur au plus tard dans les cinq (5) jours ouvrables qui suivront.
- .3 Si le calendrier est jugé inexploitable, le réviser puis le soumettre de nouveau au plus tard cinq (5) jours ouvrables après l'avoir reçu.
- .4 Le calendrier révisé accepté deviendra le plan d'ensemble, qui servira de référence pour les mises à jour.

### **1.5 CALENDRIER D'EXÉCUTION**

- .1 Élaborer un calendrier d'exécution détaillé à partir du plan d'ensemble.
- .2 Le calendrier d'exécution détaillé doit comprendre au moins les étapes correspondant aux activités ci-après.
  - .1 Attribution du contrat.
  - .2 Mobilisation.
  - .3 Dessins d'atelier, échantillons.
  - .4 Excavation.
  - .5 Travaux de maçonnerie.
  - .6 Bétonnage.
  - .7 Remblayage.
  - .8 Travaux de toiture de l'arche.
  - .9 Travaux à la porte d'entrée.

- .10 Aménagement.
- .11 Correction des déficiences.
- .12 Réception définitive.

## **1.6 RAPPORTS DE L'ÉTAT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Mettre le calendrier d'exécution à jour une (1) fois par semaine, de manière qu'il reflète les modifications aux activités, l'achèvement des activités ainsi que les activités en cours d'exécution.
- .2 Joindre au calendrier d'exécution un rapport narratif qui indique l'état d'avancement des travaux, compare l'avancement par rapport au calendrier de référence et présente les prévisions courantes, les retards prévus, les répercussions de ces éléments et les mesures d'atténuation possibles.

## **1.7 RÉUNIONS DE PROJET**

- .1 Discuter du calendrier d'exécution lors des réunions périodiques tenues sur le chantier; identifier les activités qui sont en retard et prévoir des moyens pour rattraper ces retards. Sont considérées en retard les activités dont la date de début ou la date de fin dépassent les dates respectives approuvées figurant au calendrier de référence.
- .2 Discuter également des retards dus aux intempéries et négocier les mesures visant à les rattraper.

## **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 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 Surveillant des travaux, aux fins d'examen. Un retard à cet égard ne saurait constituer une raison suffisante pour obtenir une prolongation du délai d'exécution des travaux et aucune demande en ce sens ne sera acceptée.
- .2 Ne pas entreprendre de travaux pour lesquels on exige le dépôt de documents et d'échantillons avant que l'examen de l'ensemble des pièces soumises soit complètement terminé.
- .3 Les caractéristiques indiquées sur les dessins d'atelier, les fiches techniques et les échantillons de produits et d'ouvrages doivent être exprimées en unités métriques SI.
- .4 Lorsque les éléments ne sont pas produits ou fabriqués en unités métriques SI ou encore que les caractéristiques ne sont pas données en unités métriques SI, des valeurs converties peuvent être acceptées.
- .5 Examiner les documents et les échantillons avant de les remettre au Surveillant des travaux. 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 Surveillant des travaux, 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 Surveillant des travaux ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces complètes et exactes, conformément aux exigences des documents contractuels.
- .9 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 portant le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu et membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec.
- .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 sept (7) jours au Surveillant des travaux pour examiner chaque lot de documents soumis.
- .5 Les modifications apportées aux dessins d'atelier par le Surveillant des travaux ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, en aviser le Surveillant des travaux par écrit avant d'entreprendre les travaux.
- .6 Apporter aux dessins d'atelier les changements qui sont demandés par le Surveillant des travaux en conformité avec les exigences des documents contractuels. Au moment de soumettre les dessins de nouveau, aviser le Surveillant des travaux par écrit des modifications qui ont été apportées en sus de celles exigées.
- .7 Les documents soumis doivent être accompagnés d'une lettre 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 :
  - .1 la date de préparation et les dates de révision;
  - .2 la désignation et le numéro du projet;
  - .3 le nom et l'adresse des personnes suivantes :
    - .1 le sous-traitant;
    - .2 le fournisseur;
    - .3 le fabricant;
  - .4 l'estampille de l'Entrepreneur, signée par le représentant autorisé de ce dernier, certifiant que les documents soumis sont approuvés, que les mesures prises sur place ont été vérifiées et que l'ensemble est conforme aux exigences des documents contractuels;
  - .5 les détails pertinents visant les portions de travaux concernées :
    - .1 les matériaux et les détails de fabrication;
    - .2 la disposition ou la configuration, avec les dimensions, y compris celles prises sur place, ainsi que les jeux et les dégagements;
    - .3 les détails concernant le montage ou le réglage;
    - .4 les caractéristiques de performance;

- .9 Distribuer des exemplaires des dessins d'atelier et des fiches techniques une fois que le Surveillant des travaux en a terminé la vérification.
- .10 Soumettre deux (2) copies imprimées et une (1) copie électronique des dessins d'atelier prescrits dans les sections techniques du devis et selon les exigences raisonnables du Surveillant des travaux.
- .11 Si aucun dessin d'atelier n'est exigé en raison de l'utilisation d'un produit de fabrication standard, soumettre deux (2) copies imprimées et une (1) copie électronique des fiches techniques ou de la documentation du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le Surveillant des travaux.
- .12 Soumettre deux (2) copies imprimées et une (1) copie électronique des rapports des essais prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le Surveillant des travaux.
  - .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 cinq (5) années précédant la date d'attribution du contrat.
- .13 Soumettre deux (2) copies imprimées et une (1) copie électronique des certificats prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le Surveillant des travaux.
  - .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.
- .14 Lorsque les dessins d'atelier ont été vérifiés par le Surveillant des travaux et qu'aucune erreur ou omission n'a été décelée ou que seules des corrections mineures ont été apportées, une (1) seule copie papier est retournée, 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.

### **1.3 ÉCHANTILLONS**

- .1 Soumettre les échantillons de produits aux fins d'examen, selon les prescriptions des sections techniques du devis. Étiqueter les échantillons en indiquant leur origine et leur destination prévue.
- .2 Expédier les échantillons port payé au bureau de chantier du Surveillant des travaux.
- .3 Aviser le Surveillant des travaux par écrit, au moment de la présentation des échantillons de produits, des écarts qu'ils présentent par rapport aux exigences des documents contractuels.
- .4 Lorsque la couleur, le motif ou la texture fait l'objet d'une prescription, soumettre toute la gamme d'échantillons nécessaires.

- .5 Les modifications apportées aux échantillons par le Surveillant des travaux ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, en aviser le Surveillant des travaux par écrit avant d'entreprendre les travaux.
- .6 Apporter aux échantillons les modifications qui peuvent être demandées par le Surveillant des travaux tout en respectant les exigences des documents contractuels.
- .7 Les échantillons examinés et approuvés deviendront la norme de référence à partir de laquelle la qualité des matériaux et la qualité d'exécution des ouvrages finis et installés seront évaluées.

#### **1.4 ÉCHANTILLONS DE L'OUVRAGE**

- .1 Réaliser les échantillons de l'ouvrage requis conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.

#### **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 CONTENU DE LA SECTION**

- .1 L'Entrepreneur doit gérer ses activités de sorte que la santé et la sécurité du public et du personnel de chantier ainsi que la protection de l'environnement aient toujours préséance sur les questions reliées aux coûts et au calendrier des travaux.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Code canadien du travail, partie II, Règlement canadien sur la sécurité et la santé au travail.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA).
- .3 Loi sur la santé et la sécurité du travail, L.R.Q., c. S-2.1.
- .4 Code de sécurité pour les travaux de construction, S-2.1.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Transmettre au Surveillant des travaux, à la CSST et à l'Association paritaire en santé et sécurité du secteur de la construction (ASP Construction) le programme de prévention spécifique au chantier de construction, tel que décrit à l'article 1.8, au moins 10 jours avant le début des travaux. L'Entrepreneur doit par la suite mettre à jour son programme de prévention si le cours des travaux diffère de ses prévisions initiales. Le Surveillant des travaux peut, suivant la réception du programme et à tout moment durant les travaux, exiger que le programme soit modifié ou complété pour mieux refléter la réalité du chantier. L'Entrepreneur doit alors apporter les corrections requises avant le début des travaux.
- .3 Transmettre au Surveillant des travaux la grille d'inspection du chantier dûment complétée à la fréquence indiquée à l'article 1.13.1.
- .4 Transmettre au Surveillant des travaux, dans les 24 heures, une copie de tout rapport d'inspection, avis de correction, ou recommandations émis par les inspecteurs fédéraux ou provinciaux.
- .5 Transmettre au Surveillant des travaux, dans les 24 heures, un rapport d'enquête pour tout accident entraînant une blessure et sur tout incident qui met en lumière un potentiel de risque.
- .6 Transmettre au Surveillant des travaux toutes les fiches signalétiques des produits contrôlés utilisés au chantier, et ce, au moins trois (3) jours avant leur utilisation sur le chantier.
- .7 Transmettre au Surveillant des travaux les copies des certificats de formation qui sont requis pour l'application du programme de prévention, notamment :

- .1 Cours de santé et sécurité générale pour les chantiers de construction
  - .2 Attestation d'agent de sécurité
  - .3 Secourisme en milieu de travail et réanimation cardiorespiratoire
  - .4 Travaux susceptibles d'émettre des poussières d'amiante
  - .5 Travaux en espaces clos
  - .6 Procédure de cadenassage
  - .7 Port et ajustement des équipements de protection individuelle
  - .8 Conduite sécuritaire des chariots élévateurs
  - .9 Plates-formes de travail élévatrices
  - .10 Et toute autre formation requise par règlement ou par le programme de prévention
- .8 Examens médicaux : Lorsque des examens médicaux sont requis, en vertu d'une loi, d'un règlement, d'une directive, d'un devis ou d'un programme de prévention, l'Entrepreneur doit :
- .1 Avant la mobilisation, transmettre au Surveillant des travaux les attestations d'examens médicaux de son personnel de surveillance et de tous ses employés visés par le premier paragraphe du présent article qui seront présents à l'ouverture du chantier.
  - .2 Transmettre par la suite au fur et à mesure et sans délai les attestations d'examens médicaux de toutes les personnes nouvellement arrivées au chantier qui sont visées par le premier paragraphe du présent article.
- .9 Plan d'urgence : le plan d'urgence, tel que décrit à l'article 1.8.3, doit être transmis au Surveillant des travaux en même temps que le programme de prévention.
- .10 Avis d'ouverture de chantier : l'avis d'ouverture de chantier doit être transmis à la Commission de la santé et de la sécurité du travail avant le début des travaux, avec copie au Surveillant des travaux. Une copie de cet avis doit aussi être affichée bien en vue au chantier. Lors de la démobilisation, l'avis de fermeture doit être transmis à la CSST, avec copie au Surveillant des travaux.
- .11 Plans et attestations de conformité d'ingénieur : l'Entrepreneur doit transmettre à la CSST et au Surveillant des travaux une copie signée et scellée par un ingénieur de tous les plans et attestations de conformité qui sont requis en vertu du Code de sécurité pour les travaux de construction (S-2.1, r. 6), d'une autre loi, d'un autre règlement ou d'une autre clause du devis ou du contrat. Une copie de ces documents doit être disponible en tout temps au chantier.
- .12 Attestation de conformité délivrée par la CSST : l'Attestation de conformité est un document délivré par la CSST confirmant que l'Entrepreneur est en règle avec la CSST, c'est-à-dire qu'il lui a versé toutes les sommes dues relativement à un contrat donné. Ce document doit être fourni au Surveillant des travaux à la fin des travaux.

#### **1.4 ÉVALUATION DES RISQUES/DANGERS**

- .1 L'Entrepreneur doit procéder à une identification des dangers relatifs à chacune des tâches effectuées sur le chantier.

- .2 L'Entrepreneur doit planifier et organiser les travaux de façon à favoriser l'élimination à la source des dangers ou la protection collective et ainsi réduire au minimum le recours aux équipements de protection individuelle. Lorsqu'une protection individuelle contre les chutes est requise, les travailleurs devront utiliser un harnais de sécurité conformément à la norme CAN/CSA-Z-259.10-M90. La ceinture de sécurité ne doit pas être utilisée comme protection contre les chutes.
- .3 Un équipement, un outil ou un moyen de protection qui ne peut être installé ou utilisé sans compromettre la santé et la sécurité des travailleurs ou du public est réputé être inadéquat pour le travail à effectuer.
- .4 Tous les équipements mécaniques doivent être inspectés avant leur livraison sur le chantier. Avant l'utilisation d'un équipement mécanique, l'Entrepreneur doit transmettre au Surveillant des travaux une attestation de conformité signée par un mécanicien compétent. Le Surveillant des travaux peut en tout temps, s'il suspecte une défectuosité ou un risque d'accident, ordonner l'arrêt immédiat de l'équipement et exiger une deuxième inspection par un spécialiste de son choix.
- .5 Pour toute utilisation d'équipement de levage de personnes ou de matériaux, s'assurer que les inspections exigées par les normes en vigueur sont réalisées et être en mesure de remettre une copie des certificats d'inspection sur demande du Surveillant des travaux.

## **1.5 RÉUNIONS**

- .1 Un représentant décisionnel de l'Entrepreneur doit assister à toutes et les réunions où il est question de la santé et de la sécurité sur le chantier.
- .2 L'Entrepreneur doit mettre sur pied un comité de chantier et tenir les réunions tel qu'il est requis par le Code de sécurité pour les travaux de construction.

## **1.6 EXIGENCES DES ORGANISMES DE RÉGLEMENTATION**

- .1 Se conformer à toutes les lois, à tous les règlements et à toutes les normes qui sont applicables à l'exécution des travaux.
- .2 Nonobstant la date de publication des normes indiquée dans le code de sécurité pour les travaux de construction, on doit toujours utiliser la version en vigueur au moment où elle s'applique.

## **1.7 CONDITIONS DU TERRAIN/DE MISE EN ŒUVRE**

- .1 Sur ce chantier, l'Entrepreneur doit tenir compte des particularités suivantes :
  - .1 Proximité d'un site touristique.
  - .2 Proximité d'un cours d'eau (douve)

## **1.8 GESTION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ**

- .1 Accepter et assumer toutes les tâches et les obligations normalement dévolues au maître d'œuvre en vertu de la Loi sur la santé et la sécurité du travail ( L.R.Q., chapitre S-2.1) et du Code de sécurité pour les travaux de construction (S-2.1, r.4).
- .2 Élaborer un programme de prévention spécifique au chantier qui soit basé sur l'identification des risques et mettre en application ce programme du début du projet

jusqu'à la dernière étape de la démobilité. Le programme de prévention doit tenir compte des informations qui apparaissent à l'article 1.7. Il doit être transmis à toutes les personnes concernées, conformément aux dispositions de l'article 1.3. Le programme de prévention doit inclure au minimum :

- .1 La politique de l'entreprise en matière de santé et de sécurité;
  - .2 La description des travaux, le coût total des travaux, l'échéancier et la courbe prévue des effectifs;
  - .3 L'organigramme des responsabilités en matière de santé et sécurité;
  - .4 L'organisation physique et matérielle du chantier;
  - .5 Les normes de premiers secours et premiers soins;
  - .6 L'identification des risques par rapport au chantier;
  - .7 L'identification des risques en relation avec les tâches effectuées, incluant les mesures de prévention et les modalités de mise en application;
  - .8 La formation requise;
  - .9 La procédure en cas d'accident/blessures;
  - .10 L'engagement écrit de tous les intervenants à respecter ce programme de prévention;
  - .11 Une grille d'inspection du chantier basée sur les mesures préventives.
- .3 L'Entrepreneur doit élaborer un plan d'urgence efficace, en relation avec les caractéristiques et les contraintes du chantier et de son environnement. Le plan d'urgence doit être transmis à toutes les personnes concernées, conformément aux dispositions de l'article 1.3. Le plan d'urgence doit notamment contenir :
- .1 La procédure d'évacuation;
  - .2 L'identification des ressources (police, pompiers, ambulances, etc.);
  - .3 L'identification des personnes responsables sur le chantier;
  - .4 L'identification des secouristes;
  - .5 La formation requise pour les personnes responsables de son application;
  - .6 Et toute autre information qui serait nécessaire, compte tenu des caractéristiques du chantier.

## 1.9 RESPONSABILITÉ

- .1 Peu importe la taille du chantier ou le nombre de travailleurs présents, nommer une personne compétente comme superviseur et responsable de la santé et de la sécurité. Prendre toutes les mesures nécessaires pour assurer la santé et la sécurité des personnes et des biens à pied d'œuvre et dans l'environnement immédiat du chantier qui pourrait être affecté par le déroulement des travaux.
- .2 Prendre toutes les mesures nécessaires pour s'assurer de l'application et du respect des exigences en matière de santé et de sécurité contenues dans les documents contractuels, les réglementations fédérale et provinciale, les normes qui sont applicables et le programme de prévention spécifique au chantier et se conformer sans délai à toute ordonnance ou avis de correction émis par la Commission de la santé et de la sécurité du travail.

- .3 Prendre toutes les mesures nécessaires pour garder le chantier propre et bien ordonné, tout au long des travaux.

#### **1.10 COMMUNICATION ET AFFICHAGE**

- .1 Prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer une communication efficace des informations en matière de santé et de sécurité sur le chantier. Dès leur arrivée au chantier, tous les travailleurs doivent être informés des particularités du programme de prévention, de leurs obligations et de leurs droits. L'Entrepreneur doit insister sur le droit des travailleurs de refuser d'exécuter un travail s'ils croient que ce travail peut compromettre leur santé, leur sécurité, leur intégrité physique ou celles des autres personnes présentes sur le chantier. Il doit conserver sur le chantier et mettre à jour un registre avec les informations transmises et la signature de tous les travailleurs qui ont reçu ces informations.
- .2 Les informations et les documents suivants doivent être affichés dans un endroit facilement accessible pour les travailleurs :
  - .1 Avis d'ouverture du chantier;
  - .2 Identification du maître d'œuvre;
  - .3 Politique de l'entreprise en matière de SST;
  - .4 Programme de prévention spécifique au chantier;
  - .5 Plan d'urgence;
  - .6 Fiches signalétiques de tous les produits contrôlés utilisés au chantier;
  - .7 Procès-verbaux des réunions du comité de chantier;
  - .8 Noms des représentants au comité de chantier;
  - .9 Nom des secouristes;
  - .10 Rapports d'intervention et de correction émis par la CSST.

#### **1.11 RISQUES/DANGERS IMPRÉVUS**

- .1 Lorsqu'une source de danger non spécifiée dans le devis et non identifiable lors de l'inspection préliminaire du chantier apparaît par le fait ou durant l'exécution des travaux, l'Entrepreneur doit arrêter immédiatement les travaux, mettre en place des mesures de protection temporaires pour les travailleurs et le public et prévenir le Surveillant des travaux verbalement et par écrit. L'Entrepreneur doit par la suite faire les modifications nécessaires au programme de prévention pour que les travaux puissent reprendre en toute sécurité.

#### **1.12 SPÉCIALISTE EN SANTÉ, SÉCURITÉ, HYGIÈNE ET ENVIRONNEMENTS**

- .1 Embaucher dès le début du chantier une personne compétente dont la tâche consistera à s'assurer du respect et de l'application de tous les règlements, lois et normes ainsi que des exigences contractuelles.
- .2 Donner à cette personne l'autorité, les ressources et les outils nécessaires à l'accomplissement de sa tâche.
- .3 La personne choisie devra notamment :

- .1 Avoir une connaissance approfondie des lois et règlements applicables au chantier.
- .2 Élaborer et diffuser un programme de sensibilisation pour tous les employés du chantier.
- .3 S'assurer qu'aucun travailleur ne soit admis sur le chantier sans avoir suivi le programme de sensibilisation et satisfait aux exigences en matière de formation, conformément à la législation applicable et au programme de prévention spécifique au chantier.
- .4 Inspecter les travaux et s'assurer du respect de toutes les exigences réglementaires et de celles qui sont indiquées dans les documents contractuels ou le programme de prévention.
- .5 Tenir un registre quotidien de ses interventions et en transmettre une copie au Surveillant des travaux une fois par semaine

### **1.13 INSPECTION DES LIEUX DE TRAVAIL ET CORRECTION DES SITUATIONS DANGEREUSES**

- .1 Inspecter les lieux de travail et compléter la grille d'inspection du chantier au moins une fois par semaine.
- .2 Prendre sans délai toutes les mesures nécessaires pour corriger les dérogations aux lois et règlements et les situations dangereuses qui sont identifiées par un inspecteur du gouvernement, par le Surveillant des travaux, par le coordonnateur santé-sécurité-construction, ou lors des inspections périodiques.
- .3 Transmettre au Surveillant des travaux une confirmation écrite de toutes les mesures prises pour corriger les dérogations et les situations dangereuses.
- .4 Arrêt des travaux : Accorder à l'agent de sécurité ou, lorsqu'il n'y a pas d'agent de sécurité, à la personne mandatée pour s'occuper de la santé et de la sécurité toute l'autorité nécessaire pour ordonner l'arrêt et la reprise des travaux lorsqu'il juge que c'est nécessaire ou souhaitable pour des raisons de santé et de sécurité. Elle devra faire en sorte que la santé et la sécurité du public et du personnel de chantier ainsi que la protection de l'environnement aient toujours préséance sur les questions reliées au coût et au calendrier des travaux.
- .5 Sans limiter la portée des articles 1.8 et 1.9, le Surveillant des travaux peut en tout temps ordonner l'arrêt des travaux si, selon sa perception, il existe un danger ou un risque pour la santé ou la sécurité du personnel de chantier ou du public ou pour l'environnement.

### **1.14 DYNAMITAGE**

- .1 Le dynamitage ou toute autre utilisation d'explosifs ne sont pas autorisés.

### **1.15 PISTOLET DE SCHELLEMENT ET DISPOSITIFS À CARTOUCHES**

- .1 L'utilisation de pistolets de scellement ou d'autres dispositifs à cartouches doit être autorisée par le Surveillant des travaux.
- .2 Toute personne qui utilise un pistolet de scellement doit détenir un certificat de formation et satisfaire à toutes les exigences de la section 7 du Code de sécurité pour les travaux de construction (S-2.1, r. 6).

- .3 Tout autre dispositif à cartouche doit être utilisé selon les indications du fabricant et selon les normes et règlements applicables.

**Partie 2 Produit**

**2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**Partie 3 Exécution**

**3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

## **1. Généralités**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

#### **.1 Définitions**

- .1 Pollution et dommages à l'environnement : présence d'éléments ou d'agents chimiques, physiques ou biologiques qui ont un effet nuisible sur la santé et le bien-être des personnes, qui altèrent les équilibres écologiques importants pour les humains et qui constituent une atteinte aux espèces jouant un rôle important pour ces derniers ou qui dégradent les caractères esthétique, culturel ou historique de l'environnement.
- .2 Protection de l'environnement : prévention/maîtrise de la pollution et de la perturbation de l'habitat et de l'environnement durant la construction.

### **1.2 FEUX**

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

### **1.3 DÉLIMINATION DES DÉCHETS**

- .1 Il est interdit d'enfouir des déchets et des matériaux de rebut sur le chantier, lesquels doivent être disposés dans des sites d'enfouissement appropriés et conformément aux exigences de la section 01 74 21 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

### **1.4 DRAINAGE**

- .1 Prévoir un plan de mesures contre l'érosion et le transport de sédiments, indiquant les moyens qui seront mis en œuvre, y compris la surveillance des travaux et la production de rapports, afin de vérifier la conformité de ces mesures avec les lois et les règlements fédéraux, provinciaux et municipaux.
- .2 Un plan de prévention de la pollution des eaux pluviales peut remplacer le plan de mesures contre l'érosion et contre le transport des sédiments,
- .3 Assurer le drainage et le pompage temporaires nécessaires pour garder les excavations et le chantier à sec.
- .4 Il est interdit de pomper de l'eau contenant des matières en suspension vers un cours d'eau, un réseau d'égout ou un système d'évacuation ou de drainage.
- .5 Assurer l'évacuation ou l'élimination des eaux contenant des matières en suspension ou des substances nocives conformément aux exigences des autorités locales.

### **1.5 DÉFRICHEMENT DU CHANTIER ET PROTECTION DES PLANTES**

- .1 Assurer la protection des arbres et des plantes sur le chantier et sur les propriétés adjacentes, selon les indications.

- .2 Protéger les arbres et les arbustes adjacents au chantier de construction, aux aires d'entreposage et aux voies de camionnage. Entourer les arbres et les arbustes d'une cage protectrice en bois d'une hauteur d'au moins 2 m à partir du niveau du sol.
- .3 Durant les travaux d'excavation et de terrassement, protéger jusqu'à la ligne d'égouttement les racines des arbres désignés, afin qu'elles ne soient pas déplacées ni endommagées. Éviter de circuler et de décharger ou d'entreposer des matériaux inutilement au-dessus de la zone racinaire des arbres protégés.
- .4 Réduire au minimum l'enlèvement de la terre végétale et de la végétation.

#### **1.6 TRAVAUX EXÉCUTÉS À PROXIMITÉ DES COURS D'EAU**

- .1 Les engins de construction doivent être utilisés depuis le rivage et sur le pont uniquement.
- .2 Extraire des matériaux d'emprunt du lit des cours d'eau seulement après avoir obtenu l'approbation par écrit du Surveillant des travaux.
- .3 Les cours d'eau doivent demeurer exempts de déblais, de matériaux de rebut ou de débris.
- .4 Ne pas faire glisser de billots ou de matériaux de construction d'un bord à l'autre des cours d'eau.
- .5 Le dynamitage est interdit sur le chantier.

#### **1.7 PRÉVENTION DE LA POLLUTION**

- .1 Entretenir les installations temporaires destinées à prévenir l'érosion et la pollution, et mises en place en vertu du présent contrat.
- .2 Assurer le contrôle des émissions produites par le matériel et l'outillage conformément aux exigences des autorités locales.
- .3 Construire des abris temporaires afin d'empêcher les matériaux de sablage et les autres matières étrangères de contaminer l'air et les voies d'eau au-delà de la zone d'application.
- .4 Supprimer la poussière quotidiennement sur les Chemins publics existants qui ont été empruntés et souillés par l'Entrepreneur et ses sous-traitants.

#### **1.8 AVIS DE NON-CONFORMITÉ**

- .1 Un avis de non-conformité écrit sera émis à l'Entrepreneur par le Surveillant des travaux chaque fois que sera observée une non-conformité à une loi, un règlement ou un permis fédéral, provincial ou municipal, 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 Surveillant des travaux, et il doit les mettre en œuvre avec l'approbation de ce dernier.
- .3 Le Surveillant des travaux ordonnera l'arrêt des travaux jusqu'à ce que des mesures correctives satisfaisantes soient prises.

- .4 Aucun délai supplémentaire et aucun ajustement ne seront accordés pour l'arrêt des travaux.

## **2. Produit**

### **2.1 SE RÉFÉRER À L'ANNEXE 1**

- .1 Se référer à l'Annexe 1

## **3. Exécution**

### **3.1 SE RÉFÉRER À L'ANNEXE 1**

- .1 Se référer à l'Annexe 1

**ANNEXE 1**  
**Devis Protection de l'environnement**

AGENCE PARCS CANADA

RÉFECTION DE L'ARCHE D'ENTRÉE NORD FORT  
LENNOX

ÉMISSION POUR SOUMISSION

DEVIS PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

CLAUSES TECHNIQUES

TABLE DES MATIÈRES

---

N°	ARTICLE	PAGE
1.0	OBLIGATION RÉGLEMENTAIRE DE L'ENTREPRENEUR.....	3
2.0	DÉVERSEMENT ACCIDENTEL DE PRODUIT PÉTROLIER.....	3
3.0	ENTRETIEN ET CIRCULATION DE LA MACHINERIE.....	4
3.1	ENTRETIEN DE LA MACHINERIE.....	4
3.2	CIRCULATION SUR LE CHANTIER.....	4
3.3	CIRCULATION HORS EMPRISE.....	4
4.0	PROTECTION DES COURS D'EAU, MILIEUX HUMIDES ET LACS.....	4
4.1	PLANIFICATION DU DRAINAGE LORS DES TRAVAUX ET CONTRÔLE DE L'ÉROSION.....	4
4.1.1	<i>Barrière à sédiments</i> .....	5
4.1.2	<i>Bassin de sédimentation, filtre naturel ou méthodes alternatives</i> .....	5
4.1.2.1	<i>Bassin de sédimentation</i> .....	5
4.1.2.2	<i>Méthodes alternatives</i> .....	5
4.1.3	<i>Bermes filtrantes et trappes à sédiments</i> .....	5
4.2	PROTECTION TEMPORAIRE DES TALUS.....	6
4.3	PROTECTION DES RIVES ET DU LITTORAL DES COURS D'EAU, LACS ET MILIEUX HUMIDES.....	6
4.3.1	<i>Eau de pompage</i> .....	6
5.0	MATÉRIAU DE REBUT.....	6
5.1	ÉLIMINATION DE REBUT.....	6
5.1.1	<i>A l'intérieur des limites du lieu historique</i> .....	6
5.1.2	<i>Responsabilité de l'entrepreneur</i> .....	6
5.2	PROPRETÉ SUR LE CHANTIER.....	7
6.0	DÉBOISEMENT.....	7
7.0	FEUX.....	7
8.0	STABILISATION DES SOLS AVANT LA PÉRIODE HIVERNALE.....	7
9.0	PROTECTION CONTRE LE BRUIT.....	7
10.0	RESTAURATION DES SOLS REMANIÉS ET STABILISATION FINALE.....	8
11.0	PLAN D'ACTION POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT.....	8
	ANNEXE 1 - LEXIQUE.....	10
	ANNEXE 2 - BARRIÈRE À SÉDIMENTS.....	11
	ANNEXE 3 - BASSIN DE SÉDIMENTATION.....	12
	ANNEXE 4 - BERME FILTRANTE ET TRAPPE À SÉDIMENTS.....	13
	ANNEXE 5 - MATELAS ANTI-ÉROSION.....	14

La protection de l'environnement est assurée conformément aux stipulations du présent devis, qui complète ou invalide 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 du CCDG – Infrastructures routières – Construction et réparation, édition 2015.

#### 1.0 OBLIGATION RÉGLEMENTAIRE DE L'ENTREPRENEUR

Pour tous travaux et activités envisagés à l'extérieur du territoire géré par Parcs Canada, qui sont assujetties à un ou des règlements relevant d'un ministère, il revient à l'entrepreneur d'obtenir auprès des organismes concernés les certificats d'autorisation et les permis nécessaires pour réaliser ses travaux.

L'entrepreneur doit fournir une copie de ces documents d'autorisation au surveillant de chantier. De plus, l'entrepreneur doit prévoir les frais inhérents à l'obtention et au respect des certificats requis et les délais supplémentaires encourus par l'obtention de ces certificats d'autorisation, le cas échéant.

#### 2.0 DÉVERSEMENT ACCIDENTEL DE PRODUIT PÉTROLIER

L'entrepreneur informe immédiatement le surveillant de chantier, les autorités de Parcs Canada, et Urgence Environnement, de tout accident pouvant perturber l'environnement. Numéros en cas d'urgence :

- Environnement Canada : (514) 283-2333;
- Réseau d'alerte : 1 866 283-2333;
- Urgence environnement Québec : 1 866 694-5454;
- Parc National de la Mauricie (819) 536-2638.
- Surveillant de chantier :

Comme il est stipulé à l'article 10.4.2 du CCDG, l'entrepreneur dispose en permanence sur le chantier d'une trousse d'urgence de récupération de produit pétrolier pour chacun des sites de travail. Les troussees doivent comprendre suffisamment de rouleau absorbant, litières absorbantes et récipients pour permettre d'intervenir sur la largeur du cours d'eau ou de permettre de confiner les produits pétroliers à l'intérieur du périmètre de la machinerie en cause, en aménageant une estacade flottante.

Les troussees doivent être disponibles à proximité du cours d'eau et de la machinerie, et doivent être facilement accessibles en tout temps pour une intervention rapide. Tout déversement sur le chantier doit être déclaré. Le sol contaminé doit être quantifié et récupéré. La preuve de son transport dans un site autorisé doit être remise au surveillant.

Tout réservoir, contenant d'essence ou d'huile et tout engin stationnaire (pompe, génératrice, etc.) fonctionnant à l'essence ou au diesel, et situé à moins de soixante (60) mètres du milieu hydrique, doit être installé dans un bac récupérateur des fuites dont la capacité équivaut à 150 % du volume du réservoir.

### 3.0 ENTRETIEN ET CIRCULATION DE LA MACHINERIE

#### 3.1 Entretien de la machinerie

Avant la mobilisation de la machinerie à l'intérieur du territoire du parc celle-ci doit être inspectée et nettoyée afin de prévenir les fuites d'hydrocarbure ou autre lubrifiant. L'entretien et le nettoyage de la machinerie ainsi que son ravitaillement en carburant et en lubrifiant doivent être effectués à une distance d'au moins soixante (60) mètres d'un milieu hydrique. Cette distance remplace celle de quinze (15) mètres stipulée à l'article 10.4.3.1 du CCDG.

#### 3.2 Circulation sur le chantier

L'entrepreneur évite d'utiliser de la machinerie lourde dans les zones sensibles à l'érosion de surface et au glissement de terrain. À cet effet, il porte une attention particulière aux rives des cours d'eau milieux humides et lacs. Il est interdit de circuler avec de la machinerie lourde dans le littoral des cours d'eau, lacs et milieux humides.

Éloigner la machinerie du cours d'eau dès qu'elle n'est plus utilisée. De plus, le soir et la fin de semaine, remiser la machinerie lourdes à plus de vingt (20) mètres du cours d'eau.

#### 3.3 Circulation hors emprise

Pour toute sortie d'emprise, (chemin d'accès temporaire, aire de rebut, aire de manutention temporaire), l'entrepreneur doit aviser et obtenir l'autorisation du surveillant avant d'utiliser un site. L'approbation du surveillant de chantier ne dégage pas l'entrepreneur de ses responsabilités légales, tel que stipulé aux articles 6.5 et 6.9 du CCDG.

### 4.0 PROTECTION DES COURS D'EAU, MILIEUX HUMIDES ET LACS

En plus de se conformer aux exigences de l'article 10.4 du CCDG, l'entrepreneur respecte les clauses du présent devis. Ces mesures de protection ont pour but de réduire l'érosion et la sédimentation dans les cours d'eau ainsi que de protéger l'habitat de la faune. Les termes spécifiques se rapportant aux différents éléments des cours d'eau sont illustrés au dessin normalisé de l'annexe 1.

#### 4.1 Planification du drainage lors des travaux et contrôle de l'érosion

Partout où des travaux sont entrepris ayant comme conséquence de déstabiliser le sol, il est de la responsabilité de l'entrepreneur de planifier le réseau de drainage de ces zones perturbées et prévoir des mesures de stabilisation temporaires et des dispositifs de captage des sédiments avant leur acheminement dans les cours d'eau, lacs et milieux humides.

Les dispositifs doivent être installés à la sortie des fossés reprofilés, des ponceaux et aux endroits où l'eau s'écoule sur le chantier de façon temporaire ou continue. Ces dispositifs sont les barrières à sédiments, les bassins de sédimentation ou autre technique efficace (dispositifs illustrés en annexes 2, 3, et 4).

L'entrepreneur présente un plan de drainage et de contrôle de l'érosion au surveillant dix (10) jours avant le début des travaux pouvant entraîner l'apport en sédiments dans les cours d'eau, lacs et milieux humides.

#### 4.1.1 Barrière à sédiments

Conformément à l'article 10.4.3.2.2 du CCDG et à l'annexe 2 ci-jointe, l'entrepreneur doit installer des barrières à sédiments au pied des pentes de talus avec sols instables de manière à éviter l'apport de sédiments dans la douve. En présence d'un talus d'une longueur de dix (10) mètres et plus, l'entrepreneur devra installer une seconde barrière à sédiments en milieu de pente.

#### 4.1.2 Bassin de sédimentation, filtre naturel ou méthodes alternatives

##### 4.1.2.1 Bassin de sédimentation

Conformément à l'article 10.4.3.2.3 et à l'annexe 4 ci-jointe, l'entrepreneur doit aménager des bassins de sédimentation durant les travaux de pompage des batardeaux, de manière à éviter l'apport de sédiments dans les cours d'eau, les milieux humides ou dans les lacs. La capacité minimale d'un bassin est calibrée en fonction du débit des eaux pompées. Il est interdit d'aménager ces dispositifs dans le littoral d'un cours d'eau, d'un lac ou d'un milieu humide.

Lorsqu'un bassin de sédimentation est rempli à 50 %, il doit être nettoyé. De plus, un dernier nettoyage doit être réalisé à la fermeture temporaire d'un chantier ainsi qu'à la fermeture permanente. Un nettoyage préventif doit également être réalisé lors d'une alerte météorologique annonçant une forte pluie.

##### 4.1.2.2 Méthodes alternatives

Il existe sur le marché différents produits qui permettent de contrôler et de retenir les sédiments sur un chantier de construction (Ex : poche de décantation des sédiments et bassin de décantation portatif etc.). Si l'entrepreneur prévoit utiliser ce genre de produit, il devra avoir l'autorisation du surveillant avant de débiter les travaux.

#### 4.1.3 Bermes filtrantes et trappes à sédiments

Conformément à l'article 10.4.3.2.1 du CCDG et au dessin II-9-19 ci-joint, des bermes filtrantes et trappes à sédiments doivent être aménagées durant les travaux de terrassement, de manière à limiter l'apport de sédiments dans les cours d'eau, lacs et milieux humides.

Lorsque la trappe à sédiments est remplie à 50 %, les sédiments retenus doivent être enlevés et disposés dans un endroit autorisé à l'extérieur du Parc et, lorsque nécessaire, le matériau filtrant doit être nettoyé ou remplacé.

#### **4.2 Protection temporaire des talus**

Dans les talus sujets à l'érosion de surface, particulièrement sur les rives, l'entrepreneur doit mettre en place des mesures temporaires de protection. Celles-ci permettront d'éviter l'apport en sédiments dans le cours d'eau, le lac ou toute autre étendue d'eau. Des membranes géotextiles devront être mises en place pour la stabilisation temporaire. Les membranes de plastique (polyéthylène) sont interdites.

Leur dépôt temporaire ou permanent devrait être réalisé dans des endroits présélectionnés à au moins vingt (20) mètres du plan d'eau.

#### **4.3 Protection des rives et du littoral des cours d'eau, lacs et milieux humides**

Les mesures prévues à la présente section visent à protéger le littoral et les rives des milieux hydriques. Ne réaliser aucun travail de terrassement ou d'excavation près des cours d'eau lors des périodes de crues ou lors de fortes pluies.

##### **4.3.1 Eau de pompage**

Si le site de construction est isolé par un batardeau et que le pompage des eaux d'infiltration est nécessaire, celles-ci doivent être évacuées, tel que stipulé à l'article 10.4.3.2 du CCDG. De plus, les eaux de pompage rejetées au cours d'eau doivent contenir moins de 25 mg/l de matières en suspension.

#### **5.0 MATÉRIAU DE REBUT**

En plus de se conformer à l'article 11.4.7 du CCDG, l'entrepreneur est tenu de respecter ce qui suit.

##### **5.1 Élimination de rebut**

###### **5.1.1 A l'intérieur des limites du lieu historique**

Le déversement de rebut ou de déchet provenant du chantier est interdit à l'intérieur des limites du lieu historique.

###### **5.1.2 Responsabilité de l'entrepreneur**

Il est de la responsabilité de l'entrepreneur de disposer des rebus en conformité réglementation en vigueur. L'entrepreneur doit obtenir, par écrit, les autorisations

des propriétaires et des organismes concernés par la réglementation (ex : municipalités, MDDEFP, etc.).

L'entrepreneur fournit une copie des autorisations requises cinq jours ouvrables avant de procéder à la disposition de rebut.

#### 5.2 Propreté sur le chantier

L'entrepreneur maintient le chantier en bon ordre et exempt de matériau de rebut et de débris accumulés. Ces matériaux et débris sont évacués du chantier à intervalles réguliers.

### 6.0 DÉBOISEMENT

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

L'identification précise de la zone de déboisement (réalisée conjointement avec les autorités de Parcs Canada par marquage et balisage, est obligatoire. Le plan de balisage des zones de déboisement doit être soumis au surveillant pour approbation avant le début des travaux d'abattage.

Le déboisement est exécuté manuellement afin que le point de chute des arbres abattus soit le plus éloigné possible des cours d'eau. Aucun arbre ou résidu de coupe ne doit tomber dans les cours d'eau. Si tel est le cas, les débris sont enlevés manuellement en occasionnant le moins de dérangement possible au lit et aux berges des cours d'eau.

### 7.0 FEUX

Les feux et le brûlage des déchets sont interdits.

### 8.0 STABILISATION DES SOLS AVANT LA PÉRIODE HIVERNALE

A partir du 15 octobre, l'entrepreneur doit stabiliser temporairement toutes les surfaces sensibles à l'érosion de surface, ainsi que les sections occupées par les ouvrages provisoires avant les premières chutes de neige. Pour ce faire, il doit stabiliser les surfaces sensibles à l'aide de membrane géotextile et enrocher jusqu'à la limite des eaux.

### 9.0 PROTECTION CONTRE LE BRUIT

En plus des mesures déjà prévues au CCDG à l'article 10.4.4, l'entrepreneur doit contrôler les niveaux de bruit dans les zones habitées durant la phase de construction par l'application des mesures suivantes :

- l'horaire de transport et d'utilisation de la machinerie respecte la réglementation des municipalités et de la municipalité régionale de comté (MRC);
- les équipements et la machinerie lourde sont maintenus en bon état de fonctionnement (silencieux adéquat, entretien régulier, etc.) afin de conserver leur niveau de bruit le plus bas possible;

- le fonctionnement de tout engin motorisé est arrêté s'il n'est pas utilisé pendant une certaine période de temps (par exemple, la pause du midi et autre, etc.);
- dans la mesure du possible, les équipements fixes sont localisés loin des endroits sensibles au bruit ou de manière à réduire l'impact causé sur le niveau sonore ambiant;
- les dispositifs d'atténuation du bruit, dont sont munis certains équipements, sont utilisés (par exemple, fermer les panneaux latéraux des compresseurs, etc.).

#### 10.0 RESTAURATION DES SOLS REMANIÉS ET STABILISATION FINALE

Lorsque les travaux sont terminés, l'entrepreneur procède à la mise en place de la terre végétale récupérée et mise en réserve au début des travaux (aucune importation de terre végétale sur le territoire du parc ne sera permise), afin de recouvrir les surfaces de sol remaniées. Si un délai est nécessaire, les moyens de contrôle de l'érosion doivent demeurer en place afin de capter tout matériau érodé.

Remettre dans leur état initial, le lit et les berges des cours d'eau.

La stabilisation finale sera effectuée avec des matelas anti-érosion. Voir annexe 5.

#### 11.0 PLAN D'ACTION POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

En référence aux articles 6.6.3 et 10.4.3.5 du CCDG, il est demandé à l'entrepreneur de présenter au surveillant (pour approbation par les autorités du parc) un plan d'action pour protéger l'environnement en général, et plus spécifiquement, pour éviter l'apport de sédiments dans les cours d'eau ou dans les lacs avoisinants causé par les matériaux susceptibles d'être érodés et transportés sur le chantier.

Ce plan d'action doit être présenté sous forme de croquis à l'aide des plans de construction de format réduit (ou tout autre document équivalent) 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 :

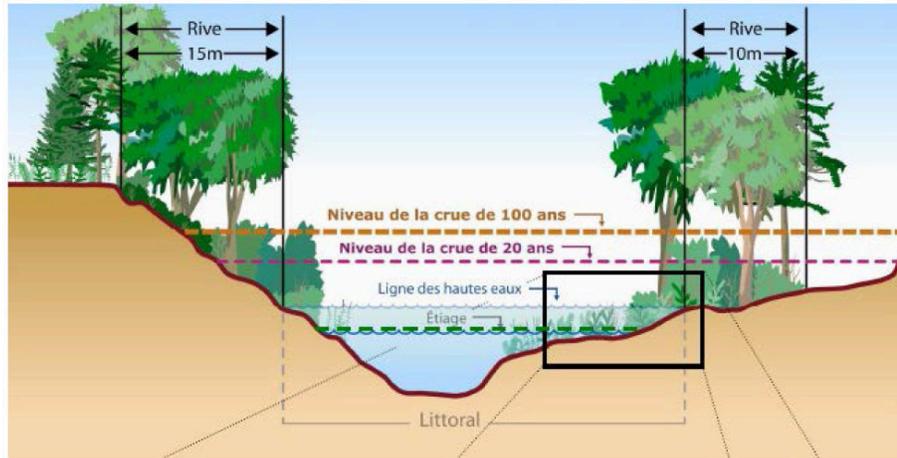
- identification du responsable en environnement (organigramme de communication du chantier);
- rencontre d'information afin de transmettre les exigences environnementales du projet aux travailleurs. Cette rencontre est sous la responsabilité de l'entrepreneur et, si nécessaire, un représentant du Parc pourra être sur place afin de répondre aux questions;
- ordonnancement des travaux;
- indication des sites nécessitant la délimitation physique (ruban, clôture, etc.) et des bandes riveraines des cours d'eau et lacs où le couvert végétal doit être conservé. La délimitation finale du périmètre des travaux sera effectuée avec les responsables du Parc;
- 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;
- plans d'ouvrages provisoires;
- surveillance météo;
- plan d'aménagement des aires de rebuts ou autres site utilisés à l'extérieur de l'emprise routière (volume de matériaux projetés, chemins d'accès, superficie utilisée, qualité des sols sous-jacents, localisation des cours d'eau et des lacs, protection des arbres, terrassement, etc.);
- méthode d'intervention en cas de déversement accidentel de produits pétroliers;
- gestion des matériaux contaminés, le cas échéant;
- gestion du bruit;
- planification pour la suspension des travaux durant l'hiver;
- dispositif pour éviter que les poissons ne se retrouvent dans le système de pompage;
- Etc.

Dès le début des travaux, l'entrepreneur doit avoir en sa possession sur le chantier le matériel nécessaire pour réaliser les interventions prescrites au présent devis. L'entrepreneur doit intervenir immédiatement pour tout événement jugé dommageable par le surveillant ou susceptible de causer un dommage à l'environnement.

Aviser, dans les plus brefs délais, le responsable de chantier de tout changement des modalités de réalisation du projet (échancier, plan, etc.) ou d'impact non prévu, notamment sur l'habitat du poisson

## ANNEXE 1 - LEXIQUE



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

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

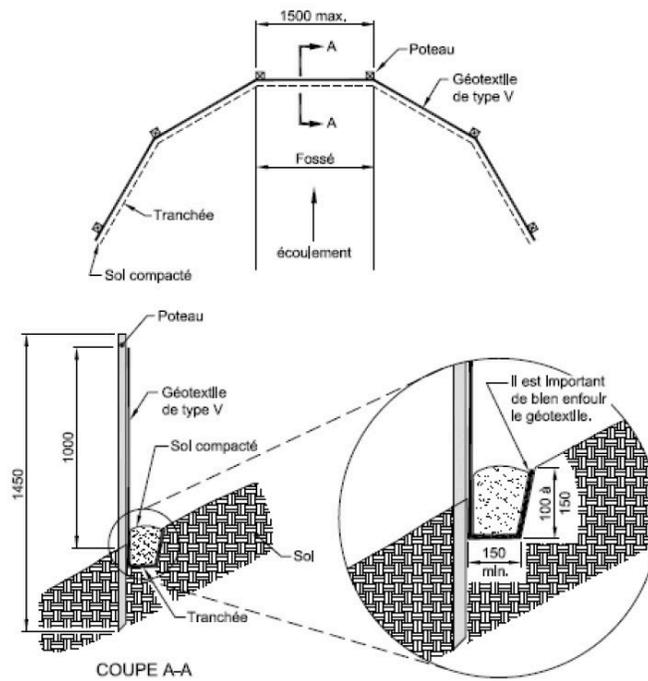
**Ligne naturelle des hautes eaux (LNHE)** : correspond à l'endroit où l'on passe d'une prédominance de plantes aquatiques à une prédominance de plantes terrestres ou, s'il n'y a pas de plantes aquatiques, à l'endroit où les plantes terrestres s'arrêtent en direction du plan d'eau;

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

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

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

## ANNEXE 2 - BARRIÈRE À SÉDIMENTS

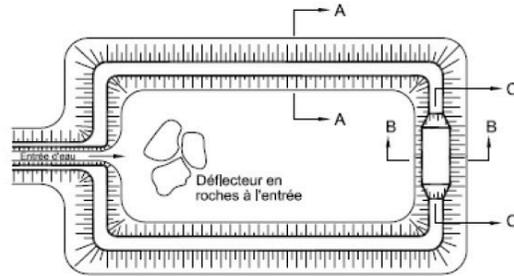


Note :

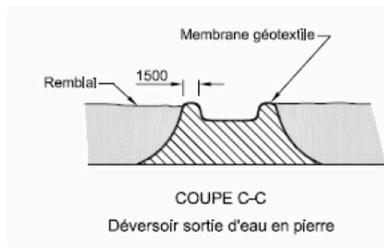
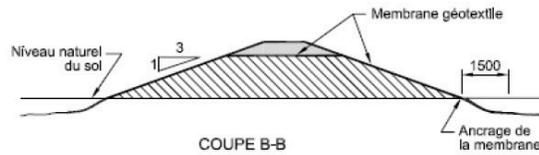
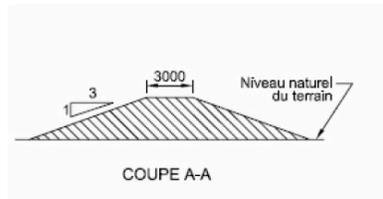
- les cotes sont en millimètres.

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

### ANNEXE 3 - BASSIN DE SÉDIMENTATION



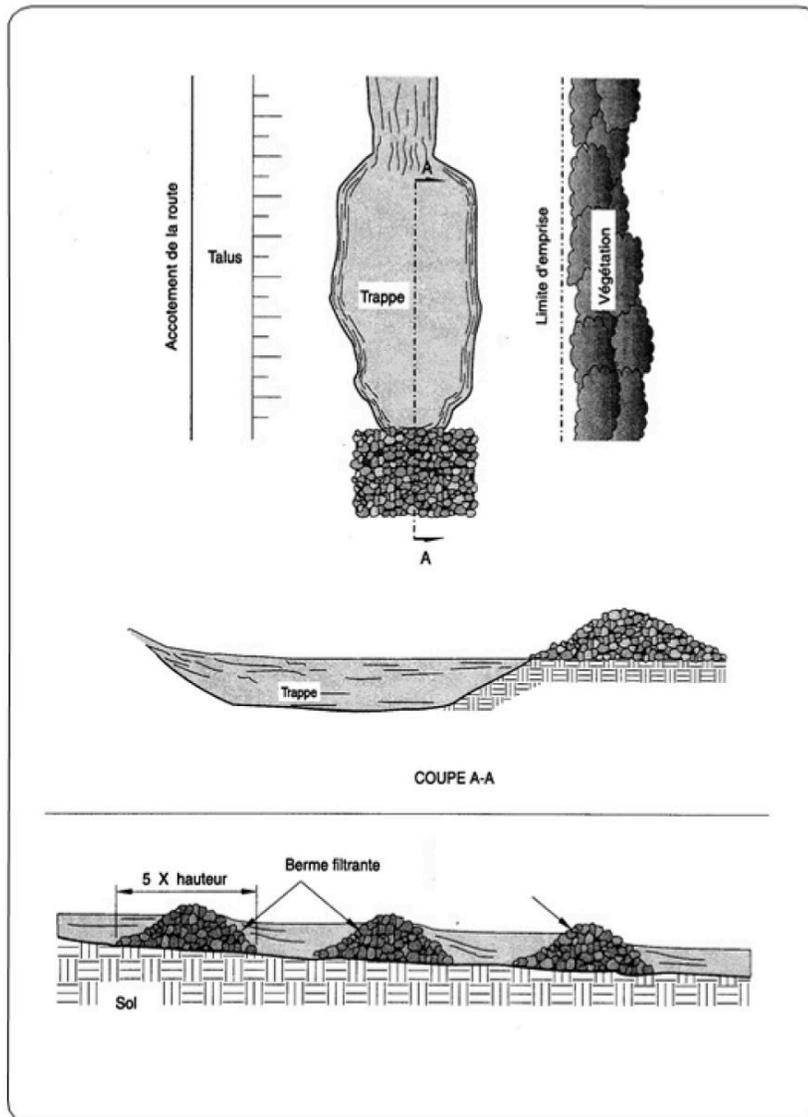
Bassin de sédimentation



**Notes :**

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

**Annexe 4 – Berme filtrante et trappe à sédiments**



## Annexe 5 – Matelas anti-érosion

### MÉTHODE D'INSTALLATION DES MATELAS ANTI-ÉROSION :

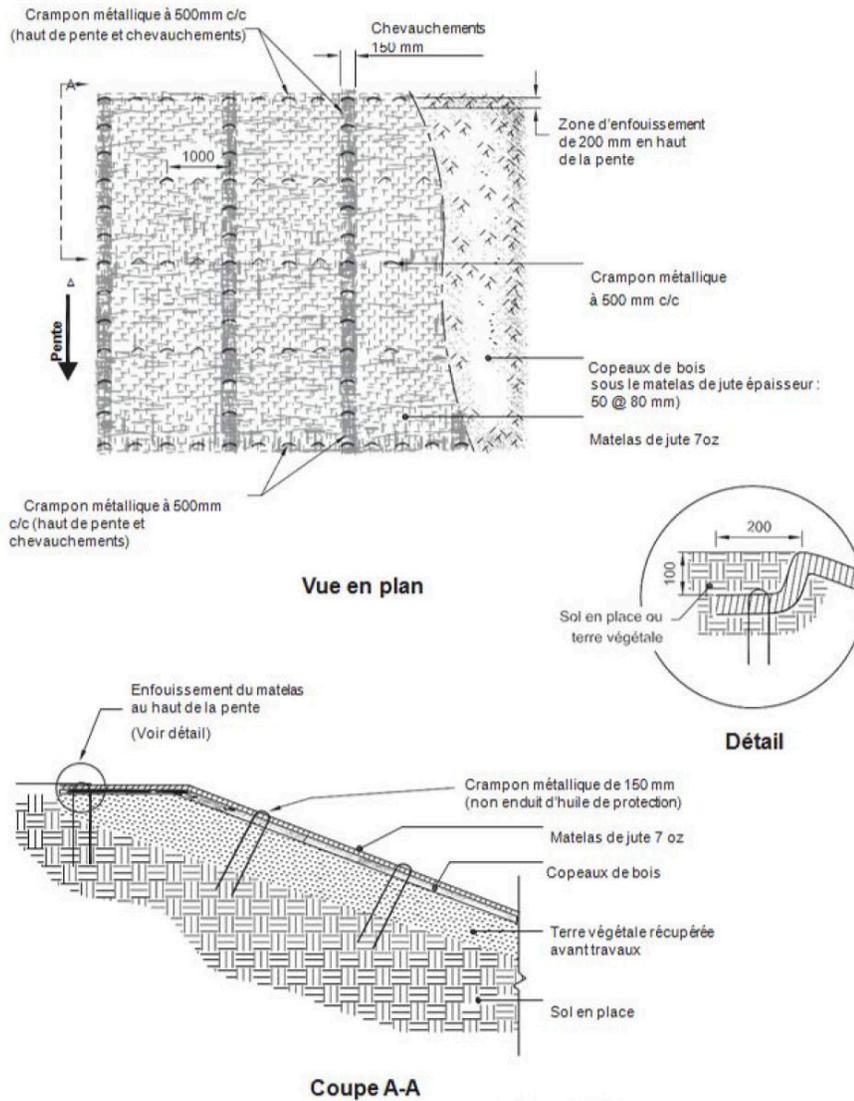
- Nivelier la pente, remplir tous les vides et égaliser pour éliminer tout creux ou saillie.
- Placer une épaisseur de 50 @ 80 mm de copeaux de bois sur les surfaces à restaurer ;
- Installer les matelas de jute 7 oz. immédiatement après la mise en place des copeaux de bois;
- Dérouler le matelas en débutant par le haut de la pente;
- Enfouir le matelas dans le haut du talus et l'ancrer solidement avec des agrafes en « U » d'une longueur de 15 mm plantées aux 60 cm c/c;
- Fixer par la suite les agrafes à intervalles réguliers d'environ 500 mm c/c et de manière plus serrée dans les fortes pentes;
- S'assurer que le matelas soit toujours en contact avec le sol : ne pas trop tendre le matelas;
- Superposer les jonctions des matelas, en respectant le sens de l'écoulement de l'eau, d'un minimum de 150 mm dans les pentes modérées et de 300 mm dans le fond d'un fossé et dans les pentes fortes.

### Remarque :

Les matériaux suivants seront fournis par le Parc et disponibles à l'entrepôt de Saint- Mathieu- du- Parc :

- Copeaux de bois provenant des travaux d'entretien à l'intérieur du Parc;
- Matelas de jute 7 oz. avec des ouvertures de maille correspondante a la photo ci- joint ;
- Agrafes en « U » d'une longueur de 150 mm non enduit d'huile de protection;

### MATELAS ANTI-ÉROSION



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

Grosneur des mailles pour le matelas de jutes de 7 oz



I

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 INSPECTION**

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

### **1.2 ORGANISMES D'ESSAI ET D'INSPECTION INDÉPENDANTS**

- .1 L'Agence Parcs Canada (APC) se chargera de retenir les services d'organismes d'essai et d'inspection (Laboratoire) indépendants. Le coût de ces services sera assumé par APC. Ceci ne dégage en rien l'Entrepreneur de réaliser les essais pour respecter les exigences contractuelles.
- .2 Fournir les matériels requis par les organismes désignés pour la réalisation des essais et des inspections.
- .3 Le recours à des organismes d'essai et d'inspection ne dégage aucunement l'Entrepreneur de sa responsabilité concernant l'exécution des travaux conformément aux exigences des documents contractuels.
- .4 Si des défauts sont relevés au cours des essais et/ou des inspections, l'organisme désigné exigera une inspection plus approfondie et/ou des essais additionnels pour définir avec précision la nature et l'importance de ces défauts. L'Entrepreneur devra corriger les défauts et les imperfections selon les directives du Surveillant des travaux, sans frais additionnels pour le Surveillant des travaux, et assumer le coût des essais et des inspections qui devront être effectués après ces corrections.

### **1.3 ACCÈS AU CHANTIER**

- .1 Permettre aux organismes d'essai et d'inspection d'avoir accès au chantier ainsi qu'aux ateliers de fabrication et de façonnage situés à l'extérieur du chantier.

- .2 Collaborer avec ces organismes et prendre toutes les mesures raisonnables pour qu'ils disposent des moyens d'accès voulus.

#### **1.4 PROCÉDURE**

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

#### **1.5 OUVRAGES OU TRAVAUX REJETÉS**

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

#### **1.6 ESSAIS ET FORMULES DE DOSAGE**

- .1 Fournir les rapports des essais et les formules de dosage exigés.
- .2 Le coût des essais et des formules de dosage qui n'ont pas été spécifiquement exigés aux termes des documents contractuels ou des règlements locaux visant le chantier sera soumis à l'approbation du Surveillant des travaux et pourra ultérieurement faire l'objet d'un remboursement.

#### **1.7 ÉCHANTILLONS D'OUVRAGES**

- .1 Préparer les échantillons d'ouvrages spécifiquement exigés dans le devis. Les exigences du présent article valent pour toutes les sections du devis dans lesquelles on demande de fournir des échantillons d'ouvrages.
- .2 Construire les échantillons d'ouvrages aux différents endroits désignés dans la section visée approuvés par le Surveillant des travaux.

- .3 Préparer les échantillons d'ouvrages aux fins d'approbation par le Surveillant des travaux dans un délai raisonnable et suivant un ordre prédéterminé, afin de ne pas retarder l'exécution des travaux.
- .4 Un retard dans la préparation des échantillons d'ouvrages 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.
- .5 Les échantillons d'ouvrages peuvent faire partie de l'ouvrage fini.

**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 MISE EN PLACE ET ENLÈVEMENT DU MATÉRIEL**

- .1 Prévoir les moyens d'utilisation nécessaires des services d'utilités temporaires pour permettre l'exécution des travaux dans les plus brefs délais.
- .2 Démonter le matériel et l'évacuer du chantier lorsqu'on n'en a plus besoin.

### **1.2 ASSÈCHEMENT DU TERRAIN**

- .1 Prévoir les installations temporaires de pompage et de drainage nécessaires pour maintenir les excavations et le terrain exempts d'eau stagnante.

### **1.3 ALIMENTATION EN EAU**

- .1 Assurer l'alimentation continue en eau potable nécessaire à l'exécution des travaux.
- .2 Prendre les dispositions nécessaires pour raccorder le réseau à celui de l'entreprise d'utilité concernée, et assumer tous les frais d'installation, d'entretien et de débranchement.

### **1.4 CHAUFFAGE ET VENTILATION**

- .1 Prévoir les appareils de chauffage temporaires requis pour la période des travaux, en assurer l'exploitation et l'entretien et fournir le combustible nécessaire.
- .2 Assurer une régulation d'ambiance (chauffage et ventilation) appropriée dans les espaces fermés aux fins suivantes :
  - .1 favoriser l'avancement des travaux;
  - .2 protéger les ouvrages et les produits contre l'humidité et le froid;
  - .3 prévenir la formation de condensation sur les surfaces;
  - .4 assurer les températures ambiantes et les degrés d'humidité appropriés pour le stockage, l'installation et le durcissement ou la cure des matériaux;
  - .5 satisfaire aux exigences des règlements sur les mesures de sécurité au travail.
- .3 Là où des travaux sont en cours, maintenir la température à au moins 10 degrés Celsius.
- .4 Ventilation
  - .1 Prévenir l'accumulation de poussière, de vapeurs et de gaz ainsi que la formation de buée dans les secteurs qui demeurent occupés pendant les travaux de construction.
  - .2 Prévoir un système local d'évacuation des gaz de combustion afin de prévenir l'accumulation, dans l'ambiance, de substances susceptibles de présenter des dangers pour la santé des occupants.
  - .3 Veiller à ce que les gaz de combustion soient évacués d'une manière sûre et à un endroit où ils ne présenteront aucun danger pour la santé des personnes.
  - .4 Assurer la ventilation des espaces de stockage des matières dangereuses ou volatiles.

- 
- .5 Assurer la ventilation des installations sanitaires temporaires.
  - .6 Faire fonctionner les appareils de ventilation et d'évacuation pendant un certain temps après l'achèvement des travaux afin de complètement éliminer de l'ambiance les contaminants qui auraient pu être générés au cours des différentes activités de construction.
- .5 Assurer en tout temps une surveillance rigoureuse du fonctionnement des appareils de chauffage et de ventilation, en veillant à ce que les exigences suivantes soient respectées.
- .1 Se conformer aux codes et aux normes en vigueur.
  - .2 Mettre en pratique des méthodes sûres.
  - .3 Prévenir tout gaspillage.
  - .4 Prévenir tout dommage aux revêtements de finition.
  - .5 Évacuer à l'extérieur les gaz de combustion des appareils à chauffe directe.
- .6 Assumer l'entière responsabilité des dommages causés aux ouvrages en raison de conditions inappropriées de chauffage ou de protection maintenues durant les travaux.

## **1.5 ALIMENTATION EN ÉLECTRICITÉ ET ÉCLAIRAGE**

- .1 Fournir le service et assumer les frais associés à l'alimentation temporaire en courant électrique nécessaire à l'éclairage et au fonctionnement des outils mécaniques en cours de travaux.
- .2 Prendre les dispositions nécessaires pour raccorder le réseau à celui de l'entreprise d'utilité concernée, et assumer tous les frais d'installation, d'entretien et de débranchement.

## **1.6 PROTECTION INCENDIE**

- .1 Fournir le matériel de protection incendie exigé par les compagnies d'assurance compétentes et par les codes et les règlements en vigueur, et en assurer l'entretien.
- .2 Il est interdit de brûler des matériaux de rebut et des déchets de construction sur le chantier.

## **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 INSTALLATION ET ENLÈVEMENT DU MATÉRIEL**

- .1 Préparer un plan de situation indiquant l'emplacement proposé et les dimensions de la zone qui doit être clôturée et utilisée par l'Entrepreneur, le nombre de roulettes de chantier requises, les voies d'accès à la zone clôturée et les détails d'installation de la clôture.
- .2 Indiquer les zones qui doivent être revêtues de gravier afin de prévenir les dépôts de boue et la détérioration des aménagements.
- .3 Indiquer toute zone supplémentaire ou zone de transit.
- .4 Fournir, mettre en place ou aménager les installations de chantier nécessaires pour permettre l'exécution des travaux dans les plus brefs délais.
- .5 Démonter le matériel et l'évacuer du chantier lorsqu'on n'en a plus besoin.

### **1.2 ÉCHAFAUDAGES**

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

### **1.3 MATÉRIEL DE LEVAGE**

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

### **1.4 ENTREPOSAGE SUR PLACE/CHARGES ADMISSIBLES**

- .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.
- .3 La capacité du pont en bois menant à la porte d'entrée Nord du Fort Lennox est de 20 tonnes. Le poids d'un essieu ne doit pas dépasser 5 tonnes.

## **1.5 STATIONNEMENT SUR LE CHANTIER**

- .1 Il ne sera pas permis de stationner sur le chantier.
- .2 Aménager des voies convenables d'accès au chantier et en assurer l'entretien.
- .3 Nettoyer les pistes piétonnières ainsi que les voies de circulation si on y a utilisé de l'équipement de chantier.

## **1.6 MESURES DE SÉCURITÉ**

- .1 Engager du personnel de sécurité fiable pour assurer, après les heures de travail et pendant les jours de congé, la surveillance du chantier et des matériaux/matériels qui s'y trouvent, et en assumer les frais.

## **1.7 BUREAUX**

- .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.
- .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.

## **1.8 ENTREPOSAGE DES MATÉRIAUX, DES MATÉRIELS ET DES OUTILS**

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

## **1.9 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.

## **1.10 SIGNALISATION DE CHANTIER**

- .1 Aucune signalisation indiquant les noms de l'Entrepreneur et des experts-conseils n'est permise sur les lieux du chantier

## **1.11 NETTOYAGE**

- .1 Évacuer quotidiennement du chantier de construction les débris, les déchets et les matériaux d'emballage.

- .2 Enlever la poussière et la boue des chaussées revêtues en dur.
- .3 Entreposer les matériaux/matériels récupérés au cours des travaux de démolition.
- .4 Ne pas entreposer dans les installations de chantier les matériaux/matériels neufs ni les matériaux/matériels récupérés.

#### **1.12 PROTECTION TEMPORAIRE DES OUVRAGES**

- .1 En considérant les délais alloués pour la réalisation des travaux de même que les dates de début et de fin des travaux, l'Entrepreneur doit prévoir la protection des ouvrages et leur maintien dans des conditions ambiantes comme il est prescrit au contrat.
- .2 Cette protection doit permettre la réalisation des travaux de même que leur mûrissement dans des conditions ambiantes contrôlées et tempérées.

#### **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 MISE EN PLACE ET ENLÈVEMENT DU MATÉRIEL**

- .1 Fournir, mettre en place ou aménager les ouvrages d'accès et de protection temporaires nécessaires pour permettre l'exécution des travaux dans les plus brefs délais.
- .2 Démonter le matériel et l'évacuer du chantier lorsqu'on n'en a plus besoin.

### **1.2 PALISSADES**

- .1 Ériger, autour du chantier, une palissade temporaire constituée d'une clôture de chantier, en acier, de 2,4 m de hauteur, recouverte du côté intérieur d'un filet pare-poussière.
- .2 Prévoir les barrières d'accès verrouillables pour les camions et au moins une porte piétonne, selon les directives et en respectant les restrictions concernant la circulation sur les rues adjacentes. Prévoir des serrures et des clés pour les barrières.
- .3 Aux endroits requis, aménager des passages abrités (toit et côtés) pour piétons, tel qu'illustré aux plans, avec signalisation pertinente et éclairage électrique comme l'exige la loi, et en assurer l'entretien.
- .4 Poser des clôtures autour des arbres et des végétaux à laisser en place afin de les protéger contre les dommages qui pourraient leur être causés par le matériel utilisé ou par certaines pratiques de construction.

### **1.3 GARDE-CORPS ET BARRIÈRES**

- .1 Fournir des garde-corps et des barrières rigides et sécuritaires et en installer autour des excavations profondes.

### **1.4 ÉCRANS PARE-POUSSIÈRE**

- .1 Prévoir des écrans pare-poussière ou des cloisons isolées pour fermer les espaces où sont exécutées des activités génératrices de poussière, afin de protéger les travailleurs, le public et les surfaces ou les secteurs finis de l'ouvrage.
- .2 Garder ces écrans et les déplacer au besoin jusqu'à ce que ces activités soient terminées.

### **1.5 VOIES D'ACCÈS AU CHANTIER**

- .1 Aménager les voies, les chemins, les rampes et les traverses piétonnes nécessaires pour accéder au chantier.

### **1.6 VOIES D'ACCÈS POUR VÉHICULES D'URGENCE**

- .1 Assurer un accès au chantier pour les véhicules d'urgence et prévoir à cet égard des dégagements en hauteur suffisants.

**1.7 PROTECTION DES PROPRIÉTÉS PUBLIQUES ET PRIVÉES AVOISINANTES**

- .1 Protéger les propriétés publiques et privées avoisinantes contre tout dommage pouvant résulter de l'exécution des travaux.
- .2 Le cas échéant, assumer l'entière responsabilité des dommages causés.

**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 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre une demande écrite avant de procéder à des travaux de découpage et de ragréage susceptibles d'avoir des répercussions sur ce qui suit :
  - .1 l'intégrité structurale de tout élément de l'ouvrage;
  - .2 l'intégrité des éléments exposés aux intempéries ou des éléments hydrofuges;
  - .3 l'efficacité, l'entretien ou la sécurité des éléments fonctionnels;
  - .4 les qualités esthétiques des éléments apparents;
  - .5 les travaux du Maître de l'ouvrage ou d'un autre entrepreneur.
- .3 La demande doit préciser ou inclure ce qui suit :
  - .1 la désignation du projet;
  - .2 l'emplacement et la description des éléments touchés;
  - .3 un énoncé expliquant pourquoi il est nécessaire d'effectuer les travaux de découpage et de ragréage demandés;
  - .4 une description des travaux proposés et des produits qui seront utilisés;
  - .5 des solutions de rechange aux travaux de découpage et de ragréage;
  - .6 les répercussions des travaux de découpage et de ragréage sur ceux effectués par le Maître de l'ouvrage ou par un autre entrepreneur;
  - .7 la permission écrite de l'entrepreneur concerné;
  - .8 la date et l'heure où les travaux seront exécutés.

### **1.2 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Toute modification concernant les matériaux/matériels doit faire l'objet d'une demande de substitution conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

### **1.3 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 Inspecter le chantier afin d'examiner les conditions existantes et de repérer les éléments susceptibles d'être endommagés ou déplacés au cours des travaux de découpage et de ragréage.
- .2 Après avoir mis les éléments à découvert, les inspecter afin de relever toute condition susceptible d'influer sur l'exécution des travaux.
- .3 Le fait de commencer les travaux de découpage et de ragréage signifie que les conditions existantes ont été acceptées.

- .4 Fournir et installer des supports en vue d'assurer l'intégrité structurale des éléments adjacents. Prévoir des dispositifs et envisager des méthodes destinés à protéger les autres éléments de l'ouvrage contre tout dommage.
- .5 Prévoir une protection pour les surfaces qui pourraient se trouver exposées aux intempéries par suite de la mise à découvert de l'ouvrage; garder les excavations exemptes d'eau.

#### **1.4 EXÉCUTION DES TRAVAUX**

- .1 Exécuter les travaux de découpage, d'ajustement et de ragréage, y compris les travaux de creusage et de remblayage, nécessaires à la réalisation de l'ouvrage.
- .2 Ajuster les différents éléments entre eux de manière qu'ils s'intègrent bien au reste de l'ouvrage.
- .3 Enlever ou remplacer les éléments défectueux ou non conformes.
- .4 Recourir à des méthodes qui n'endommageront pas les autres éléments de l'ouvrage et qui permettront d'obtenir des surfaces se prêtant aux travaux de ragréage et de finition.
- .5 Découper les matériaux rigides au moyen d'une scie à maçonnerie ou d'un foret-aléteur. Sans autorisation préalable, il est interdit d'utiliser des outils pneumatiques ou à percussion sur des ouvrages en maçonnerie.

#### **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 PROPRETÉ DU CHANTIER**

- .1 Garder le chantier propre et exempt de toute accumulation de débris et de matériaux de rebuts
- .2 Évacuer les débris et les matériaux de rebut hors du chantier quotidiennement, à des heures prédéterminées.
- .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 Éliminer les débris et les matériaux de rebut hors du chantier.
- .6 Stocker les déchets volatils dans des contenants métalliques fermés et les évacuer hors du chantier à la fin de chaque période de travail.
- .7 Utiliser uniquement les produits de nettoyage recommandés par le fabricant de la surface à nettoyer, et les employer selon les recommandations du fabricant des produits en question.
- .8 Établir l'horaire de nettoyage de sorte que la poussière, les débris et les autres saletés soulevées ne retombent pas sur des surfaces humides fraîchement peintes et ne contaminent pas les systèmes du bâtiment.

### **1.2 NETTOYAGE FINAL**

- .1 À l'achèvement substantiel des travaux, enlever les matériaux en surplus, les outils ainsi que l'équipement et les matériels de construction qui ne sont plus nécessaires à l'exécution du reste des travaux.
- .2 Enlever les débris et les matériaux de rebut 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.
- .5 Prendre les dispositions nécessaires et obtenir les permis des autorités compétentes en vue de l'élimination des débris et des matériaux de rebut.
- .6 Enlever les saletés et autres éléments qui déparent les surfaces extérieures.

## **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 OBJECTIFS EN MATIÈRE DE GESTION DES DÉCHETS**

- .1 Avant le début des travaux, rencontrer le Gestionnaire de l'Agence Parcs Canada (APC) et le Surveillant des travaux afin de passer en revue les objectifs de l'APC en matière de gestion des déchets.
- .2 Exercer un contrôle maximal des déchets de construction solides.
- .3 Protéger l'environnement et prévenir la pollution et les impacts environnementaux.

### **1.2 DÉFINITIONS**

- .1 Matières non dangereuses de classe III : Déchets de construction, de rénovation et de démolition.
- .2 Décharge - déchets inertes : Matériaux bitumineux et béton exclusivement.
- .3 Recyclabilité : Caractère d'un produit ou d'un matériau pouvant être récupéré à la fin de son cycle de vie et transformé en un nouveau produit en vue de sa réutilisation ou de son réemploi.
- .4 Recycler : Processus de collecte ou de transformation de déchets et de matériaux usagés, destiné à permettre leur réintroduction dans un cycle de consommation en qualité de produits neufs.
- .5 Recyclage : Opérations englobant le tri, le nettoyage, le traitement et la reconstitution de déchets solides et autres matières ou matériaux mis au rebut, destinées à favoriser l'utilisation de ceux-ci sous une forme différente de leur état d'origine. Le recyclage ne comprend pas la combustion, l'incinération ou la destruction thermique des déchets.
- .6 Réutilisation/réemploi : Utilisation répétée d'un produit ou d'un matériau dans sa forme originale, en vue d'un usage différent dans le cas d'une réutilisation et d'un usage similaire dans le cas du réemploi. La réutilisation/le réemploi comprend ce qui suit.
  - .1 La récupération des produits et des matériaux pouvant être réutilisés/réemployés, générés par des travaux de modernisation d'une structure ou d'un ouvrage, avant leur démolition, aux fins de leur revente, leur réutilisation, leur réemploi au sein du même projet ou encore leur entreposage en vue d'une utilisation ultérieure.
  - .2 Le retour aux fournisseurs de produits et de matériaux pouvant être réutilisés/réemployés, les palettes et les produits inutilisés par exemple.
- .7 Récupération : Enlèvement des composants et des matériaux de construction porteurs et non porteurs au cours de travaux de déconstruction ou de démontage de structures industrielles, commerciales ou institutionnelles, en vue de leur réutilisation/réemploi ou de leur recyclage.
- .8 Déchets triés : Déchets déjà classés par type.

- .9 Tri à la source : Séparation des différents types de produits et de matériaux de rebut dès le moment où ils deviennent des déchets.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**

- .1 Soumettre, avant le paiement final, un sommaire des déchets récupérés aux fins de réutilisation/réemploi, recyclage ou élimination, appuyé par un audit de déconstruction/démontage.
  - .1 La non-soumission du sommaire prescrit pourrait entraîner la retenue du paiement final.
  - .2 Fournir les reçus, les billets de pesée, les lettres de voiture ainsi que les quantités et les types de matériaux de rebut réutilisés/réemployés, recueillis pêle-mêle et triés hors du chantier ou éliminés.
  - .3 Pour chaque matériau de rebut généré par le projet et réutilisé/réemployé, vendu ou recyclé, indiquer la quantité en tonnes ainsi que la destination.
  - .4 Pour chaque matériau de rebut généré par le projet et mis en décharge ou incinéré, indiquer la quantité en tonnes ainsi que le nom de la décharge, de l'incinérateur ou de la station de transfert.

### **1.4 STOCKAGE, MANUTENTION ET PROTECTION DES MATÉRIAUX**

- .1 Stocker aux endroits indiqués par le Surveillant des travaux les matériaux de rebut récupérés en vue de leur réutilisation/réemploi ou de leur recyclage.
- .2 Sauf indication contraire, les matériaux de rebut qui doivent être évacués deviennent la propriété de l'Entrepreneur.
- .3 Séparer les éléments non récupérables des éléments récupérables. Transporter et livrer les éléments non récupérables à l'installation d'élimination autorisée.
- .4 Empêcher la contamination des matériaux de rebut destinés à être récupérés et recyclés, conformément aux conditions d'acceptation des installations de traitement désignées.
  - .1 Il est recommandé de trier les matériaux de rebut à la source.
  - .2 Évacuer les matériaux de rebut recueillis pêle-mêle vers une installation de traitement à l'extérieur du chantier afin qu'ils y soient triés.
  - .3 Fournir une lettre de transport des matériaux de rebut triés.

### **1.5 ÉLIMINATION DES DÉCHETS**

- .1 Il est interdit d'enfouir les rebuts ou les déchets.
- .2 Il est interdit de jeter des déchets ou des matières volatiles ou des essences minérales ou des hydrocarbures ou du diluant à peinture dans un cours d'eau ou dans un égout pluvial ou sanitaire.
- .3 Tenir un registre des déchets de construction indiquant ce qui suit.
  - .1 Le nombre de bacs et leur grosseur.

- .2 Le type de déchets placés dans chaque bac.
- .3 Le tonnage total de déchets générés.
- .4 Le tonnage total de déchets réutilisés/réemployés ou recyclés.
- .5 La destination des déchets qui seront réutilisés/réemployés ou recyclés.
- .4 Récupérer les matériaux des lieux au fur et à mesure de l'avancement des travaux.
- .5 Préparer un sommaire du projet afin de contrôler la destination et les quantités de chaque type de matériau de rebut indiqué dans l'audit des déchets.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Manutentionner conformément aux codes et aux règlements pertinents les déchets qui ne sont ni réutilisés/réemployés, ni recyclés, ni récupérés.

### **3.2 NETTOYAGE**

- .1 Une fois les travaux terminés, enlever les outils puis évacuer les déchets. Laisser les lieux propres et en ordre.
- .2 Nettoyer la zone des travaux au fur et à mesure.
- .3 Trier à la source les matériaux de rebut qui doivent être réutilisés / réemployés ou recyclés et les placer aux endroits indiqués.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Généralités**

**1.1 INSPECTION ET DÉCLARATION D'ACHÈVEMENT SUBSTANTIEL**

- .1 Inspection effectuée par l'Entrepreneur : L'Entrepreneur et ses sous-traitants doivent inspecter les travaux, repérer les défauts et les défaillances et faire les réparations nécessaires pour que tout soit conforme aux exigences des documents contractuels.
  - .1 Aviser le Surveillant des travaux par écrit une fois l'inspection de l'Entrepreneur terminée, et soumettre un document attestant que les corrections ont été apportées.
  - .2 Présenter ensuite une demande pour que les travaux soient inspectés par le Surveillant des travaux.
- .2 Inspection effectuée par le Surveillant des travaux : Le Surveillant des travaux effectuera avec l'Entrepreneur une inspection des travaux dans le but de repérer les défauts et les défaillances. L'Entrepreneur devra apporter les corrections demandées.
- .3 Achèvement des tâches : soumettre un document écrit certifiant ce qui suit :
  - .1 Les travaux sont terminés et ils ont été inspectés et jugés conformes aux exigences des documents contractuels.
  - .2 Les défaillances et les défauts décelés au cours des inspections ont été corrigés.
  - .3 Les travaux sont terminés et prêts à être soumis à l'inspection finale.
- .4 Inspection ou déclaration d'achèvement final : Lorsque toutes les tâches mentionnées précédemment sont terminées, présenter une demande pour que les travaux soient soumis à l'inspection finale, laquelle sera effectuée conjointement par le Surveillant des travaux et l'Entrepreneur. Si les travaux sont jugés incomplets par le Surveillant des travaux, terminer les éléments qui n'ont pas été exécutés et présenter une nouvelle demande d'inspection.

**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 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**

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

### **1.2 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À VERSER AU DOSSIER DE PROJET**

- .1 Conserver sur le chantier, à l'intention du Surveillant des travaux, un exemplaire ou un jeu des documents suivants :
  - .1 dessins contractuels;
  - .2 devis;
  - .3 addenda;
  - .4 ordres de modification et autres avenants au contrat;
  - .5 dessins d'atelier révisés, fiches techniques et échantillons;
  - .6 certificats d'inspection;
  - .7 certificats délivrés par les fabricants.
- .2 Ranger les documents et les échantillons du dossier de projet dans le bureau de chantier, séparément des documents d'exécution des travaux. Prévoir des classeurs et des tablettes ainsi qu'un endroit d'entreposage sûr.
- .3 Étiqueter les documents et les classer selon la liste des numéros de section indiqués dans la table des matières du cahier des charges. Incrire 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.
- .5 Le Surveillant des travaux doit avoir accès aux documents et aux échantillons du dossier de projet aux fins d'inspection.

### **1.3 CONSIGNATION DES DONNÉES DANS LE DOSSIER DE PROJET**

- .1 Consigner les renseignements sur un jeu de dessins opaques fournis par le Surveillant des travaux.
- .2 Consigner les renseignements à l'aide de marqueurs à pointe-feutre en prévoyant une couleur différente pour chaque système important.
- .3 Consigner les renseignements au fur et à mesure que se déroulent les travaux. Ne pas dissimuler les ouvrages avant que les renseignements requis aient été consignés.
- .4 Dessins contractuels et dessins d'atelier : indiquer chaque donnée de manière à montrer les ouvrages tels qu'ils sont, y compris ce qui suit.

- 
- .1 La profondeur des éléments enfouis.
  - .2 L'emplacement, mesuré dans les plans horizontal et vertical, des canalisations d'utilités et des accessoires souterrains par rapport aux aménagements permanents en surface.
  - .3 Les modifications apportées sur place quant aux dimensions et aux détails des ouvrages.
  - .4 Les changements apportés suite à des ordres de modification.
  - .5 Les détails qui ne figurent pas sur les documents contractuels d'origine.
  - .6 Les références aux dessins d'atelier et aux modifications connexes.
- .5 Devis : inscrire chaque donnée de manière à décrire les ouvrages tels qu'ils sont, y compris ce qui suit.
- .1 Le nom du fabricant, la marque de commerce et le numéro de catalogue de chaque produit effectivement installé, et en particulier des éléments facultatifs et des éléments de remplacement.
  - .2 Les changements faisant l'objet d'addenda ou d'ordres de modification.
- .6 Autres documents : garder les certificats des fabricants, les certificats d'inspection prescrits dans chacune des sections techniques du devis.
- .7 Fournir les photos numériques à verser au dossier du projet, notamment en ce qui concerne le marquage des pierres existantes.
- .8 Remettre au Surveillant des travaux, à la fin des travaux, une copie originale de tous les documents de chantier annotés selon les exigences.

#### **1.4 GARANTIES ET CAUTIONNEMENTS**

- .1 Élaborer un plan de gestion des garanties comprenant tous les renseignements relatifs aux garanties.
- .2 Trente (30) jours avant la réunion sur les garanties préalable à l'achèvement des travaux, soumettre le plan de gestion du Surveillant des travaux, aux fins d'approbation.
- .3 Le plan de gestion des garanties doit faire état des actions et des documents qui permettront de s'assurer que le Surveillant des travaux puisse bénéficier des garanties prévues au contrat.
- .4 Le plan doit être présenté sous forme narrative et il doit contenir suffisamment de détails pour être ultérieurement utilisé et compris par le personnel chargé de l'entretien et des réparations.
- .5 Soumettre au Surveillant des travaux, aux fins d'approbation avant la présentation de chaque estimation de paiement mensuel, les renseignements concernant les garanties obtenus durant l'étape de la construction.
- .6 Sauf pour ce qui concerne les éléments mis en service avec l'autorisation du Maître de l'ouvrage, ne pas modifier la date d'entrée en vigueur de la garantie avant que la date d'achèvement substantiel des travaux ait été déterminée.

---

<b>Partie 2</b>	<b>Produit</b>
<b>2.1</b>	<b>SANS OBJET</b>
.1	Sans objet.
<b>Partie 3</b>	<b>Exécution</b>
<b>3.1</b>	<b>SANS OBJET</b>
.1	Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 03 20 00 - Armatures pour le béton
- .2 Section 03 30 00 - Béton coulé en place

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Se référer aux dernières éditions en vigueur des normes suivantes :
  - .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
    - .1 CAN/CSA-A23.1/A23.2, Béton - Constituants et exécution des travaux/Méthodes d'essai et pratiques normalisées pour le béton.
    - .2 CAN/CSA-S269.3, Coffrages, Norme nationale du Canada.
  - .2 Ministère des Transports du Québec (MTQ)
    - .1 *Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation*
    - .2 Ouvrages routiers, Normes, Tome VII – Matériaux, norme 3101, *Béton de masses volumiques normales*.
    - .3 Ouvrages routiers, Normes, Tome VII – Matériaux, norme 3501, *Matériaux de cure*.
    - .4 Ouvrages routiers, Normes, Tome VII – Matériaux, norme 3801, *Mortiers cimentaires en sac*.
    - .5 Ouvrages routiers, Normes, Tome VII – Matériaux, norme 3901, *Coulis cimentaires*.

### **1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Gestion et élimination des déchets
  - .1 Trier les déchets en vue de leur recyclage.
  - .2 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.
  - .3 Acheminer le bois inutilisé vers une installation de recyclage.
  - .4 Acheminer le plastique inutilisé vers une installation de recyclage.
  - .5 Acheminer les agents de décoffrage inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Matériaux de coffrage

- .1 Pour la mise en place de béton ne présentant pas de caractéristiques architecturales particulières, utiliser des coffrages en bois et en produits dérivés du bois conformes à la norme CSA O121.
- .2 Tirants de coffrage: Dans le cas du béton ne devant pas présenter de caractéristiques architecturales, utiliser des tirants métalliques amovibles ou à découplage rapide, de longueur fixe ou réglable, ne comportant aucun dispositif qui pourrait laisser sur la surface du béton des trous d'un diamètre supérieur à 25 mm.
- .3 Agent de décoffrage : non toxique, biodégradable, à faible teneur en COV.
- .4 Huile de démoulage : huile minérale incolore, non toxique, biodégradable, à faible teneur en COV, exempte de kérosène, dont la viscosité Saybolt Universel exprimée en secondes est d'au moins 70 et d'au plus 110 est de 15 à 24 mm<sup>2</sup>/s à une température de 40 °C, et dont le point d'éclair en creuset ouvert est d'au moins 150 °C.
- .5 Matériaux pour ouvrages d'étaieiment temporaires : conformes à la norme CSA-S269.1.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 CONSTRUCTION ET MONTAGE**

- .1 Avant d'entreprendre la construction des coffrages et des ouvrages d'étaieiment temporaires, vérifier les lignes, les niveaux et les entraxes, et s'assurer que les dimensions correspondent à celles indiquées sur les dessins.
- .2 Obtenir l'autorisation du Surveillant des travaux avant de couler du béton directement dans le sol ou de réserver, dans les coffrages, des ouvertures qui ne sont pas indiquées sur les dessins.
- .3 Avant de couler le béton directement dans le sol, dresser les parois et le fond de la zone creusée, puis enlever la terre qui s'en détache.
- .4 Fabriquer les ouvrages d'étaieiment temporaires et les monter conformément à la norme CSA S269.1, dernière édition.
- .5 Les lisses d'assise et les étais mis en place à même le sol ne doivent pas être montés sur une surface gelée.
- .6 Assurer le drainage du terrain de manière à empêcher l'entraînement du sol sur lequel reposent les lisses d'assise et les étais mis en place à même le sol.
- .7 Fabriquer les coffrages et les monter en conformité avec la norme CAN/CSA-S269.3, de façon à obtenir des ouvrages finis en béton de forme, de dimensions et de niveau conformes aux indications, et situés aux endroits indiqués; respecter les tolérances prescrites dans la norme CSA-A23.1/A23.2.
- .8 Aligner les joints des coffrages et les rendre étanches à l'eau. Réduire au minimum le nombre de joints.
- .9 Incorporer les ancrages, les manchons et les autres pièces noyées requises pour les ouvrages spécifiés.
- .10 Avant de couler le béton, nettoyer les coffrages conformément à la norme CSA-A23.1/A23.2.

### **3.2 DÉCOFFRAGE ET REMISE EN PLACE DES ÉTAIS**

- .1 Après avoir coulé le béton, laisser les coffrages en place pendant au moins la période appropriée, selon les indications du CCDG, art. 15.4.3.1.6.
- .2 Enlever les coffrages lorsque le béton a atteint 70 % de sa résistance de calcul ou après la période de durcissement minimale préalablement indiquée, selon la première de ces éventualités, et remettre immédiatement en place les étais appropriés.
- .3 Considérer les coffrages comme enlevés lorsqu'ils sont desserrés et qu'une partie de ceux-ci ne sont plus en contact.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 03 10 00 - Coffrages et accessoires pour béton
- .2 Section 03 30 00 - Béton coulé en place

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Se référer aux dernières éditions en vigueur des normes suivantes :
  - .1 American Concrete Institute (ACI)
    - .1 SP-66, ACI Detailing Manual 2004.
  - .2 ASTM International
    - .1 ASTM A82/A82M, Standard Specification for Steel Wire, Plain, for Concrete Reinforcement.
    - .2 ASTM A143/A143M, Standard Practice for Safeguarding Against Embrittlement of Hot-Dip Galvanized Structural Steel Products and Procedure for Detecting Embrittlement.
    - .3 ASTM A185/A185M, Standard Specification for Steel Welded Wire Reinforcement, Plain, for Concrete.
    - .4 ASTM A775/A775M, Standard Specification for Epoxy-Coated Reinforcing Steel Bars.
    - .5 ASTM A641, Standard Specification for zinc-coated (galvanized) carbon steel wire”.
  - .3 CSA International
    - .1 CSA-A23.1/A23.2 , Béton : Constituants et exécution des travaux/Méthodes d'essai et pratiques normalisées pour le béton.
    - .2 CAN/CSA-A23.3, Calcul des ouvrages en béton.
    - .3 CSA-G30.18, , Carbon Steel Bars for Concrete Reinforcement.
    - .4 CSA-G40.20/G40.21, Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé/Acier de construction.
    - .5 CAN/CSA-G164, Galvanisation à chaud des objets de forme irrégulière.
    - .6 CSA W186, Soudage des barres d'armature dans les constructions en béton armé.
  - .4 Institut d'acier d'armature du Canada (RSIC/IAAC)
    - .1 IAAC, dernière édition, Acier d'armature, Manuel de normes recommandées.
  - .5 Ministère des Transports du Québec (MTQ)
    - .1 Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation.
    - .2 Ouvrages routiers, Normes, Tome VII – Matériaux, norme 5101, *Armatures pour les ouvrages de béton.*

### **1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .2 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et les matériels de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Remplacer les armatures endommagées par des armatures neuves.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Barres d'armature : sauf indication contraire, barres à haute adhérence faites d'acier en billettes, de nuance 400, conformes à la norme CSA-G30.18.
- .2 Fil à ligaturer : fil d'acier recuit et étiré à froid, conforme à la norme ASTM A82/A82M.
- .3 Fil d'armature : fil d'acier à haute adhérence conforme à la norme ASTM A82/A82M.
- .4 Treillis d'armature en fil soudé : fait de fil d'acier soudé conforme à la norme ASTM A185/A185M. Le treillis doit être fourni sous forme de feuilles plates seulement.
- .5 Revêtement de protection par galvanisation pour armatures non précontraintes conforme à la norme CAN/CSA-G164 et à la norme ASTM A641.

### **2.2 FAÇONNAGE**

- .1 Les armatures en acier doivent être façonnées conformément aux normes CSA-A23.1/A23.2 et au Manuel de normes recommandées, publié par l'Institut d'acier d'armature du Canada (IAAC).
- .2 Le Surveillant des travaux doit approuver l'emplacement des épissures autres que celles indiquées sur les dessins de mise en place.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 PLIAGE SUR LE CHANTIER**

- .1 Sauf indication contraire ou autorisation du Surveillant des travaux, les barres d'armature ne doivent pas être pliées ni soudées sur le chantier.
- .2 Lorsque le pliage sur le chantier est autorisé, plier les barres sans les chauffer, en leur appliquant lentement une pression constante.
- .3 Remplacer les barres qui présentent des fissurations ou des fendillements.

### **3.2 MISE EN PLACE DES ARMATURES**

- .1 Mettre les armatures en place selon les indications des dessins de mise en place conformément à la norme CAN/CSA-A23.1/A23.2.
- .2 Demander au Surveillant des travaux d'accepter les armatures et leur mise en place avant de couler le béton.
- .3 Veiller à préserver l'intégrité du revêtement des armatures pendant la coulée du béton.

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : une fois les travaux terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 03 10 00 - Coffrages et accessoires pour béton
- .2 Section 03 20 00 - Armatures pour béton

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Abréviations et acronymes
  - .1 Ciment portland : ciment hydraulique ou ciment hydraulique composé (où le suffixe « b » indique qu'il s'agit d'un produit composé).
    - .1 Type GU, GUb ou GUL : ciment d'usage général.
  - .2 Cendres volantes
    - .1 Type F : ayant une teneur en oxyde de calcium inférieure à 15 %.
  - .3 Type S : laitier granulé de haut fourneau.
- .2 Références
  - .1 Se référer aux dernières éditions en vigueur des normes suivantes :
    - .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
      - .1 CSA A23.1/A23.2, Béton : constituants et exécution des travaux/Méthodes d'essai et pratiques normalisées pour le béton.
      - .2 CSA A283, Qualification Code for Concrete Testing Laboratories.
      - .3 CSA A3000-08, Compendium des matériaux liants (Contient A3001, A3002, A3003, A3004 et A3005).

### **1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ DU BÉTON**

- .1 L'agence Parcs Canada confiera le contrôle de la qualité du béton à un laboratoire spécialisé dans ce genre de travail, et assumera tous les frais des inspections et des essais effectués.
- .2 Le laboratoire est le représentant du Représentant du Ministère pour tout ce qui se rapporte au dosage et à la mise en œuvre du béton et, à ce titre, est autorisé à émettre des directives auxquelles l'Entrepreneur et son fournisseur de béton sont tenus de se conformer.
- .3 Soumettre au laboratoire pour approbation :
  - .1 des échantillons du gros granulat et du granulat fin;
  - .2 la formule de dosage du béton;
  - .3 le type et la marque de fabrication des adjuvants;
  - .4 les analyses du potentiel de réaction « alcalis-granulat ».
- .4 Aviser le laboratoire, au moins 24 heures à l'avance, de la date et de l'heure auxquelles chaque coulée de béton sera effectuée.

## 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Temps de transport : le béton doit être livré au chantier et déchargé au maximum dans les 120 minutes suivant le gâchage.
  - .1 Le cas échéant, toute modification du temps de transport maximum doit être acceptée par écrit par le Surveillant des travaux et le producteur de béton, selon les indications de la norme CSA A23.1/A23.2.
  - .2 Les écarts doivent être soumis au Surveillant des travaux aux fins d'examen.
- .2 Livraison du béton : s'assurer que la centrale à béton assure une livraison continue du béton, conformément à la norme CSA A23.1/A23.2.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi.

## Partie 2 Produit

### 2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Ciment portland : conforme à la norme CSA A3001, de type GU.
- .2 Eau : selon la norme CSA A23.1.
- .3 Granulats : selon la norme CSA A23.1/A23.2.
- .4 Produit de cure : selon la norme CSA A23.1/A23.2.

### 2.2 FORMULES DE DOSAGE

Description	Masse min. liant (kg/m <sup>3</sup> )	Résistance à 28 jours (MPa)	Rapport <sup>(1)(2)</sup> Eau/ciment Max.	Gros granulats (mm)	Teneur en air <sup>(3)</sup> (%)	Affaissement <sup>(4)(5)</sup> (mm) ±20
Réparation de la fondation de l'arche	340	35	0,45	5-20	5-8	80
	450	35	0,42	2,5-10	6-9	200
Béton maigre	220	15	0,75	5-20	5-8	80

(1) Ciment ternaire du type GUb-S/SF ou GUb-F/SF. La masse totale des ajouts cimentaires (cendre volante, fumée de silice et laitier) ne doit pas être supérieure à 30 % de la masse totale du liant.

(2) Dans le cas d'utilisation de fumée de silice, le rapport eau/ciment devient le rapport eau/(ciment+fumée de silice)

(3) La teneur en air est toujours la même, qu'il y ait ajout de superplastifiant ou non.

(4) Les tolérances sur les valeurs spécifiées d'affaissement ne s'appliquent qu'aux fins de contrôle.

(5) Lorsque le béton est placé à la pompe, l'affaissement sans ajout de superplastifiant peut être augmenté de 20 mm. Cependant, le rapport eau/ciment doit être maintenu.

### **2.3 FOURNITURE DU BÉTON**

- .1 Le fournisseur du béton prêt à l'emploi (« ready-mix ») est responsable du dosage de ce béton et doit lui-même, à ses frais, contrôler la qualité et l'uniformité du produit qu'il fabrique.
- .2 Le choix du fournisseur du béton est sujet à l'acceptation par le Surveillant des travaux.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 PRÉPARATION**

- .1 Obtenir l'autorisation écrite du Surveillant des travaux avant la mise en place du béton. Donner un préavis d'au moins 24 heures avant le début des travaux de bétonnage.
- .2 Placer les armatures selon la section 03 20 00 - Armatures pour béton.
- .3 Avant de couler le béton, obtenir l'autorisation du Surveillant des travaux quant à la méthode proposée pour protéger le béton pendant la mise en place et la cure par mauvais temps.
- .4 Protéger les ouvrages existants contre les salissures.
- .5 Nettoyer les surfaces en béton et les débarrasser des taches avant d'appliquer les produits de finition.

### **3.2 FABRICATION ET LIVRAISON DU BÉTON**

- .1 Doser et prémélanger le béton en usine, et le livrer au chantier dans des camions-malaxeurs satisfaisant aux exigences de la norme CSA-A23.1.
- .2 Prendre les dispositions nécessaires afin que, compte tenu de la température ambiante au moment de la coulée, la température du béton mis en œuvre se situe en deçà des limites stipulées au tableau 16 de la norme CSA-A23.1.
- .3 Si l'addition de superplastifiant est requise pour faciliter la mise en place du béton, ajouter ce produit au chantier après que tous les autres ingrédients soient bien mélangés. Ajouter le superplastifiant de façon à ce que le béton puisse conserver ses propriétés pendant le déchargement, la mise en place et la consolidation. Se conformer aux exigences et méthodes recommandées par le manufacturier. Doser le superplastifiant de façon à obtenir un affaissement du béton entre 100 mm et 150 mm.
- .4 Il n'est jamais permis d'ajouter de l'eau au béton avant de le décharger du camion-malaxeur, à moins d'en avoir préalablement obtenu l'autorisation du Surveillant des travaux; la quantité d'eau ajoutée au béton doit alors être indiquée sur le bordereau de livraison.

### **3.3 MISE EN OEUVRE**

- .1 Exécuter les ouvrages en béton coulé en place conformément à la norme CSA A23.1/A23.2.
- .2 Si le béton doit être déposé dans les coffrages d'une hauteur de plus de 1,50 mètre, utiliser un conduit tubulaire vertical approprié.

### 3.4 MÛRISSEMENT ET PROTECTION

- .1 Lorsque le béton a pris suffisamment, les surfaces exposées doivent être tenues continuellement humides pour au moins sept jours consécutifs après la mise en place du béton. L'eau employée pour le durcissement doit être propre et exempte de toute matière pouvant tacher ou décolorer le béton.
- .2 Prendre des précautions spéciales lors de la période de durcissement du béton en présence de conditions exceptionnelles comme lorsque la température est élevée, que l'humidité relative est basse et que les vents sont forts. Les coffrages des murs et des poteaux devront alors être tenus continuellement humides.
- .3 Le béton fraîchement mis en place doit être protégé des effets de la lumière directe du soleil, des vents asséchant, du froid, de la chaleur excessive et de l'eau courante par l'emploi de bâches satisfaisantes ou d'une autre membrane qui couvrira complètement ou enfermera toutes les surfaces fraîchement finies, jusqu'à la fin de la période de durcissement.

### 3.5 BÉTON PAR TEMPS FROID

- .1 Lorsque la température de l'air est à 5 °C ou plus bas, ou lorsqu'il est probable qu'elle descendra à cette limite pendant la mise en coffrage ou la période de durcissement, les exigences de ce chapitre concernant le béton par temps froid s'appliquent.
- .2 Tout ce qui est nécessaire à l'exécution des travaux doit être à la portée de la main lorsque du béton doit être mis en place par temps froid. Cet outillage et ces matériaux devront pouvoir maintenir les températures requises lors de la mise en place et pendant la période de durcissement du béton. Les systèmes de chauffage utilisés ne devront pas avoir d'effets nuisibles sur la qualité du béton, ni affecter d'une façon quelconque les matériaux de finition. Les systèmes de chauffage dégageant du monoxyde de carbone ne seront pas acceptés.
- .3 Le béton ne devra pas être déposé sur ou contre les coffrages, le sol ou toute surface dont la température est inférieure à 5 °C.
- .4 La température du béton frais, au moment de la mise en place, devra se situer entre 15 °C et 30 °C. Lorsque la température est relativement basse, la température du béton devrait s'approcher de la limite supérieure de 30 °C.
- .5 Il faut assurer des moyens efficaces de maintenir la température du béton sur toutes les surfaces à 20 °C au minimum pour trois jours ou à 10 °C au minimum pour cinq jours après la mise en coffrage. On devra prendre les moyens pour humidifier l'air dans l'espace renfermé, et maintenir le béton et les coffrages continuellement humides si une chaleur sèche est employée.
- .6 Le béton doit être gardé à une température en haut du gel pour une période de sept (7) jours; il faut obvier au gel et au dégel alternatif pour au moins quatorze (14) jours après la mise en place.
- .7 Méthodes de protection :
  - .1 Les exigences visant la protection spécifiée plus haut peuvent être maintenues par l'emploi d'un isolant supplémentaire suffisant, en enfermant les surfaces de béton au moyen de bâches élevées (des bâches en contact avec le béton sont

absolument inefficaces) ou en emmurant complètement le béton tout en prévoyant un espace pour l'introduction de la chaleur dans l'enclos, au besoin.

Remarque : Une protection appropriée dépendra de la température extérieure, de la vitesse du vent et de la massivité du béton.

- .2 Lorsque la température extérieure pendant la mise en place du béton ou durant la période de protection établie plus haut peut descendre en bas de  $-12^{\circ}\text{C}$ , il faudrait prévoir un emmurement complet de l'ouvrage de béton et une source de chaleur supplémentaire.
- .3 Lorsque la température extérieure pendant la mise en place du béton ou durant la période de protection établie plus haut peut descendre en bas de  $-4^{\circ}\text{C}$  mais non moins de  $-12^{\circ}\text{C}$ , il faudrait recouvrir d'une façon satisfaisante toutes les surfaces en béton avec des bâches élevées ou un isolant, en plus d'une source de chaleur supplémentaire.
- .4 Lorsque la température extérieure pendant la mise en place du béton ou durant la période de protection établie plus haut peut descendre à  $-4^{\circ}\text{C}$ , il faudrait alors recouvrir d'une façon suffisante toutes les surfaces avec des bâches élevées ou un isolant et une source de chaleur supplémentaire devrait être disponible.
- .5 À la fin de la période de protection spécifiée, la température du béton doit être réduite graduellement à un rythme ne dépassant pas  $10^{\circ}\text{C}$  par jour jusqu'à ce que la température de l'air ambiant ait été atteinte.
- .6 L'usage de sel ou d'autres produits chimiques pour soi-disant réduire le point de congélation du béton ne sera pas permis à moins d'une permission écrite du Représentant du Ministère.

### **3.6 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage à la fin des travaux.
- .2 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage.
  - .1 Après avoir reçu l'autorisation écrite du Surveillant des travaux, acheminer le béton et les constituants de béton inutilisés vers une installation de recyclage locale.
  - .2 Fournir, sur le chantier, un espace adéquat pour le lavage en toute sécurité des camions à béton.
  - .3 Évacuer et éliminer les déchets conformément aux exigences des règlements locaux provinciaux/territoriaux et fédéraux.

### **FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**

- .1 Soumettre la méthode de nettoyage proposée ainsi que le type de protection des ouvrages en place contre les résidus de nettoyage.

### **1.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Exigences des organismes de réglementation : veiller à ce que tous les travaux soient réalisés conformément à toutes les réglementations provinciales pertinentes.
- .2 Échantillons de l'ouvrage
  - .1 Aviser le Surveillant des travaux 48 heures avant de commencer le nettoyage des surfaces d'essai. Obtenir l'approbation du Surveillant des travaux avant de procéder aux essais.
  - .2 Effectuer des essais afin déterminer l'efficacité des paramètres suivants associés au nettoyage de la maçonnerie : pression de l'eau, température de l'eau, types de buse et distances de projection.
  - .3 Commencer par les essais les moins agressifs; interrompre l'essai lorsque le niveau de propreté est atteint et cesser immédiatement en cas de dommage.
  - .4 Effectuer des essais pour vérifier si des méthodes de nettoyage par brossage et par pulvérisation pourraient constituer des solutions de rechange au lavage à l'eau sous pression. Faire examiner les résultats par le Surveillant des travaux. Retenir la méthode approuvée par le Surveillant des travaux.

### **1.3 CONDITIONS AMBIANTES**

- .1 Ne pas utiliser une méthode de nettoyage par voie humide lorsqu'il y a un risque de gel.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIEL**

- .1 Utiliser de l'eau potable propre, exempte de contaminants.
- .2 Traiter l'eau ayant une forte teneur en particules métalliques avant de commencer les travaux de nettoyage.
- .3 Procéder au nettoyage en utilisant de l'air exempt de particules d'huile ou d'autres contaminants.

### **2.2 EAU CHAUDE**

- .1 Utiliser de l'eau à 20°C.

- .2 L'eau doit être portée à la température voulue dans des chaudières à vaporisation instantanée ou d'autres appareils appropriés.

### **2.3 OUTILS ET MATÉRIELS**

- .1 Utiliser uniquement des brosses à soies souples en fibres naturelles ou en plastique.
- .2 Utiliser uniquement des racloirs en bois ou en plastique.
- .3 Exécuter les travaux à l'aide de pompes à l'eau équipées de régulateurs de pression et de manomètres précis, pouvant être préréglés et verrouillés aux pressions maximales prescrites. Les pompes à eau doivent fonctionner sous une pression nominale de 150 kPA.
- .4 Utiliser des compresseurs d'air équipés de filtres à huile destinés à empêcher que l'huile soit projetée sur la maçonnerie.
- .5 Utiliser des lances de projection à buse munie d'un manomètre.
- .6 Utiliser des appareils à tuyauterie et à raccords en plastique ou en métal non ferreux.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 VÉRIFICATION DES CONDITIONS EXISTANTES**

- .1 Consigner les conditions existantes au moyen de photographies, avant et après les travaux de nettoyage. Informer le Surveillant des travaux des éventuelles complications qu'elles pourraient entraîner.
- .2 Signaler au Surveillant des travaux toute détérioration de la maçonnerie ou de ses joints décelée avant et pendant le nettoyage et non indiquée sur les dessins contractuels.
- .3 Obtenir l'approbation du Surveillant des travaux avant d'entreprendre le nettoyage des surfaces en maçonnerie montrant des signes de détérioration.

### **3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 Assurer la protection des ouvriers et du personnel de chantier.
  - .1 Assurer une ventilation adéquate dans la zone de travail.
  - .2 S'assurer que les travailleurs portent des lunettes, des casques, des masques, des gants, des vêtements de protection, ainsi que des bottes et des appareils de protection respiratoire conformes aux exigences des normes MSHA/NIOSH pertinentes.
- .2 Procéder aux travaux de rejointoiement, remplacement de pierre, et injection de coulis avant d'entreprendre le nettoyage.
- .3 Aménager une enceinte autour de la zone de travail selon les directives du Surveillant des travaux.
  - .1 Faire approuver l'enceinte et la méthode de réalisation de celle-ci par le Surveillant des travaux avant de commencer les travaux de nettoyage.

### **3.3 PROTECTION DES OUVRAGES EN PLACE**

- .1 Recouvrir et protéger les surfaces et les revêtements de finition, autres que la maçonnerie, qui ne sont pas visés par les travaux de nettoyage.
- .2 Protéger les surfaces en bois, en verre et en métal adjacentes aux surfaces en maçonnerie.
- .3 Protéger les végétaux, les jardins, les arbustes contre l'application d'eau et la projection de produits chimiques.

### **3.4 EXÉCUTION DU NETTOYAGE**

- .1 Procéder au nettoyage conformément aux instructions écrites du Surveillant des travaux concernant les méthodes, les systèmes, les outils et le matériel à utiliser.
- .2 Racler ou brosser à sec les dépôts de résidus sur les murs.
- .3 Effectuer un mouillage préalable de la maçonnerie lorsque son degré d'encrassement l'exige. Procéder de bas en haut.
- .4 Ne pas dépasser la pression maximale à la buse ni placer cette dernière plus près de la maçonnerie que la distance approuvée par le Surveillant des travaux durant les essais.
- .5 Interrompre les travaux s'ils entraînent des répercussions néfastes sur la végétation et sur le tissu historique environnant.
- .6 Amollir et désolidariser les accumulations de saletés et de calcite importantes par une vaporisation d'eau prolongée, puis brosser les surfaces souillées. Enlever les dépôts épais avec des raclours en bois.
- .7 Enlèvement de la végétation ou de toute croissance organique dans ou sur la maçonnerie.
  - .1 Bien mouiller la maçonnerie avec de l'eau appliquée à basse pression.
  - .2 Procéder ensuite à un nettoyage délicat avec une brosse à soies naturelles.
- .8 Mouillage avec de l'eau appliquée à basse pression
  - .1 Éliminer les salissures et la saleté accumulée par un lavage avec de l'eau appliquée à basse pression soit une pression maximale de 350 kPa, et à un débit de 0.25 L/s.
  - .2 Utiliser une buse à jet, à étalement d'au moins 375 mm.
  - .3 Tenir la buse à au moins 450 mm de la surface à nettoyer.

### **3.5 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Effectuer le rinçage de la maçonnerie à la satisfaction du Surveillant des travaux.
- .3 Procéder au rinçage de bas en haut, puis de haut en bas.

- .4 Nettoyer la zone des travaux au fur et à mesure que progresse le nettoyage. À la fin de chaque journée de travail, débarrasser le chantier des déchets et des matériaux de rebut, puis effectuer un nettoyage général des surfaces.
- .5 Une fois les travaux terminés, nettoyer le chantier et remettre les zones de travail dans des conditions équivalentes à leur état initial.

### **3.6 PROTECTION DE L'OUVRAGE**

- .1 Protéger l'ouvrage fini contre tout dommage jusqu'au moment de la remise des travaux.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 04 03 08 – Ouvrages historiques – Mortiers.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Définitions
  - .1 Dégarnissage : enlèvement du mortier détaché ou détérioré jusqu'à la couche de mortier sain, mais à non moins d'une profondeur de 25 mm et d'au plus 100 mm.
  - .2 Rejointoiement : remplissage et finition des joints de maçonnerie où il manque du mortier, où le mortier a été enlevé ou encore où aucun mortier n'a été appliqué.
  - .3 Façonnage des joints : finition des joints de maçonnerie au moyen d'outils appropriés pour leur donner leur forme finale.
  - .4 Nettoyage à l'eau à basse pression : mouillage de la maçonnerie avec de l'eau appliquée à une pression inférieure à 350 kPa (50 lb/po<sup>2</sup>) mesurée à l'extrémité de la buse.
- .2 Références
  - .1 Groupe CSA
    - .1 CSA A23.1/A23.2, Béton - Constituants et exécution des travaux/Essais et pratiques normalisées pour le béton.
    - .2 CAN/CSA-A179, Mortier et coulis pour la maçonnerie en éléments.

### **1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Entrepreneur en maçonnerie
  - .1 Faire appel à un seul entrepreneur en maçonnerie pour l'exécution des travaux de maçonnerie.
  - .2 L'entrepreneur en maçonnerie doit posséder une expérience en réparation et restauration de maçonnerie d'ouvrages historiques en pierres acquise dans le cadre de travaux de portée et de complexité similaires à ceux faisant l'objet du présent contrat au cours des 10 dernières années.
  - .3 L'entrepreneur en maçonnerie doit bien comprendre les forces participant à l'intégrité structurale des murs en maçonnerie lorsque les travaux portent sur le remplacement ou la réparation de pierres faisant partie des éléments porteurs de l'ouvrage.
- .2 Maçons
  - .1 Les maçons doivent détenir un certificat de compétence et posséder au moins cinq (5) années d'expérience en restauration de maçonnerie d'ouvrages historiques en pierres.

- .2 Les maçons doivent être en mesure de prouver qu'ils détiennent une licence pour l'utilisation de certains mortiers de restauration de marque déposée.
- .3 Échantillons de l'ouvrage
  - .1 Construire deux (2) échantillons de l'ouvrage de 1,5 m x 1,5 m illustrant les techniques de dégarnissage et de rejointoiement utilisées aux endroits indiqués par le Surveillant des travaux.
  - .2 Aviser le Surveillant des travaux au moins 24 heures avant de commencer à construire les échantillons de l'ouvrage.
  - .3 Réaliser les échantillons de l'ouvrage sous la surveillance du Surveillant des travaux de manière à démontrer, avant le début des travaux, que les procédés, les techniques et les dosages prescrits sont bien compris.
  - .4 Laisser 24 heures au Surveillant des travaux pour qu'il examine les échantillons avant d'entreprendre les travaux.
  - .5 Une fois acceptés, les échantillons constitueront la norme de qualité à respecter pour les présents travaux. Ils pourront être incorporés à l'ouvrage fini.

#### **1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .2 Garder les matériaux secs. Les protéger contre les intempéries, le gel et contre toute source de contamination.
- .3 À la réception, s'assurer que les sceaux et les étiquettes des fabricants sont intacts.
- .4 Débarrasser les lieux des matériaux refusés ou contaminés.

#### **1.5 CONDITIONS AMBIANTES**

- .1 Maintenir la température de l'ouvrage en maçonnerie entre 10 et 27 °C pendant toute la durée des travaux.
- .2 Température ambiante est inférieure à 10 °C : entreposer les constituants du mortier destinés à un usage immédiat dans des enceintes chauffées conformément à la section 04 03 08 – Ouvrages historiques – Mortiers et laisser ces matériaux atteindre une température d'au moins 10 °C avant de les mettre en œuvre.
- .3 Seule l'eau doit être chauffée avant usage. Par temps froid, fournir au chantier de l'eau à une température d'au plus 40 °C.
- .4 Maintenir le mortier à une température entre 5 et 40 °C.

## **Partie 2      Produit**

### **2.1            MORTIER**

- .1      Mortier : selon la norme CAN/CSA-A179 et conforme à la section 04 03 08 - Ouvrages historiques - Mortiers.

## **Partie 3      Exécution**

### **3.1            DÉGARNISSAGE DES JOINTS**

- .1      Utiliser un outil de dégarnissage manuel pour enlever le mortier détérioré et le mortier adhérent aux éléments de maçonnerie. L'emploi de scie est strictement interdit.
  - .1      Enlever le mortier détérioré et le mortier adhérent aux éléments de maçonnerie jusqu'au mortier sain, sur une profondeur de 100 mm de façon à réaliser un interstice à angles droits avec paroi de fond bien plane.
  - .2      Nettoyer les vides et cavités rencontrés.
- .2      Éviter d'épaufrer, d'altérer ou d'endommager les éléments de maçonnerie au cours des opérations de dégarnissage des joints.
- .3      Nettoyer les surfaces des joints au moyen d'un jet d'air comprimé ou par lavage à l'eau appliquée à moyenne pression, en prenant soin de ne pas altérer la texture des éléments de maçonnerie.
- .4      Rincer les vides et les joints dégarnis, les évider au moyen d'un jet d'eau à faible pression, et si l'eau ne s'écoule pas librement, utiliser un jet d'air comprimé pour les nettoyer à fond.
- .5      Éliminer toute accumulation d'eau.

### **3.2            REJOINTOIEMENT**

- .1      Humecter les parois des joints ainsi que les éléments de maçonnerie.
- .2      Maintenir la maçonnerie humide pendant toute la durée du rejointoiement.
- .3      Remplir complètement les joints de mortier. Utiliser un mortier de type « N ».
  - .1      Si les arêtes des éléments de maçonnerie sont usées et arrondies, refaire les joints en retrait de la surface de ceux-ci afin de conserver la même largeur de joint.
  - .2      Prendre soin de ne pas amincir la couche de mortier aux arêtes.
  - .3      Compacter ensuite fermement le mortier en éliminant les vides.
- .4      Refaire les joints par couches ne dépassant pas 25 mm d'épaisseur.
  - .1      Laisser prendre chaque couche avant d'appliquer la suivante.
  - .2      Veiller à ce que les joints aient une largeur uniforme sur toute leur profondeur.
- .5      Façonner les joints de manière qu'ils s'harmonisent aux anciens ou selon les directives du Surveillant des travaux.

- .6 Enlever les bavures de mortier de la surface des éléments de maçonnerie avant qu'elles ne sèchent.

### **3.3 PROTECTION DES OUVRAGES PENDANT LA PÉRIODE DE CURE**

- .1 À la fin de chaque journée de travail, recouvrir les ouvrages complètement ou partiellement terminés qui ne sont pas abrités ou protégés par une enceinte. Installer les bâches de protection de manière à former une barrière étanche pour empêcher le séchage trop rapide de l'ouvrage fini.
- .2 Utiliser des bâches imperméables pour recouvrir les ouvrages afin de prévenir l'érosion par les intempéries des matériaux de rejointoiement récemment mis en œuvre.
  - .1 Garder les bâches en place pendant deux (2) semaines après l'achèvement des travaux de rejointoiement.
  - .2 S'assurer que l'air peut circuler sous les bâches.
- .3 Bien assujettir les bâches en place.
- .4 Cure par voie humide
  - .1 Assurer la cure par voie humide pour les mortiers de jointoiement.
  - .2 Installer des toiles de protection mouillées sur les ouvrages en maçonnerie rejointoyés et les garder en place pendant toute la période de cure. La période de cure doit être d'au moins trois (3) jours.
  - .3 Mouiller les toiles avec un pulvérisateur d'eau en s'assurant de ne jamais pulvériser de l'eau directement sur les joints de mortier.
  - .4 Protéger les surfaces visées par les travaux des rayons directs du soleil et maintenir les toiles de protection toujours humides.
- .5 Protéger les surfaces des vents asséchants. Porter une attention particulière aux coins.
- .6 Une fois les travaux de rejointoiement achevés, maintenir une température ambiante d'au moins 10 °C pendant les périodes indiquées ci-après.
  - .1 Au moins trois (3) jours en été.
  - .2 Au moins 30 jours en saison froide; des enceintes chauffées doivent être utilisées.

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, quotidiennement, débarrasser entièrement les surfaces des bavures de mortier, des taches et de toute autre souillure résultant des travaux prescrits et prévus au présent contrat.
- .2 Enlever les éclaboussures et les bavures de mortier avec une éponge propre et de l'eau.
- .3 Poursuivre le nettoyage avec une brosse à soies rigides en fibres naturelles après la prise initiale du mortier, mais avant qu'il ait complètement durci.

- .4 Nettoyer les éléments de la maçonnerie avec de l'eau propre et une brosse à soies rigides en fibres naturelles seulement lorsque le mortier a complètement durci.
- .5 Nettoyer la maçonnerie avec une brosse à soies souples en fibres naturelles et de l'eau propre appliquée à basse pression, soit une pression de 15 à 45 lb/po<sup>2</sup>.

### **3.5 PROTECTION DES OUVRAGES FINIS**

- .1 Protéger les surfaces finies adjacentes contre les dommages pouvant être causés par les travaux en cours.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 04 03 07 – Ouvrages historiques – Rejointoiement de la maçonnerie.
- .2 Section 04 03 09 – Ouvrages historiques – Injection de coulis.
- .3 Section 04 03 42 – Ouvrages historiques – Remplacements de pierres.
- .4 Section 04 05 00 – Maçonnerie – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

### **1.2 SOLUTIONS DE RECHANGE**

- .1 Pendant toute la durée des travaux, tout changement de marque de commerce, de source d'approvisionnement en matériaux ou de méthode de malaxage du mortier, par rapport aux prescriptions du présent devis, doit être préalablement approuvé par le Surveillant des travaux.

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 CSA International
  - .1 CAN/CSA-A179, Mortier et coulis pour la maçonnerie en éléments.

### **1.4 FICHES TECHNIQUES**

- .1 Soumettre les fiches techniques des produits utilisés au moins 15 jours avant le début des travaux.

### **1.5 NORMES D'ESSAI**

- .1 Étalement et résistance à la compression (éprouvette cubique) : selon la norme ASTM C 270.
- .2 Consistance (appareil de Vicat) : selon la norme ASTM C 780.
- .3 Résistance à la compression (éprouvettes cubiques) : selon la norme CAN/CSA-A179, annexe B.
- .4 Résistance d'adhérence en flexion : selon la norme ASTM C 1072.

### **1.6 CONDITIONS AMBIANTES**

- .1 Exécuter les travaux lorsque la température ambiante est au-dessus de 10 °C. Lorsque cette dernière est en deçà de 10 °C, couvrir et chauffer la zone d'application conformément aux directives du Surveillant des travaux.
- .2 Préparer le mortier et le maintenir à une température comprise entre 5 et 40 °C jusqu'au moment de sa mise en œuvre.

- .3 La température de la surface d'application et du mortier doit être maintenue entre 10 et 25 °C pendant soixante-douze (72) heures après la mise en œuvre en période estivale et trente (30) jours en période hivernale.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 MORTIERS**

- .1 Mortier de jointoiement de type N : préparé selon des spécifications axées sur le dosage, constitué d'une (1) partie de ciment portland de couleur blanche, d'une (1) partie de chaux et de six (6) parties de sable.
- .2 Mortier de jointoiement de type S : préparé selon des spécifications axées sur le dosage, constitué de deux (2) parties de ciment portland de couleur blanche, d'une (1) partie de chaux et de neuf (9) parties de sable.
- .3 Mortier de jointoiement de type O : préparé selon des spécifications axées sur le dosage, constitué d'une (1) partie de ciment portland de couleur blanche, de deux (2) parties de chaux et de neuf (9) parties de sable.
- .4 Mortier de rejointoiement entre les pierres de couronnement : mortier polyuréthane flexible, contenant du sable et de couleur grise.
- .5 Tous les matériaux secs des mortiers doivent être préparés au chantier et préensachés en usine et provenir d'un seul fabricant.

### **2.2 RÉSISTANCE À LA COMPRESSION**

- .1 Les résistances mesurées sur les échantillons prélevés au chantier doivent correspondre à ces valeurs :
  - .1 Mortier type N :
    - .1 Résistance à 7 jours : 2 MPa
    - .2 Résistance à 28 jours : 3,5 MPa
  - .2 Mortier de type S :
    - .1 Résistance à 7 jours : 5 MPa
    - .2 Résistance à 28 jours : 8,5 MPa
  - .3 Mortier de type O :
    - .1 Résistance à 28 jours : 2,5 MPa

### **2.3 TENEUR EN AIR**

- .1 Mortier de type N : 18% maximum.
- .2 Mortier de type S : 18% maximum.
- .3 Mortier de type O : 14% maximum.

**Partie 3 Exécution**

**3.1 CONFECTION DU MORTIER DE CHAUX**

- .1 Mélanger le mortier dans un malaxeur à mortier propre. Utiliser la quantité d'eau potable recommandée par le fabricant et mélanger selon les indications fournies.

**3.2 CONFECTION DU MORTIER POLYURÉTHANE**

- .1 Mélanger les composantes du mortier selon les recommandations du manufacturier.

**3.3 NETTOYAGE**

- .1 Enlever les bavures et les éclaboussures de mortier à l'aide d'une éponge propre et de l'eau.
- .2 Nettoyer la maçonnerie avec une brosse à soies souples en fibres naturelles et de l'eau propre à une pression faible.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 04 03 07 – Ouvrages historiques – Rejointoiement de la maçonnerie
- .2 Section 04 03 08 – Ouvrages historiques – Mortiers.
- .3 Section 04 03 42 – Ouvrages historiques – Remplacements de pierres.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Définitions
  - .1 Coulis : mélange de consistances suffisamment liquide pour être coulé (injection verticale) ou pompé (injection horizontale), servant à remplir les vides entre des éléments de maçonnerie.
- .2 Références
  - .1 Groupe CSA
    - .1 CSA A23.1/A23.2, Béton - Constituants et exécution des travaux/Essais et pratiques normalisées pour le béton.
    - .2 CAN/CSA-A179, Mortier et coulis pour la grosse maçonnerie.
    - .3 CSA-A3000, Compendium de matériaux cimentaires (Contient A3001, A3002, A3003, A3004 et A3005).

### **1.3 DOCUMENTS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**

- .1 Méthode de travail
  - .1 Soumettre un document décrivant la méthode d'injection de coulis aux murs, y compris la position des tubes d'injection, les équipements à utiliser et la séquence des travaux.

### **1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .2 Garder les matériaux secs. Les protéger contre les intempéries, le gel et contre toute source de contamination.

### **1.5 CONDITIONS AMBIANTES**

- .1 Maintenir la température des éléments de maçonnerie à cimenter, de part en part, au-dessus de 5°C pendant la mise en œuvre du coulis et les quarante-huit (48) heures qui suivent.

## **Partie 2      Produit**

### **2.1            MATÉRIAUX**

- .1      Mélange pré-ensaché « GROUT VM » AMBEX (30 Kg).
- .2      Eau de gâchage : propre et exempte de contaminants et de matières organiques, selon la norme CSA A23.1/A23.2. Environ 4,2 litre / (30 Kg de VM) .
- .3      Superplastifiant : PS 1466. Environ 75 ml / (30Kg de VM).
- .4      Agent de viscosité : Rheomac VMA 362.
- .5      Étalement entre 500 et 700 mm.
- .6      V Funnel : 2 à 4 secondes.
- .7      Résistance des cubes à 48 heures : 30 MPa.
- .8      La quantité d'eau, de super plastifiant et d'agent de viscosité devront être calibrés lors de l'essai de convenance afin d'obtenir les propriétés demandées (.5, .6 et .7).

### **2.2            MATÉRIEL**

- .1      Malaxeur mécanique de capacité appropriée à la quantité de coulis de mortier à préparer.
- .2      Régulateur mécanique servant à prévenir la ségrégation des constituants après leur mélange et à assurer l'uniformité de l'injection en continu.
- .3      L'Entrepreneur doit maintenir le matériel de malaxage en bon état de fonctionnement et s'assurer d'avoir sur les lieux les pièces de rechange nécessaires.

## **Partie 3      Exécution**

### **3.1            INSPECTION**

- .1      Vérification des conditions : avant de procéder à l'injection du coulis, s'assurer que l'état des surfaces rejointoyées préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
  - .1      Faire une inspection visuelle des rejointoiements et des tubes d'injection en présence du Surveillant des travaux.
  - .2      Avant le début des travaux, informer le Surveillant des travaux de tout problème structural concernant la maçonnerie et de toute condition qui ne serait pas conforme aux exigences prescrites, y compris l'existence de vides ou d'ouvertures susceptibles de présenter des risques au moment de l'injection du coulis.
  - .3      Informer immédiatement le Surveillant des travaux de toute condition inacceptable décelée.
  - .4      Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Surveillant des travaux.

### **3.2 INSPECTION**

- .1 Les opérations de malaxage seront effectuées sous la surveillance constante du Surveillant.
- .2 L'Entrepreneur doit fournir l'aide nécessaire pour faciliter le prélèvement des échantillons et l'exécution des inspections.
- .3 Inspecter les surfaces du bâtiment avant de commencer l'injection.

### **3.3 ÉTAT DES SURFACES**

- .1 Vérifier la teneur en humidité de la maçonnerie en collant une feuille de polyéthylène de 3 m x 3 m à la surface de l'ouvrage. S'il se forme de l'humidité sous la feuille pendant la cure du coulis, attendre que l'ouvrage de maçonnerie soit suffisamment sec avant de procéder aux travaux d'injection.

### **3.4 DOSAGE ET MALAXAGE**

- .1 Doser les constituants en volume au moyen d'une trémie convenablement calibrée et de capacité appropriée au volume de coulis à préparer.
- .2 Garder les outils de mesure volumique bien propres et exempts de dépôts.
- .3 Vérifier régulièrement à l'aide de compartiments de dosage le nombre de pelletées servant d'unité de référence.
- .4 Se reporter aux données du fabricant concernant la masse volumique pour doser le coulis de mortier en masse.
- .5 Dans un malaxeur mécanique, mélanger dans l'eau de gâchage les adjuvants et le mélange en sac selon les spécifications du fabricant.
- .6 Utiliser le coulis avant qu'il ne commence à durcir et au plus quarante-cinq (45) minutes après le malaxage initial.

### **3.5 JOURNAL DES ACTIVITÉS SUR LE TERRAIN**

- .1 Tenir un journal des travaux d'injection de coulis qui contient les renseignements suivants.
  - .1 Des données sur le déroulement du pompage, y compris l'étalonnage du matériel utilisé.
  - .2 Les composants du coulis (produits, ajouts, adjuvants et eau) ainsi que la quantité pompée.
  - .3 Le mode de pompage.
  - .4 Le lieu de l'injection.
  - .5 La pression de pompage aux lieux d'injection.
  - .6 Les pressions et débits d'injection relevés, soit à l'aide d'enregistreurs de données, soient manuellement.
  - .7 Le matériel utilisé.
  - .8 Des renseignements sur le personnel sur place.

.9 Un plan de perçage.

### **3.6 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 S'assurer que tout le rejointoiement prévu soit complété avant de commencer les travaux.
- .2 Mouiller les surfaces des joints pour que l'eau s'imbibe profondément dans le support.

### **3.7 MISE EN ŒUVRE**

- .1 Insérer les tubes d'injection à espacement régulier lors des travaux de rejointoiement, selon la méthode qui doit être présentée au Surveillant des travaux pour approbation 10 jours avant le début des travaux.
- .2 Débuter l'injection par le bas.
- .3 Colmater les fuites avec du ciment à prise rapide.

### **3.8 NETTOYAGE**

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

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 04 03 08 – Ouvrages historiques – Mortiers.
- .2 Section 04 03 43 – Ouvrages historiques – Démantèlement d'ouvrages en maçonnerie de pierre
- .3 Section 04 05 00 – Maçonnerie – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 ASTM International
  - .1 ASTM C97/C97M, Standard Test Methods for Absorption and Bulk Specific Gravity of Dimension Stone.
  - .2 ASTM C170/C170M, Standard Test Method for Compressive Strength of Dimension Stone.
  - .3 ASTM C568/C568M, Standard Specification for Limestone Dimension Stone.
  - .4 ASTM C616/C616M, Standard Specification for Quartz-Based Dimension Stone.
  - .5 Groupe CSA
    - .1 CAN/CSA-A179, Mortier et coulis pour la maçonnerie en éléments.
    - .2 CSA A370, Connecteurs pour la maçonnerie.
    - .3 CAN/CSA-A371, Maçonnerie des bâtiments.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**

- .1 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre les dessins d'atelier décrivant la méthode de remplacement des pierres, y compris l'enlèvement de celles-ci, les travaux d'étaie et la mise en place des nouvelles pierres.
  - .2 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur possédant de l'expérience en réhabilitation d'ouvrages historiques compétent membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec.
  - .3 Prendre note qu'aucun document technologique au format DWG ne sera transmis à l'Entrepreneur et/ou au sous-traitant.
- .2 Dessins de taillage des pierres :
  - .1 Pour chaque type de pierre à remplacer, un dessin doit être soumis montrant les dimensions, les types de finition des faces apparentes et des faces non-apparentes, les lits de pierres, l'emplacement des ancrages et les autres détails.
  - .2 Soumettre les dessins en même temps que les échantillons.

- .3 Échantillons:
  - .1 Soumettre les échantillons de pierres de remplacement requis au moins quinze (15) jours avant le début des travaux.
    - .1 Soumettre deux (2) échantillons de chaque type d'éléments de maçonnerie prescrits : deux (2) pierres de parement et deux (2) pierres de couronnement.
    - .2 Soumettre un (1) échantillon de chaque type d'éléments d'armature et d'éléments de liaison proposés aux fins des travaux.
    - .3 Les échantillons doivent avoir les dimensions suivantes :
      - .1 Pierre de parement : 300 mm x 300 mm x 300 mm
      - .2 Pierre de couronnement : 200 mm x 300 mm x 300 mm (incluant la portion arrondie).
    - .4 Choisir les échantillons provenant du lit actuellement exploité à la carrière, accompagnés d'un certificat émis par cette dernière.

#### **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Assurer au Surveillant des travaux l'accès à l'atelier du maçon aux fins d'inspection des travaux en cours.
- .2 Qualification
  - .1 L'Entrepreneur en maçonnerie devra être en mesure de démontrer ses compétences et présenter trois (3) réalisations en restauration de maçonnerie d'ouvrages historiques en pierre, acquises dans le cadre de travaux de portée et de complexité similaires à ceux faisant l'objet du présent contrat au cours des dix (10) dernières années.
  - .2 Veiller à ce que les travaux visés par la présente section soient exécutés par des travailleurs qualifiés en préservation d'ouvrages historiques en maçonnerie.
  - .3 Les maçons engagés par l'entrepreneur en maçonnerie doivent posséder au moins cinq (5) années d'expérience dans la restauration d'ouvrages historiques en maçonnerie.
  - .4 Le Surveillant des travaux peut refuser un maçon qui ne peut établir qu'il possède l'expérience et les compétences nécessaires.

#### **1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux de manière à ne pas altérer leur finition et à ne pas les salir.
- .2 Maintenir secs les matériaux. Les protéger contre les intempéries, le gel et toute source de contamination.
- .3 Ne pas placer de pierres directement sur le sol.

## **1.6 LISTE DES PIERRES**

- .1 Dresser une liste de chacune des pierres à remplacer, indiquant leurs dimensions précises, leur position dans l'ouvrage ainsi qu'une référence aux dessins de taille des pierres soumises.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 MATÉRIAUX**

- .1 Pierres existantes :
  - .1 La pierre existante provient de la carrière de l'Île Lamothe aux États-Unis.
- .2 Pierres à fournir par l'entrepreneur :
  - .1 Les nouvelles pierres doivent provenir d'une seule et même carrière, laquelle doit être acceptée par le Surveillant des travaux.
  - .2 Pierres neuves de taille provenant de la source suivante ou pierres neuves équivalentes provenant d'une source autre proposée par l'Entrepreneur, mais approuvée par le Surveillant des travaux au préalable :
    - .1 Pierre de taille provenant « Des Carrières Ducharme inc. », Havelock, (Québec).

### **2.2 CARACTÉRISTIQUES DE LA PIERRE**

- .1 Description générale :
  - .1 La pierre doit provenir de strates à structure compacte et homogène. L'épaisseur des lits d'extraction doit permettre un débitage à la scie et un dressage des faces apparentes à la boucharde et au peigne.
  - .2 La pierre doit provenir de strates profondes et non de la surface; sa couleur doit être d'un gris allant vers le foncé et doit s'harmoniser avec la couleur des pierres existantes, elles ne doivent pas contenir de quartz et autre amas d'impureté.
- .2 Description technique :
  - .1 Âge géologique : Formation du Chazy.
  - .2 Classification chimique : Type magnésien de première qualité ayant moins de 20% d'impureté.
  - .3 Résistance mécanique :
    - .1 Résistance en compression : 35 MPa dans le sens perpendiculaire au lit naturel de la pierre.
    - .2 Absorption : 0,08%
  - .4 L'approvisionnement en pierres doit respecter l'échéancier approuvé.

### **2.3 PLANS DE LITAGE DE LA PIERRE**

- .1 Litage horizontal.

## **2.4 FAÇONNAGE DE LA PIERRE**

- .1 Les pierres doivent être taillées parfaitement d'équerre, selon les dimensions existantes.
  - .1 Les faces de parement doivent être bien dressées et la finition réalisée de manière à obtenir un fini identique aux pierres existantes.
  - .2 Les cinq (5) faces non exposées des pierres doivent être bouchardées après le sciage afin que leur surface soit parfaitement rugueuse et offre une bonne adhérence au mortier, et ce, sur toute la profondeur de la pierre. Aucune surface sciée ne sera acceptée.
- .2 Les profils doivent être réalisés à partir de gabarits et de détails pleine grandeur. Les arêtes apparentes doivent être façonnées d'alignement et être légèrement adoucies pour prévenir les épaufrures.
- .3 Les pierres peuvent être forées pour recevoir les crochets de levage.
  - .1 Des trous de levage doivent être percés dans les éléments qui ne peuvent être manutentionnés manuellement.
  - .2 Aucun trou ne doit cependant être percé dans les faces de parement et à moins de 150 mm d'une arête.
- .4 Le fini des faces de parement et de joint des pierres doit être conforme aux indications et correspondre aux échantillons approuvés par le Surveillant des travaux.

## **2.5 TOLÉRANCES DE FAÇONNAGE**

- .1 Les tolérances de façonnage ci-après doivent être respectées.
  - .1 Longueur : 3 mm en plus ou en moins.
  - .2 Hauteur : 3 mm en plus ou en moins.
  - .3 Perpendicularité : 3 mm en plus ou en moins, le plus long côté servant de référence.

## **2.6 PIERRES EXISTANTES**

- .1 Si elles sont dures, saines et propres, les pierres récupérées sur place peuvent, avec l'approbation du Surveillant des travaux, être utilisées aux fins de remplacement de pierres de plus petites dimensions. Les faces sciées devront être bouchardées selon les exigences précitées.

## **2.7 REJET**

- .1 Les pierres provenant de bancs de carrière dynamités seront refusées.
- .2 La pierre provenant de bancs fissurés naturellement sera refusée.
- .3 Une fois taillées et dressées, les pierres ne devront comporter aucune des imperfections suivantes :
  - .1 Éclat et marque de pic;
  - .2 Fissure, cassure et signe délitage;

- .4 L'Entrepreneur doit contrôler la qualité des pierres livrées au chantier et le Surveillant des travaux se réserve le droit de refuser des pierres qui ne répondent pas aux critères de qualité énoncés.

## **2.8 MORTIER**

- .1 Mortier : selon les prescriptions de la section 04 03 08 - Ouvrages historiques - Mortiers.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 Déplacer et soulever les pierres en prenant les moyens nécessaires pour prévenir leur endommagement. Faire inspecter et approuver par le Surveillant des travaux les pierres qui ont subi un choc ou une chute.
- .2 Indiquer le sens de l'assise des pierres. Reproduire les marques indiquant le sens de l'assise sur les fragments de pierres taillées utilisables.

### **3.2 ENLÈVEMENT DES PIERRES**

- .1 Procéder à l'enlèvement des pierres conformément à la section 04 03 43 - Ouvrages historiques - Démantèlement d'ouvrages en maçonnerie de pierres.
- .2 Enlever la poussière et les particules de mortier ou de pierre qui se trouvent dans les espaces à combler.

### **3.3 DÉGARNISSAGE DES JOINTS**

- .1 Réaliser le dégarnissage des joints autour des pierres à enlever conformément aux prescriptions de la section 04 03 07 – Ouvrages historiques – Rejointoiement de la maçonnerie.

### **3.4 DÉPLACEMENT DES PIERRES**

- .1 Utiliser des loupes, happes/crochets de retenue pour lever les pierres à la hauteur voulue pour l'exécution des travaux.
- .2 Faire glisser les pierres sur des rampes en bois pour les mettre en place.
- .3 Éviter d'endommager le bord des pierres au moment des opérations de levage. Utiliser des séparateurs ou des cales de bois pour les désolidariser des courroies de levage. Ne mettre en œuvre que des pierres non endommagées.

### **3.5 REMPLACEMENT DES PIERRES**

- .1 Poser les attaches, les connecteurs et les solins conformément aux normes CSA A370 et CAN/CSA-A371, sauf indication contraire. Avant d'appliquer le mortier, faire approuver la mise en place de ces éléments par le Surveillant des travaux.
- .2 Coordonner l'appareillage, la hauteur d'assise et la largeur des joints avec ceux de l'ouvrage existant.

- .3 Débarrasser de la poussière et des fragments de pierre chaque cavité où une nouvelle pierre sera insérée. Avant de commencer les travaux de remplacement, examiner, en présence du Surveillant des travaux, les surfaces nettoyées.
- .4 Mouiller les parois des cavités avant d'appliquer le mortier.
- .5 Appliquer le mortier et poser les pierres.
  - .1 Poser les pierres à bain de mortier.
  - .2 Enduire les faces de joint verticales des éléments de maçonnerie puis remplir les joints verticaux de la surface de parement ainsi que ceux réalisés entre les parois.
  - .3 Poser les pierres et faire les joints en une seule opération. Refouiller avec un fer à joint rond pour confectionner des joints lisses, bien tassés et uniformément concaves.
  - .4 Dégarnir les joints d'assise sur une profondeur d'au moins 25 mm puis préparer les surfaces à recevoir le mortier de jointolement. Assurer la cure par voie humide du mortier d'assise pendant une période d'au moins trois (3) jours avant de procéder au jointolement.
- .6 Poser les pierres lourdes et les pierres saillantes une fois que le mortier des rangs sous-jacents a suffisamment durci pour en supporter le poids.
- .7 Étançonner et ancrer les pierres saillantes jusqu'à ce que les rangs supérieurs aient suffisamment durci.
- .8 Poser les pierres selon l'alignement des pierres adjacentes ou de niveau, d'aplomb et d'équerre, sur une généreuse couche de mortier, en enduisant les faces de joint et en remplissant les joints verticaux. Remplir complètement les trous percés pour les ancrages, les goujons et les dispositifs de levage ainsi que les vides laissés par le dressage des arêtes trop saillantes.
- .9 Appliquer le mortier de jointolement. Remplir les joints dégarnis de mortier de jointolement.
- .10 Finir les joints de façon qu'ils soient identiques à ceux de l'ouvrage existant.
- .11 Garder le mortier frais mouillé pendant une période de trois (3) jours, à une température d'au moins 10 °C. Voir la section 04 03 07 – ouvrages historiques – Rejointolement de la maçonnerie.
- .12 Nettoyer l'ouvrage fini au fur et à mesure de l'avancement des travaux.
  - .1 Enlever les bavures de mortier sur les surfaces apparentes de la maçonnerie.
  - .2 Débarrasser la face de parement des pierres de toute trace de mortier.
  - .3 Enlever les souillures de mortier avant que ce dernier ait durci.
  - .4 Pour nettoyer la maçonnerie, utiliser seulement de l'eau propre et une brosse à soies souples.
- .13 Inspecter l'ouvrage fini en présence du Surveillant des travaux.

**3.6 REMPLISSAGE ET JOINTOIEMENT**

- .1 Exécuter le remplissage des joints et le jointoiment de la maçonnerie conformément à la section 04 03 07 - Ouvrages historiques - Rejointoiment de la maçonnerie.

**3.7 NETTOYAGE**

- .1 Avant de commencer le nettoyage de l'ouvrage fini, confirmer l'acceptation par le Surveillant des travaux de la méthode de nettoyage préalablement démontrée.
- .2 Nettoyer les surfaces en maçonnerie une fois que les travaux de réparation seront terminés et que le mortier aura durci.
- .3 Débarrasser les surfaces en maçonnerie des bavures et des résidus de mortier résultant des travaux sans endommager les pierres ni les joints.
- .4 Une fois les travaux terminés, débarrasser le chantier des débris, matériaux et matériels en surplus et de l'équipement. Laisser le chantier propre et ordonné, de sorte qu'il ne présente pas de dangers.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 04 03 08 – Ouvrages historiques – Mortiers.
- .2 Section 04 03 42 – Ouvrages historiques – Remplacement de pierres
- .3 Section 04 05 00 – Maçonnerie – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

### **1.2 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Constituer un dossier photographique complet et détaillé de l'ouvrage à démanteler et à reconstruire.

### **1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Qualification
  - .1 Entrepreneur en maçonnerie: Les travaux faisant l'objet de la présente section doivent être exécutés par un entrepreneur spécialisé en travaux de conservation d'ouvrages historiques en pierres, utilisant des techniques appropriées de démantèlement de tels ouvrages.
  - .2 L'entrepreneur en maçonnerie devra être en mesure de démontrer ses compétences et présenter trois (3) réalisations en restauration de maçonnerie d'ouvrages historiques en pierre, acquises dans le cadre de travaux de portée et de complexité similaires à ceux faisant l'objet du présent contrat au cours des dix (10) dernières années.
  - .3 Superviseur:
    - .1 Fournir les services d'un superviseur compétent, spécialisé dans le type de travaux requis.
    - .2 Le superviseur doit posséder au moins cinq (5) années d'expérience dans la réalisation réussie de travaux de démantèlement d'ouvrages historiques en maçonnerie. Le superviseur doit être présent en tout temps sur le chantier.
  - .4 Ouvriers spécialisés en démantèlement d'ouvrages en pierres : Les ouvriers doivent posséder au moins cinq (5) années d'expérience dans la réalisation réussie de travaux de démantèlement d'ouvrages en pierres.

### **1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Protéger les pierres et prendre les mesures nécessaires pour faciliter leur remise en place.
  - .1 Entrepoiser les éléments de maçonnerie retirés de l'ouvrage dans un abri, sous une membrane de protection en polyéthylène ou sur des palettes en bois, et les protéger de l'eau, des intempéries et de tout dommage mécanique potentiel.

- 
- .2 Soumettre le système d'entreposage et d'identification au Surveillant des travaux, aux fins d'approbation.

### **1.5 CONDITIONS AMBIANTES**

- .1 Procéder au descellement des éléments de maçonnerie humides seulement lorsque la température est au-dessus de 5 degrés Celsius.
- .2 Lorsque la température est égale ou inférieure à 5 degrés Celsius, faire ce qui suit.
  - .1 Garder les pierres sèches.
  - .2 Protéger les pierres humides contre le gel.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 MORTIER**

- .1 Mortier: selon les prescriptions de la section 04 03 08 – Ouvrages historiques – Mortiers.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 EXAMEN**

- .1 Examiner les surfaces en maçonnerie ainsi que les aires de transit et d'entreposage, puis informer le Surveillant des travaux par écrit de toute condition qui empêcherait de réaliser les travaux conformément aux prescriptions et de les terminer dans les délais impartis.

### **3.2 PROTECTION DES OUVRAGES**

- .1 Protéger contre tout dommage les aménagements et les installations à proximité qui doivent rester en place. Le cas échéant, réparer les dommages.
- .2 Protéger les surfaces et ouvrages environnants contre tout dommage pouvant résulter des travaux.
- .3 Le cas échéant, réparer tout dommage au tissu historique de l'ouvrage.
- .4 Faire approuver la méthode de réparation des pierres par le Surveillant des travaux.

### **3.3 MARQUAGE PROVISOIRE ET CONSTITUTION D'UN DOSSIER**

- .1 Avant de les enlever, marquer les pierres sur leur face de parement au moyen d'un produit de marquage qui puisse être entièrement effacé, au besoin, sans que cela n'endommage l'élément de maçonnerie; à cette fin, utiliser ce qui suit.
  - .1 Un stylo à bille; faire le marquage sur un diachylon qui sera apposé sur la pierre.
  - .2 Une craie sans cire; faire le marquage directement sur la pierre.
- .2 Constituer un dossier photographique de l'ouvrage à démanteler et à reconstruire; et y inscrire le numéro de chacune des pierres.

- 
- .3 S'assurer que les marques provisoires résisteront aux intempéries, à la manutention et au nettoyage, et dureront jusqu'au marquage définitif des pierres.
  - .4 S'assurer que les marques et les adhésifs pourront être enlevés à l'aide d'une brosse en fibres végétales utilisée à sec ou avec de l'eau, sans que cela n'endommage les éléments de maçonnerie. Ne pas utiliser de solvant, d'acide ni autre produit chimique.
  - .5 Noter les dimensions de chaque pierre enlevée.

### **3.4 DESCCELLEMENT DES PIERRES**

- .1 Pour desceller les pierres, utiliser des méthodes approuvées qui ne causent pas de dommages aux pierres ni aux autres éléments architecturaux.
- .2 Utiliser des outils à main seulement.
- .3 Le cas échéant, faire approuver l'utilisation d'outils mécaniques par le Surveillant des travaux avant de commencer les travaux de descelllement.
- .4 Aucun travail de descelllement ne doit se faire sur une maçonnerie mouillée, si la température est sous le point de congélation.

### **3.5 TECHNIQUES PARTICULIÈRES**

- .1 Éviter d'endommager l'arête des pierres au moment du dégarnissage des joints et du descelllement des éléments de maçonnerie.
- .2 Utiliser des coins en bois, au besoin, pour enlever ou déloger les pierres. Utiliser des barres-leviers plates recouvertes d'un matériau destiné à absorber les chocs (toile, carton).
- .3 Utiliser des courroies de levage en nylon, au moins deux (2) par pierre.
- .4 Utiliser des séparateurs ou des cales en bois pour empêcher que les courroies de levage n'endommagent les pierres au moment où ces dernières sont soulevées de leur position ou manutentionnées le long de la paroi. Si les pierres sont endommagées les remplacer selon les prescriptions de la section 04 03 42 - Ouvrages historiques - Remplacement de pierres aux frais de l'Entrepreneur.

### **3.6 ENTREPOSAGE PROVISOIRE**

- .1 Avant de les entreposer, déposer les pierres dans la zone du chantier désignée pour le nettoyage, l'examen et le marquage définitif de celles-ci.
- .2 S'assurer que les pierres sont accessibles et facilement enlevables, et qu'elles sont disposées de façon à être facilement repérées au besoin.

### **3.7 MANUTENTION**

- .1 Placer les pierres enlevées sur des surfaces en bois pendant la manutention, en prévenant tout contact avec du métal.
- .2 Lorsque les pierres sont descendues au niveau du sol, les déposer directement sur les plates-formes en bois utilisées pour leur transport ou leur entreposage.
- .3 Transporter et entreposer les pierres sur des plates-formes en bois.

- 
- .4 S'assurer que les arêtes vives des pierres ne touchent à aucun objet dur.

### **3.8 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer le nettoyage lorsque la température se situe au-dessus du point de congélation. Après le nettoyage, protéger les pierres mouillées contre le gel jusqu'à ce qu'elles soient sèches.
- .2 À moins d'indications contraires, utiliser une brosse en fibres végétales et de l'eau pour nettoyer les pierres.
- .3 Enlever l'excédent de mortier à l'aide d'outils à main.

### **3.9 REMPLISSAGE ET JOINTOIEMENT**

- .1 Effectuer le remplissage des joints et jointoiment de la maçonnerie conformément à la section 04 03 07 – Ouvrages historiques – Rejointoiment de la maçonnerie.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 04 03 07 – Ouvrages historiques – Rejointoiement de la maçonnerie.
- .2 Section 04 03 08 – Ouvrages historiques – Mortiers.
- .3 Section 04 03 09 – Ouvrages historiques – Injection de coulis.
- .4 Section 04 03 42 – Ouvrages historiques – Remplacements de pierres.
- .5 Section 04 03 43 – Ouvrages historiques – Démantèlement d'ouvrages en maçonnerie de pierre

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Groupe CSA
  - .1 CAN/CSA-A371, Maçonnerie des bâtiments.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**

- .1 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant la maçonnerie. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .2 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent, membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec.
- .3 Échantillons
  - .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.
- .4 Instructions du fabricant
  - .1 Soumettre les instructions de mise en œuvre fournies par le fabricant.

### **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Échantillons de l'ouvrage
  - .1 Construire les échantillons de l'ouvrage requis conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
  - .2 Les échantillons serviront aux fins suivantes.

- 
- .1 Évaluer la qualité d'exécution des travaux, la préparation du support, le fonctionnement du matériel et la mise en œuvre des matériaux.
  - .3 Réaliser l'échantillon de l'ouvrage à l'endroit indiqué par le Surveillant des travaux.
  - .4 Laisser vingt-quatre (24) heures au Surveillant des travaux pour examiner l'échantillon avant d'entreprendre les travaux.
  - .5 Une fois accepté par le Surveillant des travaux, l'échantillon de l'ouvrage constituera la norme minimale à respecter en ce qui a trait aux travaux faisant l'objet de la présente section. Il pourra faire partie de l'ouvrage fini.
  - .6 Ne commencer les travaux qu'une fois l'échantillon de l'ouvrage accepté par le Surveillant des travaux.
  - .7 L'Entrepreneur en maçonnerie devra être en mesure de démontrer ses compétences et présenter trois (3) réalisations en restauration de maçonnerie d'ouvrages historiques en pierre, acquises dans le cadre de travaux de portée et de complexité similaires à ceux faisant l'objet du présent contrat au cours des dix (10) dernières années.
  - .8 Veiller à ce que les travaux visés par la présente section soient exécutés par des travailleurs qualifiés en préservation d'ouvrages historiques en maçonnerie.
  - .9 Les maçons engagés par l'entrepreneur en maçonnerie doivent posséder au moins cinq (5) années d'expérience dans la restauration d'ouvrages historiques en maçonnerie.
  - .10 Tous les maçons employés sur le projet doivent démontrer l'habileté de reproduire l'échantillon de l'ouvrage.
  - .11 Tous les maçons employés au cours du projet doivent répondre aux exigences ci-dessus. Lorsque des maçons quittent le projet, tous les maçons de rechange doivent également répondre aux exigences.

## **1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Garder les matériaux secs. Les protéger contre les intempéries, le gel et contre toute source de contamination.
- .4 Débarrasser les lieux des matériaux refusés ou contaminés.

---

## 1.6 CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE

- .1 Conditions ambiantes
  - .1 Ne procéder à l'assemblage et à la mise en œuvre des éléments seulement lorsque la température se situe au-dessus de 10°C.
- .2 Mise en œuvre par temps froid
  - .1 Selon les exigences de la norme CAN/CSA-A371 et les prescriptions indiquées ci-après.
  - .2 Maintenir le mortier à une température se situant entre 5 et 40°C, jusqu'à l'utilisation ou la stabilisation de la gâchée.
  - .3 Maintenir la maçonnerie et ses matériaux constituant à une température se situant entre 10 et 27°C et protéger les lieux contre le refroidissement éolien.
  - .4 Maintenir la maçonnerie à une température au-dessus du point de congélation pendant au moins trente (30) jours après la mise en œuvre du mortier.
  - .5 Préchauffer dans des enceintes, jusqu'à une température au-dessus de 10°C, les sections de mur non chauffées au moins soixante-douze (72) heures avant la mise en œuvre du mortier.
- .3 Mise en œuvre par temps chaud
  - .1 Recouvrir d'une bâche imperméable, qui ne tache pas, les ouvrages en maçonnerie fraîchement réalisés afin qu'ils ne sèchent pas trop rapidement.
  - .2 Tant que les ouvrages en maçonnerie ne sont pas terminés ni protégés par des solins ou toute autre construction permanente, les tenir au sec à l'aide de bâches imperméables qui ne tachent pas, qu'on prolongera au-delà du sommet et des côtés des ouvrages sur une distance suffisante pour protéger ces derniers contre la pluie poussée par le vent.
- .4 Vaporiser les surfaces de mortier à intervalles réguliers de manière à les garder humides pendant au moins trois (3) jours après la mise en œuvre.
- .5 Surveiller et vérifier quotidiennement la température sur le chantier afin de rencontrer les exigences de température et d'humidité exigées pour l'exécution des travaux.

## 1.7 GARANTIE

- .1 Dans le cas des travaux faisant l'objet de la présente section, 04 05 00 - Maçonnerie - Exigences générales concernant les résultats des travaux, la période de garantie de douze (12) mois est portée à soixante (60) mois.

---

<b>Partie 2</b>	<b>Produit</b>
<b>2.1</b>	<b>MATÉRIAUX</b>
.1	Les matériaux de maçonnerie sont prescrits dans les sections mentionnées à l'article Sections connexes.
.2	Mortier : selon la norme CAN/CSA-A179 et conforme à la section 04 03 08 - Ouvrages historiques - Mortiers.
<b>Partie 3</b>	<b>Exécution</b>
<b>3.1</b>	<b>TRAVAUX PRÉPARATOIRES</b>
.1	Protéger contre les dommages et la détérioration les ouvrages situés à proximité des travaux exécutés aux termes de la présente section.
<b>3.2</b>	<b>GÉNÉRALITÉS</b>
.1	Sauf indication contraire, exécuter les travaux de maçonnerie conformément à la norme CAN/CSA-A371.
<b>3.3</b>	<b>MISE EN OEUVRE</b>
.1	Jointoiement: Section 04 03 07 – Ouvrages historiques – Rejointoiement de la maçonnerie.
.2	Remplacement de pierre : Section 04 03 42 – Ouvrages historiques – Remplacement de pierre.
<b>3.4</b>	<b>TOLÉRANCES DE MISE EN OEUVRE</b>
.1	Les tolérances indiquées dans les notes de la norme CAN/CSA-A371 s'appliquent.
<b>3.5</b>	<b>NETTOYAGE</b>
.1	Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage. .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
<b>3.6</b>	<b>PROTECTION DES OUVRAGES FINIS</b>
.1	Protéger les surfaces finies adjacentes contre les dommages pouvant être causés par les travaux en cours.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 DESCRIPTION**

- .1 La présente section prescrit les exigences relatives à la fourniture et à la mise en place des éléments requis pour faire une étanchéité des surfaces non exposées de derrière des murs de soutènement et au-dessus des casemates à étancher.
- .2 Système d'étanchéité : Membrane liquide.

### **1.2 OUVRAGES CONNEXES**

- .1 Section 31 23 33.01 –Excavation, creusage de tranchée et remblayage

### **1.3 OUVRAGES COMPLÉMENTAIRES À ÊTRE EXÉCUTÉS PAR LE SOUS-TRAITANT**

### **1.4 DOCUMENTATION TECHNIQUE**

- .1 Soumettre en deux (2) exemplaires les fiches techniques les plus récentes. Ces fiches devront démontrer les propriétés physiques des matériaux, et contenir un explicatif de pose de la membrane précisant : la méthode de pose, les restrictions, les contraintes et autres recommandations du manufacturier.

### **1.5 QUALIFICATIONS DE L'ENTREPRENEUR**

- .1 Seule une main-d'œuvre compétente et certifiée en travaux d'étanchéité, à l'emploi d'une entreprise possédant l'équipement adéquat et nécessaire à de tels travaux, pourra exécuter ceux-ci.

### **1.6 REPRÉSENTANT DU MANUFACTURIER**

- .1 Au début des travaux d'étanchéité, un représentant du manufacturier des matériaux d'étanchéité pourra être présent sur le chantier.
- .2 L'entrepreneur devra permettre et faciliter en tout temps l'accès au chantier à tout représentant du manufacturier précédemment mentionné.

### **1.7 ENTREPOSAGE DES MATÉRIAUX**

- .1 Manipuler les matériaux avec soin avec de l'équipement approprié.
- .2 Les matériaux livrés seront soigneusement entreposés et protégés adéquatement selon les recommandations du fabricant.

### **1.8 ASSURANCE QUALITÉ ET GESTION ENVIRONNEMENTALE**

- .1 Le manufacturier de produits de bitume élastomère fournira une preuve de ses certifications ISO 9001 et ISO 14001.

## 1.9 GARANTIES

- .1 Le fabricant des produits d'étanchéité fournira un document écrit et signé, émis au nom du propriétaire, certifiant que les produits rencontreront les caractéristiques physiques publiées par le manufacturier pour une période de 10 ans à compter de la date de fin d'installation des membranes. Cette garantie est valide uniquement avec l'installation des panneaux de protection de drainage. Aucune lettre du manufacturier modifiant sa garantie standard ne sera acceptée. Le certificat de garantie devra refléter les présentes exigences.

## Partie 2 PRODUITS

### 2.1 ENDUIT D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Description : Membrane d'étanchéité liquide monocomposante à base d'eau et de caoutchoucs synthétiques. Pour des applications à des températures au-dessus de 2 °C seulement.
- .2 Caractéristiques :
  - .1 Épaisseur du film : Humide – 2,0 mm (80 mil)  
Sec – 1,0 mm (40 mil)
  - .2 Couleur : Rouge
  - .3 Teneur en solides (%) : 48
  - .4 Perméance à la vapeur d'eau ( $\text{ng/Pa}\cdot\text{s}\cdot\text{m}^2$ ) : ASTM E96 34 (0,6 perm)
- .3 Produit spécifié : COLPHENE LM 300 de SOPREMA ou équivalent.

### 2.2 ACCESSOIRES

- .1 PANNEAU DE PROTECTION
  - .1 Description : Panneau semi-rigide, composé d'un noyau asphaltique renforcé de matières minérales entre deux couches de fibre de verre saturé d'asphalte.
  - .2 Caractéristiques :
    - .1 Épaisseur : 3 mm
    - .2 Dimensions du panneau : Largeur = 1,22 m – Longueur = 1,52 m
- .2 Produit spécifié : SOPRADRAIN 10-G de SOPREMA ou équivalent.

---

### **Partie 3 EXÉCUTION DES TRAVAUX**

#### **3.1 EXAMEN ET PRÉPARATION DES SURFACES**

- .1 L'examen et la préparation des surfaces devront se faire selon les instructions contenues dans la documentation technique de SOPREMA.
- .2 Avant le début des travaux, le représentant du propriétaire et le contremaître en étanchéité auront la responsabilité d'inspecter et d'approuver la condition du support et s'assurer que les travaux connexes ont été dûment achevés. Le cas échéant, un avis de non-conformité sera remis à l'entrepreneur pour qu'il procède aux corrections. Le commencement des travaux sera considéré comme une acceptation des conditions relatives à la réalisation de ces travaux.
- .3 Ne commencer aucune partie des travaux avant que les surfaces ne soient lisses, sèches, exemptes de glace et de matériaux de rebuts, conformément aux prescriptions et recommandations du manufacturier.
- .4 Ne pas poser de matériaux par temps pluvieux ou neigeux.
- .5 S'assurer de la compatibilité des composantes des membranes avec les enduits, agents nettoyeurs ou autres produits déjà appliqués sur les surfaces à traiter.
- .6 Toute fissure de plus de 3 mm de largeur doit être rapportée. Après approbation de l'autorité compétente, remplir la fissure d'enduit pare-air/pare-vapeur grade T. Pour les fissures de plus de 6 mm, appliquer une bande de membrane de détail de 150 mm (6 po) de largeur centrée sur la fissure.

#### **3.2 MODE D'EXÉCUTION**

- .1 Les travaux d'étanchéité doivent s'exécuter d'une façon continue au fur et à mesure que les surfaces sont prêtes et que les conditions climatiques le permettent.
- .2 Protéger les surfaces adjacentes contre tout dommage découlant des travaux de pose.

#### **3.3 ÉQUIPEMENT POUR L'EXÉCUTION DES TRAVAUX**

- .1 Maintenir l'équipement et les outils destinés à exécuter les travaux d'étanchéité dans un bon état d'usage.

#### **3.4 POSE DE L'ENDUIT D'ÉTANCHÉITÉ**

- .1 Le support doit être solide et propre. Les débris et autres éléments nuisibles, par exemple l'eau et la graisse, pourraient compromettre l'adhésion.
- .2 COLPHENE LM 300 s'applique par pulvérisation ou au rouleau. Pour l'application au rouleau, prévoir changer ceux-ci régulièrement, en fonction de la température ambiante.
- .3 Installer le produit afin d'obtenir une pellicule de 2,0 mm (80 mil) d'épaisseur, mesurée à l'aide d'une jauge à film humide.
- .4 Toute membrane d'étanchéité visible après le remplissage devra être protégée contre les rayons U.V. et les dommages mécaniques.

**3.5 POSE DES PANNEAUX DE PROTECTION [DE DRAINAGE SOPRADRAIN 10G  
OU ÉQUIVALENT**

- .1 Avant de procéder au remblayage, adhérer le panneau de drainage à la membrane d'étanchéité ou le maintenir en place à l'aide de fixations temporaires sans percer la membrane d'étanchéité.

**-FIN DE LA SECTION-**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Architectural Woodwork Manufacturers Association of Canada (AWMAC)
  - .1 Architectural Woodwork Quality Standards Illustrated - 8th Edition, 2003.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CAN/CSA-O132.5-M1992(R1998), Stile and Rail Wood Doors.
  - .2 CAN/CSA-O141-05, Softwood Lumber (Bois débité de résineux).
- .3 National Lumber Grading Authority (NLGA)
  - .1 NLGA, Règles de classification pour le bois d'œuvre canadien 2007.

### **1.2 DÉFINITIONS**

- .1 Moulure à grand cadre : moulure sur un panneau faisant saillie sur les surfaces adjacentes.
- .2 Serrure auberonnière : serrure montée en saillie, dont le mécanisme est placé dans un boîtier rectangulaire en métal ou en bois.
- .3 Baguette : petite moulure linéaire de section semi-circulaire allant du quart de rond au trois quarts de rond.
- .4 Moulure à petit cadre : moulure plane comportant une rainure ou une feuilure servant à maintenir un panneau ou une vitre en place.
- .5 Porte en planche : porte constituée de planches pleine hauteur sur lesquelles des barres horizontales et verticales sont collées de bord en bord. Une porte en planches à double paroi comporte des barres des deux côtés.
- .6 Porte à barres : porte comportant des planches horizontales (barres) servant de languettes de clouage pour fixer les planches verticales.
- .7 Mortaise et tenon à renfort : assemblage à tenon et mortaise, où le tenon est plus étroit au bout qu'à la racine.
- .8 Mortaise traversée : assemblage à tenon et mortaise, où le tenon a la même longueur que la profondeur de la mortaise et sert au coincement.
- .9 Coin : élément en bois utilisé dans une mortaise à queue d'aronde pour fixer un tenon.
- .10 Cheville pour enlasure (cheville à la tire) : cheville effilée en bois, utilisée pour solidariser un assemblage à tenon et mortaise.
- .11 Mortaise borgne : assemblage à tenon et mortaise, où le tenon est complètement entouré de bois.
- .12 Tenon court : tenon d'un assemblage à tenon et mortaise borgne.

- .13 Porte à goujons : porte en bois dont les traverses et les montants sont assemblés au moyen de goujons au lieu de tenons.
- .14 Languette : partie saillante d'un élément, tel qu'un tenon.
- .15 Assemblage (entaille) à mi-bois : assemblage dans lequel une entaille rectangulaire à l'extrémité d'un élément en bois correspond à l'entaille rectangulaire à l'extrémité d'un autre élément en bois.
- .16 Chanfrein arrêté : chanfrein de coin qui ne se prolonge pas jusqu'à l'extrémité de l'élément en bois ou de la moulure; se termine généralement par une petite surface triangulaire plane.

### **1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Faire les arrangements nécessaires pour que le Surveillant des travaux inspecte l'atelier de fabrication de portes d'époque en bois avant le début des travaux.
- .2 Échantillons de l'ouvrage
  - .1 Préparer un (1) échantillon de l'ouvrage aux fins d'inspection par le Surveillant des travaux avant le début des travaux.
- .3 Échantillon de l'ouvrage
  - .1 Dimensions : 600 mm x 600 mm.
  - .2 Surfaces : prêtes à être revêtues d'enduits, mais non revêtues d'enduits.
- .4 Aviser le Surveillant quarante-huit (48) heures avant l'inspection requise.
- .5 Une fois approuvé, l'échantillon de l'ouvrage constituera la norme de qualité à respecter pour l'ouvrage fini.
- .6 L'approbation de l'échantillon de l'ouvrage et l'approbation de l'installation ne se feront pas en même temps.
- .7 L'échantillon de l'ouvrage approuvé ne sera pas incorporé à l'ouvrage fini.

### **1.4 QUALIFICATION**

- .1 Fournir des curriculum vitae d'entreprise ou individuels pour l'Entrepreneur et les ouvriers proposés.
- .2 Faire fabriquer les portes par une personne de métier compétente, formée et expérimentée dans la fabrication et l'installation de portes en bois.
- .3 Fournir la documentation indiquant que le contremaître et le personnel de l'atelier ont un statut reconnu dans l'industrie et un dossier attestant qu'ils fabriquent et installent des portes de façon satisfaisante depuis plus de cinq (5) ans. Obtenir l'approbation du Surveillant à cet égard.
- .4 Fabricants de portes : doivent posséder de l'expérience dans l'utilisation des matériaux spécifiés. Fournir des références attestant une expérience dans la fabrication de portes de dimensions et de types semblables à ceux spécifiés pour le présent projet.

- .5 Ouvrier compétent : ouvrier possédant les outils et l'équipement nécessaires pour effectuer les travaux de façon traditionnelle.

## **1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Entreposer ou poser les portes dans un espace fermé à température ambiante et degré d'humidité contrôlés.
- .3 Emballer ou protéger adéquatement les nouvelles portes afin de les protéger contre les éraflures et les souillures dues à la manutention ou contre tout autre dommage.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 MATÉRIAUX**

- .1 Le bois utilisé pour la fabrication des nouvelles portes doit être de la même essence que celui des portes existantes. Dans le cas où l'essence des portes actuelle ne peut pas être déterminée ou que celle-ci s'avère impossible à obtenir, le bois utilisé devra être du chêne blanc.
- .2 Bois dur : conforme aux exigences de la National Hardwood Lumber Association (NHLA) et ayant un taux d'humidité maximal de 12 %.
- .3 Fixations : clous, vis à bois, chevilles en bois, goujons en bois et colles à bois : conformes à l'existant.
- .4 Quincaillerie
  - .1 La quincaillerie de la porte existante doit être récupérée et réutilisée sur les nouvelles portes.
  - .2 Avant réinstallation sur les nouvelles portes, les éléments de quincaillerie doivent être nettoyés et repeints avec une peinture ayant les mêmes caractéristiques que celle des éléments existants.
  - .3 Dans le cas où certains éléments de quincaillerie seraient trop endommagés pour être réutilisés sur les nouvelles portes, de nouveaux éléments devront être fabriqués, similaires à ceux qu'ils remplacent.

### **2.2 FABRICATION**

- .1 Les nouvelles portes doivent être fabriquées identiques aux portes existantes.
- .2 Appliquer deux couches de Pentox clair sur chaque pièce de bois avant assemblage.
- .3 Assembler et ajuster les composants de la porte avant de terminer la fabrication. Si la quincaillerie ou une partie de la quincaillerie a été installée pour procéder à l'ajustement, elle devra être retirée avant de commencer la peinture.

- .4 Si des coupes ou des trous sont effectués lors de l'assemblage des composantes, deux (2) couches de Pentox doivent être appliquées à nouveau sur ces surfaces affectées et dans les nouveaux trous.
- .5 Avant de procéder à la peinture des portes, le Surveillant doit donner une autorisation écrite.
- .6 Les portes doivent être finies avec deux (2) couches de peinture, du même type et de même couleur que celle présente sur les portes existantes.
- .7 La quincaillerie doit être installée après avoir peinturé les portes.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 L'Entrepreneur (l'artisan) doit prendre des photos avant de démonter la porte.
- .2 Les détails d'installation des portes existantes devront être notés avant de procéder à leur enlèvement afin de s'assurer que les nouvelles portes soient installées de façon identique.
- .3 Une copie des photos et des notes prises par l'artisan doit être transmise au Surveillant.
- .4 Les portes existantes devront être démontées et transportées à l'atelier du fabricant afin d'assurer une reproduction conforme en ce qui a trait aux éléments, leur assemblage ainsi que leur finition.
- .5 La quincaillerie encastrée dans la maçonnerie doit être retirée et remise en état. Si le retrait de la quincaillerie implique trop de démolition de la maçonnerie, le Surveillant peut demander une réfection sur place de la quincaillerie encastrée dans la maçonnerie.

#### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Les portes doivent être installées par l'artisan qui les a fabriquées.

#### **3.3 AJUSTEMENT**

- .1 À la fin des travaux de réfection sur le site, si requis, l'artisan doit procéder aux ajustements sur place afin que les nouvelles portes soient installées conformément à l'installation des portes existantes.
- .2 Si des coupes ou des trous sont effectués lors de l'assemblage des composantes, deux (2) couches de Pentox doivent être appliquées sur ces surfaces affectées et dans les trous. Peinturer à nouveau ces zones à l'aide de la même peinture.

### **FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 04 03 42 – Ouvrages historiques – Remplacement de pierres.
- .2 Section 04 03 43 – Ouvrages historiques – Démantèlement et reconstruction d'ouvrages en maçonnerie de pierre.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA-G40.20/G40.21, Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé/Aciers de construction.
  - .2 CAN/CSA O86.1, Règles de calcul des charpentes en bois.
  - .3 CSA O121, Contre-plaqué en sapin de Douglas.
  - .4 CSA O122, Bois de charpente lamelle-collé
  - .5 CSA O151, Contre-plaqué en bois de résineux canadiens.
  - .6 CAN/CSA-S16, Règles de calcul aux états limites des charpentes en acier.
  - .7 CSA W59, Construction soudée en acier (soudage à l'arc).

### **1.3 DÉFINITIONS**

- .1 Contreventement : ouvrage de soutien temporaire d'une excavation ou d'une construction, destiné à lui fournir la stabilité nécessaire pour résister à l'effondrement ou aux déformations.
- .2 Étalement : ouvrage de soutien temporaire d'une excavation ou d'une construction, destiné à reprendre les charges.

### **1.4 EXIGENCES DE PERFORMANCE**

- .1 S'assurer que les méthodes, les matériaux et les matériels employés peuvent supporter la construction existante ainsi que les surcharges, qu'ils permettent l'exécution des travaux prévus et qu'ils réduisent au maximum les risques de dommages aux éléments historiques et archéologiques.

### **1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**

- .1 Les dessins d'atelier doivent indiquer les détails de montage en atelier et au chantier, lesquels doivent être conformes aux exigences de performance énoncées en 1.4.
- .2 Soumettre au Surveillant des travaux, aux fins d'examen, les dessins des systèmes d'étalement, de contreventement et d'étrésillonnement temporaires, portant la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou détenant une licence lui permettant d'exercer au Québec.

- .3 Le Surveillant des travaux n'autorisera les travaux de démontage ou d'excavation que lorsqu'il aura reçu l'attestation écrite de l'ingénieur que les ouvrages temporaires sont conformes à ses plans et réalisés adéquatement.
- .4 Prendre note qu'aucun document technologique au format DWG ne sera transmis à l'Entrepreneur et/ou au sous-traitant.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Éléments en bois de construction : bois d'œuvre ou bois lamellé-collé de catégorie numéro 1.
  - .1 Bois certifié par le Forest Stewardship Council (FSC) : Bois d'œuvre certifié par le FSC.
- .2 Éléments en acier de construction : selon la norme CSA G40.21, acier de nuance 350, type W.
- .3 Clous : conformes à la norme CSA B111.
- .4 Boulons, tire-fond, écrous et rondelles : conformes à la norme CAN/CSA O86.1.
- .5 Boulons à haute résistance à la tension : conformes à la norme ASTM A325M ou ASTM A490M.
- .6 Matériaux de soudage : conformes à la norme CSA W59.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 Enlever les installations mécaniques, les canalisations d'utilités et les matériaux entreposés. Les entreposer dans un endroit désigné par le Surveillant des travaux.
- .2 Avant de commencer l'étalement ou le contreventement de l'ouvrage, assécher les zones adjacentes à la fondation ou le sol supportant le contreventement ou l'étalement. Garder la zone des travaux bien sèche pendant toute la durée des travaux faisant l'objet du contrat.
- .3 Traiter les pièces de bois qui doivent entrer en contact avec le sol ou l'eau.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 S'il s'avère nécessaire de modifier le système d'étalement ou de contreventement, obtenir l'approbation du Surveillant des travaux avant d'en commencer l'installation.
- .2 Supporter individuellement les éléments qui se désolidarisent au moment de l'installation du système d'étalement ou de contreventement.
- .3 Monter les éléments de support en bois conformément à la norme CAN/CSA O86.1.

- .4 Monter les éléments de support en acier conformément aux normes CAN/CSA-S16 et CAN/CSA-S136.
- .5 Exécuter les travaux de soudage conformément à la norme CSA W59.
- .6 Contreventement de constructions :
  - .1 Poser, après examen par le Surveillant des travaux, un bourrage derrière les appuis muraux pour compenser l'inégalité des murs.
  - .2 Installer un système de contreventement pour stabiliser les déformations, selon les indications des dessins.
- .7 Étalement de constructions ou des parties d'ouvrages à conserver :
  - .1 Afin de stabiliser les murs en attendant la mise en place d'étais inclinés permanents, installer des étais temporaires constitués de montants posés contre le mur et bloqués par des contrefiches embrevées dans ces montants.
  - .2 Poser des planches entre les cales des étais verticaux afin d'empêcher l'effondrement du remplissage.
  - .3 Compenser l'inégalité des murs et des ouvrages à soutenir à l'aide de cales en bois dur et de mortier.

### **3.3 AJUSTEMENT**

- .1 Vérifier l'efficacité du système d'étalement ou de contreventement et faire les ajustements nécessaires au besoin, réparer ou remplacer au besoin les éléments endommagés ou affaiblis.
- .2 Réparer les dommages induits aux portions d'ouvrages conservées sans frais pour le Surveillant des travaux et selon ses instructions.

### **FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 31 32 19 - Géotextiles
- .2 Section 32 91 19.13 – Mise en place de terre végétale et nivellement de finition
- .3 Section 32 92 23 – Gazonnement
- .4 Section 32 93 10 – Plantation d'arbres, d'arbustes et de couvre-sols végétaux

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM C117, Standard Test Method for Material Finer than 0.075 mm (No.200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing.
  - .2 ASTM C136, Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates.
  - .3 ASTM D422-63, Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils.
  - .4 ASTM D698, Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12,400 ft-lbf/ft
  - .5 ASTM D1557, Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft
  - .6 ASTM D4318, Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CAN/CGSB-8.1, Tamis de contrôle en toile métallique, non métriques.
  - .2 CAN/CGSB-8.2, Tamis de contrôle en toile métallique, métriques.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CAN/CSA-A3000, Compendium des matériaux liants (Contient A3001, A3002, A3003, A3004 et A3005).
    - .1 CSA-A3001, Liants utilisés dans le béton.
    - .2 CSA-A23.1/A23.2, Béton : constituants et exécution des travaux/méthodes d'essais et pratiques normalisées pour le béton.
- .4 U.S. Environmental Protection Agency (EPA)/Office of Water
  - .1 EPA 832R92005, Storm Water Management for Construction Activities: Developing Pollution Prevention Plans and Best Management Practices.

### **1.3 DÉFINITIONS**

- .1 Classes de déblais : deux (2) classes de déblais sont reconnues, à savoir les déblais ordinaires et les déblais de roc.

- .1 Déblais de roc : masse solide d'un volume supérieur à 1.00 m<sup>3</sup>. Les matériaux gelés ne sont pas considérés comme étant des déblais de roc.
  - .2 Déblais ordinaires : tous les matériaux d'excavation de quelque nature que ce soit, autres que des déblais de roc.
  - .2 Déblais non classés : dépôts de quelque nature que ce soit, trouvés au cours des travaux.
  - .3 Terre végétale
    - .1 Tout matériau propre à favoriser la croissance des végétaux et pouvant être utilisé comme terre d'appoint, pour l'aménagement paysager ou encore pour l'ensemencement.
    - .2 Tout matériau raisonnablement exempt de matériaux de sous-sol, de mottes d'argile, de broussailles, de mauvaises herbes nuisibles et d'autres débris, et exempt de cailloux, de souches, de racines et d'autres matériaux nuisibles de plus de 25 millimètres.
  - .4 Matériaux de rebut : matériaux en surplus ou matériaux de déblai inutilisables aux fins des présents travaux.
  - .5 Matériaux d'emprunt : matériaux provenant de zones situées à l'extérieur de l'aire à niveler, et nécessaires à l'aménagement de remblais ou à d'autres parties de l'ouvrage.
  - .6 Matériaux de remblai recyclés : matériaux considérés inertes, provenant de différentes sources et modifiés pour répondre aux besoins des zones de remblai.
  - .7 Matériaux impropres
    - .1 Matériaux compressibles, chimiquement instables et peu résistants.
    - .2 Matériaux gélifs
      - .1 Sol à grains fins ayant un indice de plasticité inférieur à 10, selon l'essai ASTM D4318, et une granulométrie se situant dans les limites prescrites, selon les essais ASTM C136, ASTM D422. La désignation des tamis doit être conforme à la norme CAN/CGSB-8.1 et CAN/CGSB-8.2.
      - .2 Tableau
- | Désignation des tamis | % de tamisat |
|-----------------------|--------------|
| 2.00 mm               | 100          |
| 0.10 mm               | 45 – 100     |
| 0.02 mm               | 10 – 80      |
| 0.005 mm              | 0 – 45       |
- .3 Sol à gros grains dont le pourcentage de tamisat passant le tamis de 0.075 mm est supérieur à 20 % en masse.
  - .8 Matériaux de remplissage dimensionnellement stabilisés : mélange très peu résistant composé de ciment, de granulats de béton et d'eau, qui ne se tassera pas une fois mis en place dans les tranchées destinées à recevoir les canalisations d'utilités, et que l'on peut excaver sans préparation préalable.

#### **1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Contrôle de la qualité : selon à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
  - .1 Soumettre un rapport sur les conditions existantes définies à l'article CONDITIONS EXISTANTES.
  - .2 Soumettre au Surveillant des travaux, aux fins d'examen, les méthodes d'assèchement et de prévention du soulèvement proposées, conformément à la PARTIE 3 de la présente section.
  - .3 Aviser le Surveillant des travaux, par écrit, au moins sept (7) jours avant le début des travaux d'excavation afin de s'assurer que les profils en travers sont établis.
  - .4 Aviser le Surveillant des travaux, par écrit, lorsque le fond de l'excavation est atteint.
- .3 Documents/échantillons à soumettre avant les travaux
  - .1 Avant de commencer les travaux visés par la présente section, soumettre une liste des principaux appareils et matériels qui seront utilisés pour la réalisation de ces derniers.
  - .2 Soumettre les dossiers concernant l'emplacement des réseaux d'utilités souterrains, lesquels doivent comprendre ou indiquer ce qui suit :
    - .1 plan de localisation des réseaux d'utilités existants sur le terrain ;
    - .2 données sur les servitudes pour le passage des utilités;
    - .3 plan de localisation des canalisations réacheminées et abandonnées, au besoin.
- .4 Échantillons
  - .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre.
  - .2 Au moins quatre (4) semaines avant le début des travaux, aviser le Surveillant des travaux de la source d'approvisionnement proposée pour les matériaux de remblai, et assurer l'accès à cette dernière aux fins d'échantillonnage.
  - .3 Soumettre des fiches descriptives et courbes granulométriques de chaque type de matériaux de remblai.
  - .4 Au moins quatre (4) semaines avant le début des travaux, informer le Surveillant des travaux de la source d'approvisionnement proposée pour les cendres volantes.
    - .1 Ne pas changer de source d'approvisionnement en cendres volantes sans l'autorisation écrite du Surveillant des travaux.

#### **1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Soumettre les calculs et les données connexes au moins deux (2) semaines avant le début des travaux.

- .2 Les calculs et les données connexes soumis doivent porter le seau et la signature d'un ingénieur compétent et membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec.
- .3 Retenir les services d'un ingénieur compétent reconnu et membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec où les travaux seront exécutés, et le charger de la conception et de l'inspection des batardeaux et des ouvrages d'étalement, d'étrésillonnement et de reprise en sous-oeuvre utilisés pendant la réalisation des travaux.
- .4 Ne pas utiliser de sol avant que le rapport écrit des résultats de l'analyse soient acceptés par le Surveillant des travaux.
- .5 Santé et sécurité
  - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

## 1.6 CONDITIONS EXISTANTES

- .1 Examiner le rapport d'analyse du sol à l'annexe 1 de la présente section.
- .2 Canalisations d'utilités enfouies
  - .1 Avant de commencer les travaux, vérifier l'emplacement des canalisations d'utilités situées sur le chantier ou à la proximité de ce dernier.
  - .2 Prendre les dispositions nécessaires, auprès des autorités compétentes, pour réacheminer les canalisations enfouies susceptibles de nuire à l'exécution des travaux, et assumer les coûts de ces travaux.
  - .3 Enlever les canalisations enfouies désuètes qui se trouvent à moins de 2 m des fondations et obturer les tronçons coupés au moyen de bouchons femelles.
  - .4 Les détails relatifs aux dimensions, à l'emplacement et à la profondeur d'enfouissement des ouvrages et des canalisations d'utilités ne sont donnés qu'à titre indicatif et ne sont donc pas nécessairement exacts ni complets.
  - .5 Avant de commencer les travaux d'excavation, déterminer l'emplacement ainsi que l'état des ouvrages et des réseaux souterrains existants, en aviser le Surveillant des travaux et repérer clairement ces emplacements afin d'éviter toute interruption de service pendant l'exécution des travaux.
  - .6 Confirmer l'emplacement des canalisations d'utilités souterraines en effectuant soigneusement des excavations d'essai.
  - .7 Entretenir et protéger contre tout dommage les canalisations d'eau, d'égout, de gaz, d'électricité et de téléphone ainsi que les autres canalisations ou les autres ouvrages repérés.
  - .8 Prendre note de l'emplacement des canalisations souterraines conservées, réacheminées ou abandonnées.
  - .9 Confirmer l'emplacement des excavations récemment exécutées à proximité de la zone des travaux.
- .3 Bâtiments et éléments présents sur le terrain
  - .1 En présence du Surveillant des travaux, vérifier l'état des bâtiments, des arbres et des autres végétaux, des pelouses, des clôtures, des poteaux de branchement, des

- câbles, des rails de chemin de fer, des revêtements de chaussée, des bornes de délimitation et des repères de nivellement pouvant être touchés par les travaux.
- .2 Pendant l'exécution des travaux, protéger contre tout dommage les bâtiments et les autres éléments présents sur le terrain. En cas de dommage, immédiatement remettre en état les éléments touchés, selon les directives du Surveillant des travaux.
  - .3 S'il est nécessaire de couper des racines ou des branches en vue de l'exécution des travaux d'excavation, procéder selon les directives du Surveillant des travaux.
  - .4 Archéologie
    - .1 L'Entrepreneur devra coopérer et se conformer à toutes les directives présentées dans la section 00 10 10 Surveillance archéologique.

## Partie 2 Produit

### 2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Matériaux de remblai de types 1 et 2 : conformes aux exigences suivantes.
  - .1 Pierre, gravier ou sable tout-venant, de tamisage ou de concassage.
  - .2 Granulométrie se situant dans les limites indiquées lors des essais effectués selon les normes ASTM C117 et ASTM C136 et dimensions des ouvertures des tamis selon la norme CAN/CGSB-8.2.
  - .3 Tableau

Désignation des tamis	% de tamisat	
	Type 1	Type 2
75 mm	-	100
50 mm	-	-
37.5 mm	-	-
25 mm	100	-
19 mm	75 – 100	-
12.5 mm	-	-
9.5 mm	50 – 100	-
4.75 mm	30 – 70	22 – 85
2.00 mm	20 – 45	-
0.425 mm	10 – 25	5 – 30
0.180 mm	-	-
0.075 mm	3 - 8	0 – 10

- .2 Géotextiles : selon la section 31 32 19.01 - Géotextiles.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 MOYENS DE CONTRÔLE DE L'ÉROSION ET DES SÉDIMENTS**

- .1 Mettre en place des moyens temporaires de lutte contre l'érosion et le dépôt de sédiments, destinés à prévenir la perte de sol pouvant résulter du ruissellement des eaux pluviales ou de l'érosion par le vent, et l'entraînement de ce sol sur les propriétés et les voies piétonnes adjacentes. Ces moyens doivent être conformes aux exigences des autorités compétentes.
- .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 soit bien établie.
- .3 Enlever les moyens de lutte au moment opportun et remettre en état et stabiliser les surfaces remuées au cours de ces travaux.

#### **3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 Enlever, dans les limites indiquées, les obstacles, la neige et la glace accumulés sur les surfaces de la zone d'excavation.
- .2 Couper soigneusement les revêtements de la chaussée à l'entrée du Fort le long des lignes délimitant l'excavation proposée aux dessins, afin que la surface se brise de manière nette et uniforme.

#### **3.3 PRÉPARATION /PROTECTION**

- .1 Protéger les éléments existants conformément à la section 01 56 00 - Ouvrages d'accès et de protection temporaires.
- .2 Garder les excavations propres, exemptes d'eau stagnante et de sol friable.
- .3 Lorsque le sol peut varier sensiblement en volume à cause des fluctuations de sa teneur en humidité, le couvrir et le protéger à la satisfaction du Surveillant des travaux.
- .4 Protéger les éléments naturels et artificiels qui doivent demeurer en place. Sauf indication contraire ou à moins qu'ils soient situés dans une zone à bâtir, protéger les arbres existants contre tout dommage.
- .5 Protéger les canalisations d'utilités qui doivent demeurer en place.

#### **3.4 DÉCAPAGE DE LA TERRE VÉGÉTALE**

- .1 Commencer à enlever la terre végétale dans les zones désignées par le Surveillant des travaux une fois que les broussailles, les mauvaises herbes, la pelouse ont été enlevées et évacuées hors du chantier.
- .2 Enlever la terre végétale jusqu'à la profondeur par le Surveillant des travaux.
  - .1 Ne pas mélanger de terre végétale avec des matériaux provenant du sous-sol.
- .3 Mettre la terre végétale en dépôt aux endroits désignés sur les plans.
- .4 Éliminer la terre végétale inutilisée hors du chantier.

### **3.5 MISE EN DÉPÔT**

- .1 Mettre les matériaux de remblai en dépôt aux endroits désignés par le Surveillant des travaux.
  - .1 Mettre les matériaux granulaires en dépôt de manière à prévenir toute ségrégation.
- .2 Protéger les matériaux de remblai contre toute contamination.
- .3 Prendre les mesures de contrôle appropriées contre l'érosion et la sédimentation afin d'empêcher la migration des sédiments hors des limites du chantier et vers la douve.

### **3.6 BATARDEAUX, ÉTAIEMENT, ÉTRÉSILLONNEMENT ET REPRISE EN SOUS-ŒUVRE**

- .1 Généralités
  - .1 L'exécution des travaux nécessite la construction d'ouvrages de retenue des eaux, pour permettre d'effectuer les travaux sans présence d'eau nuisible.
  - .2 La conception et le choix du type de batardeaux, les matériaux utilisés pour les réaliser, la méthode de construction utilisée, le choix de la méthode d'assèchement et des équipements requis pour assécher, les travaux d'entretien de l'enceinte étanche et des batardeaux, de même que d'opération et d'entretien des équipements d'assèchement, et finalement la méthode d'enlèvement de l'enceinte étanche, des batardeaux et des systèmes d'assèchement, sont l'entière responsabilité de l'Entrepreneur.
- .2 Description
  - .1 Les travaux décrits dans la présente section couvrent:
    - .1 Protection des parois des excavations par des méthodes appropriées et conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité et la Loi sur la santé et la sécurité du Québec.
    - .2 Lorsque les conditions sont instables, le surveillant doit faire les inspections nécessaires et indiquer les méthodes à utiliser.
    - .3 Construction des ouvrages temporaires à la profondeur, à la hauteur et aux endroits autorisés par le Surveillant des travaux.
    - .4 L'assèchement du batardeau en utilisant le pompage nécessaire en tout temps selon les directives de la section 3.7.
- .3 Effectuer les opérations suivantes pendant le remblayage.
  - .1 Sauf indication ou directive contraire de la part du Surveillant des travaux, les ouvrages d'étalement et étrésillonnement des excavations.
  - .2 Ne pas retirer les étrésillons avant que le niveau du remblai ne soit rendu à la hauteur de ces derniers.
- .4 Effectuer les opérations suivantes, une fois la construction de l'infrastructure terminée.
  - .1 Retirer les batardeaux ainsi que les ouvrages d'étalement.

- .2 Évacuer les matériaux en surplus hors du chantier et exécuter les travaux requis pour rétablir le régime initial des cours d'eau, selon les indications du Surveillant des travaux.

### **3.7 ASSÈCHEMENT DES EXCAVATIONS ET PRÉVENTION DU SOULÈVEMENT**

- .1 Maintenir les excavations à sec tout au long des travaux de réparation de la fondation de l'arche.
- .2 Soumettre au Surveillant des travaux, aux fins d'autorisation, les détails des méthodes proposées pour l'assèchement des excavations ou la prévention du soulèvement, comme l'aménagement de digues, la mise en place de pointes filtrantes et le recépage des palplanches.
- .3 Protéger les excavations à ciel ouvert contre les inondations et les dommages pouvant être causés par les eaux de ruissellement.
- .4 Évacuer l'eau conformément à la section 01 35 43 - Protection de l'environnement d'une manière ne présentant aucun risque pour les propriétés publiques ou privées, ou pour l'une ou l'autre partie des travaux terminés ou en cours.
  - .1 Aménager, à l'extérieur des limites de l'excavation, des fossés de drainage et d'autres moyens de déviation temporaires, et en assurer l'entretien.
- .5 Fournir et installer des bassins de floculation, des bassins de décantation ou d'autres installations de traitement des eaux afin de débarrasser celles-ci des matières solides en suspension ou des autres matières indésirables, avant de les déverser dans un égout pluvial, un cours d'eau ou un bassin de drainage.

### **3.8 EXCAVATION**

- .1 Aviser le Surveillant des travaux au moins sept (7) jours avant le début des travaux d'excavation afin qu'il puisse établir les profils en travers initiaux du terrain.
- .2 Effectuer les travaux d'excavation selon les dimensions, les tracés, les cotes et les niveaux montrés aux dessins et autorisés par le Surveillant des travaux
- .3 Les travaux d'excavation ne doivent d'aucune façon modifier la capacité portante des fondations adjacentes.
- .4 Ne pas remuer la terre sous le branchage des arbres ou des arbustes qui doivent rester en place.
  - .1 S'il faut faire des excavations entre les racines, creuser à la main et couper les racines avec une hache ou une scie bien affûtée.
- .5 À moins que le Surveillant des travaux ne l'autorise par écrit, il est interdit de creuser plus de 30 mètres de tranchée avant de procéder à l'installation des éléments à enfouir, et la longueur de tranchée non remblayée ne doit pas excéder 15 mètres, à la fin d'une journée de travail.
- .6 Les déblais et les matériaux mis en dépôt doivent être déposés à une distance suffisante de la tranchée, selon les indications le Surveillant des travaux.
- .7 Limiter les travaux exécutés avec des engins de chantier à proximité immédiate de tranchées non remblayées.

- .8 Éliminer les déblais impropres ou excédentaires hors du chantier.
- .9 Éviter de faire obstacle à l'écoulement des eaux de ruissellement ou des cours d'eau naturels.
- .10 Les fonds de fouille en terre doivent être de niveau et constitués de terre non remuée, exempte de matières organiques et de substances lâches ou non résistantes.
- .11 Informer le Surveillant des travaux lorsque le niveau prévu comme fond de fouille est atteint.
- .12 Les excavations terminées doivent être approuvées par le Surveillant des travaux.
- .13 Débarrasser le fond des tranchées de tout matériau impropre, y compris les matériaux situés sous la cote de niveau requise, sur l'étendue et jusqu'à la profondeur déterminées par le Surveillant des travaux.
- .14 Profiler les excavations à la main, raffermir les parois et enlever tous les matériaux non adhérents et les débris qui s'y trouvent.
  - .1 Si les matériaux du fond de l'excavation ont été remués, les compacter jusqu'à l'obtention d'une masse volumique au moins égale à celle du sol non remué.
- .15 Installer les géotextiles conformément aux dessins et à la satisfaction du Surveillant des travaux.

### **3.9 MATÉRIAUX DE REMBLAI ET COMPACTAGE**

- .1 Utiliser des matériaux de remblai du type indiqué ou prescrit ci-après. Les masses volumiques obtenues par compactage sont des pourcentages de masses volumiques maximales calculés selon la norme ASTM D1557
  - .1 Utiliser des matériaux de remblai de type 2 tel qu'indiqué au Plan et compacter jusqu'à 95 %.

### **3.10 REMBLAYAGE**

- .1 Ne pas procéder au remblayage avant :
  - .1 l'inspection et l'approbation des installations par le Surveillant des travaux.
  - .2 l'inspection et l'approbation des installations sous le niveau définitif du sol par le Surveillant des travaux;
  - .3 l'inspection, l'essai, l'approbation des réseaux d'utilités souterrains et la consignation de leur emplacement.
  - .4 l'enlèvement des coffrages pour béton.
  - .5 l'enlèvement des ouvrages d'étalement et d'étrésillonnement; le remblayage des vides avec un sol acceptable.
- .2 Les aires à remblayer doivent être exemptes de débris, de neige, de glace, d'eau et de terre gelée.
- .3 Il est interdit d'utiliser des matériaux de remblai qui sont gelés ou qui contiennent de la neige, de la glace ou des débris.

- .4 Épandre les matériaux de remblai en couches uniformes ne dépassant pas 150 mm d'épaisseur après compactage, jusqu'aux niveaux indiqués. Compacteur chaque couche avant d'épandre la couche suivante.
- .5 Remblayer autour des ouvrages
  - .1 Mettre en place les matériaux conformément aux prescriptions formulées ailleurs.
  - .2 Ne pas remblayer autour ou au-dessus des ouvrages en béton coulé en place dans les 24 heures suivant le coulage du béton.
  - .3 Lorsque la terre est susceptible d'exercer temporairement des pressions inégales sur les murs ou sur les autres ouvrages, recourir à l'une ou l'autre des méthodes suivantes.
    - .1 Laisser le béton durcir pendant au moins quatorze (14) jours, ou attendre qu'il soit suffisamment résistant pour supporter les pressions exercées par le remblai et par le compactage, et qu'il ait été examiné par le Surveillant des travaux.
    - .2 Si le Surveillant des travaux l'autorise, installer des étais ou des étrépillons afin de compenser les différences de pressions, et laisser ces dispositifs en place jusqu'à ce que le Surveillant des travaux en autorise le retrait.
- .6 Installer le système de drainage dans le remblai, selon les indications du Surveillant des travaux.

### **3.11 REMISE EN ÉTAT DES LIEUX**

- .1 Une fois les travaux terminés, enlever les matériaux de rebut et les débris conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition, régaler les pentes et corriger les défauts selon les directives du Surveillant des travaux.
- .2 Replacer la terre végétale selon les directives du surveillant des travaux.
- .3 Remettre les pelouses au niveau où elles se trouvaient avant le début des travaux d'excavation.
- .4 Remettre les revêtements de l'entrée touchés par les travaux dans l'état et au niveau où ils se trouvaient avant le début de ces derniers, en veillant à respecter l'épaisseur originale de ces ouvrages.
- .5 Reconstruire le revêtement de protection des talus des remparts selon les indications des dessins et selon les directives du Surveillant des travaux
- .6 Nettoyer et remettre en état les zones touchées par les travaux, selon les directives du Surveillant des travaux.

**ANNEXE 1 – Rapport Géotechnique**



Montréal, le 13 novembre 2014

N/D : F4-14-0925

Monsieur Richard Grégoire, ing.  
DESSAU  
375, boulevard Roland-Therrien, bureau 400  
Longueuil (Québec) J4H 4A6

**Objet : EXPERTISE DE MAÇONNERIE ET GÉOTECHNIQUE**  
Fort-Lennox  
Saint-Paul-de l'île-Aux-Noix, Québec

Monsieur,

Suite à l'acceptation de notre proposition PF4-14-0760-1 datée du 24 septembre 2014, nous avons réalisé une expertise de maçonnerie et géotechnique dans le cadre du projet ci-haut mentionné. Le présent rapport résume nos observations des lieux, les travaux de chantier et de laboratoire effectués ainsi que nos commentaires et recommandations géotechniques au sujet des sols de fondation et de la maçonnerie, des murs de l'entrée principale de Fort-Lennox.

Nous espérons que ce rapport sera à votre entière satisfaction et demeurons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.

Nous vous prions de recevoir, Monsieur, nos salutations distinguées.

**Fondasol Inc.**

Mohammad Hosseini, ing., Ph. D., Dr  
Président

P. j. Rapports (un original et une copie)



**EXPERTISE DE MAÇONNERIE ET GÉOTECHNIQUE**

Fort-Lennox  
Saint-Paul de l'île-aux-Noix, Québec

N/D : F4-14-0925  
13 novembre 2014

**Présentée à :**

Monsieur Richard Grégoire, ing.  
DESSAU  
375, boulevard Roland-Therrien, bureau 400  
Longueuil (Québec) J4H 4A6

Préparée par :

Mohammad Hosseini, ing., Ph. D., Dr  
Président

Distribution:  
Client (1 original et une copie)  
Fondasol Inc. (1 copie)

*Les informations ci-jointes ne se rapportent qu'au présent document. Il ne doit être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation de Fondasol Inc.*

CLIENT : DESSAU  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

ii  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925

---

## TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION ET HISTORIQUE .....	1
2. LOCALISATION DU SITE.....	1
3. CARTE DE SOL CONSULTÉE.....	3
4. TRAVAUX DE CHANTIER.....	3
5. DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC .....	5
6. COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS.....	6

## ANNEXES

1. Plans de localisation du site
2. Plan de localisation des carottages et du forage réalisés
3. Rapport des carottages et du forage réalisés
4. Résultats des essais de laboratoire
5. Relevé photographique
6. Extraits de la carte de sol consultée
7. Extraits des documents consultés

CLIENT : **DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

1  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925

## 1. INTRODUCTION ET HISTORIQUE

Les services des consultants en géotechnique de **Fondasol Inc.**, une division de Groupe ABS, ont été retenus par **Dessau** afin de réaliser quatre sondages géotechniques, pour carotter les blocs de maçonnerie de pierre de la porte d'entrée de Fort-Lennox et un forage géotechnique afin de déterminer la stratigraphie des sols et la profondeur du roc.

Selon les informations obtenues de Dessau (courriel du 26 août 2014) :

*«...le Fort-Lennox a été construit en 1820. La porte d'entrée, surmontée d'une arche, et les murs de maçonnerie s'y rattachant semblent subir un déversement vers les douves (plans d'eau entourant le fort). Les joints de mortier, réparés en 2012, ont déjà commencé à se fissurer. Les murs de maçonnerie reposeraient sur des caissons de bois lesquels reposent sur de l'argile (épaisseur entre 10 et 15 m. Afin d'établir la bonne stratégie de réfection et valider si la structure est effectivement en danger ou non, il faut valider la composition exacte, l'état et la résistance des murs, du mortier, des caissons de bois, de l'argile et du roc (si ce dernier est situé à moins de 20 m de profondeur). »*

L'objectif du présent mandat consistait à réaliser quatre sondages géotechniques de  $\pm 3$  m de profondeur pour le carottage des éléments de maçonnerie de pierre de l'arche de la porte d'entrée et des deux murs et un forage géotechnique pour déterminer la stratigraphie des sols en place et la profondeur du roc pour répondre aux questions de Dessau en vue d'établir la bonne stratégie d'intervention pour les travaux de réfection proposés pour la porte d'entrée principale de Fort-Lennox et des deux murs adjacents.

Le présent rapport résume les travaux de chantier et de laboratoire réalisés ainsi que nos commentaires et recommandations géotechniques au sujet des pierres de maçonnerie carottées, des sols de fondation et du roc en place.

Une série d'annexes suit le texte du rapport. L'annexe 1 contient les plans de localisation du site à différentes échelles, les photo-aériennes, les photos de Google et le plan topographique du secteur. Le plan de localisation des sondages (carottages) et du forage réalisés est joint à l'annexe 2. Les rapports des sondages et du forage réalisés sont joint à l'annexe 3. Les résultats des essais de laboratoire sont joints à l'annexe 4. L'annexe 5 contient les photographies décrivant l'état des lieux. Les extraits de la carte de sol consultée sont joints à l'annexe 6 du rapport. Les extraits des documents consultés sont joints à l'annexe 7 du rapport.

## 2. LOCALISATION DU SITE

Le fort-Lennox est situé au milieu de la rivière Richelieu à St-Paul-de-l'île-aux-Noix. Les plans joints à l'annexe 1 montrent l'emplacement du site. Deux photos - aériennes de Google, jointes à l'annexe 1, illustrent la configuration de Fort-Lennox. Les bâtiments de Fort-Lennox sont entourés d'un plan d'eau avec un accès par une passerelle en bois. La photo-aérienne, fournie par Dessau, copie jointe à l'annexe 1, montre l'emplacement du site au sein de la rivière Richelieu.

Selon le plan topographique consulté, copie jointe à l'annexe 1, les élévations des terrains du secteur sont de  $\pm 30$  m. Selon ce plan, les dimensions de Fort-Lennox sont de  $\pm 250$  m par  $\pm 350$  m. L'accès à l'île Fort-Lennox se fait par une chaloupe au moyen de deux quais situés au

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

2  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925

1, 61<sup>e</sup> Avenue et l'île Fort-Lennox, tel qu'illustré sur le plan topographique.

L'état des lieux est décrit au moyen de photos jointes à l'annexe 5. Ces photos ont été prises lors de nos trois visites effectuées le 4 septembre (visite pour proposition) et les 14 et 15 octobre, lors des travaux de chantier.

La photo 1 montre une vue d'ensemble de l'entrée de Fort-Lennox avec la passerelle et la douve en avant plan.

La photo 2 montre la plaque de la Commission des lieux et monuments historiques du Canada avec la note explicative sur l'histoire de Fort-Lennox.

La photo 3 montre une vue d'ensemble de la porte d'entrée et des murs de soutènement en pierres, adjacents, ainsi que des pièces avec des toits en dôme (voûte) gazonnés. Ainsi, de part et d'autre de la porte d'entrée, des pièces construites en maçonnerie de pierres ou de brique, avec des toits en voûte sont présentes. Une des particularités du site est qu'une couverture végétale recouvre les ouvrages en voûtes situés de part et d'autre de la porte d'entrée.

La photo 4 montre l'arche de la porte d'entrée. Le toit de l'arche est composé d'un revêtement métallique.

La photo 5 montre une vue rapprochée des deux murs en maçonnerie adjacents à la porte d'entrée. Des indices d'efflorescence sont présents sur certains blocs de pierre.

La photo 6 montre une vue d'ensemble des ouvrages situés de part et d'autre de la porte d'entrée. Les photos 7 et 8 montrent la couverture végétale de toiture, en pente, des ouvrages existants.

La photo 9 montre la passerelle d'accès à Fort-Lennox à travers le plan d'eau existant.

La photo 10 montre les ouvrages situés à droite de la porte, en regardant Fort-Lennox par la passerelle existante.

Les photos 11 à 17 montrent les pierres de couronnement des murs de maçonnerie.

La photo 18 montre le revêtement métallique de toiture de l'arche de la porte d'entrée. Pour les travaux de sondages, ce revêtement métallique a été enlevé.

Les photos 19 et 22 montrent l'intérieur des locaux en maçonnerie situés de part et d'autre de la porte d'entrée.

Les photos 23 à 32 montrent les dommages présents sur les blocs de pierre des murs de maçonnerie.

La photo 33 montre le quai de parc Canada, avec la barge utilisée pour le transport d'équipement et de personnel.

Les photos 34 à 37 montrent les travaux de préparation effectués pour permettre d'effectuer les sondages C-1 et C-2, situés au toit de l'arche (voûte) d'entrée principale.

CLIENT : DESSAU  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

3  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925

### 3. CARTE DE SOL CONSULTÉE

Selon la carte de sol accompagnant le rapport de ET 83-21 intitulée « géologie des sédiments meubles de la région de Lacolle-St-Chrysostome, Lasalle (1981), les dépôts meubles entourant l'île Fort-Lennox sont composés soit de sédiments d'eau relativement profonde de la mer de Champlain, composés d'argile, argile silteuse et silt (légende 4 de la carte), soit de sédiments de plains alluviaux actuels, composés de sable, silt, argile et débris organiques (légende 8 de la carte).

Les extraits de la carte de sol consultée sont joints à l'annexe 6 du rapport.

### 4. TRAVAUX DE CHANTIER

Les travaux de chantier du présent mandat ont consisté en la réalisation de quatre sondages géotechniques, pour le carottage de maçonnerie de 2,8 à 3,7 m de profondeur et d'un forage géotechnique avec le carottage du roc d'une profondeur 19,2 m.

L'emplacement des sondages et du forage réalisés avait été déterminé par Dessau, selon un plan fourni. Le soussigné a procédé à l'implantation des sondages et du forage en tenant compte des contraintes de sécurité et des services souterrains présents pour le forage. Malgré l'information à l'effet que des conduites souterraines seraient présentes, cependant l'emplacement exact des conduites n'était pas connu. Fondasol avait demandé que l'emplacement des conduites souterraines soit marqué, sur place, par de la peinture, ce qui n'a pas été effectué compte tenu de l'incertitude sur l'emplacement exact. Initialement, le forage 14F-01 a été placé à 0,9 m du mur gauche, pour des questions de manœuvre sécuritaire de foreuse. Cependant, la tarière de la foreuse a intercepté la paroi d'une conduite souterraine. Suite à cette interception de conduites, le forage a été déplacé pour le situer à environ 0,6 m du mur gauche.

Le forage a été réalisé à l'aide d'une foreuse conventionnelle, de marque CME, modèle 45, montée sur une plate-forme portée par chenillards, utilisant des tarières évidées pour le creusage des dépôts meubles. Un carottier, de type cuillère fendue de calibre N ou B a servi au prélèvement des échantillons des sols naturels et à la détermination de l'indice « N » de l'essai de pénétration standard conformément à la norme ASTM D-1586, (photos 27 à 40 de l'annexe 5). L'échantillonneur a été enfoncé dans les sols par battage au moyen d'une masse de 63 kg (140 lb) avec une hauteur de chute de 750 mm. Le nombre total de coups nécessaire pour enfoncer la cuillère fendue (échantillonneur) sur chaque course de 150 mm a été enregistré et rapporté dans les rapports des forages. Un carottier double, de calibre NQ, a été utilisé pour le carottage du roc.

Le trou du forage a été remblayé à la fin des travaux par de la pierre concassée.

La résistance au cisaillement du dépôt d'argile a été mesurée sur place au moyen d'un scissomètre.

Les sondages (carottages) ont été effectués au moyen de deux carotteuses électriques portatives, munies de mèches diamantées de diamètre de 100 et 45 mm. Les sondages C4 et C2 ont été effectués au moyen d'une carotteuse avec un carottier simple et des rallonges, tandis que les sondages C3 et C1 ont été effectués avec une carotteuse conventionnelle munie d'un carottier double.

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

4  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925

Les photos jointes à l'annexe 5 décrivent les travaux réalisés, dans l'ordre chronologique des travaux.

La photo 38 montre l'emplacement du sondage (carottage) C-4. Les photos 38 à 48 montrent les carottes de pierre prélevées dans le mur de maçonnerie à l'emplacement du sondage C-4 au fur et à mesure de carottage. Ce dernier a été effectué au moyen d'une carotteuse électrique avec une mèche diamantée de diamètre de 100 mm et de 45 mm, photo 36.

La photo 49 montre l'emplacement du sondage C-3, effectué par une deuxième équipe, au moyen d'une carotteuse portable. Les photos 49 à 57 montrent les carottes de pierre ou de mortier prélevées au fur et à mesure du carottage.

La photo 58 montre l'emplacement du sondage C-2, situé sur la partie gauche du toit de la voûte d'entrée principale. Contrairement aux emplacements des sondages C-3 et C-4, la surface de toit n'est pas régulière, mais plutôt rugueuse, ce qui a constitué une contrainte pour l'ancrage de la carotteuse. Les photos 59 à 68 montrent les échantillons de matériaux (pierre, mortier de ciment et de chaux) prélevés dans le sondage au fur et à mesure de carottage. Les photos 69 à 72 montrent l'intérieur du trou du sondage C-2.

La photo 73 montre la carotteuse installée à l'emplacement du sondage C-1, situé dans la partie droite du toit de la porte d'entrée principale. Les photos 74 à 83 montrent les échantillons de pierre prélevés dans le sondage C-1 au fur et à mesure du carottage. Les photos 84 et 85 montrent l'intérieur du trou du sondage C-1. La photo 86 montre l'emplacement du sondage C-1.

Les photos 87 et 88 montrent la foreuse en opération à l'emplacement du forage 14F-01 réalisé. Ce dernier a été placé à l'extrémité de l'allée d'entrée principale. Initialement, le forage a été placé à 0,9 m de distance du mur, pour des raisons de sécurité et de manœuvre. La tarière évidée de la foreuse a intercepté la paroi d'une série de trois fils électriques, photo 89. Le personnel de Parc Canada a procédé à la réparation des fils électriques endommagés, photos 90 et 91. Le forage a été déplacé pour être situé à 0,6 m du mur gauche.

Les photos 92 et 93 montrent les échantillons de remblai prélevés jusqu'à 2,2 m de profondeur dans le forage.

La photo 94 montre la fondation en pierre, échantillonnée entre 2,1 et 3,0 m de profondeur dans le forage 14F-01.

Les photos 95 à 99 montrent les échantillons d'argile prélevés dans le forage, entre 3,0 et 16,4 m de profondeur.

Les photos 100 et 101 montrent les carottes de roc prélevées dans le forage 14F-01, entre 16,4 et 19,2 m. Le roc est composé du shale calcaireux, fissile.

La photo 102 montre une vue d'ensemble des échantillons de matériaux prélevés dans le sondage C-1.

La photo 103 montre une vue d'ensemble des échantillons de matériaux prélevés dans le sondage C-2.

CLIENT : DESSAU  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

5  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925

La photo 104 montre une vue d'ensemble des échantillons de matériaux prélevés dans le sondage C-3.

La photo 105 montre une vue d'ensemble des échantillons de matériaux prélevés dans le sondage C-4.

## 5. DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC

La stratigraphie des sols échantillonnés à l'emplacement du forage 14F-01 réalisé, est composée d'une couche de remblai de 2,1 m d'épaisseur suivie d'une couche de blocs de pierre, provenant probablement de la fondation des murs de maçonnerie, suivie à 3,0 m de profondeur d'un dépôt d'argile silteuse marine de la mer de Champlain. Les résistances au cisaillement du dépôt d'argile, mesurées sur place au moyen d'un scissomètre, ont été de 40 et 35 kPa vers 4,5 et 6,0 m de profondeur, indiquant une argile de consistance ferme. Le roc a été intercepté vers 16,4 m de profondeur; il a été carotté jusqu'à 19,2 m. Il s'agit de shale calcaireuse, fissile. La particularité mécanique du roc carotté est sa fissilité, soit son aptitude à se diviser en lamelles sous une faible charge de traction. Par ailleurs, les carottes de roc prélevées se sont brisées facilement sous le moindre effort de flexion ou de traction en laboratoire. Compte tenu de cette propriété particulière, sa résistance en traction est négligeable et n'a pas pu être mesurée en laboratoire à cause de sa fissilité

Des essais de laboratoire ont été réalisés sur certains échantillons d'argile prélevés. Les résultats des essais réalisés sont joints à l'annexe 4 du rapport. Le tableau 2 résume ces résultats. Selon ces résultats, le dépôt d'argile est composé de deux unités distinctes. L'unité de surface jusqu'à  $\pm 9$  m de profondeur, est composée d'argile silteuse de type CH avec des teneurs en eau naturelle de 57,0 et 57,9 % avec un indice de liquidité de 0,83 et une limite de liquidité de 63,1 %. L'unité inférieure est composée d'argile de plasticité moyenne de type CL avec des teneurs en eau naturelle de 41,1 et 37 %, avec un indice de liquidité de 0,91 et une limite de liquidité de 42,9 %.

Des essais d'indice de résistance,  $I_{S50}$ , ont été effectués sur les carottes de pierre prélevées dans les sondages et les carottes de roc prélevées dans le forage. Les résultats des essais réalisés sont joints à l'annexe 4 du rapport. La résistance en compression simple du roc,  $C_0$ , est obtenue par la corrélation empirique suivante :  $C_0 = 25 I_{S50}$ . Les valeurs de résistance ainsi évaluées sont reportées sur les rapports de sondages et de forage.

Tableau 1 : stratigraphie des matériaux échantillonnés dans le forage 14F-01

Forage	Remblai	Fondation en pierre	Argile	Roc
14F-01	0,0 - 2,1 m	2,1 - 3,0 m	3,0 - 12,0 m	16,4 - 19,2 m

CLIENT : DESSAU  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

6  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925

Tableau 2 : Résultats des essais de laboratoire réalisés

Échantillon	Profondeur (m)	Teneur en eau (%)	Limite de liquidité (%)	Limite de plasticité (%)	Indice de liquidité
14F-01, CF-5	6,1 - 6,7	57,0	63,1	27,0	0,83
CF-6	7,6 - 8,2	57,9	-	-	-
CF-7	9,1 - 9,7	41,1	42,9	21,4	0,91
CF-8	10,7 - 11,3	37,0	-	-	-

## 6. COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS

Basés sur les données obtenues lors du présent mandat, nous formulons les commentaires et recommandations suivants :

1. L'objet du présent mandat porte sur les deux murs de maçonnerie de la porte d'entrée principale de Fort-Lennox, situé au milieu de la rivière Richelieu à St-Paul-de-l'île-aux-Noix. Selon les informations disponibles, la construction de Fort-Lennox remonte vers les années 1820. Les visites effectuées lors du présent mandat ont permis de constater que les blocs de pierre de maçonnerie des murs sont affectés, entre autre, par les dommages résultants de la déficience de drainage des murs existants. Les dommages visibles se résument en la présence de dépôts d'efflorescence et de l'altération de certaines pierres, due probablement au gel de la pierre saturée d'eau durant la période de gel. Ces indices témoignent que le drainage des ouvrages existants est déficient et qu'il y a lieu d'améliorer le drainage des murs
2. Les sols échantillonnés à l'emplacement du forage 14F-01 réalisé, situé à 0,6 m du mur de maçonnerie, sont composés d'une couche de remblai de 2,1 m d'épaisseur suivie de blocs de roc, correspondant probablement à la semelle de fondation du mur de maçonnerie, suivie d'un dépôt d'argile marine de la mer de Champlain de consistance ferme, composé de deux unités d'argile CH jusqu'à ±9 m, suivi d'argile CL, avec le roc carotté entre 16,4 et 19,2 m de profondeur. Le roc est identifié comme du shale calcaireux, avec des indices RQD de 46 et 88 %, indiquant un roc de **mauvaise qualité à bonne qualité**. Selon les essais réalisés, la résistance en compression simple du roc est évaluée à environ 67 et 90 MPa; cependant, compte tenu de son caractère fissile, la résistance en traction du roc est négligeable. Les photos 95 à 99 montrent les échantillons d'argile prélevés dans le forage 14F-01, entre 3,0 et 16,4 m de profondeur. Les photos 100 et 101 montrent les carottes de roc prélevées dans le forage 14F-01, entre 16,4 et 19,2 m ;
3. À l'emplacement du sondage C-1, situé dans la partie droite de toit de l'entrée principale, les pierres de maçonnerie ont été carottées jusqu'à 3,7 m de profondeur. Le rapport de carottage 14C-01 illustre la stratigraphie des matériaux carottés dans le sondage. Selon les essais d'indice de résistance effectués sur les morceaux de pierre

CLIENT : DESSAU

Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

7

13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925

prélevés dans le sondage, la résistance en compression simple du roc intact varie entre 35 et 175 MPa, ce qui représente une grande dispersion de résultats. Les photos 74 à 83 montrent les échantillons de pierre prélevés dans le sondage 14C-1 au fur et à mesure de carottage ;

4. À l'emplacement du sondage C-2, situé dans la partie gauche de toit de l'entrée principale, les pierres de maçonnerie ont été carottées jusqu'à 3,7 m de profondeur. Le rapport de carottage 14C-02 illustre la stratigraphie des matériaux carottés dans le sondage. Selon les essais d'indice de résistance effectués sur les morceaux de pierre prélevés dans le sondage, la résistance en compression simple du roc intact varie entre 47 et 110 MPa. Les photos 59 à 68 montrent les échantillons de matériaux (pierre, mortier de ciment et de chaux) prélevés dans le sondage au fur et à mesure de carottage;
5. À l'emplacement du sondage 14C-3, situé dans la partie droite du mur de maçonnerie, les pierres de maçonnerie ont été carottées jusqu'à 3,6 m de profondeur. Le rapport de carottage 14C-03 illustre la stratigraphie des matériaux carottés dans le sondage. Selon les essais d'indice de résistance effectués sur les morceaux de pierre prélevés dans le sondage, la résistance en compression simple du roc intact des pierres de maçonnerie varie entre 110 et 160 MPa. Plusieurs morceaux de mortier de chaux ont été prélevés dans ce sondage. Les photos 49 à 57 montrent les carottes de pierre ou de mortier prélevés au fur et à mesure du carottage dans le sondage 14C-03 ;
6. À l'emplacement du sondage 14C-4, situé dans la partie gauche du mur de maçonnerie, les pierres de maçonnerie ont été carottées jusqu'à 2,8 m de profondeur. Le rapport de carottage 14C-04 illustre la stratigraphie des matériaux carottés dans le sondage. Selon les essais d'indice de résistance effectués sur les morceaux de pierre prélevés dans le sondage, la résistance en compression simple du roc intact des pierres de maçonnerie varie entre 62 et 147 MPa. Les photos 38 à 48 montrent les carottes de pierre prélevées dans le mur de maçonnerie à l'emplacement du sondage 14C-4, au fur et à mesure de carottage.

Nous espérons que ce rapport sera à votre entière satisfaction et demeurons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.

Nous vous prions de recevoir, Monsieur, nos salutations distinguées.

**Fondasol Inc.**

\_\_\_\_\_  
Mohammad Hosseini, ing., Ph. D., Dr  
Président

P. j. annexes 1 à 7



**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

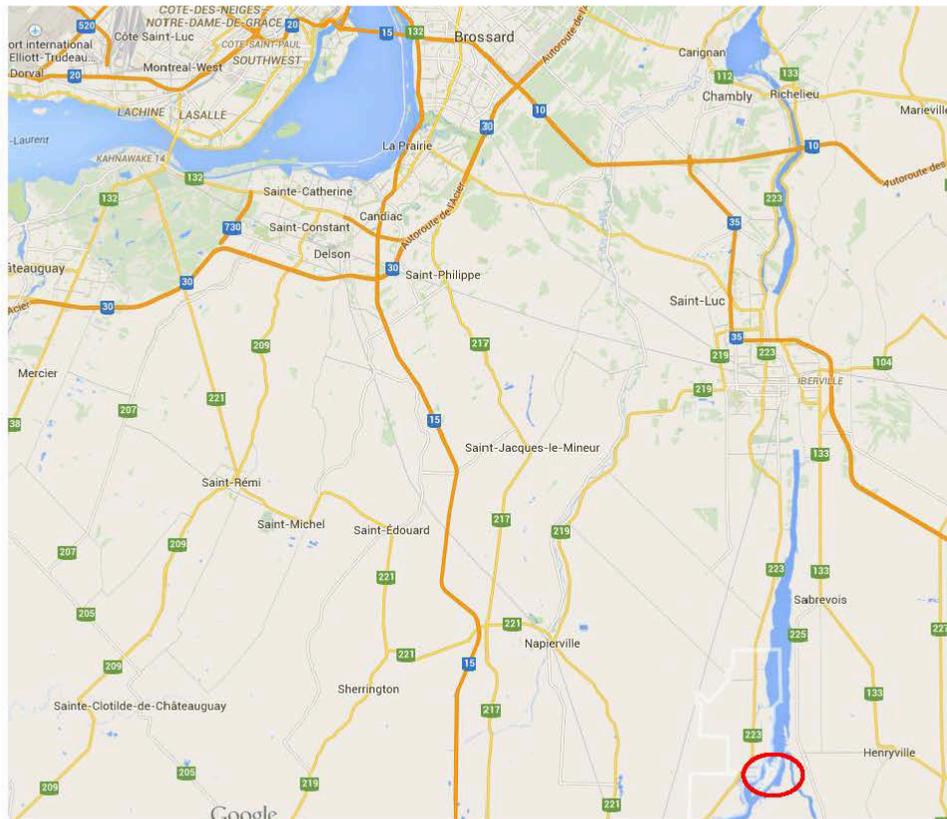
1  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925

---

**Annexe 1**  
**Plan de localisation**

CLIENT : DESSAU  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

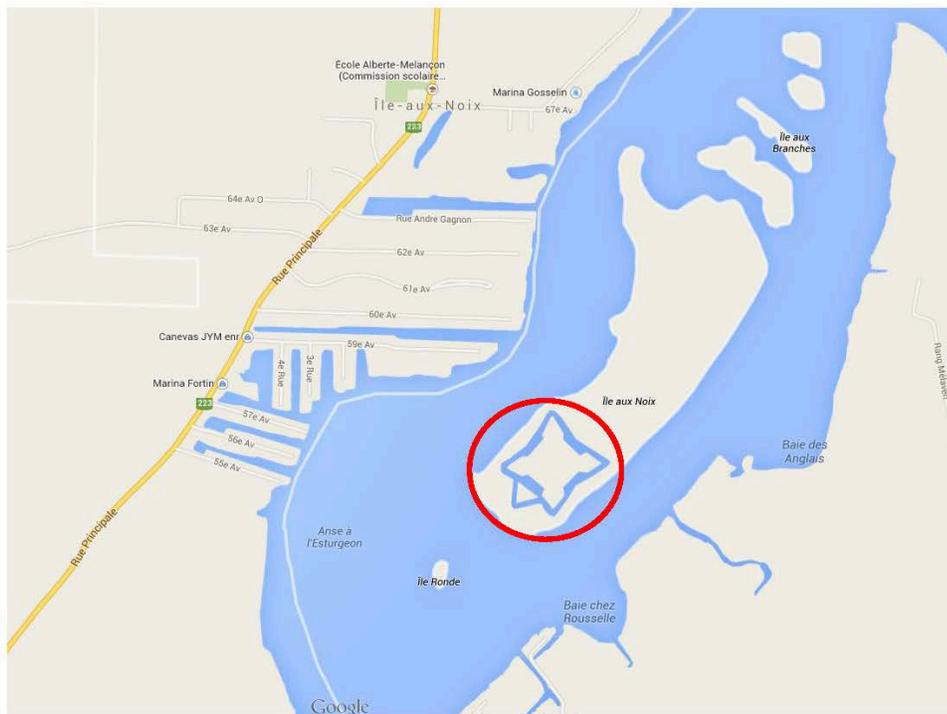
2  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Plan de localisation (Google)

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

3  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



**Plan de localisation (Google)**

CLIENT : DESSAU  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

4  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo-aérienne de St-Paul-de-l'île-aux-Noix (Google)

CLIENT : DESSAU  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

5  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo-aérienne de Fort Lennox (Google)

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

6  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



CLIENT : DESSAU  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

7  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Extrait du plan topographique du secteur

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

8  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



**Configuration de Fort-Lennox (±250 m x ±360 m)**

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

**9**  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925

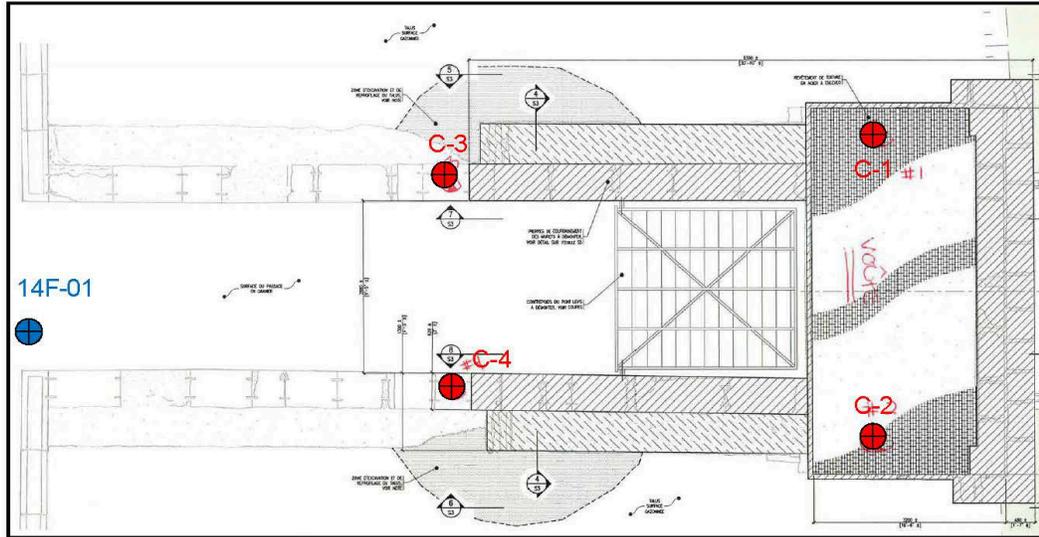
---

## **Annexe 2**

### **Plan de localisation des carottages et du forage réalisés**

CLIENT : **DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

10  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Plan de localisation des carottages et du forage réalisés

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

11  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925

---

**Annexe 3 :**  
**Rapports des carottages et du forage réalisés**

RAPPORT DE SONDRAGE				SONDRAGE N° 14 F-01								
Nom du projet : Carottage des murs de maçonnerie à Ford Lennox				N/D : F4-14-0925								
Nom du client : Dessau				V/D :								
Localisation : 61 ème avenue, St-Paul-De l'île-Aux-Noix Québec				Coordonnées géodésiques (NAD-1983 SCOPE) X:								
Entrepreneur en forage :				Y:								
Type de forage : Tarière évidée et forage au diamant				Z:								
Diamètre du forage :				Date du début du forage : 2014-10-14								
Technicien de chantier : Mohammad Hosseini				Profondeur du forage : ( m) 19.21								
<b>TYPE D'ÉCHANTILLON</b> CF Cuillère fendue TM Tube à paroi mince CR Carottage au diamant TA Tarière MA Manuel		<b>TERMINOLOGIE</b> "traces" 1-10% "un peu" 10-20% adjectif (...eux) 20-35% "et" 35-50%		<b>INDICE DE QUALITÉ DU ROC</b> % RQD QUALIFICATIF <25 Très mauvaise 25-50 Mauvaise 50-75 Moyenne 75-90 Bonne 90-100 Excellente								
<b>ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON</b> Remanié Intact (tube à paroi mince) Perdu Forage au diamant		<b>SYMBOLES</b> N: Indice de pénétration standard R: Refus (N > 50) R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation) % R.Q.D = $\frac{\sum \text{Carottes} > 4 \text{ po. (10 cm)}}{\text{longueur forée}}$		<b>INDICE "N"</b> 0-4 Très lâche 4-10 Lâche 10-30 Compact 30-50 Dense >50 Très dense								
<b>CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)</b> Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,075 mm Sable 0,075 à 4,75 mm Gravier 4,75 à 75 mm Cailloux 75 à 300 mm Blocs > 300mm		<b>CONSISTANCE DES SOLS COHÉRENTS</b> Très molle Molle Ferme Raide Très raide Dure		<b>RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (Cu)</b> <12 kPa 12-25 kPa 25-50 kPa 50-100 kPa 100-200 kPa >200 kPa								
<b>COUPES/15cm RQD</b>		<b>GRAPHIQUE</b> N (pen. standard) Nc (pen. dynamique) Cu (laboratoire) Cur (laboratoire) Cu (chantier) Cur (chantier)		<b>ESSAIS</b> AG : analyse granulométrique AC : analyse chimique WI : limite liquide Wp : limite plastique Wn : teneur en eau Rcc : compression du roc Cur : cisaillement remanié Cu : cisaillement non drainé Cc : coeff. de consolidation k : perméabilité Dup : éch. duplicata prélevé								
PROFONDEUR (m)	PROF. - pi	STRATIGRAPHIE	ÉCHANTILLONS	COUPES/15cm RQD		GRAPHIQUE	ESSAIS					
	NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE ÉCHANTILLON NO.	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RECUPERATION %	N, R ou RQD	COUPES/15cm RQD	GRAPHIQUE	Niveau d'eau	ESSAIS
0.00	0.00	Niveau							8-6-7-15			
1.52	-1.52	Pierre concassée		CF-1			67	13				
2.13	-2.13	Remblai de sable silteux avec un peu de gravier		CF-2			67	48	9-25-23-25			
2.13	-2.13	Blocs de roc		CR-3			53					
3.05	-3.05	Argile silteuse, grise		CF-4			75					Cu = 35 kPa
6.10	-6.10											
6.10	-6.10	Argile silteuse, grise foncée avec traces de matière organique, devenant brun-gris, CH		CF-5			0		0-0-0			Wi = 63,09%
7.62	-7.62	Argile silteuse, grise foncée devenant rosâtre		CF-6			100	0	0-0-0			Wp = 26,99%
7.62	-7.62											Wn = 57,0%
9.15	-9.15	Argile silteuse, rosâtre, CL		CF-7			0		0-0-0			Wi = 42,85%
9.15	-9.15											Wp = 21,36%
10.67	-10.67	Argile silteuse, rosâtre		CF-8			0		0-0-0-0			Wn = 41,1%
10.67	-10.67											Wn = 37,0%
16.46	-16.46	Shale calcaireuse, noire, fissile		CR-9			72	45.5				Is(a) = 2,7 MPa
16.46	-16.46											Is(a) = 3,3 Mpa
18.14	-18.14	Shale calcaireuse, noire, fissile		CR-10			87.5	87.5				Is(a) = 2,6 Mpa
18.14	-18.14											Is(a) = 3,7 MPa
19.21	-19.21	FIN DE SONDRAGE										Is(a) = 2,7 MPa
19.21	-19.21											
Remarque(s):												
Vérifié par : Mohammad Hosseini Ing.Ph.D,Dr												
Date de production 2014-11-13												

RAPPORT DE SONDRAGE				Page 1 de 1								
SONDRAGE N°		14 C1										
Nom du projet : Carottage des murs de maçonnerie à Ford Lenox			N/D : F4-14-0925									
Nom du client : Dessau			V/D :									
Localisation : 61 ème avenue, St-Paul-De l'île-Aux-Noix (Québec)			Coordonnées géodésiques (NAD-1983 SCOPQ) X:									
Entrepreneur en forage :			Y:									
Type de forage : Forage manuel			Z:									
Diamètre du forage :			Plan de localisation No. :									
Technicien de chantier : Mohammad Hosseini			Date du début du forage : 2014-10-14									
Réalisé par : Chafik, Bahloul.			Profondeur du forage : ( m) 3.66									
TYPE D'ÉCHANTILLON		TERMINOLOGIE		INDICE DE QUALITÉ DU ROC								
CF Cuillère fendue	"traces"	1-10%	% RQD	QUALIFICATIF	COMPACTITÉ							
TM Tube à paroi mince	"un peu"	10-20%	<25	Très lâche	INDICE "N"							
CR Carottage au diamant	adjectif (...eux)	20-35%	25-50	Lâche	0-4							
TA Tarière	"et"	35-50%	50-75	Compact	4-10							
MA Manuel			75-90	Dense	10-30							
			90-100	Très dense	30-50							
				Excellent	>50							
ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		SYMBOLES		CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)								
Remanié	N: indice de pénétration standard	Argile	< 0,002 mm	CONSISTANCE DES SOLS COHÉRENTS	RÉSISTANC AU CISAILEMENT (Cu)							
Intact (tube à paroi mince)	R: Refus (N > 50)	Silt	0,002 à 0,075 mm	Très molle	<12 kPa							
Perdu	R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation)	Sable	0,075 à 4,75 mm	Molle	12-25 kPa							
Forage au diamant	% R.Q.D = $\frac{\sum \text{Carottes} > 4 \text{ po. (10 cm)}}{\text{longueur forée}}$	Gravier	4,75 à 75 mm	Ferme	25-50 kPa							
		Cailloux	75 à 300 mm	Raïde	50-100 kPa							
		Blocs	> 300mm	Très raïde	100-200 kPa							
				Dure	>200 kPa							
					Venue d'eau							
					Niveau stabilisé de la nappe phréatique							
PROFONDEUR (m)	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS			GRAPHIQUE			ESSAIS		
	PROF. - pi	NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE ÉCHANTILLON NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RECUPERATION %	N, R ou RQD	COUPS/15cm RQD	Niveau d'eau	AG : analyse granulométrique AC : analyse chimique WL : limite liquide Wp : limite plastique Wn : teneur en eau Rcc : compression du roc Cur : cisaillement remanié Cu : cisaillement non drainé Cc : coeff. de consolidation k : perméabilité Dup : éch. duplicata prélevé
0.00	0.00	Niveau										Is(a) = 3,3 MPa
	-0.71		Pierre de calcaire avec passées argileuses		C1-1							
	0.71		Mortier, la chaux		C1-2							Is(a) = 5,0 MPa
	-0.75		Pierre de calcaire avec passées argileuses		C1-3							Is(d) = 5,6 MPa
	0.75				C1-4							
					C1-5							Is(d) = 4,6 MPa
					C1-6							Is(a) = 1,4 MPa Is(a) = 4,7 MPa
	-2.74		Mortier, la chaux									
	2.74		Pierre de calcaire avec passées argileuses		C1-7							Is(a) = 6,9 MPa Is(d) = 7,1 MPa Is(d) = 7,1 Mpa
	-2.77											
	2.77											
	-3.66		FIN DE SONDRAGE									
	3.66											
Remarque(s):												
Vérifié par : Mohammad Hosseini Ing,Ph.D,Dr												
Date de production 2014-11-13												

RAPPORT DE SONDRAGE		 <small>Étude et expertise géotechnique Pathologie des fondations et des bâtiments Conception et construction géotechnique</small>		SONDRAGE N° 14 C2						
Nom du projet : Carottage des murs de maçonnerie à Ford Lennox				N/D : F4-14-0925						
Nom du client : Dessau				V/D :						
Localisation : 61 <sup>ème</sup> avenue, St-Paul-De l'île-Aux-Noix Québec				Coordonnées géodésiques (NAD-1983 SCOPE) X: Y: Z:						
Entrepreneur en forage : Forage manuel				Plan de localisation No. :						
Diamètre du forage : Diamètre du carotier:				Date du début du forage : 2014-10-14						
Technicien de chantier : Mohammad Hosseini				Profondeur du forage : ( m). 3.66						
<b>TYPE D'ÉCHANTILLON</b> CF Cuillère fendue TM Tube à paroi mince CR Carottage au diamant TA Tarrière MA Manuel		<b>TERMINOLOGIE</b> "traces" 1-10% "un peu" 10-20% adjectif (...eux) 20-35% "et" 35-50%		<b>INDICE DE QUALITÉ DU ROC</b> % RQD QUALIFICATIF <25 Très mauvaise 25-50 Mauvaise 50-75 Moyenne 75-90 Bonne 90-100 Excellente						
<b>ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON</b> Remanié Intact (tube à paroi mince) Perdu Forage au diamant		<b>SYMBOLES</b> N: Indice de pénétration standard R: Refus (N > 50) R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation) % R.Q.D = $\frac{\sum \text{Carottes} > 4 \text{ po. (10 cm)}}{\text{longueur forée}}$		<b>COMPACTITÉ</b> Très lâche 0-4 Lâche 4-10 Compact 10-30 Dense 30-50 Très dense >50						
		<b>CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)</b> Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,075 mm Sable 0,075 à 4,75 mm Gravier 4,75 à 75 mm Cailloux 75 à 300 mm Blocs > 300mm		<b>INDICE "N"</b> 0-4 4-10 10-30 30-50 >50						
		<b>CONSISTANCE DES SOLS COHÉRENTS</b> Très molle Molle Ferme Raide Très raide Dure		<b>RESISTANC AU CISAILEMENT (Cu)</b> <12 kPa 12-25 kPa 25-50 kPa 50-100 kPa 100-200 kPa >200 kPa						
				<b>NIVEAU D'EAU</b> Date: Prof.: Date: Prof.: Venue d'eau Niveau stabilisé de la nappe phréatique						
PROFONDEUR (m)	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS			COUPS/15cm RQD	GRAPHIQUE	ESSAIS	
	PROF - pi	NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE ÉCHANTILLON NO	SOLS - ÉCH.				ÉTAT
	0.00		Niveau							
	-0.15		Pierre de calcaire avec passées argileuses		C2-1					Is(a) = 2 MPa
	0.15		Mortier, la chaux							
	-0.18		Pierre de calcaire avec passées argileuses		C2-2					
	0.18		Mortier, la chaux							
	-0.43		Pierre de calcaire avec passées argileuses		C2-3					Is(a) = 2,5 MPa
	0.43		Mortier, la chaux							
	-0.61		Pierre de calcaire avec passées argileuses		C2-4					Is(a) = 1,9 MPa
	0.61		Mortier, la chaux							
	-0.90		Pierre de calcaire avec passées argileuses		C2-5					Is(d) = 3,9 MPa
	0.90		Mortier, la chaux							
	-0.93		Pierre de calcaire avec passées argileuses		C2-6					Is(a) = 3,8 MPa Is(d) = 4,4 Mpa Is (d) = 3,7 Mpa
	0.93		Mortier, la chaux							
	-1.36		Pierre de calcaire avec passées argileuses							Is(a) = 2,5 MPa
	1.36									
	-1.41									
	1.41									
	-3.66		FIN DE SONDRAGE							
	3.66									
Remarque(s):										
Vérifié par : Mohammad Hosseini Ing;Ph.D;Dr										
Date de production 2014-11-13										

RAPPORT DE SONDRAGE		 <small>Étude et expertise géotechnique Patrologie des fondations et des bâtiments Conception et consultation géotechnique</small>		SONDRAGE N° 14 C3					
Nom du projet : Carottage des murs de maçonnerie à Ford Lennox				N/D : F4-14-0925					
Nom du client : Dessau				V/D :					
Localisation : 61 ème avenue, St-Paul-De l'île-Aux-Noix Québec				Coordonnées géodésiques (NAD-1983 SCOPQ) X: Y: Z:					
Entrepreneur en forage: Type de forage : Forage manuel Diamètre du carotier: Diamètre du forage:				Plan de localisation No. : Date du début du forage : 2014-10-15 Profondeur du forage : ( m). 3.61					
Technicien de chantier : Mohammad Hosseini Réalisé par : Chafik, Bahloul.									
<b>TYPE D'ÉCHANTILLON</b> CF Cullière fondus TM Tube à paroi mince CR Carottage au diamant TA Tarière MA Manuel		<b>TERMINOLOGIE</b> "traces" 1-10% "un peu" 10-20% adjectif (...eux) 20-35% "et" 35-50%		<b>INDICE DE QUALITÉ DU ROC</b> % RQD QUALIFICATIF <25 Très mauvaise 25-50 Mauvaise 50-75 Moyenne 75-90 Bonne 90-100 Excellente					
<b>ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON</b>  Remanié  Intact (tube à paroi mince)  Perdu  Forage au diamant		<b>SYMBOLES</b> N: Indice de pénétration standard R: Refus (N > 50) R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation) % R.Q.D = $\frac{\sum \text{Carottes} > 4 \text{ po. (10 cm)}}{\text{longueur forée}}$		<b>INDICE "N"</b> 0-4 Très lâche 4-10 Lâche 10-30 Compact 30-50 Dense >50 Très dense					
		<b>CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)</b> Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,075 mm Sable 0,075 à 4,75 mm Gravier 4,75 à 300 mm Cailloux 75 à 300 mm Blocs > 300mm		<b>CONSISTANCE DES SOLS COHÉRENTS</b> Très molle Molle Ferme Raide Très raide Dure					
		<b>RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (Cu)</b> <12 kPa 12-25 kPa 25-50 kPa 50-100 kPa 100-200 kPa >200 kPa		<b>NIVEAU D'EAU</b> Venue d'eau Niveau stabilisé de la nappe phréatique					
PROFONDEUR (m)	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS			COUPS/15cm RQD	GRAPHIQUE	ESSAIS
	PROF. - pi	NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE ÉCHANTILLON NO	SOUS-ÉCH.			
	0.00		Niveau						
	0.00		Pierre de calcaire avec passées argileuses		C3-1				
	-0.15		Mortier de sable carbonatée consolidée, très poreux		C3-2				
	0.15		Mortier, la chaux		C3-3				
	-0.41		Pierre de calcaire avec passées argileuses		C3-4				
	0.41				C3-5				
	-0.66				C3-6				
	0.66				C3-7				
	-1.37		Mortier, la chaux		C3-8				
	1.37				C3-9				
	-1.62		Pierre de calcaire avec passées argileuses		C3-10				
	1.62				C3-11				
	-2.19		Mortier, la chaux						
	2.19								
	-2.44		Pierre de calcaire avec passées argileuses						
	2.44								
	-3.61		FIN DE SONDRAGE						
	3.61								
Remarque(s):									
Vérifié par : Mohammad Hosseini Ing, Ph.D, Dr									
Date de production 2014-11-13									

RAPPORT DE SONDRAGE				SONDRAGE N° 14 C4					
Nom du projet : Carottage des murs de maçonnerie à Ford Lennox Nom du client : Dessau Localisation : 61 <sup>ème</sup> avenue, St-Paul-De l'île-Aux-Noix Québec Entrepreneur en forage : Type de forage : Forage manuel Diamètre du carotier : Diamètre du forage : Technicien de chantier : Mohammad Hosseini Réalisé par : Chafik, Bahloul.				N/D : F4-14-0925 V/D : Coordonnées géodésiques X: (NAD-1983 SCOPQ) Y: Z: Plan de localisation No. : Date du début du forage : 2014-10-15 Profondeur du forage : ( m). 2.80					
<b>TYPE D'ÉCHANTILLON</b> CF Cuillère fendue TM Tube à paroi mince CR Carottage au diamant TA Tarière MA Manuel		<b>TERMINOLOGIE</b> "traces" 1-10% "un peu" 10-20% adjectif (...eux) 20-35% "et" 35-50%		<b>INDICE DE QUALITÉ DU ROC</b> % RQD QUALIFICATIF <25 Très mauvaise 25-50 Mauvaise 50-75 Moyenne 75-90 Bonne 90-100 Excellente		<b>COMPACTITÉ</b> Très lâche 0-4 Lâche 4-10 Compact 10-30 Dense 30-50 Très dense >50		<b>NIVEAU D'EAU</b> Date: Date: Prof.: Prof.:	
<b>ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON</b> 		<b>SYMBOLES</b> N: Indice de pénétration standard R: Refus (N > 50) R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation) % R.Q.D = $\frac{\sum \text{Carottes} > 4 \text{ po. (10 cm)}}{\text{longueur forée}}$		<b>CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)</b> Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,075 mm Sable 0,075 à 4,75 mm Gravier 4,75 à 75 mm Cailloux 75 à 300 mm Blocs > 300mm		<b>CONSISTANCE DES SOLS COHÉRENTS</b> Très molle Molle Ferme Raide Très raide Dure		<b>RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)</b> <12 kPa 12-25 kPa 25-50 kPa 50-100 kPa 100-200 kPa >200 kPa	
<b>STRATIGRAPHIE</b> PROFONDEUR (m) PROF. - pi NIVEAU (m)/ PROFONDEUR		<b>ÉCHANTILLONS</b> DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC SYMBOLES TYPE ÉCHANTILLON NO SOUS - ÉCH. ÉTAT RECUPÉRATION % N, R ou RQD		<b>GRAPHIQUE</b> COUPS/15cm RQD W <sub>p</sub> W <sub>l</sub> W <sub>u</sub>		<b>ESSAIS</b> Niveau d'eau AG : analyse granulométrique AC : analyse chimique WI : limite liquide Wp : limite plastique Wn : teneur en eau Rco : compression du roc Cur : cisaillement remanié Cu : cisaillement non drainé Cc : coeff. de consolidation k : perméabilité Dup : éch. duplicata prélevé			
0.00 Niveau 0.00 Pierre de Calcaire avec passées argileuses -0.15 Mortier, la chaux 0.15 -0.20 Pierre de calcaire avec passées argileuses 0.20 1 -1.35 1.35 Mortier, la chaux -1.38 Pierre de calcaire avec passées argileuses 1.38 5 2 -2.80 2.80 FIN DE SONDRAGE		C4-1 C4-2 C4-3 C4-4 C4-5 C4-6 C4-7 C4-8		20 40 60 80		Is(a) = 3,1 MPa Is(a) = 3 MPa Is(a) = 2,5 MPa Is(a) = 5,9 MPa Is(d) = 3,1 MPa Is(d) = 4,5 MPa Is(d) = 4,5 MPa Is(a) = 4,5 MPa Is(d) = 4,5 MPa Is(a) = 5,7 MPa			
Remarque(s): Vérifié par : Mohammad Hosseini Ing;Ph.D;Dr Date de production 2014-11-13									

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

12  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925

---

**Annexe 4:**  
**Résultats des essais de laboratoire**

 <b>Fondasol</b> <small>Étude et expertise géotechnique Pathologie des fondations et des bâtiments Conception et consultation géotechnique</small>	<b>Formulaire de travail laboratoire</b>		NUMÉRO : LAB15			
			EN VIGUEUR LE : 15 MARS 2005			
			VERSION : 4			
<b>TITRE : Détermination de la teneur en eau par séchage</b>						
LC 21-201						
<b>Client :</b> Dessau		<b># Dossier :</b> F4-14-0925		<b># lab ABS :</b>		
<b>Projet :</b> Carrotage des murs de maçonnerie à Ford Lennox		<b>Calculé par :</b> Chafik Bahloul, Tech.				
<b>Description du matériel :</b>		<b>Vérifié par :</b> Mohammad Hosseini, Ing. PhD. Dr.				
<b>Localisation :</b> 61 ème avenue, St-Paul-De l'île-Aux-Noix (Qc)			<b>Prélevé par :</b> M. H.			
<b>Provenance :</b>			<b>Date des travaux :</b>			
<b>Forage 14 F-01</b>						
No. Laboratoire	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>		
Échantillon	CF-5 20' - 22'	CF-6 25' - 27'	CF-7 30' - 32'	CF-8 35' - 37'		
1- Tare	4,6	4,6	4,7	4,4		
2- Sol humide + tare	91,6	96,0	116,3	93,3		
3- Sol sec + tare	60,0	62,5	83,8	69,3		
4- Masse de l'eau (2 - 3)	31,6	33,5	32,5	24,0		
5- Sol humide (2 - 1)	87,0	91,4	111,6	88,9		
6- Sol sec (3 - 1)	55,4	57,9	79,1	64,9		
7- Teneur en eau (%) ((5 - 6) / 6) x 100	<b>57,0</b>	<b>57,9</b>	<b>41,1</b>	<b>37,0</b>		
8- Teneur en eau à la sonde (%)	N/A	N/A	N/A	N/A		
<b>Remarques:</b>						

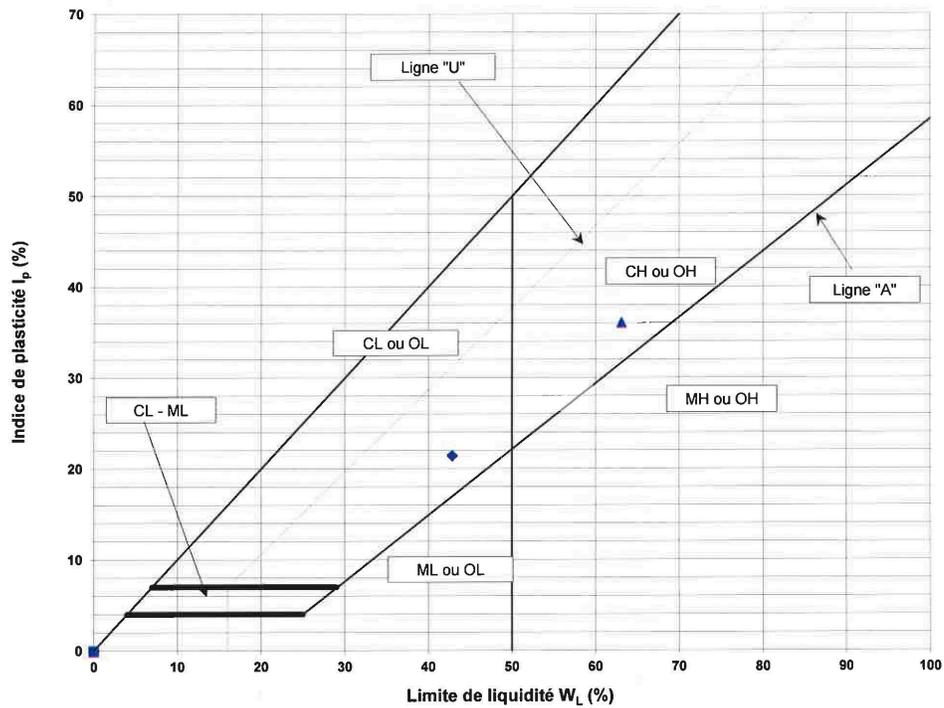


**Fondasol**

Étude et expertise géotechnique  
Pathologie des fondations et des bâtiments  
Conception et consultation géotechnique

**ABAQUE DE PLASTICITÉ DES SOLS**

**CLIENT :** Dessau **N/D :** F4-14-0925  
**PROJET :** Carrotage des murs de maçonnerie à Ford Lennox **N° CLIENT :**  
**ENDROIT :** 61 ème avenue, St-Paul-De l'île-Aux-Noix (Qc)



Selon ASTM D-2487

**RÉSULTATS**

Légende	Sondage	Éch. n°	Profondeur (m)	$W_n$	$W_L$	$W_p$	$I_p$	$I_L$	Classification
▲	Forage F1	CF-5	20' - 22'	57,0%	63,1%	27,0%	36%	0,8	CH
◆	Forage F1	CF-7	30' - 32'	41,1%	42,9%	21,4%	21%	0,9	CL

Préparé par : Chafik Bahloul, Tech.

Approuvé par : Mohammad Hosseini, Ing. PhD. Dr.

N/Réf.: LO003 (R00 03-08-2010)

 <b>Fondasol</b> <small>Étude et expertise géotechnique Pathologie des fondations et des bâtiments Conception et consultation géotechnique</small>		<b>Protocole de Laboratoire</b>								
<b>TITRE : Essai de Poinçonnement</b>										
Client:	Dessau				# dossier:	F4-14-0925	# lab ABS:			
Projet:	Carrotage des murs de maçonnerie à Ford Lennox				calculé par:					
					vérifié par:					
Localisation:	61 ème avenue, St-Paul-De l'île-Aux-Noix (Qc)				Prélevé par:					
Provenance:					Date:					
Échantillon		Longueur	Diamètre	P	P	A <sub>s</sub>	D <sub>e</sub> <sup>2</sup>	F	I <sub>s</sub>	
		L (m)	D (m)	(PSI)	(KPa)	(m <sup>2</sup> )	D(m)	(KN)	(MPa)	
F1 CR-9 (16,47 m)	axial	0,036	0,047	750	5171,25	0,001135	0,002155414	5,86936875	2,7	
F1 CR-9 (17,07 m)	axial	0,033	0,047	850	5860,75	0,001135	0,001975796	6,65195125	3,4	
F1 CR-9(17,68 m)	axial	0,038	0,047	750	5171,25	0,001135	0,002275159	5,86936875	2,6	
F1 CR-10 (18,29 m)	axial	0,03	0,047	850	5860,75	0,001135	0,001796178	6,65195125	3,7	
F1 CR-10(18,89 m)	axial	0,041	0,047	850	5860,75	0,001135	0,002454777	6,65195125	2,7	
Remarques:										

 <b>Fondasol</b> <small>Étude et expertise géotechnique Pathologie des fondations et des bâtiments Conception et consultation géotechnique</small>		<b>Protocole de Laboratoire</b>							
<b>TITRE : Essai de Poinçonnement</b>									
Client:	Dessau				# dossier:	F4-14-0925	# lab ABS:		
Projet:	Carottage des murs de maçonnerie à Ford Lennox				calculé par:				
					vérifié par:				
Localisation:	61 ème avenue, St-Paul-De l'île-Aux-Noix (Qc)				Prélevé par:				
Provenance:					Date:				
Échantillon		Longueur	Diamètre	P	P	A <sub>s</sub>	D <sub>e</sub> <sup>2</sup>	F	I <sub>s</sub>
		L (m)	D (m)	(PSI)	(KPa)	(m <sup>2</sup> )	D(m)	(KN)	(MPa)
C1-1 (0 m)	axial	0,065	0,093	3250	22408,75	0,001135	0,007700637	25,4339313	3,3
C1-3 (0,60 m)	axial	0,032	0,04	1050	7239,75	0,001135	0,001630573	8,21711625	5,0
C1-6 (2,13 m)	axial	0,032	0,04	300	2068,5	0,001135	0,001630573	2,3477475	1,4
C1-6 (2,23 m)	axial	0,037	0,04	1150	7929,25	0,001135	0,00188535	8,99969875	4,8
C1-7 (3,05 m)	axial	0,033	0,04	1500	10342,5	0,001135	0,001681529	11,7387375	7,0
C1-4 (0,9 m)	Radial	0,05	0,04	1150	7929,25	0,001135	0,0016	8,99969875	5,6
C1-5 (1,88 m)	Radial	0,06	0,04	950	6550,25	0,001135	0,0016	7,43453375	4,6
C1-7 (3,20 m)	Radial	0,11	0,04	1450	9997,75	0,001135	0,0016	11,3474463	7,1
C1-7 (3,10 m)	Radial	0,06	0,04	1450	9997,75	0,001135	0,0016	11,3474463	7,1
Remarques:									



 <b>Fondasol</b> <small>Étude et expertise géotechnique Pathologie des fondations et des bâtiments Conception et consultation géotechnique</small>		<b>Protocole de Laboratoire</b>							
<b>TITRE : Essai de Poinçonnement</b>									
Client:	Dessau				# dossier:	F4-14-0925	# lab ABS:		
Projet:	Carrotage des murs de maçonnerie à Ford Lennox				calculé par:				
					vérifié par:				
Localisation:	61 ème avenue, St-Paul-De l'île-Aux-Noix (Qc)				Prélevé par:				
Provenance:					Date:				
Échantillon		Longueur	Diamètre	P	P	A <sub>s</sub>	D <sub>e</sub> <sup>2</sup>	F	I <sub>s</sub>
		L (m)	D (m)	(PSI)	(KPa)	(m <sup>2</sup> )	D(m)	(KN)	(MPa)
C3-1 (0 m)	axial	0,052	0,092	2000	13790	0,001135	0,006094268	15,65165	2,6
C3-5 (0,91 m)	axial	0,035	0,04	1450	9997,75	0,001135	0,001783439	11,3474463	6,4
C3-6 (1,27 m)	axial	0,035	0,04	1400	9653	0,001135	0,001783439	10,956155	6,1
C3-9 (1,9 m)	axial	0,039	0,04	1375	9480,625	0,001135	0,001987261	10,7605094	5,4
C3-10(2,60 m)	axial	0,04	0,04	1150	7929,25	0,001135	0,002038217	8,99969875	4,4
C3-11 (3,05 m)	axial	0,04	0,04	1500	10342,5	0,001135	0,002038217	11,7387375	5,8
C3-5 (0,96 m)	Radial	0,065	0,04	1000	6895	0,001135	0,0016	7,825825	4,9
C3-6 (1,22 m)	Radial	0,01	0,04	1300	8963,5	0,001135	0,0016	10,1735725	6,4
C3-9 (1,83 m)	Radial	0,06	0,04	1150	7929,25	0,001135	0,0016	8,99969875	5,6
C3-11 (3,40 m)	Radial	0,065	0,04	1050	7239,75	0,001135	0,0016	8,21711625	5,1
Remarques:									



**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

13  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925

---

**Annexe 5:**  
**Relevé photographique**

CLIENT : DESSAU  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

14  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 1

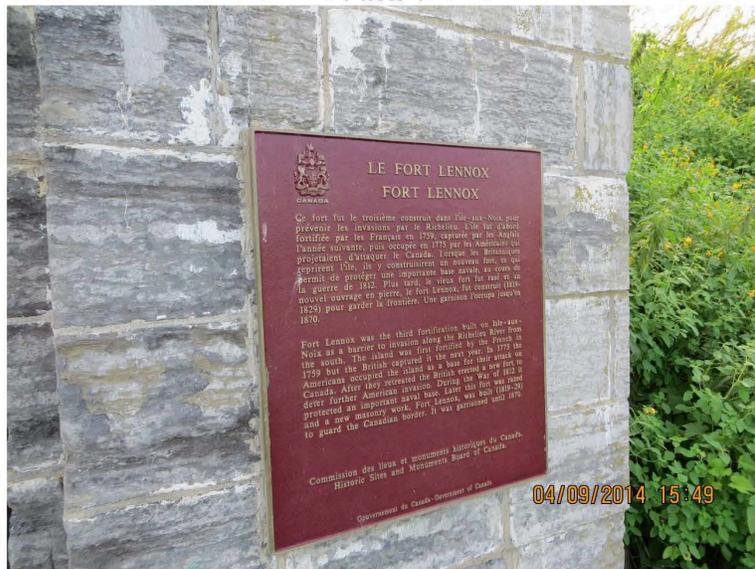


Photo 2

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

15  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 3



Photo 4

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

16  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925

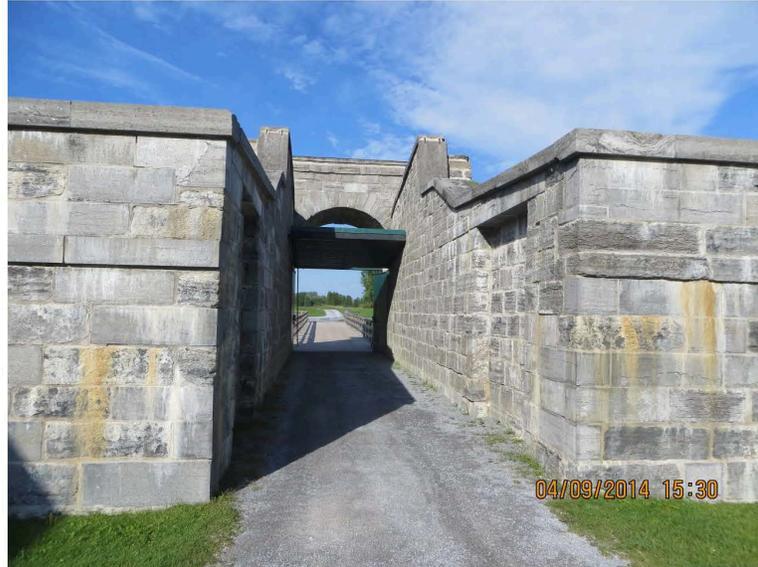


Photo 5



Photo 6

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

17  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 7



Photo 8

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

18  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 9

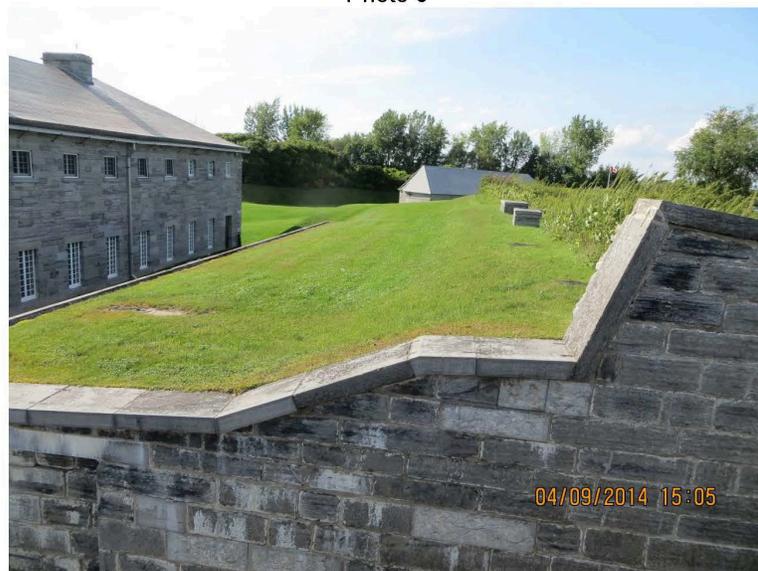


Photo 10

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

19  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 11

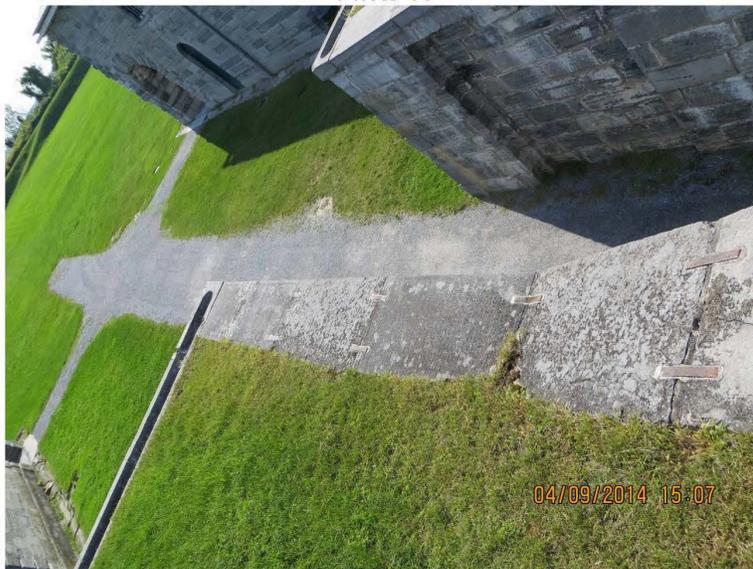


Photo 12

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

20  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 13



Photo 14

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

21  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 15

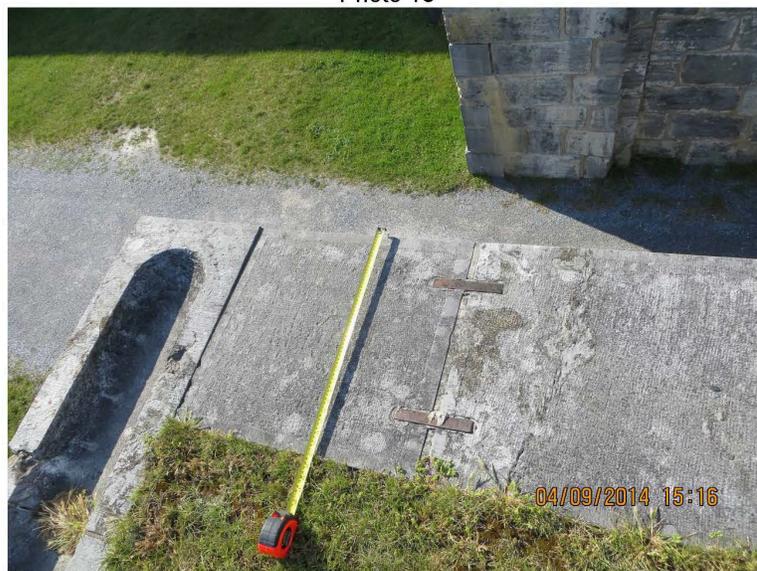


Photo 16

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

22  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 17



Photo 18

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

23  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 19



Photo 20

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

24  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 21



Photo 22

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

25  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925

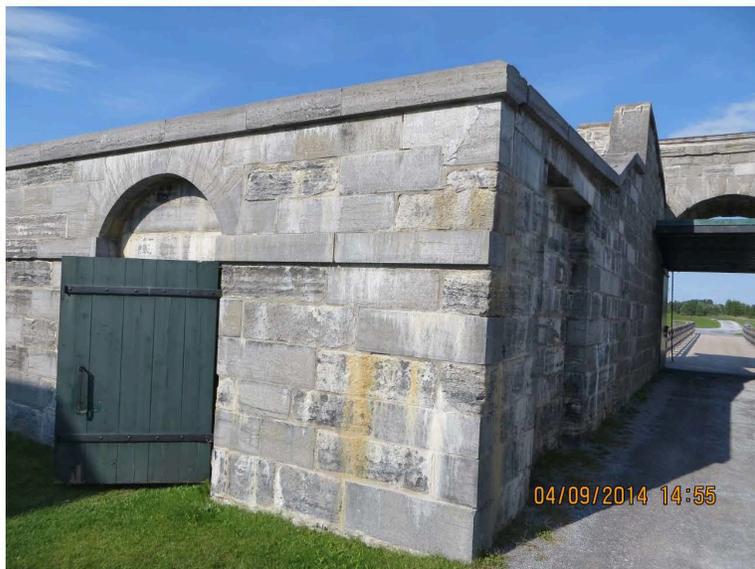


Photo 23

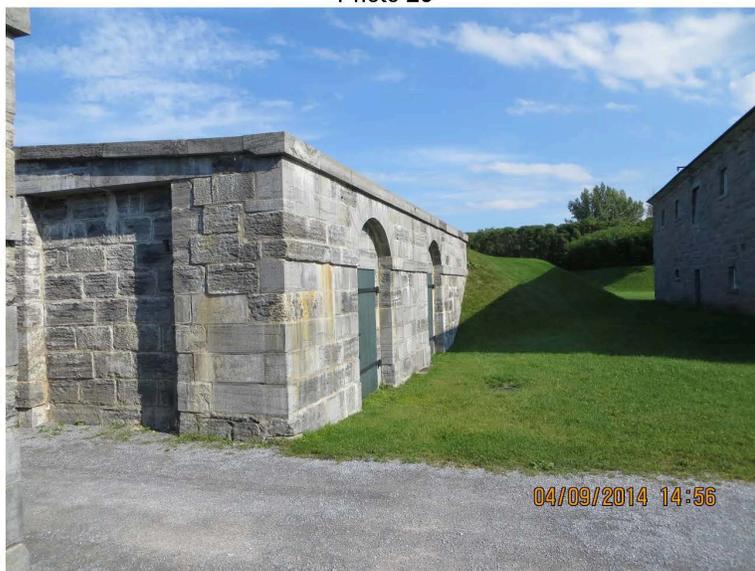


Photo 24

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

26  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925

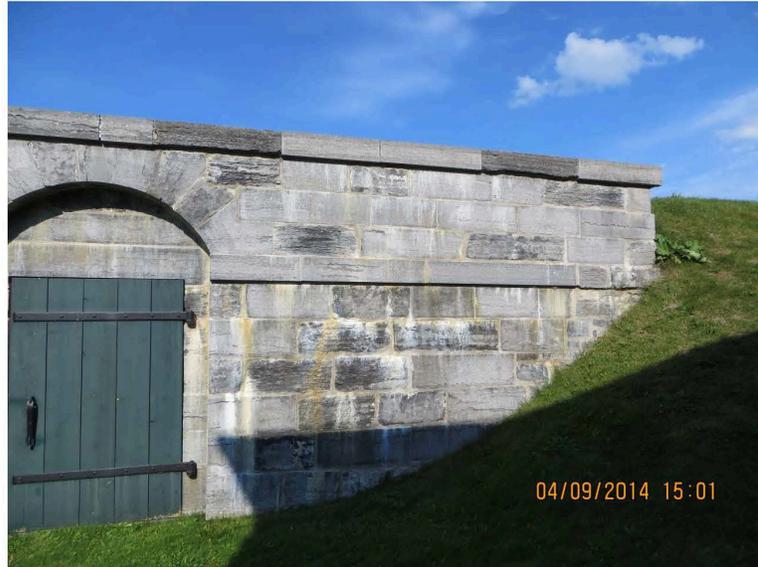


Photo 25



Photo 26

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

27  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 27

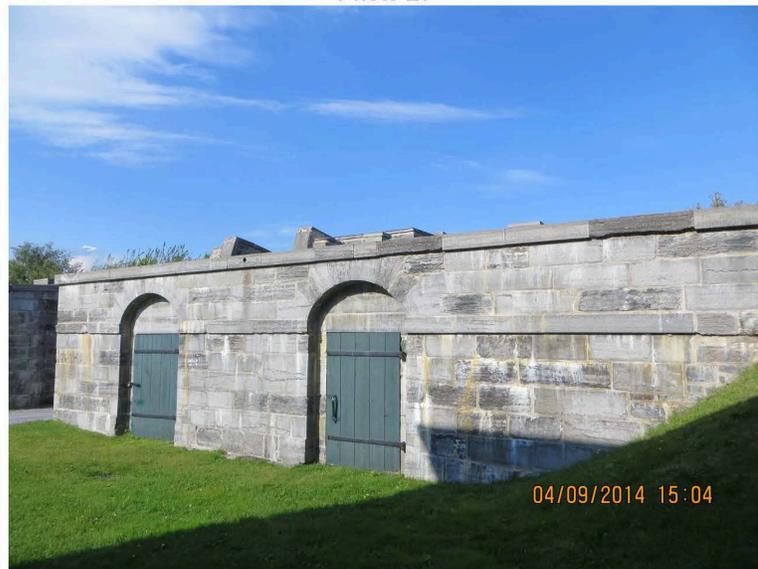


Photo 28

CLIENT : DESSAU  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

28  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925

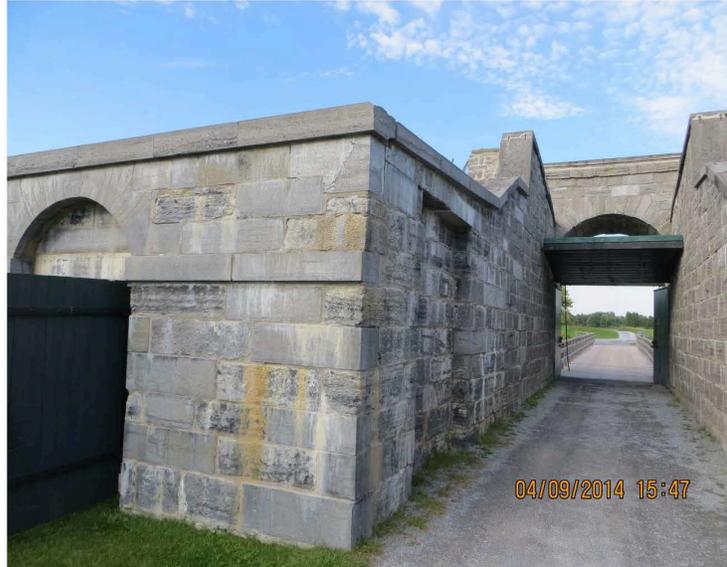


Photo 29

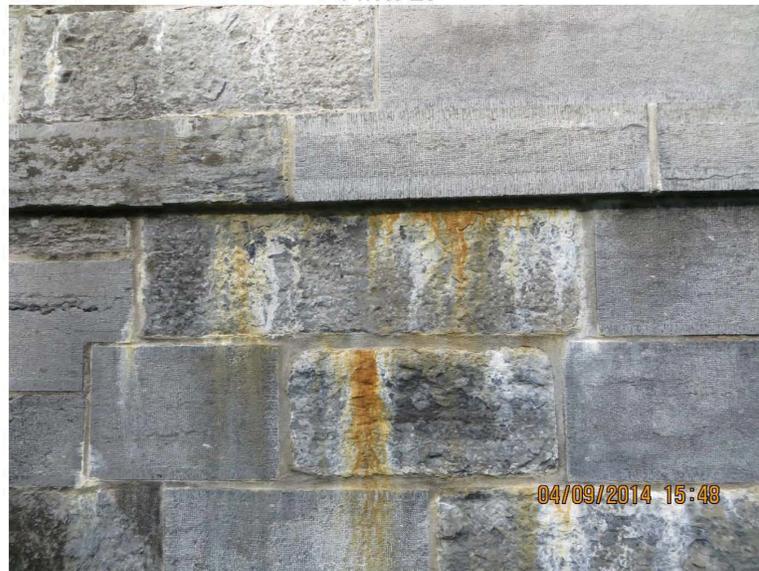


Photo 30

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

**29**  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 31

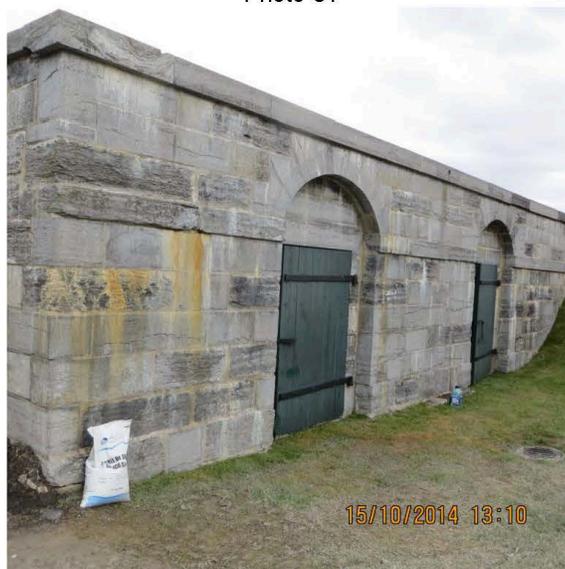


Photo 32

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

**30**  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 33



Photo 34

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

**31**  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 35



Photo 36

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

32  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 37



Photo 38

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

**33**  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 39



Photo 40

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

**34**  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 41

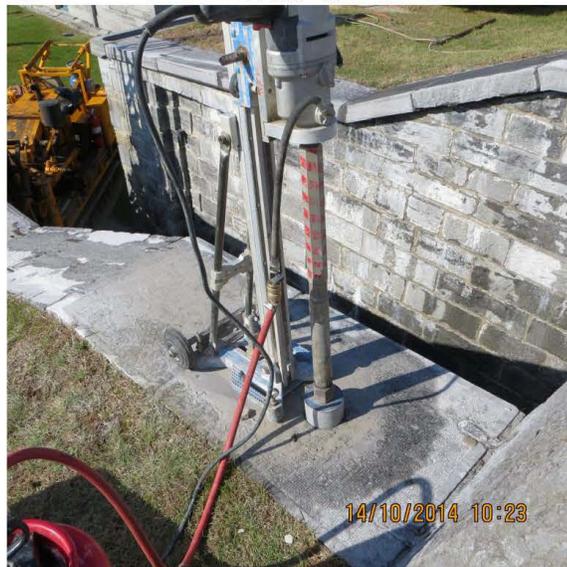


Photo 42

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

**35**  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 43



Photo 44

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

**36**  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 45



Photo 46

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

37  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 47

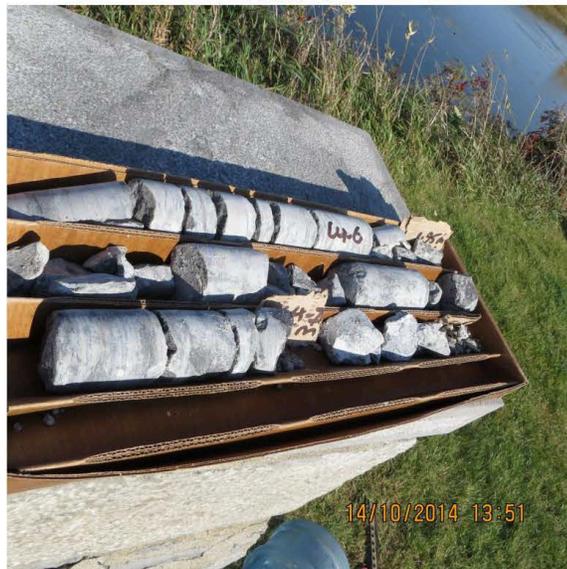


Photo 48

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

**38**  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 49



Photo 50

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

**39**  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925

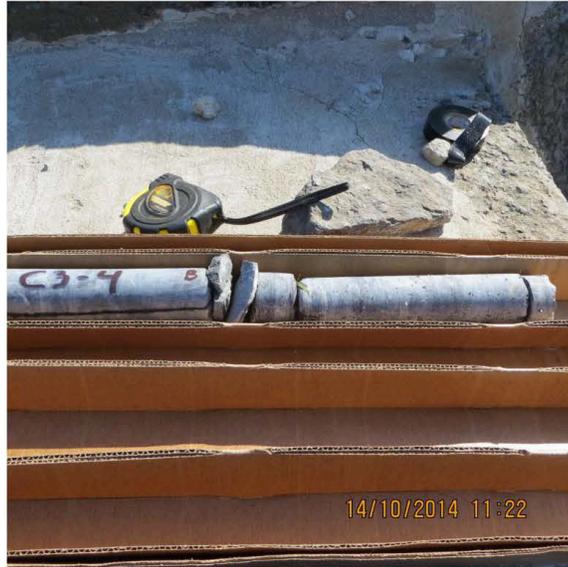


Photo 51



Photo 52

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

40  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925

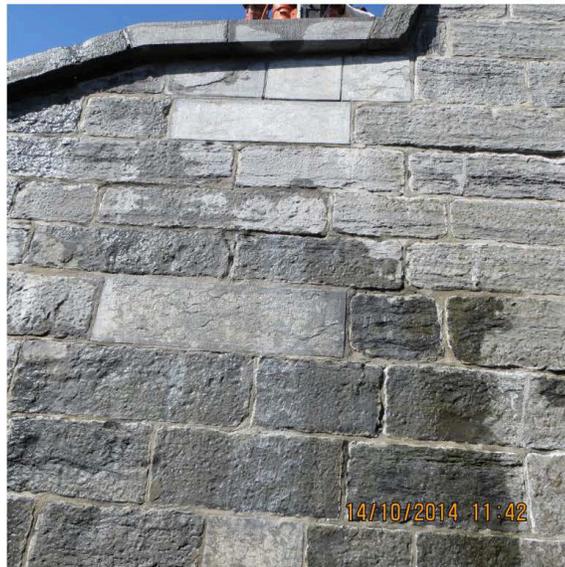


Photo 53



Photo 54

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

41  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 55



Photo 56

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

42  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925

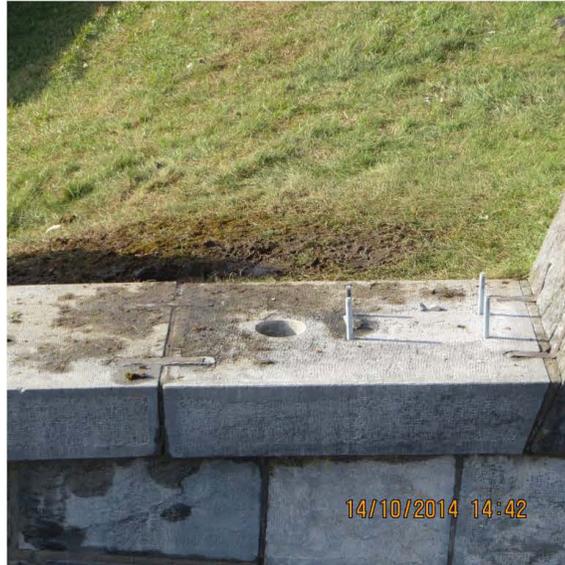


Photo 57



Photo 58

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

43  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 59



Photo 60

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

44  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 61



Photo 62

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

45  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 63



Photo 64

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

**46**  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 65



Photo 66

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

47  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925

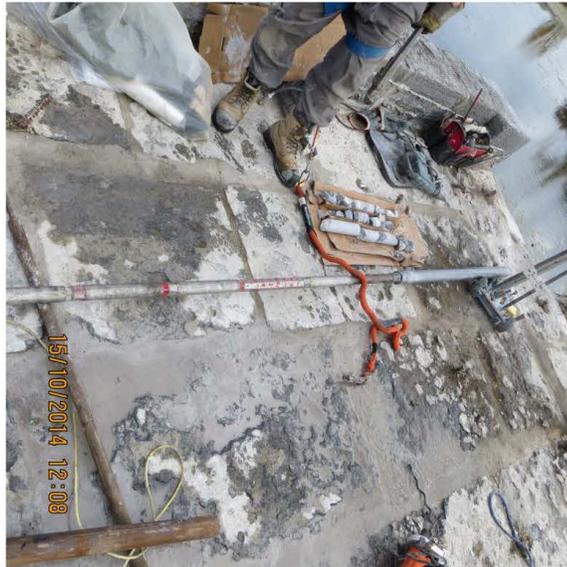


Photo 67



Photo 68

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

**48**  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 69



Photo 70

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

49  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 71



Photo 72

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

50  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 73



Photo 74

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

51  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 75



Photo 76

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

52  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 77



Photo 78

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

53  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 79



Photo 80

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

**54**  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 81



Photo 82

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

55  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 83



Photo 84

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

**56**  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 85



Photo 86

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

57  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 87



Photo 88

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

**58**  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 89



Photo 90

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

59  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925

---



Photo 91

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

60  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 92



Photo 93

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

**61**  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 94



Photo 95

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

62  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 96



Photo 97

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

**63**  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 98



Photo 99

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

**64**  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 100



Photo 101

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

65  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 102

CLIENT : DESSAU  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

66  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 103



Photo 104

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

67  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



Photo 105

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

**68**  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925

---

**Annexe 6:**  
**Extraits des cartes de sol consultées**

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

89  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925

---

**GÉOLOGIE DES SÉDIMENTS MEUBLES**

**DE LA RÉGION DE**

**LACOLLE - SAINT-CHRYSOSTOME**

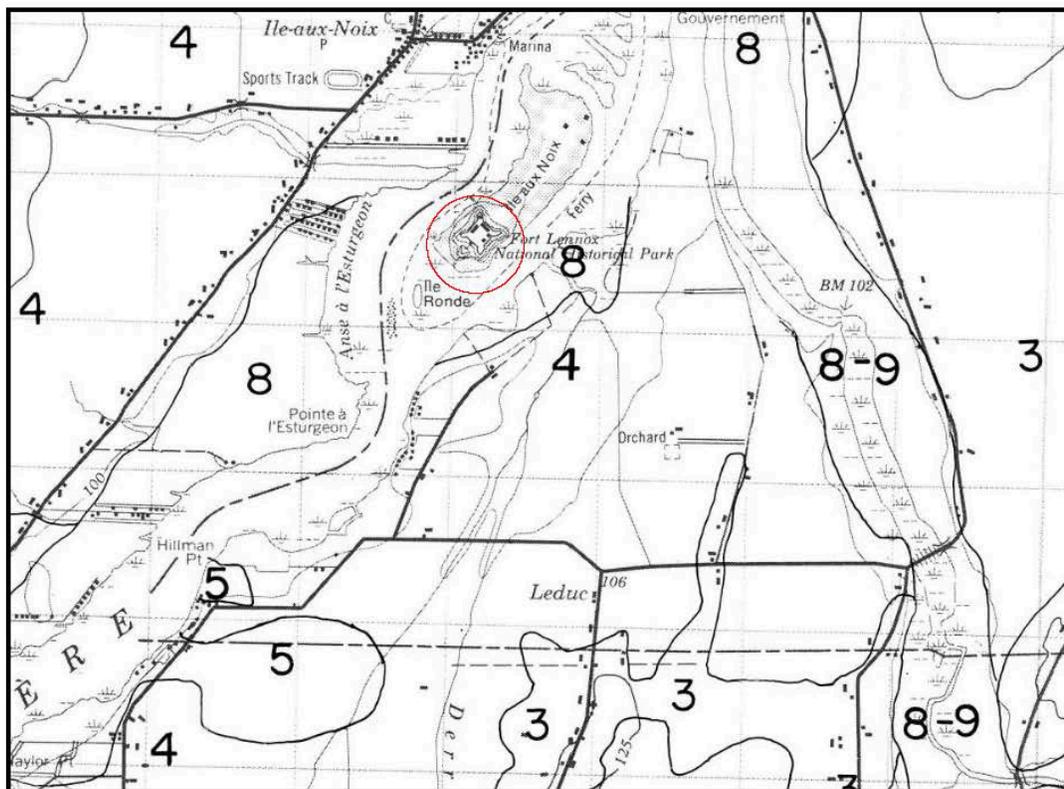
**P. LaSalle, 1981**

**Feuille 1 de 2**

**ET 83-21**

CLIENT : **DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

70  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



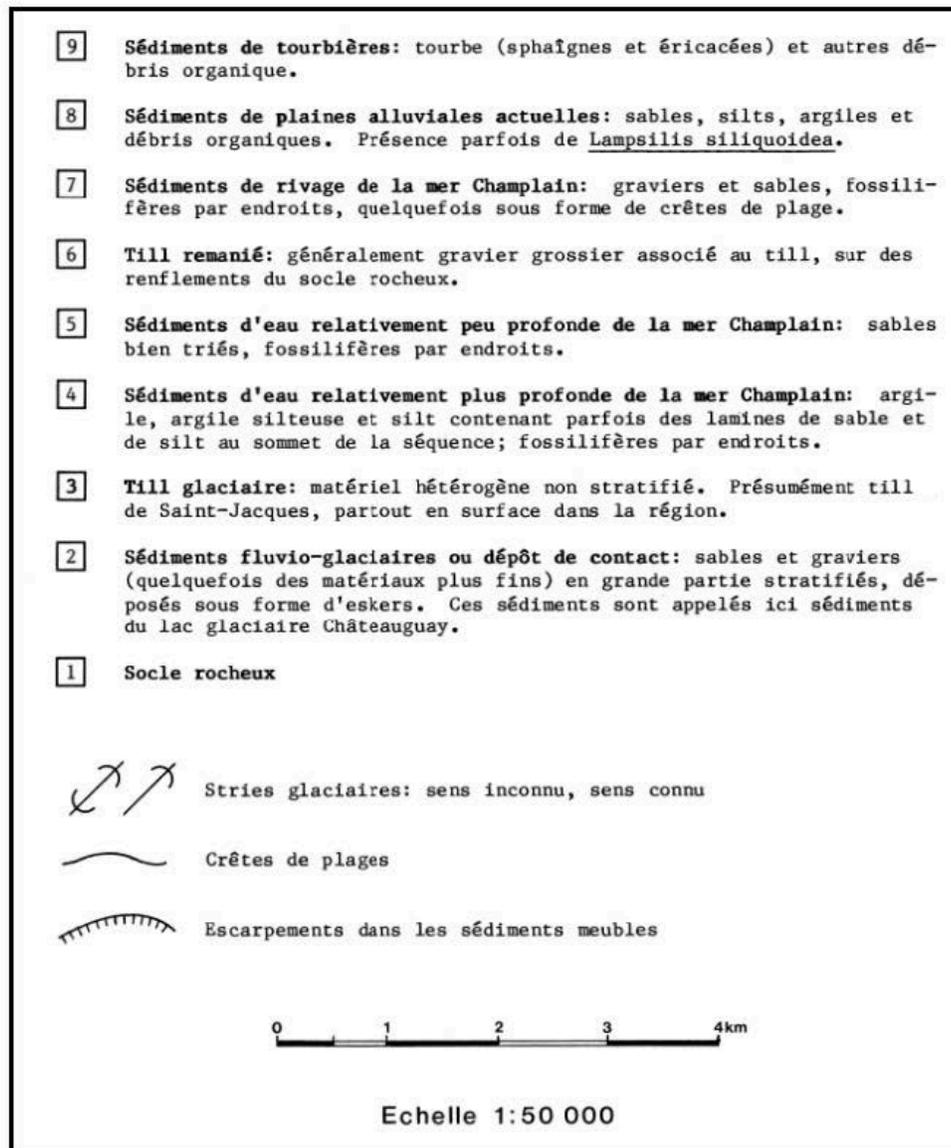
Extrait de la carte de sol consultée

**CLIENT : DESSAU**

Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'Île-aux-Noix (Québec)

71

13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



CLIENT : DESSAU  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

72  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925

TABLEAU 1 - Sommaire des formations.

		HOLOCÈNE	Dépôts de tourbières: tourbe à sphaignes et à éricacées	
QUATÉNAIRE	PLÉISTOCÈNE	WISCONSIN	Sédiments des basses terrasses: sables, silts, argiles et matière organique	
			Sédiments de la mer Champlain	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sables et graviers littoraux</li> <li>- till remanié (gravier)</li> <li>- sédiments fluvioglaciale remaniés (surtout sable et gravier)</li> <li>- sédiments d'eau peu profonde</li> <li>- argiles marines</li> </ul>
			Sédiments du lac pro-glaciaire Chambly:	argiles et silts varvés
			Till de Saint-Jacques	
			Sédiments du lac pro-glaciaire Châteauguay:	graviers, sables et sédiments varvés de la formation de Châteauguay
			Till (?)	
			discordance	
TERCIAIRE	Longue période d'érosion et établissement du système de drainage des Basses Terres du Saint-Laurent (sens large)			

**CLIENT : DESSAU**  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

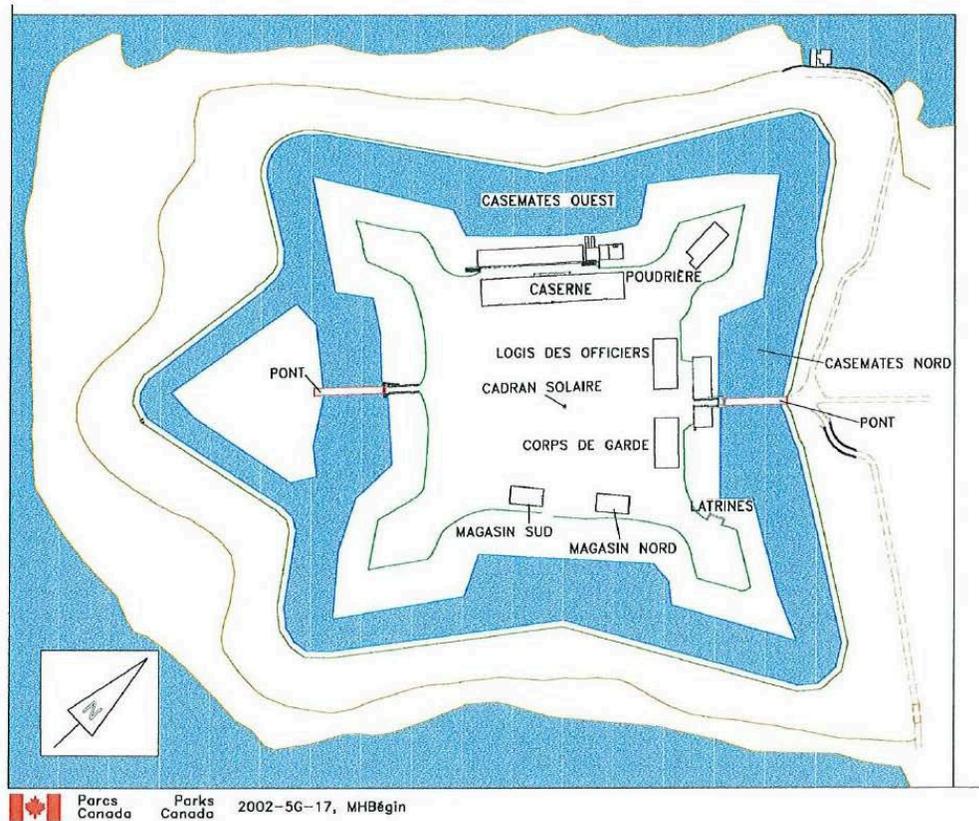
73  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925

---

**Annexe 7:**  
**Extraits des plans et documents consultés**

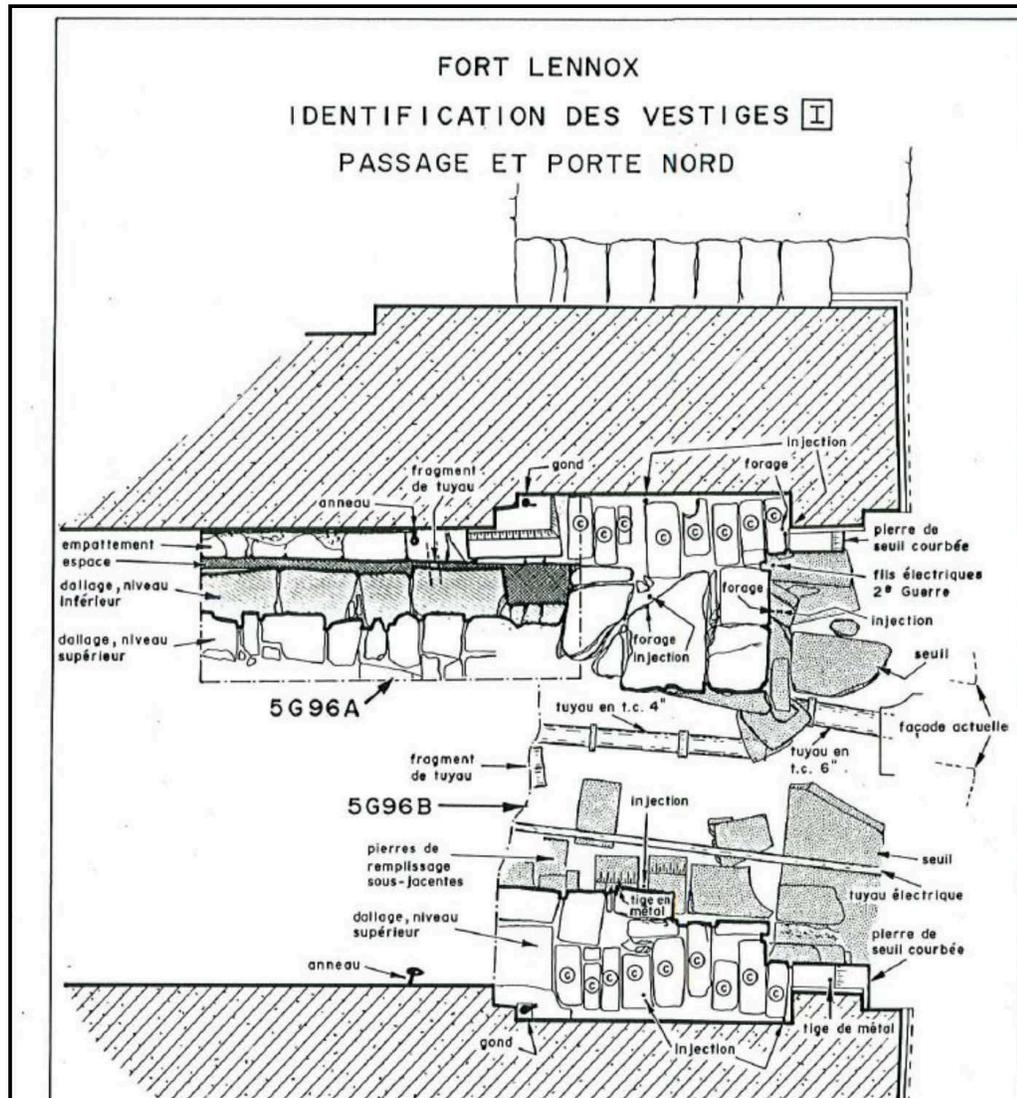
CLIENT : DESSAU  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

74  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



CLIENT : DESSAU  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

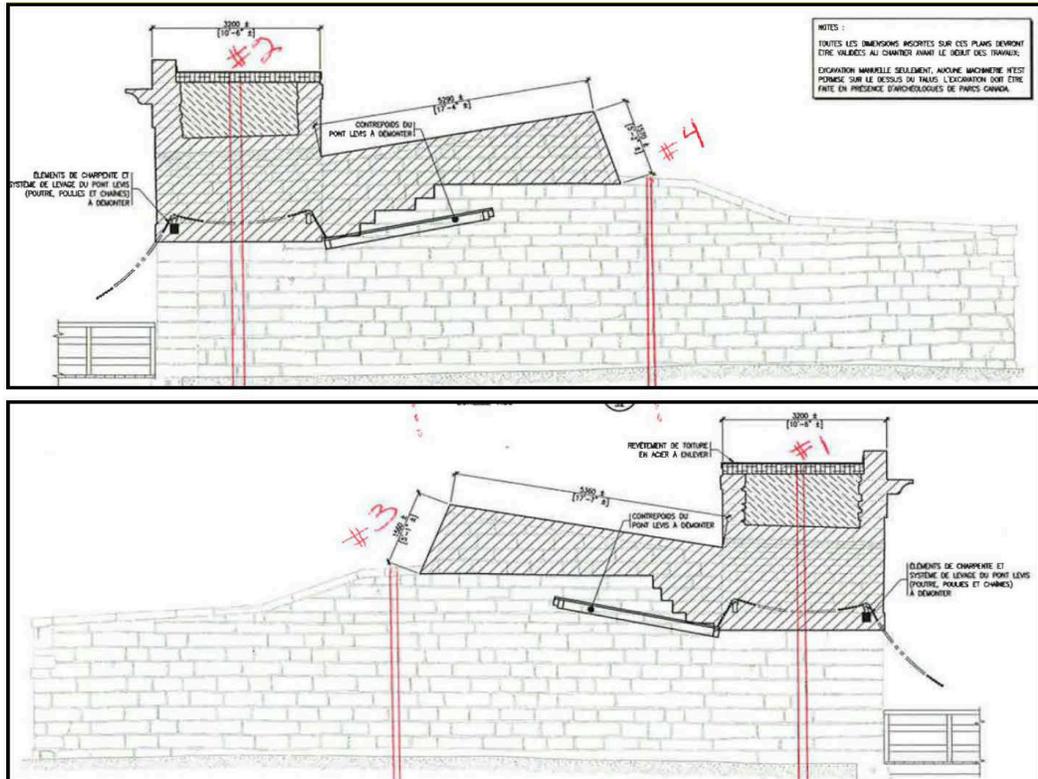
75  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925





CLIENT : DESSAU  
Expertise géotechnique et de maçonnerie  
Fort-Lennox à St-Paul de l'île-aux-Noix (Québec)

77  
13 novembre 2014  
N/D : F4-14-0925



FIN DE LA SECTION

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 31 23 33.01 - Excavation, creusage de tranchées et remblayage

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 ASTM International
  - .1 ASTM A123/A123M-09, Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.
  - .2 ASTM D4491-99a (2009), Standard Test Methods for Water Permeability of Geotextiles by Permittivity.
  - .3 ASTM D4595-09, Standard Test Method for Tensile Properties of Geotextiles by the Wide-Width Strip Method.
  - .4 ASTM D4716-08, Standard Test Method for Determining the (In-Plane) Flow Rate Per Unit Width and Hydraulic Transmissivity of a Geosynthetic Using a Constant Head.
  - .5 ASTM D4751-04, Standard Test Method for Determining Apparent Opening Size of a Geotextile.
- .2 Office des normes générales du Canada (ONGC ou CGSB)
  - .1 CAN/CGSB-4.2 numéro 11.2-2004, Méthodes pour épreuves textiles - Résistance à l'éclatement - Essai d'éclatement à la bille (Reconduction de septembre 1989).
  - .2 CAN/CGSB-148.1, Méthodes d'essai des géosynthétiques (jeu complet).
    - .1 Numéro 2-M85, Méthodes d'essai des géosynthétiques - Masse surfacique.
    - .2 Numéro 3-M85, Méthodes d'essai des géosynthétiques - Épaisseur des géotextiles.
    - .3 Numéro 6.1-93, Méthodes d'essai des géosynthétiques - Résistance à l'éclatement des géotextiles non sollicités en compression.
    - .4 Numéro 7.3-92, Méthodes d'essai des géosynthétiques - Essai de résistance à la rupture des géotextiles - Essai d'arrachement.
    - .5 Numéro 10-94, Méthodes d'essai des géosynthétiques - Géotextiles - Détermination du diamètre d'ouverture de filtration.

- .3 CSA International
  - .1 CSA G40.20/G40.21-04 (C2009), Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé/Aciers de construction.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les géotextiles. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Rapports des essais et rapports d'évaluation
  - .1 Au moins deux (2) semaines avant le début des travaux, soumettre le nombre requis d'exemplaires des résultats et des certificats des essais en usine.

### **1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les géotextiles de manière à les protéger contre la lumière directe du soleil et les rayons UV.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel défectueux ou endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 MATÉRIAUX ET MATÉRIEL**

- .1 Géotextiles : toiles de fibres synthétiques tissées ou non tissées, fournies en rouleaux. Les géotextiles doivent être de Type III selon la norme 13101 du ministère des Transports du Québec. Les propriétés physiques et hydrauliques de la norme 13101 doivent être respectées, la norme pouvant être trouvée dans le Tome VII des normes d'ouvrages routiers.
- .2 Chevilles et rondelles d'ancrage : conformes à la norme CSA G40.21, nuance 300 W, galvanisées par immersion à chaud et revêtues d'un zingage d'au moins 600 g/m<sup>2</sup>, selon la norme ASTM A123/A123M.
- .3 Joints exécutés en usine : assemblés par couture selon les recommandations du fabricant.

- .4 Fil pour joints cousus : ayant une résistance aux agents chimiques et biologiques égale ou supérieure à celle du géotextile.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des géotextiles, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
  - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Surveillant des travaux.
  - .2 Informer immédiatement le Surveillant des travaux de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation du Surveillant des travaux.

#### **3.2 MISE EN PLACE**

- .1 Mettre en place les géotextiles de façon à obtenir une surface unie et exempte de plissements, de gondolements et de zones sous tension.
- .2 Sur des surfaces en pente, mettre en place les géotextiles par bandes continues, à partir du pied de la pente jusqu'à la limite supérieure prévue.
- .3 Faire chevaucher chaque bande de géotextile sur la bande précédemment mise en place, sur une largeur de 600 mm.
- .4 Fixer les bandes successives de géotextile au moyen de chevilles d'ancrage mises en place au centre de la largeur de chevauchement.
- .5 Prévenir le déplacement des géotextiles et les protéger contre tout dommage ou toute détérioration avant, pendant et après la mise en place des couches de protection.
- .6 Disposer la couche de protection dans les quatre (4) heures suivant la mise en place du géotextile.
- .7 Remplacer les géotextiles endommagés ou détériorés, à la satisfaction du Surveillant des travaux.
- .8 Mettre en place et compacter les couches de terre de protection conformément à la section 31 23 33.01 - Excavation, creusage de tranchées et remblayage.

**3.3 NETTOYAGE**

- .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.

**3.4 MESURES DE PROTECTION**

- .1 Interdire la circulation des véhicules directement sur les géotextiles.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 32 92 23 – Gazonnement.
- .2 Section 32 93 10 – Plantation d'arbres, d'arbustes et de couvre-sols végétaux.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 TERRE VÉGÉTALE**

- .1 Terre végétale pour aires ensemencées et zones de plantation (talus) : mélange de particules, de micro-organismes et de matières organiques constituant un milieu favorable à la croissance des plantes souhaitées.
  - .1 Texture basée sur le Système canadien de classification des sols : terre constituée de 20 à 70 % de sable, d'au moins 7% d'argile et de 2 à 10 % de matières organiques en poids.
  - .2 Ne contenant pas d'éléments toxiques ni d'inhibiteurs de croissance.
  - .3 Produisant une surface finie exempte de :
    - .1 débris et de pierres de plus de 50 mm de diamètre;
    - .2 matières végétales grossières de 10 mm de diamètre et de 100 mm de longueur, et comptant pour plus de 2 % du volume du sol.
  - .4 Consistance : terre friable lorsqu'elle est humide.

### **2.2 PRODUITS D'AMENDEMENT DU SOL**

- .1 Engrais
  - .1 Fertilité : produit fournissant les principales substances nutritives dans les proportions suivantes.
  - .2 Azote (N) : de 20 à 40 microgrammes d'azote assimilable par gramme de terre végétale.
  - .3 Phosphore (P) : de 40 à 50 microgrammes de phosphate par gramme de terre végétale.
  - .4 Potassium (K) : de 75 à 110 microgrammes de potassium par gramme de terre végétale.
  - .5 Calcium, magnésium, soufre et oligoéléments présents en proportions équilibrées en vue de favoriser la germination et/ou l'établissement de la végétation souhaitée.
  - .6 Valeur du pH : entre 6.5 et 8.0.

## **2.3            CONTRÔLE DE LA QUALITÉ À LA SOURCE**

- .1    Aviser le Surveillant des travaux des sources d'approvisionnement proposées pour la terre végétale suffisamment longtemps à l'avance pour permettre la réalisation des analyses.
- .2    L'Entrepreneur doit déterminer les besoins en produits d'amendement afin d'être en mesure de fournir de la terre végétale conforme aux prescriptions formulées.
- .3    L'analyse du sol doit être effectuée par un laboratoire reconnu et porter sur le pH et la teneur en phosphore, en potassium et en matières organiques.
- .4    L'analyse de la terre végétale sera effectuée par le laboratoire d'essai désigné par l'Agence Parcs Canada.
  - .1    L'échantillonnage, les essais et l'analyse du sol doivent être effectués conformément aux normes provinciales qui s'appliquent.

## **Partie 3        Exécution**

### **3.1            DÉCAPAGE DE LA TERRE VÉGÉTALE**

- .1    Commencer à enlever la terre végétale dans les aires indiquées aux plans, une fois que les broussailles, les mauvaises herbes et la pelouse ont été enlevées et évacuées du chantier.
- .2    En vue d'une réutilisation des matériaux d'excavation ou d'une disposition dans des sites d'enfouissement, il est interdit de mélanger la terre végétale avec les matériaux de remblai en place.
- .3    Mettre la terre végétale propre à la réutilisation en dépôt aux endroits indiqués sur les plans. La hauteur des tas ne doit pas excéder 2 m.
- .4    Éliminer la terre végétale impropre hors du chantier.

### **3.2            PRÉPARATION DU SOL D'ASSISE EXISTANT**

- .1    Vérifier le niveau du sol afin de s'assurer qu'il est adéquat.
  - .1    Dans le cas contraire, aviser le Surveillant des travaux et ne pas entreprendre les travaux avant d'avoir reçu l'autorisation de ce dernier.
- .2    Niveler le sol en éliminant les creux et les aspérités et en lui donnant une pente qui favorise un bon écoulement des eaux.
- .3    Enlever les débris, les racines, les branches, les pierres de plus de 50 mm de diamètre et les autres substances nuisibles.
  - .1    Enlever le sol contaminé par du chlorure de calcium, des matières toxiques et des produits pétroliers.
  - .2    Enlever les débris qui dépassent de 75 mm la surface du sol.
  - .3    Éliminer hors du chantier la totalité des matériaux enlevés.
- .4    Ameublir le sol sur toute l'aire devant recevoir une couche de terre végétale, jusqu'à une profondeur d'au moins 100 mm.

- .1 Répéter l'opération perpendiculairement aux premières passes sur les surfaces où le matériel de transport et d'épandage a compacté le sol.

### **3.3 MISE EN PLACE ET ÉTALEMENT DE LA TERRE VÉGÉTALE ET DU TERREAU**

- .1 Une fois que le Surveillant des travaux a accepté le sol d'assise existant, mettre la terre végétale en place.
- .2 Étaler la terre végétale en couches uniformes n'excédant pas 150 mm d'épaisseur.

### **3.4 AMENDEMENT DU SOL**

- .1 Pour la pelouse, appliquer les produits d'amendement et bien les mélanger sur toute l'épaisseur de la couche de terre végétale prescrite.

### **3.5 NIVELLEMENT DE FINITION**

- .1 Nivelier le sol afin d'éliminer les creux et les aspérités et de favoriser un bon écoulement des eaux. Réaliser une couche de terre friable en ameublissant le sol et en le ratissant.

### **3.6 RÉCEPTION**

- .1 Le Surveillant des travaux examinera et fera analyser la terre végétale mise en place, et déterminera si le matériau, l'épaisseur de la couche de terre végétale et le nivellement de finition sont acceptables.

### **3.7 MATÉRIAUX EN SURPLUS**

- .1 Éliminer les matériaux en surplus, sauf la terre végétale, hors du chantier.

### **3.8 NETTOYAGE**

- .1 Une fois les travaux terminés, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et les barrières de sécurité.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 32 93 19.13 – Mise en place de terre végétale et nivellement de finition.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 MATÉRIAUX**

- .1 Gazon cultivé numéro un : herbe à gazon spécialement semée et cultivée dans des gazonniers ou des champs réservés à cette fin.
  - .1 Types de gazon cultivé: Gazon à pâturin du Kentucky/à fétuques numéro un : cultivé uniquement à partir de mélanges de semences de cultivars de pâturin du Kentucky et de fétuques rouges gazonnantes ou de fétuques rouges traçantes, et contenant au moins 40 % de cultivars de pâturin du Kentucky et 30 % de fétuques rouges gazonnantes ou traçantes.
  - .2 Qualité du gazon cultivé
    - .1 Gazon contenant au plus une (1) semence de dicotylédones (mauvaises herbes à feuilles larges) et jusqu'à 1 % d'herbes indigènes par surface de 40 mètres carrés.
    - .2 Gazon d'une densité telle que la terre reste invisible, d'une hauteur de 1500 mm, après une tonte à une hauteur de 50 mm.
    - .3 Hauteur de tonte maximale : de 35 à 65 mm.
    - .4 Épaisseur du sol des plaques de gazon : de 6 à 15 mm.
  - .2 Produits favorisant l'établissement de la pelouse
    - .1 Piquets de bois de 17 mm x 8 mm x 200 mm.
  - .3 Engrais
    - .1 Engrais conformes à la Loi sur les engrais et au Règlement sur les engrais du Canada.
    - .2 Engrais composés de synthèse, à action lente, contenant 65 % d'azote sous forme non soluble dans l'eau.

### **2.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ À LA SOURCE**

- .1 Une fois la source d'approvisionnement en plaques de gazon approuvée, aucune autre source ne peut être utilisée sans autorisation écrite du Surveillant des travaux.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation du gazon, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en oeuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.

#### **3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 S'assurer que le modelé du sol est adéquat et que les surfaces à gazonner sont préparées conformément à la section 32 91 19.13 - Mise en place de terre végétale et nivellement de finition. Informer le Surveillant des travaux de tout écart par rapport aux dessins et attendre les instructions avant de commencer les travaux.
- .2 Ne pas exécuter les travaux lorsque les conditions sont défavorables, par exemple lorsque le sol est gelé ou détrempé, ou lorsqu'il est recouvert de neige, de glace ou d'eau stagnante.
- .3 Effectuer le nivellement de finition des surfaces de façon à réaliser une pente douce et uniforme, exempte de creux et d'aspérités.
- .4 Enlever les mauvaises herbes, les débris, les pierres de 50 mm de diamètre et plus, la terre contaminée par de l'huile, de l'essence ou d'autres produits nuisibles et les évacuer du chantier.

#### **3.3 POSE DES PLAQUES DE GAZON**

- .1 S'assurer que les plaques de gazon sont posées sous la supervision d'un superviseur en plantation certifié.
- .2 Poser le gazon dans les vingt-quatre (24) heures suivant le déplacement si la température dépasse 20°C.
- .3 Placer les plaques de gazon en bandes parallèles, en réalisant des joints décalés. Les serrer les unes contre les autres de façon à ne laisser aucun vide, mais sans qu'elles se chevauchent. Tailler les plaques étroites ou de forme irrégulière à l'aide d'outils tranchants.
- .4 Effectuer un roulage léger destiné à assurer le contact des plaques avec le sol. Il est interdit d'utiliser un rouleau lourd pour corriger les irrégularités de surface.

#### **3.4 POSE DES PLAQUES DE GAZON SUR DES PENTES ET PIQUETAGE**

- .1 Commencer la pose des plaques de gazon au bas des pentes.
- .2 Planter des piquets dans les plaques de gazon posées sur des terrains à forte pente, c'est-à-dire dont le gradient dépasse 1/3. Disposer les piquets comme suit.
  - .1 À 200 mm d'entraxe, à 100 mm du bord supérieur des premières plaques recouvrant le profil de la pente.
  - .2 À raison d'au moins trois (3) à six (6) piquets par mètre carré.

- .3 À raison d'au moins six (6) à neuf (9) piquets par mètre carré, dans le cas de surfaces adjacentes à des ouvrages d'évacuation des eaux de ruissellement; modifier la disposition du piquetage selon les directives du Surveillant des travaux.
- .4 Planter les piquets de façon qu'ils dépassent de 20 mm la surface du sol.

### **3.5 BARRIÈRES PROTECTRICES**

- .1 Protéger les surfaces nouvellement gazonnées contre la détérioration avec une clôture à neige à cadre rigide, selon les indications du Surveillant des travaux.
- .2 Enlever la protection deux (2) semaines après l'installation.

### **3.6 ENTRETIEN DURANT LA PÉRIODE D'ÉTABLISSEMENT**

- .1 Effectuer les travaux d'entretien ci-après à partir de la date de la pose du gazon jusqu'à la date de réception des travaux.
  - .1 Arroser les surfaces gazonnées en quantité et à une fréquence suffisantes pour maintenir un taux d'humidité optimal dans la pelouse, jusqu'à une profondeur de 75 à 100 mm.
  - .2 Tondre le gazon à 50 mm de hauteur lorsqu'il atteint 75 mm ou avant.
  - .3 Tenir les surfaces gazonnées exemptes de mauvaises herbes à 95 %.
  - .4 Épandre les engrais sur les surfaces gazonnées conformément au programme de fertilisation établi. Appliquer la moitié de la quantité requise d'engrais dans un sens, puis épandre le reste perpendiculairement; bien arroser afin de faire pénétrer l'engrais dans le sol.
  - .5 Maintenir les barrières ou la signalisation temporaires aux endroits où cela est nécessaire, afin de protéger le gazon nouvellement établi.

### **3.7 RÉCEPTION DES TRAVAUX**

- .1 Les surfaces recouvertes de gazon cultivé seront acceptées par le Surveillant des travaux si les conditions suivantes sont respectées.
  - .1 Les surfaces gazonnées sont établies de façon adéquate.
  - .2 Les surfaces gazonnées sont exemptes de zones de gazon mort et d'aires dénudées.
  - .3 La terre reste invisible, d'une hauteur de 1500 mm, après une tonte du gazon à une hauteur de 50 mm.
  - .4 Les surfaces gazonnées ont été tondues au moins deux (2) fois avant la réception des travaux.
- .2 Les surfaces gazonnées à l'automne seront acceptées le printemps suivant, un (1) mois après le début de la période de croissance, si les conditions susmentionnées sont respectées.
- .3 Lorsque les conditions environnementales le permettent, toutes les surfaces gazonnées qui présentent des fissures dues au retrait doivent être terreautées et ensemencées avec un mélange de semences conforme à l'original.

### **3.8 ENTRETIEN DURANT LA PÉRIODE DE GARANTIE**

- .1 Effectuer les travaux d'entretien ci-après à partir de la date de réception des travaux jusqu'à la fin de la période de garantie. Arroser chaque semaine les surfaces de gazon cultivé pour maintenir un taux d'humidité optimal dans la pelouse, jusqu'à une profondeur de 100 mm.
- .2 Réparer et gazonner de nouveau les aires dénudées et les zones de gazon mort.
- .3 Tondre le gazon à la hauteur indiquée ci-après et enlever les débris de la tonte qui pourraient étouffer les surfaces gazonnées.
  - .1 Gazon cultivé
    - .1 Tondre à une hauteur de 50 mm durant la période normale de croissance.
    - .2 Épandre les engrais sur les surfaces gazonnées conformément au programme de fertilisation établi. Appliquer dans un sens la moitié de la quantité requise d'engrais, puis épandre le reste perpendiculairement ; bien arroser pour faire pénétrer l'engrais dans le sol.
    - .3 Éliminer les mauvaises herbes par procédé mécanique.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Généralités**

**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 32 91 19.13 – Mise en place de terre végétale et nivellement de finition.

**Partie 2 Produit**

**2.1 VÉGÉTAUX**

- .1 Végétaux : exempts de maladies, d'insectes, de défauts ou de meurtrissures, présentant une structure saine et un système racinaire fasciculé, robuste.

**2.2 EAU**

- .1 Eau exempte d'impuretés qui pourraient nuire à la croissance des végétaux.

**Partie 3 Exécution**

**3.1 EXCAVATION ET PRÉPARATION DES ZONES DE PLANTATION**

- .1 Établir la couche d'assise des zones de plantation conformément aux indications sur les plans.
- .2 Préparer les zones de plantation conformément à la section 32 91 19.13 - Mise en place de terre végétale et nivellement de finition.
- .3 Trous de plantation
  - .1 Avant d'entreprendre le creusage, piqueter le terrain et soumettre le tracé au Surveillant des travaux, aux fins d'examen.
  - .2 Creuser à la profondeur et sur la largeur indiquée.

**3.2 PLANTATION**

- .1 Pour les végétaux à racines nues, mettre en place une couche de remblai de 50 mm au fond du trou.
  - .1 Installer les arbres et les arbustes de manière que leurs racines soient bien déployées dans le trou.
- .2 Pour les végétaux avec motte en tontine, enlever le tiers (1/3) supérieur de la toile de jute, en prenant soin de ne pas endommager la motte.
  - .1 Ne pas retirer la toile ou la corde qui se trouve sous la motte.
- .3 Pour les végétaux en conteneur ou dont la motte est enveloppée avec un matériau non dégradé, enlever complètement le conteneur ou l'enveloppe sans endommager la motte.

- .4 Planter les végétaux verticalement aux endroits indiqués. Les orienter de manière qu'ils produisent le meilleur effet possible, compte tenu des ouvrages avoisinants comme les bâtiments, les routes et les trottoirs.
- .5 Arbres et arbustes
  - .1 Remblayer en couches de 150 mm.
    - .1 Tasser chaque couche afin d'éliminer les poches d'air.
    - .2 Lorsque la fosse est remplie aux deux tiers (2/3), combler l'espace qui reste avec de l'eau.
    - .3 Une fois que l'eau a pénétré dans le sol, remblayer jusqu'au niveau définitif.
  - .2 Former une cuvette d'arrosage, selon les indications.
- .6 Pour les couvre-sols végétaux, remblayer également jusqu'au niveau définitif et tasser le sol afin d'éliminer les poches d'air.
- .7 Bien arroser les végétaux.
- .8 Après le tassement du sol, remblayer jusqu'au niveau définitif.

### **3.3 ENTRETIEN PENDANT LA PÉRIODE D'ÉTABLISSEMENT**

- .1 Exécuter les travaux d'entretien ci-après à partir de la plantation jusqu'au moment de la réception des travaux par le Surveillant des travaux.
  - .1 Arroser le sol afin de maintenir un niveau d'humidité propre à garantir l'établissement, la croissance et la santé des végétaux, sans causer d'érosion.
    - .1 Bien arroser les arbres à feuillage persistant, tard à l'automne, avant le gel, afin de saturer le sol autour des racines.
    - .2 Enlever les mauvaises herbes.
    - .3 S'il est nécessaire de lutter contre les insectes, les champignons et les maladies, recourir aux méthodes de lutte appropriées en respectant les règlements fédéraux, provinciaux et municipaux en la matière.
    - .4 Couper les branches mortes ou cassées.
    - .5 Enlever et remplacer les végétaux morts ou malades en procédant de la façon prescrite pour les premières plantations.

### **3.4 ENTRETIEN PENDANT LA PÉRIODE DE GARANTIE**

- .1 Exécuter les travaux d'entretien suivants à partir du moment de la réception des travaux par le Surveillant des travaux jusqu'à la fin de la période de garantie.
  - .1 Arroser le sol afin de maintenir un niveau d'humidité propre à garantir la croissance et la santé optimales des végétaux, sans causer d'érosion.
  - .2 Refaçonner les cuvettes d'arrosage endommagées.
  - .3 Enlever les mauvaises herbes.

- .4 S'il est nécessaire de lutter contre les insectes, les champignons et les maladies, recourir aux méthodes de lutte appropriées en respectant les règlements fédéraux, provinciaux et municipaux en la matière.
- .5 Couper les branches mortes, cassées ou qui constituent un danger.
- .6 Enlever et remplacer les végétaux morts ou malades en procédant de la façon prescrite pour les premières plantations.

### **3.5 ACTIVITÉS LIÉES À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les rapports d'entretien des arbres, des arbustes et des autres végétaux.

**FIN DE LA SECTION**