

## **Part 1 Généralités**

### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 33 00 – Procédures relatives aux soumissions
- .2 Section 31 61 13 – Fondations sur pieux – exigences générales
- .3 Section 31 62 16.16 – Pieux en acier

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Toutes les normes mentionnées dans la présente section doivent être la version la plus récente ou la dernière révision à la première date d'annonce de l'appel d'offres du projet.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM A252/A253M-19, Standard Specification for Welded and Seamless Steel Pipe Piles
  - .2 ASTM A307-21, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, and Threaded Rods 60,000 PSI Tensile
  - .3 ASTM F3125/F3125M-21, Standard Specification for High Strength Structural Bolts and Assemblies, Steel and Alloy Steel, Heat Treated, Inch Dimensions 120 ksi and 150 ksi Minimum Tensile Strength, and Metric Dimensions 830 MPa and 1040 MPa Minimum Tensile Strength
  - .4 ASTM A490M-04a, Standard Specification for High-Strength Steel Bolts, Classes 10.9 and 10.9.3 for Structural Steel Joints Metric
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)
  - .1 CSA G40.20-13/G40.21-13 (R2018), Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé/Acier de construction
  - .2 CSA S16-14 (R2019), Règles de calcul des charpentes en acier
  - .3 CSA W47.1-19, Certification des compagnies de soudage par fusion de l'acier
  - .4 CSA W48-18, Métaux d'apport et matériaux connexes pour le soudage à l'arc
  - .5 CSA W59-18, Constructions soudées en acier
  - .6 CSA S6-19, Code canadien sur le calcul des ponts routiers

### **1.3 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Exigences de conception – les gabarits de conception doivent résister en toute sécurité aux charges suivantes :
  - .1 Charges par gravité auxquelles les gabarits sont soumis.
  - .2 Charges latérales pour maintenir fermement le pieu en place durant le battage.

### **1.4 DOCUMENTS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents conformément à la Section 01 33 00 – Procédures relatives aux soumissions.

- .2 Données sur les produits : Fournir la documentation imprimée, les spécifications et la fiche technique des produits du fabricant.
  - .1 Inclure les caractéristiques du produit, les critères de rendement et les limites.
- .3 Soumettre les dessins d'atelier et indiquer les éléments suivants :
  - .1 Matériaux
  - .2 Méthodes d'ancrage, de contrôle sur place et d'alignement
  - .3 Paramètres de conception
  - .4 Tolérances relatives au battage
  - .5 Méthode d'enlèvement
  - .6 Dessins techniques pour tous les gabarits portant le sceau d'un ingénieur agréé dans la province du Nouveau-Brunswick.

## **1.5 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS**

- .1 Trier les déchets à mettre aux rebuts conformément à la section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction et de démolition.

## **1.6 MESURES AUX FINS DE PAIEMENT**

- .1 Se reporter à la section 01 10 10 – Instructions générales, « Mesure pour paiement » pour connaître les méthodes de mesure relatives au paiement.

## **Part 2 Produits**

### **2.1 MATÉRIAUX**

- .1 Sections et plaques d'acier : conformes à la norme CSA G40.20/G40.21, nuance 350W.
- .2 Matériaux de soudage : conformes aux normes CSA W48 et CSA W59.
- .3 Boulons, écrous et rondelles : conformes à la norme ASTM F3125M, nuance A325.

### **2.2 CONSTRUCTION**

- .1 Fabrication d'acier de construction pour les gabarits : selon la norme CSA-S16.
- .2 Exécuter le soudage selon la norme CSA W59.
- .3 Faire appel à des entreprises de soudage qualifiées en vertu de la norme CSA W47.1.

## **Part 3 Exécution**

- .1 L'entrepreneur est responsable de la conception de tous les gabarits. Les gabarits doivent tous porter le sceau d'un ingénieur agréé dans la province du Nouveau-Brunswick, au Canada.

### **3.2 POSITIONNEMENT**

- .1 Poser et maintenir le gabarit en place pour recevoir les pieux.
  - .1 S'assurer que la position des pieux respecte les tolérances prescrites.

- .2 Fixer les gabarits aux pieux conformément aux dessins d'atelier.

### **3.3 ENLÈVEMENT DES GABARITS**

- .1 Éviter d'endommager les pieux au moment d'enlever les gabarits.
- .2 Lorsque le représentant du ministère le demande, retirer les gabarits du chantier.

### **3.4 PROTECTION**

- .1 Protéger les gabarits contre les dommages.
- .2 Réparer sans frais les dommages causés aux gabarits, aux coffrages ou au béton pendant les travaux, selon les indications du représentant du ministère.

**FIN DE LA SECTION**

## **Part 1 Généralités**

### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 33 00 – Procédures relatives aux soumissions
- .2 Section 01 35 44 – Protection de l’environnement
- .3 Section 01 50 00 – Installations temporaires.
- .4 Section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction et de démolition
- .5 Section 02 41 13 – Démolition sélective d’ouvrages d’aménagement du terrain
- .6 Section 31 37 00 – Remblayage

### **1.2 PROCÉDURES DE MESURE**

- .1 Les matériaux excavés seront mesurés conformément à la section 01 10 10.
- .2 Les étais, les renforts, les batardeaux, la reprise en sous-œuvre et l’assèchement des excavations, au besoin, ne seront pas mesurés séparément aux fins du paiement.
- .3 Le remblayage aux limites d’excavation autorisées sera mesuré conformément à la section 01 10 10.
- .4 La pose et l’épandage de gravier seront mesurés aux fins de paiement conformément à la section 01 10 10.

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society for Testing and Materials (ASTM)
  - .1 ASTM C117-17, Standard Test Method for Material Finer Than 0.075 mm (No. 200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing
  - .2 ASTM C 136/C136M-19, Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates
  - .3 ASTM D698-12 (2021), Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12,400 ft-lbf/ft<sup>3</sup>) (600 kN-m/m<sup>3</sup>)
  - .4 ASTM D 1557-12 (2021), Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 pi-lbf/pi<sup>3</sup>) (2,700 kN-m/m<sup>3</sup>)
  - .5 ASTM D 4318-17, Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils
  - .6 ASTM D6913/D6913M-17, Standard Test Methods for Particle-Size Distribution (Gradation) of Soils Using Sieve Analysis
  - .7 ASTM D7928-21, Standard Tet Method for Particle-Size Distribution (Gradation) of Fine-Grained Soils Using the Sedimentation (Hydrometer) Analysis
- .2 Office des normes générales du Canada (ONGC)

- .1 CGSB 8.1-Tamis de contrôle en toile métallique, non métriques (dernière édition)
- .2 CGSB 8.2-Tamis de contrôle en toile métallique, métriques (dernière édition)
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)
  - .1 CSA A3000-18, Compendium des matériaux liants
  - .2 CSA A23.1-00, Béton : constituants et exécution des travaux

#### **1.4 ÉLÉMENTS À SOUMETTRE**

- .1 Échantillons :
  - .1 Soumettre les échantillons conformément à la section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.
  - .2 Au moins quatre semaines avant le début des travaux, signaler au représentant du ministère la source proposée de matériaux de remblai et lui donner accès aux fins d'échantillonnage.
  - .3 Sur demande, soumettre des échantillons de 70 kg du type de remblai prévu, y compris des échantillons représentatifs des matériaux excavés.
  - .4 Sur demande, expédier les échantillons prépayés à l'adresse indiquée par le représentant du ministère, dans des contenants fermés hermétiquement afin de prévenir la contamination.

### **Part 2 Produits**

#### **2.1 MATÉRIAUX**

- .1 Voir la section 31 37 00 pour les spécifications relatives aux matériaux.

### **Part 3 Exécution**

#### **3.1 PRÉPARATION DES LIEUX**

- .1 Enlever les obstacles, la glace et la neige des surfaces à excaver dans les limites indiquées.

#### **3.2 MISE EN DÉPÔT**

- .1 Mettre les matériaux de remblai dans la zone de dépôt. Les matériaux granulaires doivent être mis en dépôt de manière à prévenir la séparation.
- .2 Protéger les matériaux de remblai contre la contamination.
- .3 Il est interdit d'empiler des matériaux de remplissage dans l'aire de stationnement en asphalte existante. Tout dommage causé au stationnement en asphalte par le stockage de matériaux ou d'équipement doit être réparé par l'entrepreneur sans frais supplémentaires pour le projet.

### **3.3 EXCAVATION**

- .1 Notifier le représentant du ministère au moins sept jours avant le début des travaux d'excavation.
- .2 Effectuer les travaux d'excavation suivant les lignes, les niveaux, les élévations et les dimensions prescrits par le représentant.
- .3 Enlever le béton et les autres obstructions rencontrées pendant l'excavation conformément à la section 02 41 13 – Démolition sélective d'ouvrages d'aménagement du terrain.
- .4 Les travaux d'excavation ne doivent pas nuire à la capacité portante des fondations adjacentes.
- .5 Déposer les matériaux d'excavation excédentaires et inadaptés dans l'aire de dépôt approuvée.
- .6 Ne pas obstruer l'écoulement du drainage de surface ou des cours d'eau naturels.

### **3.4 MATÉRIAUX DE REMBLAI ET COMPACTAGE**

- .1 Tous les matériaux de remblai doivent être conformes à la section 31 37 00 – Remblayage. Les masses volumiques obtenues par compactage sont des pourcentages des masses volumiques maximales calculés selon la norme ASTM D 698. Voir la section 31 37 00 pour connaître les exigences de compactage pour différents types de remblais.

### **3.5 REMBLAYAGE**

- .1 Ne pas procéder au remblayage avant qu'un représentant du ministère ait inspecté et approuvé les installations.
- .2 Les zones à remblayer doivent être exemptes de débris, de neige, de glace, d'eau et de terre gelée.
- .3 Ne pas 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 300 mm d'épaisseur après compactage, jusqu'aux niveaux indiqués. Compacter chaque couche avant de déposer la suivante.
- .5 Remblayage autour des installations.
  - .1 Mettre en place les matériaux d'assise et de recouvrement selon les spécifications.
  - .2 Ne pas remblayer autour ou au-dessus du béton coulé en place avant que le béton ait atteint sa résistance nominale.

**FIN DE LA SECTION**

## **Part 1 Généralités**

### **1.1 DANS CETTE SECTION**

- .1 Description des matériaux et de l'installation de géotextiles polymériques aux fins suivantes :
  - .1 Séparer les matériaux granulaires de différentes grosseurs et les empêcher de se mêler.

### **1.2 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 33 00 – Procédures relatives aux soumissions

### **1.3 PROCÉDURES DE MESURE**

- .1 Voir la section 01 10 10 pour les mesures relatives au paiement.

### **1.4 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM D4632, Grab Tensile strength test
  - .2 ASTM D 4751, Standard Test Method for Determining Apparent Opening Size of a Geotextile
- .2 Office des normes générales du Canada (ONGC)
  - .1 CAN/CGSB-4.2 no 11.2-M89 (avril 1997), Méthodes pour épreuves textiles Résistance à l'éclatement – Essai d'éclatement à la bille (prolongation de septembre 1989)
  - .2 CAN/CGSB-148.1, Methods of Testing Geotextiles and Complete Geomembranes
    - .1 No.7.3-92, Methods of Testing Geotextiles and Geomembranes – Grab Tensile Test for Geotextiles.

### **1.5 ÉLÉMENTS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les échantillons conformément à la section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les échantillons au représentant du ministère au moins quatre semaines avant le début des travaux.

### **1.6 LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Pendant le transport et l'entreposage, protéger les géotextiles contre les rayons du soleil directs, les rayons ultraviolets, la chaleur excessive, la boue, la saleté, la poussière, les débris et les rongeurs.

### **1.7 MESURES AUX FINS DU PAIEMENT**

- .1 Se reporter à la section 01 10 10 – Instructions générales, « Mesure pour paiement », pour connaître les méthodes de mesure relatives au paiement.

**Part 2 Produits**

**2.1 MATÉRIAUX**

- .1 Géotextiles : Toiles de fibres synthétiques non tissées, fournies en rouleaux.
  - .1 Largeur : 4 m au minimum
  - .2 Longueur : 100 m au minimum
- .2 Géotextile synthétique non tissé (aussi appelé toile filtrante) à utiliser pour :
  - .1 Assurer la filtration et la séparation du nouveau remblai rocheux du fond du port ou du lit existant.
- .3 Propriétés géotextiles minimales :

<u>PROPRIÉTÉ</u>	<u>MÉTHODE D'ESSAI ASTM</u>	<u>VALEUR (UNITÉS MÉTRIQUES)</u>
Résistance au grab test	D4632	1690 N
Essai de résistance à l'allongement	D4632	50 -105 %
Résistance à la déchirure	D4533	644 N
Essai de portance californien	D6241	4820 N
Permittivité	D4491	0,7 s <sup>-1</sup>
Essai d'écoulement	D4491	2035 l/min/m <sup>2</sup>
Ouverture de filtration	D4751	0,150 mm
Stabilité aux rayons ultraviolets	D4355	70 % à 500 heures

- .4 Broches et rondelles de fixation : conformes à la norme CAN/CSA-G40.21, nuance 300W, galvanisées au bain chaud et recouvertes d'un revêtement de zinc d'au moins 600 g/m<sup>2</sup>, selon la norme CAN/CSA G164.

**Part 3 Exécution**

**3.1 INSTALLATION**

- .1 Placer le géotextile en le déroulant sur la surface nivelée selon l'orientation, la manière et l'emplacement indiqués, et le maintenir en position avec des tiges ou des poids.
- .2 Mettre en place de façon à obtenir une surface unie et exempte de plis, de fronces et de rides.
- .3 Faire chevaucher chaque bande successive de géotextile sur la bande précédente sur une largeur d'au moins 600 mm.



- .4 Fixer les bandes successives de géotextile à l'aide de tiges de fixation à intervalles de 600 mm au milieu du chevauchement.
- .5 Empêcher le géotextile posé de se déplacer et le protéger contre les dommages ou la détérioration avant, pendant et après la mise en place des couches de matériaux.
- .6 Recouvrir d'une couche de protection dans les 4 h suivant la mise en place.
- .7 Remplacer les géotextiles endommagés ou détériorés, avec l'approbation d'un représentant du ministère.
- .8 Déposer et compacter les couches de remblai conformément à la section 31 23 33.01 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage.

### **3.2 PROTECTION**

- .1 Interdire la circulation des véhicules directement sur les géotextiles.

**FIN DE LA SECTION**

## **Part 1 Généralités**

### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Se reporter à la section 01 33 00 sur les Procédures relatives aux soumissions.

### **1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM C117 -17, Standard Test Method for Materials Finer than 0.075 mm (No. 200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing
  - .2 ASTM C127-12, Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), and Absorption of Coarse Aggregate
  - .3 ASTM C 131/C131M-20, Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine
  - .4 ASTM C136/C136M-19, Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates.
  - .5 ASTM D1557-12 (2021), Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft<sup>3</sup> [2,700 kN-mm<sup>3</sup>])
  - .6 ASTM D4318-17, Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils
  - .7 ASTM D5821-13(2017), Standard Test Method for Determining the Percentage of Fractured Particles in Coarse Aggregate
- .2 Ministère des Transports et de l'Infrastructure du Nouveau-Brunswick
  - .1 Standard Specifications for Highway Construction (NBDTI Standard Specification) – dernière édition
- .3 Ministère des Transports de l'Ontario, Laboratory Testing Manual
  - .1 MTO LS-618 – The Resistance of Coarse Aggregate to Degradation by Abrasion in the Micro-Deval Apparatus
  - .2 MTO LS-614 – Freezing and Thawing of Coarse Aggregate

### **1.3 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Données et échantillons sur les produits :
  - .1 Fournir des échantillons des matériaux proposés pour les travaux.
- .2 Méthodologie :
  - .1 Fournir les méthodologies relatives à l'exécution des travaux.
- .3 Présenter les documents et échantillons conformément à la section 01 33 00.

### **1.4 MESURES AUX FINS DU PAIEMENT**

- .1 Les remblais seront mesurés conformément à la section 01 10 10.

- .2 Les prix comprennent le coût total de la fourniture et de la mise en place des matériaux, du nivellement grossier au besoin, du nivellement de finition des matériaux, des levés, des inspections en plongée, de l'étayage, du contreventement et de la reprise en sous-œuvre, conformément aux dessins et aux spécifications.
- .3 Le représentant du ministère ne paiera que les remblais incorporés dans les ouvrages.

## Part 2 Produits

### 2.1 MATÉRIAUX

#### .1 Matériaux de fondation :

- .1 Les matériaux de fondation doivent être exempts de pièces plates, allongées ou autres pièces inadmissibles et doivent être approuvés par le représentant du ministère avant leur utilisation. Les matériaux de fondation doivent être testés conformément aux normes ASTM C 117 et C 136 et doivent satisfaire aux exigences de granulométrie détaillées dans le tableau 1 – Granulométrie du matériau de fondation.

#### .2 Tableau 1 – Granulométrie du matériau de fondation :

Taille du tamis ASTM, en mm	Pourcentage de passant
100,0 mm	100
90,0 mm	95-100
75,0 mm	80-100
50,0 mm	60-87
37,5 mm	50-81
19,0 mm	34-68
9,5 mm	25-58
4,75 mm	17-48
2,36 mm	13-39
1,18 mm	9-30
300 µm	4-17
75 µm	0-7

- .3 Le matériau de la couche de fondation doit être testé conformément à la norme ASTM D5821 et doit contenir au moins 40 % en masse de particules fragmentées ayant au moins une face fracturée.

#### .2 Couche granulaire de 25 mm :

- .1 Le gravier doit être de la pierre de carrière concassée, exempte de morceaux plats, allongés ou autres pièces inacceptables, et doit être approuvé par le représentant du ministère avant son utilisation. Le gravier doit être testé conformément aux normes ASTM C 117 et C 136 et doit satisfaire aux exigences de granulométrie indiquées au tableau 2 – Granulométrie du gravier.
- .2 Tableau 2 – Granulométrie de la couche granulaire de 25 mm :

Taille du tamis ASTM, en mm	Pourcentage de passant
31,5 mm	100
25,0 mm	95-100
19,0 mm	75-100
12,5 mm	60-82
9,5 mm	52-75
4,75 mm	36-61
2,36 mm	25-48
1,18 mm	16-36
300 µm	5-16
75 µm	0-6

- .3 Le gravier doit être testé conformément à la norme ASTM D5821 et doit contenir au moins 40 % en masse de particules fragmentées ayant au moins une face fracturée.

.3 Enrochement

- .1 L'enrochement doit être constitué de roches de carrière propres, dures, saines et durables, dont la densité n'est pas inférieure à 2,6 t/m<sup>3</sup> et dont les surfaces angulaires sont telles que les roches s'imbriquent les unes dans les autres lorsqu'elles sont mises en place. L'enrochement doit être approuvé par le représentant du ministère avant d'être utilisé et doit satisfaire aux exigences de granulométrie du tableau 3 – Granulométrie de l'enrochement.

.2 Tableau 3 – Granulométrie de l'enrochement :

Masse, en kg	Taille, en mm	Plus fin au poids (%)	
		R-5	R-500
1 500	1 000		100
1 000	900		70-90
500	710		40-55
50	330		0-15
15	220	100	
10	190	70-90	
5	150	40-55	
0,5	70	0-15	
<sup>1</sup> Épaisseur, en mm		300	2 200

<sup>1</sup> Mesure perpendiculaire par rapport à la surface préparée

- .3 L'enrochement de chaque rocher doit avoir une épaisseur et une largeur supérieures ou égales à un tiers de sa longueur et faire l'objet d'essais en vue de répondre aux exigences suivantes :
- .1 Essai conforme à la norme LS-618 du MTO et perte inférieure à 70 % avec l'appareil Micro-Deval.

- .2 Essai conforme à la norme LS-614 du MTO et perte gel/dégel inférieure à 30 %.

### **Part 3 Exécution**

#### **3.1 PRÉPARATION**

- .1 Avant de placer les matériaux de remblai aux endroits indiquées sur les dessins, s'assurer que tous les débris de construction ont été enlevés et que les toiles géotextiles ont été posées conformément à la section 31 32 19.01.

#### **3.2 MISE EN PLACE**

- .1 S'assurer que la méthode de mise en place de tout le remblai a été examinée et approuvée par le représentant du ministère avant le début des travaux.
- .2 Poser la toile géotextile comme indiqué sur les dessins.
- .3 Remettre en place le remblai rocheux existant si le matériau est jugé acceptable par le représentant du ministère.
- .4 Poser de nouveaux enrochements, la couche de fondation et un matériau de base granulaire de 25 mm, comme indiqué sur les dessins, pour constituer la partie inférieure de la nouvelle dalle de béton coulé en place.
- .5 Après leur mise en place, l'enrochement, le gravier et les matériaux de fondation doivent être compactés à un minimum de 95 % de la densité sèche maximale prévue selon la norme ASTM D1557 (essai Proctor modifié).
- .6 L'enrochement R-5 doit être placé à la main ou à l'aide d'une machine afin d'éviter le gaspillage et pour s'assurer que la pierre est dans une position stable. L'enrochement doit être placé aux élévations et aux niveaux indiqués sur les dessins.
- .7 Remplir le brise-lames jusqu'à l'élévation de 4,8 m comme indiqué sur le dessin. Le remaniement de la pierre armée existante est à prévoir et est inclus dans les travaux.

#### **3.3 TOLÉRANCES**

- .1 Tout le remblai doit se situer à moins de 19 mm de l'élévation indiquée sur les dessins.

#### **3.4 PROTECTION**

- .1 Tenir compte des conditions météorologiques prévues et du degré d'exposition du site dans l'établissement des exigences de protection.
- .2 Planifier et réaliser la construction de manière à limiter le plus possible la durée d'exposition de chaque phase des travaux.
- .3 L'entrepreneur doit retenir que le chantier est sujet à des variations de niveau d'eau causées par l'action des marées.
- .4 L'entrepreneur est responsable du remplacement de tous les matériaux perdus à la suite des tempêtes, de l'érosion par les marées ou de ses propres activités.

**FIN DE LA SECTION**

## **Part 1 Généralités**

### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 33 00 – Procédures relatives aux soumissions
- .2 Section 31 09 16.01 – Gabarits pour battage de pieux

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Les études géotechniques effectuées en 2022 sont jointes au présent devis à l'annexe 1.

### **1.3 ÉLÉMENTS À SOUMETTRE**

- .1 Présenter les documents et échantillons conformément à la section 01 33 00.
- .2 Rapports géotechniques : si les caractéristiques du sous-sol diffèrent des conditions indiquées, notifier par écrit le représentant du ministère et attendre ses instructions.
- .3 Soumettre le calendrier de la séquence de battage prévue au représentant du ministère pour examen, comme prescrit.
- .4 Équipement :
  - .1 Avant l'installation des tubage de pile, soumettre au représentant du ministère pour examen la liste et les détails de l'équipement à utiliser.
  - .2 Mouton de battage : Soumettre les données écrites du fabricant.
  - .3 Méthodes sans choc : Soumettre les caractéristiques en vue d'évaluer le rendement.
- .5 Soumettre les analyses demandées de la capacité d'enfoncement des tubage de pile au représentant du ministère pour l'approbation des moutons de battage.

### **1.4 LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manipuler les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Protéger les tubage de pile contre les dommages causés par les contraintes de flexion excessives, les chocs, l'abrasion ou d'autres causes pendant le transport, l'entreposage et la manutention.
- .3 Remplacer les tubage de pile endommagés selon les directives du représentant du ministère.

## **Part 2 Produits**

### **2.1 MATÉRIAUX**

- .1 Les exigences relatives aux matériaux des tubage de pile sont précisées dans les sections 31 62 16.16.

- .2 Fournir des tubage de pile de pleine longueur comme indiqué, et fournir l'équipement nécessaire pour manipuler les tubage de pile de pleine longueur sans les couper ou les rabouter.

## **2.2 ÉQUIPEMENT**

- .1 Marteaux ou moutons de battage : Indiquer le nom du fabricant, le type, l'énergie nominale par coup à un taux de fonctionnement normal, la masse des faces percutantes, la masse du casque de battage et le type et les propriétés élastiques des blocs amortisseurs du marteau et des tubage de pile.
- .2 Méthodes d'installation sans chocs comme le forage à la tarière (ou l'emboîtement des roches), le soulèvement par vérin, les marteaux vibrants ou autres moyens : fournir tous les détails des caractéristiques nécessaires pour évaluer la performance.
- .3 Marteau :
  - .1 Les marteaux doivent être sélectionnés selon une analyse de capacité d'enfoncement basée sur la théorie de l'équation des ondes, en vue de démontrer que tous les tubage de pile peuvent être enfoncés aux niveaux indiqués.
  - .2 L'analyse de la capacité d'enfoncement doit inclure, sans s'y limiter, les éléments suivants : détails du marteau, du bloc d'amortissement et du casque de battage; paramètres statiques du sol; facteurs de vibration et d'amortissement; résistance totale du sol, nombre de coups, contraintes des tubage de pile et débit d'énergie à des pénétrations représentatives.
  - .3 Lorsque les critères requis ne peuvent pas être atteints avec le marteau proposé, utiliser un marteau plus gros et prendre d'autres mesures au besoin.
  - .4 Il incombe à l'entrepreneur de mettre en place le tubage pour forer la douille du pieu.

## **Part 3 Exécution**

### **3.1 PRÉPARATION**

- .1 Protection :
  - .1 Protéger les structures, les services et les ouvrages adjacents contre les dangers liés aux opérations de battage de tubage de pile.
  - .2 Organiser l'ordre des opérations et les méthodes de battage des tubage de pile de manière à prévenir les dommages aux structures adjacentes.
  - .3 En cas de dommages, réparer les éléments endommagés pour les remettre dans leur état initial ou dans un meilleur état, à ses propres frais.
- .2 À tous les emplacements des tubage de pile, s'assurer que les conditions permettent de soutenir les opérations de battage. Prévoir l'accès et le soutien du matériel de battage pendant l'exécution des travaux.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Fixer les tubage de pile en position à l'aide d'ouvrages provisoires, si nécessaire, pour faciliter l'installation.

- .2 Jumelles : construire les jumelles de sonnette pour permettre le libre mouvement du marteau.
  - .1 Maintenir les jumelles en place en haut et en bas, à l'aide de guides, d'entretoises rigides ou d'autres moyens examinés par le représentant du ministère, afin d'assurer le soutien du pieu pendant le battage.
  - .2 Fournir des jumelles d'une longueur suffisante pour éviter d'avoir à utiliser un faux pieu.
  - .3 Les jumelles pivotantes ne sont pas permises.
- .3 Installation du tubage en acier :
  - .1 L'installation de chaque tubage fera l'objet d'un examen par le représentant du ministère.
  - .2 L'entrepreneur est entièrement responsable de mettre au point ses moyens et méthodes pour enfoncer le tubage dans le substrat rocheux et le sceller.
  - .3 Il peut être nécessaire d'utiliser à la fois des méthodes de forage et d'enfoncement pour enfoncer davantage le tubage dans le substrat rocheux.
  - .4 L'entrepreneur doit s'assurer que le tubage est nettoyé sur toute sa hauteur pour que le pieu en H puisse être posé dans un substrat rocheux sain.
  - .5 L'entrepreneur doit savoir que les rapports géotechniques ont relevé des galets et des rochers dans la couche de till.
  - .6 Les tubages doivent être installés de manière à ne pas gêner l'installation des pieux en H, à la fois d'aplomb et aux bonnes coordonnées nord et est.
- .4 Installation des pieux en H :
  - .1 Les pieux en H doivent être installés à l'intérieur du tubage nettoyé, d'aplomb, avec une tolérance de 1:50 dans les deux directions.
  - .2 Les pieux en H doivent être installés de manière à créer un entraxe de 3 000 mm entre les centres des pieux.
  - .3 Les pieux en H adjacents doivent être suffisamment espacés pour permettre l'installation des panneaux.
  - .4 Les pieux en H adjacents doivent être espacés de manière à ce que les panneaux aient une longueur d'appui d'au moins 100 mm sur les deux ailes des pieux, et ce, sur toute la hauteur des panneaux.

### 3.3 POSE ET BATTAGE

- .1 Utiliser des casques de battage et des blocs d'amortissement pour protéger les tubage de pile.
  - .1 Renforcer la tête des tubage de pile selon les exigences du représentant du ministère.
  - .2 Les tubage de pile dont la tête est endommagée seront rejetés.
- .2 Maintenir les tubage de pile en place de façon sûre et précise pendant le battage.
- .3 Donner les coups de marteau dans l'axe du tubage de pile.
- .4 S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre le tubage de pile et la structure existante.



- .5 Battre à nouveau les tubage de pile déjà enfoncés qui ont été soulevés pendant l'enfoncement des tubage de pile adjacents, afin d'en assurer la prise.
- .6 Couper les boyaux, si nécessaire, afin d'installer les pieux-H.
- .7 Retirer les longueurs coupées du site à la fin des travaux.

### **3.4 OBSTRUCTIONS**

- .1 Les rapports géotechniques ont relevé la présence de galets et de rochers dans la couche de till. L'entrepreneur est responsable d'enlever les obstacles, au besoin, pour terminer l'installation des tubages.

### **3.5 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Essais requis sur les tubage de pile
  - .1 Chaque tubage de pile doit être foré et enfoncé ou uniquement enfoncé jusqu'aux élévations du substratum rocheux indiquées sur les dessins.
  - .2 L'entrepreneur doit enregistrer les profondeurs d'installation et le nombre de coups pour chaque installation et soumettre ces données au représentant du ministère.
- .2 Mesures :
  - .1 Tenir des registres précis du battage pour chaque tubage de pile, y compris :
    - .1 Le type et la marque du marteau, la course ou l'énergie correspondante.
    - .2 La taille, la longueur et l'emplacement du tubage de pile.
    - .3 Le nombre de coups par mètre sur toute la longueur du tubage de pile.
    - .4 Le nombre de coups par 25 mm pour les 300 derniers mm.
    - .5 L'élévation de la pointe finale et des coupes.
    - .6 Les informations pertinentes comme l'interruption du battage continu ou les dommages causés aux tubage de pile.
    - .7 Les élévations mesurées sur les tubage de pile adjacents avant et après le battage de chaque tubage de pile.
  - .2 Les registres doivent être soumis au représentant du ministère avant de recevoir l'autorisation de couper les tubage de pile.

**FIN DE LA SECTION**

## **Part 1 Généralités**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction et de démolition
- .2 Section 05 50 00 – Ouvrages métalliques
- .3 Section 31 09 16.01 – Gabarits pour battage de pieux
- .4 Section 31 61 13 – Fondations sur pieux – exigences générales

### **1.2 PROCÉDURES DE MESURE**

- .1 Se reporter à la section 01 10 10 – Instructions générales, « Mesure pour paiement » pour connaître les unités de mesure et les méthodes de paiement.

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)
  - .1 CSA W47.1-09 (R2019), Certification des compagnies de soudage par fusion de l'acier
  - .2 CSA W48-18, Métaux d'apport et matériaux connexes pour le soudage à l'arc
  - .3 CSA W59-18, Constructions soudées en acier
  - .4 CSA CSA-G40-13/G40.21-13 (R2018), Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé/Acier de construction

### **1.4 DOCUMENTS INFORMATIFS ET RELATIFS AUX MESURES PROPOSÉES**

- .1 Soumettre les documents conformément à la Section 01 33 00 – Procédures relatives aux soumissions.
- .2 Soumettre les dessins d'atelier qui indiquent la taille des pieux, les sabots de pieux, les élévations de coupe, etc.
  - .1 Chaque dessin doit être signé par un ingénieur qualifié inscrit ou agréé dans la province du Nouveau-Brunswick, au Canada.
- .3 Assurance de la qualité :
  - .1 Rapports d'essai : soumettre trois copies des rapports d'essai en usine indiquant le rendement et l'analyse chimique des pieux en acier.
  - .2 Certificats : soumettre des certificats signés par le fabricant attestant que les matériaux sont conformes aux caractéristiques de rendement et aux propriétés physiques prescrites.
  - .3 Instructions : soumettre les instructions d'installation du fabricant.
  - .4 Soumettre au représentant du ministère les dossiers de battage des pieux, tels que décrits à la Partie 3 – Dossiers.

## **1.5 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS**

- .1 Trier les déchets à recycler conformément à la section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction et de démolition.
- .2 Détourner les matériaux métalliques inutilisés des sites d'enfouissement et les envoyer à une installation de recyclage de métal approuvée par le représentant du ministère.

## **Part 2 Produits**

### **2.1 MATÉRIAUX**

- .1 Tous les pieux tubulaires doivent être conformes à la norme ASTM A252 Grade 3 (Mod) – limite d'élasticité de 345 MPa.
- .2 Tous les pieux en H doivent être de qualité CAN/CSA G40.21-350W – limite d'élasticité de 350 MPa.
- .3 Matériaux de soudage : conformes à la norme CSA W48.
- .4 Sabots de battage : conformes à la norme CSA-G40.20/G40.21, nuance 350W.
  - .1 Les sabots de pieux doivent être soudés aux tubages en acier.
  - .2 Les détails du soudage doivent être remis au représentant du ministère.

## **Part 3 Exécution**

### **3.1 PEINTURE ET REVÊTEMENT**

- .1 Les pieux et les tubages ne doivent pas être revêtus ni peints.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Poser les pieux conformément à la section 31 61 13 – Fondations sur pieux, exigences générales.
- .2 Fournir des sabots d'enfoncement pour tous les tubages.
- .3 Les pieux en H ne doivent pas être raboutés.
- .4 Couper tous les pieux en H à l'équerre selon l'élévation requise.
- .5 Les tubages doivent être retirés après la mise en place du pieu- h et douille béton.

### **3.3 SOUDAGE**

- .1 Exécuter le soudage selon la norme CSA W59.
- .2 Faire appel à des entreprises de soudage qualifiées en vertu de la norme CSA W47.1.

### **3.4 CONTREVENTEMENT DES PIEUX EN ACIER**

- .1 Contreventer les pieux en H, d'aplomb et en ligne droite, à l'aide de cornières en acier et d'autres ouvrages temporaires, au besoin, avant d'installer les panneaux de béton.
- .2 Prévoir des garnitures et des cales entre le contreventement et le pieu selon les directives du représentant du ministère.

### **3.5 TOLÉRANCES**

- .1 Cuvelages (tubages) en acier :
  - .1 Les tubages doivent être installés de manière à ne pas gêner l'installation des pieux en H, à la fois d'aplomb et aux bonnes coordonnées nord et est.
- .2 Pieux en H :
  - .1 Les pieux doivent être installés d'aplomb avec une tolérance de 1:50 dans les deux directions.
  - .2 Les pieux doivent être installés de manière à créer un entraxe de 3 000 mm entre les centres des pieux.
  - .3 Les pieux adjacents doivent être suffisamment espacés pour permettre l'installation des panneaux.
  - .4 Les pieux adjacents doivent être espacés de manière à ce que les panneaux aient une longueur d'appui d'au moins 100 mm sur les deux ailes des pieux sur toute la hauteur des panneaux.

### **3.6 DOSSIERS**

- .1 Tenir des registres précis du battage pour chaque pieu qui comprennent les renseignements suivants :
- .2
  - .1 Emplacement du pieu
  - .2 Écarts par rapport à l'emplacement de conception
  - .3 Forme et dimensions de la section transversale
  - .4 Longueur d'origine
  - .5 Élévation du sol
  - .6 Élévation de la pointe
  - .7 Élévation de coupe
  - .8 Enfoncement en coups par mètre pour toute la longueur de la pénétration.
  - .9 Enfoncement en coups par 25 mm pour les 100 derniers mm.
  - .10 Données relatives au marteau, y compris sa vitesse de fonctionnement, sa marque et sa taille.
  - .11 Comportement inhabituel des pieux ou circonstances rencontrées pendant le battage, comme la reprise du battage, le soulèvement, le balancement, les obstructions, les projections et les interruptions imprévues.

### **3.7 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer le nettoyage conformément à la section 01 74 11 – Nettoyage.
- .2 À la fin, après la vérification de l'installation, enlever les matériaux excédentaires et superflus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**