



Travaux publics et  
Services gouvernementaux  
Canada

Public Works and  
Government Services  
Canada

## **RESTAURATION DE LA PLACE GEORGE-V QUÉBEC, QUÉBEC**

**Projet no : R.094682.101**

### **DEVIS DES CLAUSES TECHNIQUES ET PARTICULIÈRES**

**Version pour soumission**

04 février 2022

## SCEAUX EXPERTS CONSEILS

Le présent devis a été préparé et vérifié par les personnes ayant signé la présente section selon les disciplines concernées.

 <p>Architecture de paysage André Nadeau, arch. paysagiste AAPQ: 1153</p>	 <p>Civil Marc Côté-fournier, ing. OIQ : 5045381</p>	 <p>Civil Michel Auger, ing. OIQ : 39646</p>
 <p>Électricité Félix Roque, ing OIQ: 142236</p>	 <p>Structure Francis Labrecque, ing. MBA, PMP, LEED AP BD C OIQ: 145387</p>	 <p>Mécanique Sébastien Gaudreau, ing. OIQ: 124734</p>
 <p>Architecture Caroline Lajoie, arch. OAQ : A4128</p>		

FIN DE LA SECTION

**DEVIS :**

DIVISION	SECTION	NOMBRE DE PAGES
00	00 01 07 — Page des sceaux et des signatures	1
	00 01 10 — Table des matières	6
01	01 11 01 — Informations générales sur les travaux	8
	01 14 00 — Restrictions visant les travaux	2
	01 29 00 — Mesurage aux fins de paiement	6
	01 31 19 — Réunions de projet	3
	01 32 16.19 — Ordonnancement des travaux diagramme à barres (Gantt)	4
	01 33 00 — Documents/échantillons à soumettre	4
	01 35 13.43 — Procédures spéciales — sites contaminés	16
	01 35 29.06 — Santé et sécurité	18
	01 35 43 — Protection de l'environnement	17
	01 41 00 — Exigences réglementaires	1
	01 45 00 — Contrôle de la qualité	3
	01 52 00 — Installations de chantier	5
	01 56 00 — Ouvrages d'accès et de protection temporaires	4
	01 61 00 — Exigences générales concernant les produits	4
	01 71 00 — Examen et préparation	3
	01 74 00 — Nettoyage	2
	01 74 19 — Gestion et élimination des déchets de construction/démolition	6
	01 77 00 — Achèvement des travaux	2
	01 78 00 — Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux	6
	01 79 00 — Démonstration et formation	2
	01 91 13 — Mise en service — exigences générales	13
	01 92 00 — Exploitation d'installation	5
02	02 41 13 — Démolition sélective d'ouvrages d'aménagement du terrain	6
03	03 11 10 — Coffrages	11
	03 15 00 — Accessoires pour béton	7
	03 20 00 — Armature pour béton	9
	03 30 00 — Béton coulé en place	21
	03 35 00 — Finition de surface en béton	7
	03 39 00 — Cure du béton	4
04	04 03 01.13 — Nettoyage de la maçonnerie d'époque	5

	04 03 43.13 — Ouvrages d'époque – réparation de maçonnerie de pierre	4
	04 03 43.19 — Démontage, remontage, transport, chargement et entreposage des ouvrages d'époque en maçonnerie	7
	04 43 17 — Aménagement extérieur - Placages de ganit	8
05	05 50 00 — Ouvrages métalliques	6
	05 50 00.01 — Ouvrages métalliques - Aménagement extérieur	5
06	06 10 00 — Charpenterie	6
07	07 11 00 — Imperméabilisation des fondations	3
	07 21 13 — Isolants en panneaux	3
	07 21 16 — Isolants en matelas	3
	07 24 10 — Revêtement de polymère acrylique	4
	07 25 00 — Étanchéités à l'air, à la vapeur et aux intempéries	6
	07 62 00 — Solins et accessoires en tôle	4
	07 92 00 — Produits d'étanchéité pour joints	7
08	08 11 00 — Portes et cadres en métal	7
	08 71 00 — Quincaillerie pour portes	7
	08 80 51 — Garde-corps en verre	6
09	09 21 16 — Revêtements en plaques de plâtre	7
	09 63 41 — Éléments en pierre	13
	09 91 00 — Travaux de peinture	14
	09 96 56 — Enduit époxydique	4
20	20 05 01 — Exigences générales — Entrepreneur général	11
	20 05 05 — Mécanique et électricité – Installation de la tuyauterie, conduits et gaines	3
	20 05 13 — Exigences générales concernant les moteurs d'appareils	4
21	21 20 01 — Extincteurs portatifs et couvertures de sécurité	1
22	22 05 01 — Plomberie — Exigences particulières	2
	22 05 05 — Plomberie – Installation de la tuyauterie	3
	22 07 19 — Calorifuges pour tuyauteries de plomberie	5
	22 13 18 — Tuyauterie d'évacuation et de ventilation — Plastique	3
	22 13 29 — Pompes de drainage et puisard	4
	22 42 01 — Plomberie — Appareils spéciaux	3
23	23 05 01 — Ventilation exigences particulières	3
	23 05 48 — Système et dispositifs antivibratoires pour tuyauteries et appareils CVCA	2
	23 05 93 — Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA	6
	23 07 13 — Calorifuges pour conduits d'air	6



	23 31 13 — Chauffage/ventilation/climatisation CVCA (Conduits d'air métalliques)	9
	23 33 13 — Registres de contrôle et d'équilibrage	3
	23 33 23 — Accessoires pour conduits d'air	5
	23 34 16 — Ventilateurs du type centrifuge pour installation de CVCA	3
	23 37 19 — Persiennes	2
	23 41 13 — Filtres à air de CVCA	3
25	25 05 01 — Régulation automatique – Exigences particulières	5
	25 05 13 — Conduits et filerie pour régulation automatiques	4
	25 10 00 — Système de régulation et de gestion d'énergie (SRGE)	15
	25 35 00 — Appareils de régulation et instrumentation intégrés pour HVAC	5
26	26 05 00 — Électricité – Exigences générales concernant les résultats des travaux	8
	26 05 20 — Connecteurs pour câbles et boîtes (0-100V)	3
	26 05 21 — Fils et câbles	3
	26 05 22 — Connecteurs et terminaisons de câbles	2
	26 05 28 — Mise à la terre du secondaire	4
	26 05 31 — Armoires et boîtes de jonction, de tirage et de répartition	2
	26 05 32 — Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires	2
	26 05 34 — Conduits, fixations et raccords de conduits	4
	26 09 24 — Commandes d'éclairage basse tension	4
	26 12 16.01 — Transformateurs secs primaire jusqu'à 600 V	5
	26 24 16.01 — Panneaux de distribution à disjoncteurs	4
	26 27 26 — Dispositif de câblage	4
	26 28 13.01 — Fusibles — Basse tension	3
	26 28 16.02 — Disjoncteurs sous boîtier moulé	4
	26 28 23 — Interrupteurs à fusibles et sans fusibles	2
	26 29 01 — Contacteurs	3
	26 29 10 — Démarreur jusqu'à 600V	4
	26 33 53 — Alimentation statique sans interruption	21
	26 50 00 — Éclairage	8
	26 52 13.13 — Éclairage de sécurité	4
	26 52 13.6 — Indicateurs lumineux de sortie	2
31	31 00 99 — Terrassement — Travaux de petite envergure	4
	31 11 00 — Défrichage et essouchement	4
	31 23 16.26 — Excavation dans le roc	3
	31 23 33.01 — Excavation, creusage de tranchées et remblayage	15
	31 32 19.23 — Géotextiles et membranes	4

32	32 01 90 — Préservation des arbres	10
	32 11 16.01 — Couche de fondation granulaire	3
	32 11 23 — Couche de base granulaire	5
	32 12 16.01 — Revêtement de chaussée bitumineux	3
	32 14 13 - Revêtements en pavés de béton préfabriqués	8
	32 16 00 — Bordures, caniveaux et trottoirs	4
	32 33 00 — Mobilier extérieur	7
	32 91 19.13 — Mise en place de terre végétale et nivellement de finition	10
	32 92 23 — Gazonnement	7
	32 93 10 — Plantation d'arbres, d'arbustes et couvre-sols végétaux	13
33	33 05 16 — Regards de visite et bouches d'égout	6
	33 31 13 — Réseaux publics d'égout sanitaire	6
	33 41 00 — Tuyauterie d'évacuation des eaux pluviales	8
	33 65 76 — Conduits électriques d'usage souterrain pour enfouissement direct	3

#### ANNEXES ET ÉTUDES :

	TITRE	NOMBRE DE PAGES
A	Rapport d'étude géotechnique	54
B	Fiche de surveillance en environnement	4
C	Caractérisation environnementale complémentaire de site – Place George V	3
D	Guide d'utilisation du «Formulaire de collecte de données SIGE (V 2.0.0)	3
E	Normes pour les plaques signalétiques	2

#### DESSINS :

##### Architecture

A01	Page frontispice
A02	Plans de la salle électrique
A03	Coupes salle électrique et escalier
A04	Coupes et détails

**Civil**

C00	Page frontispice
C01	État des lieux et démolition
C02	Réseaux souterrains proposés
C03	Aménagements proposés
C04	Coupes et détails
C05	Coupes et détails
C06	Coupes et détails
C07	Coupes et détails
C08	Coupes et détails
C09	Coupes et détails

**Aménagement paysager**

AP01	Page frontispice
AP02	Situation existante et démolition
AP03	Plan de démontage des monuments
AP04	Plan de démontage des monuments
AP05	Plan d'implantation
AP06	Plan de nivellement
AP07	Plantation
AP08	Détails monuments
AP09	Coupes et détails
AP10	Coupes et détails
AP11	Coupes et détails
AP12	Coupes et détails
AP13	Coupes et détails
AP14	Coupes et détails
AP15	Coupes et détails

**Structure**

S01	Page frontispice — Index des plans
S02	Notes complémentaires au devis
S03	Vue en plan radier
S04	Vue en plan rez-de-chaussée
S05	Coupes transversales

S06	Coupes et détails
S07	Coupes et détails
S08	Bases des monuments
S09	Passerelle
S20	Murets et supports

### **Mécanique**

M000	Page frontispice
M200	Plomberie — salle électrique
M500	Ventilation — salle électrique
M800	Régulation automatique — Diagramme de contrôle

### **Électricité**

E00	Page frontispice
E01	Légende d'électricité
E02	Détails
E03	Système de contrôle d'éclairage
E04	Diagramme de distribution électrique et détail de la prise camlock
E05	Éclairage et services — Implantation – Existant/Démolition
E06	Éclairage et services — Implantation — Nouveau
E07	Distribution électrique – Salle électrique – Nouveau
E08	Éclairage, services et système de télémétrie — Salle électrique — Nouveau
E09	Service et prise camlock – Détails - Nouveau

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 33 00 — Documents/échantillons à soumettre
- .2 Section 01 52 00 — Installations de chantier
- .3 Section 01 56 00 — Ouvrages d'accès et de protection temporaires
- .4 Section 02 41 13 — Démolition sélective d'ouvrages d'aménagement du terrain

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

- .1 Les travaux faisant l'objet du présent contrat consistent, mais non sans y être limités :
  - .1 À la restauration de la place George-V, située au 805, avenue Wilfrid-Laurier, Québec (Québec) Canada.
- .2 Plus particulièrement, les travaux comprennent, mais sans y être limités, à fournir la main-d'œuvre, les matériaux et matériels, les équipements et toutes les opérations nécessaires pour :
  - .1 La démolition des surfaces de béton, les revêtements de gazon et de gravier, les éléments de mobilier et d'éclairage ;
  - .2 Le démontage, le transport, le nettoyage, le remontage des monuments commémoratifs (les quatre monuments et les plaques de pierre commémoratives). L'Entrepreneur général aura la responsabilité de procéder aux travaux spécialisés de maçonnerie historique. Les travaux spécialisés sont :
    - Les travaux de descellement des pierres, l'enlèvement des pierres, la fabrication des étalements, fourniture et mise en palettes, le nettoyage des composantes de pierre, le remontage des pierres comprenant la fabrication et la pose des ancrages, la mise en place du mortier, des scellants et la disposition des palettes ;
    - L'emballage de protection, le chargement, le transport, le déchargement et l'entreposage temporaire.
  - .3 L'aménagement d'une place événementielle en pavé de béton, d'un champ de parade gazonné, d'allées commémorative et protocolaire en pavé de béton et en pierre ;
  - .4 L'excavation, le transport et la disposition des sols contaminés ;
  - .5 La construction d'un bâtiment souterrain technique (salle électrique, fosse de drainage avec pompes de drainage).
  - .6 L'éclairage;
  - .7 L'alimentation électrique à des fins événementielles;
  - .8 Un système de gestion des eaux pluviales;
  - .9 Les éléments de mobilier urbain;
  - .10 La plantation et l'engazonnement.

- .3 Les travaux connexes suivants font également partie du projet :
- .1 Les installations de chantier incluant l'aménagement de zones d'entreposage et/ou d'accès aux ouvrages ;
  - .2 La protection de l'environnement ;
  - .3 La protection des utilités publiques existantes ;
  - .4 La signalisation routière et piétonne ;
  - .5 La remise en état des lieux ;
  - .6 Tous les autres travaux ou exigences particulières nécessaires à la réalisation des travaux.
- .4 Le Centre de conservation du Québec (CCQ) :
- .1 L'Entrepreneur doit retenir les services d'un expert du Centre de Conservation du Québec (CCQ) de l'atelier métal pierre à la surveillance des travaux de réparation.
  - .2 Le Centre de conservation du Québec a la responsabilité des tâches suivantes :
    - La surveillance spécialisée continue lors des travaux de démontage (descellement des pierres, enlèvement des pierres, fabrication des étalements et mise en palette, enregistrement des composantes existantes incluant les ancrages) ;
    - La restauration des composantes de bronze par et aux ateliers de l'organisme incluant la fabrication des ancrages pour les composantes uniquement de bronze ;
    - La surveillance spécialisée continue lors des travaux de nettoyage des composantes en pierre, le remontage des pierres, comprenant la pose des ancrages, la mise en place du mortier et des scellants.

### 1.3 CALENDRIER D'EXÉCUTION

- .1 La portée de ce projet prévoit l' :
- .1 Achèvement des travaux et démobilisation complète du site des travaux : au plus tard le **16 juin 2023 incluant la correction des déficiences et la mise en service.**
  - .2 L'Entrepreneur doit prévoir dans son échéancier des travaux, trois (3) périodes tampons d'une durée de 5 jours chacune positionnées directement sur l'échéancier critique. Deux des périodes pendant la phase de réalisation des travaux à réaliser en 2022 et la troisième en période pendant la phase à réaliser en 2023. Les périodes tampons seront utilisées pour couvrir des délais supplémentaires engendrés par des travaux supplémentaires issus de conditions insoupçonnées du site ou de demandes supplémentaires provenant du représentant du Ministère afin de limiter ou même d'annuler leur incidence sur le calendrier de réalisation de l'Entrepreneur. Les durées des périodes tampons pour chacune des phases sont indiquées à la section 01 32 16.07 *Ordonnancement des travaux — Diagramme à barres (GANTT)*.
  - .3 En plus des périodes tampons, l'Entrepreneur doit prévoir que son chantier peut devoir être fermé jusqu'à 3 jours en raison des grands événements ayant cours à proximité du site des travaux (par exemple, le Festival d'été de Québec et le Grand prix cyclisme international).

- .4 Si des retards dans les délais d'exécution sont rencontrés pour d'autres raisons que des conditions insoupçonnées du site ou des demandes de travaux supplémentaires provenant du représentant du Ministère, l'Entrepreneur doit, dans la mesure du possible, ajouter les ressources requises pour respecter l'échéancier initial. Autrement, tous les frais relatifs à l'accélération des travaux ou à l'exécution des travaux durant la période hivernale afin d'atteindre les objectifs du calendrier d'exécution seront à la charge de l'Entrepreneur. Des conditions météorologiques défavorables (pluie, neige et froid) ne sont pas considérées comme des motifs admissibles pour la réclamation de délais supplémentaires.
- .5 Les jalons d'achèvement des travaux et de démobilisation des secteurs identifiés du chantier doivent impérativement être respectés. Tout retard dans l'achèvement des jalons de fin de projet ou de démobilisation de certains secteurs pourrait engendrer des inconvénients monétaires et stratégiques pour le Canada et ses partenaires.
- .6 Voir section 01 32 16.07 *Ordonnancement des travaux — Diagramme à barres (GANTT)* pour toutes les particularités et exigences relatives à l'échéancier de projet et à l'ordonnancement des travaux.

#### 1.4 PRINCIPAUX ENJEUX ET CONTRAINTES — ORGANISATION ET MOBILISATION DU CHANTIER

- .1 Zones d'entreposage et gestion des matériaux à récupérer
  - .1 Se référer à la section 01 52 00 — Installation de chantier
  - .2 Se référer à la Section 02 41 13 — Démolition sélective d'ouvrages d'aménagement du terrain.
  - .3 Se référer à la Section 04 03 43.19 — Démontage, remontage, transports, chargement et entreposage des ouvrages d'époque en maçonnerie.
- .2 Quatre monuments et plaques commémoratives à démonter, à entreposer, à transporter, à nettoyer, à réparer, à remonter.
  - .1 Se référer à la section 02 41 13 — Démolition sélective d'ouvrages d'aménagement du terrain
  - .2 Se référer à la Section 04 03 01.13 — Nettoyage de la maçonnerie d'époque
  - .3 Se référer à la Section 04 03 43.19 — Démontage, remontage, transports, chargement et entreposage des ouvrages d'époque en maçonnerie.
  - .4 Se référer à la Section 04 03 43.13 — Réparation de la maçonnerie d'époque
- .3 Grands évènements
  - .1 Plusieurs grands évènements auront lieu dans le secteur de la Colline Parlementaire pendant les travaux et influenceront le rythme normal du chantier (Saint-Jean-Baptiste, Fête du Canada, Festival d'été de Québec, Grand Prix cycliste, Marche Pierre Lavoie, Fêtes de la Nouvelle-France, etc.). Une liste plus détaillée sera fournie à l'Entrepreneur en début de chantier afin que les opérations du chantier soient planifiées en conséquence. Prévoir les contraintes suivantes en lien avec les grands évènements :

- .1 Prévoir que les accès au chantier seront inutilisables jusqu'à minimum 3 jours par année (jour de semaine entre mai et novembre excluant les jours fériés).
  - .2 Prévoir que le chantier peut être complètement fermé jusqu'à minimum 3 jours par année (jour de semaine entre mai et novembre excluant les jours fériés).
- .4 Signalisation et clôtures de chantier
- .1 Des signaleurs seront nécessaires pour contrôler l'accès des camions au chantier et assurer la sécurité du public. Leur présence est obligatoire lors de transbordement par camionnage de matériaux, notamment lors des travaux de remblai et déblai. Baliser l'utilisation des signaleurs selon le résultat des discussions avec le représentant du Ministère.
  - .2 Un plan de signalisation signé et scellé par un ingénieur membre de l'Ordre des Ingénieur du Québec (OIQ) doit être produit par l'Entrepreneur pour bien identifier la signalisation qui sera mise en place pour toute la durée des travaux afin d'assurer la sécurité des usagers circulant à proximité du site des travaux (sortie de camion, trottoir barré, détour pour piétons, etc.). L'Entrepreneur doit également associer au plan de signalisation un plan du parcours de camionnage qui sera utilisé lors de la réalisation des travaux. Ce plan de signalisation doit être soumis à la Ville de Québec lors de la demande de permis de l'occupation du domaine public. L'occupation du domaine public doit aussi spécifier le trottoir nord aux abords de la Grande Allée et le passage piétonnier sécurisé sur la bande routière pavée sur Grande Allée, le trottoir est, le trottoir sud et une voie de circulation sur l'avenue Wilfred-Laurier.
  - .3 Le plan de circulation et les entraves sur le domaine public doivent faire l'objet également de demandes d'occupation ponctuelle notamment pour le raccordement des services au réseau de la Ville de Québec et d'Hydro-Québec.
  - .4 Le chantier doit entièrement être ceinturé par des clôtures de chantier assurant une protection contre les intrusions. Prévoir l'enlèvement et le nettoyage des bannières et des filets recouvrant les clôtures si nécessaire.
  - .5 L'Entrepreneur est tenu de maintenir en tout temps les accès aux bâtiments avoisinants sécuritaires et libres d'accès.
  - .6 Installer la signalisation des travaux, les clôtures de chantier et maintenir la circulation routière et piétonne conformément à la section 01 52 00 *Installations de chantier* et à la section 01 56 00 *Ouvrages d'accès et de protection temporaires*.
- .5 Autres particularités liées à l'organisation et la mobilisation du chantier
- .1 En aucun temps, les employés ou sous-traitants de l'Entrepreneur ne sont autorisés à se stationner à l'intérieur des limites de chantier. Seuls les véhicules-outils sont autorisés.
  - .2 Une attention particulière doit être portée au contrôle de la poussière (sur le site ainsi qu'à l'extérieur du site) ainsi qu'au nettoyage des rues avoisinantes empruntées pour les besoins du chantier. L'Entrepreneur doit prévoir des mesures d'atténuation pour limiter l'émission de poussière lors de la réalisation des travaux en conformité avec la section 01 35 43 *Protection de l'environnement*.



## **1.5 PRINCIPAUX ENJEUX ET CONTRAINTES — TECHNIQUE**

- .1 Les exigences fonctionnelles et techniques demandées ne doivent en aucun cas interférer sur la qualité et l'identité du lieu.
- .2 L'intégration des matériaux et équipements facilitant l'usage du lieu par les différents promoteurs fait partie des principes à mettre de l'avant.
- .3 Les arbres existants font partie intégrante de la valeur du site ; il faudra mettre en application toutes les mesures de protection nécessaires pour éviter une détérioration de leur état.
- .4 La circulation dans les rues adjacentes au projet fait l'objet de restrictions particulières.
- .5 Il y a un potentiel d'archéologie sur le site des travaux.
- .6 L'excavation de roc devra faire l'objet d'un suivi rigoureux au chantier.
- .7 La gestion des eaux pluviales est effectuée selon le règlement R.R.V.Q. Chapitre B-2 de la Ville de Québec et se dote d'une stratégie de développement durable avec l'implantation d'infrastructures vertes visant l'infiltration des eaux pluviales.
- .8 Des mesures de protection sont requises lors des travaux pour la conduite d'aqueduc de 750 mm de diamètre traversant le site de la place George-V, de même que les réseaux souterrains de Bell et d'Hydro-Québec.
- .9 Marquer au sol et s'assurer de respecter la limite de la charge CL-625 de la norme CSA S6 : 19 sur l'emprise de la conduite d'aqueduc de la Ville de Québec.
- .10 Maintenir des repères physiques en tout temps sur les lieux de l'ouvrage de façon à localiser l'emprise de la conduite.
- .11 Les quatre monuments à démonter, à entreposer, à transporter, à remonter.
  - .1 Se référer à la section 02 41 13 — Démolition sélective d'ouvrages d'aménagement du terrain.

## **1.6 PRINCIPAUX ENJEUX ET CONTRAINTES — ENVIRONNEMENT**

- .1 La gestion des matières résiduelles et des sols contaminés devra se faire en coordination avec le représentant du Ministère et faire l'objet d'une surveillance accrue au chantier. L'Entrepreneur devra aviser 48 h au minimum afin d'obtenir une personne présente sur les lieux.

## **1.7 IMPLANTATION DES TRAVAUX**

- .1 À partir des lignes et niveaux de contrôle indiqués aux plans, l'Entrepreneur doit établir les principaux points de repère nécessaires à l'exécution des travaux et fournir tout le matériel requis.
- .2 Prendre des mesures nécessaires pour empêcher que les points de repère (points d'implantation) ne soient déplacés au cours des travaux.
- .3 Fournir tout le matériel nécessaire pour permettre au représentant du Ministère de faire les vérifications jugées nécessaires.
- .4 Avant de débiter les travaux, l'Entrepreneur doit vérifier toutes les mesures sur place et aviser le représentant du Ministère de toute erreur ou non-concordance.

- .5 En cours de travaux, si des non-conformités sont décelées à la suite des erreurs de piquetage ou d'implantation réalisés par l'Entrepreneur, celui-ci devra reprendre les travaux non conformes à ses frais.

## **1.8 HORAIRE DE TRAVAIL, TRAVAUX BRUYANTS ET LIVRAISONS**

- .1 L'Entrepreneur doit respecter dans la mesure du possible des horaires de travail standards (de 7 h à 17 h, du lundi au vendredi, pour une semaine de 45 heures) afin de limiter les impacts du chantier sur les résidents et le public à proximité.
- .2 Pour tous les travaux effectués en dehors de l'horaire standard, une demande de dérogation doit être formulée par l'Entrepreneur au minimum 72 heures à l'avance pour approbation par le représentant du Ministère. Cette dérogation doit toutefois être en conformité aux règlements de la ville de Québec.
- .3 Les règlements municipaux sur le bruit doivent être respectés en tout temps. Aucun travail bruyant ne doit être exécuté du lundi au vendredi (entre 17 h et 7 h). Sont considérés comme travaux bruyants : la démolition, le démontage, le sciage, le forage et le fonçage de pieux, le démarrage de machinerie avant 7 h, l'utilisation de machinerie, de camions et d'outils mécaniques, la livraison de matériaux, etc. Le représentant du Ministère se réserve le droit d'empêcher des travaux si jugés trop bruyants.

## **1.9 RELEVÉ VIDÉO**

- .1 Avant d'entreprendre les travaux, l'Entrepreneur doit enregistrer, sous format vidéo numérique, en présence du représentant du Ministère, les secteurs où il doit exécuter des travaux ou se mobiliser pour les besoins du chantier, afin de capter sur film, les conditions existantes avant le début des travaux (état de la chaussée, des monuments, des murs et murets, aménagements, arbres, des trottoirs, des équipements d'éclairages et mobiliers de la Ville de Québec, etc.), et de rétablir à la fin des travaux les conditions initiales. Un relevé distinct de soir devra être fait pour valider l'état de fonctionnement des luminaires.
- .2 Une copie de la vidéo (fichier informatique) devra être remise au représentant du Ministère.

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

- .1 Coordonner l'utilisation des lieux selon les directives du représentant du Ministère.

## **1.11 SERVICES D'UTILITÉ EXISTANTS**

- .1 Avant d'interrompre des services d'utilité, en informer le représentant du Ministère ainsi que les entreprises d'utilité concernées, et obtenir les autorisations nécessaires.
- .2 Lorsque requis et aux endroits spécifiés, prévoir des itinéraires de rechange pour la circulation du personnel, des piétons et des véhicules.
- .3 Installer des passerelles de chantier afin de maintenir une circulation piétonne normale et sécuritaire aux endroits spécifiés aux plans.
- .4 Avant le début des travaux, définir l'étendue et l'emplacement des canalisations d'utilité qui se trouvent dans la zone des travaux et en informer le représentant du Ministère.

- .5 Soumettre à l'approbation du représentant du Ministère un calendrier relatif à l'arrêt ou à la fermeture d'installations ou d'ouvrages actifs, y compris l'interruption de services de communication ou de l'alimentation électrique. Respecter le calendrier approuvé et informer les parties touchées par ces inconvénients.
- .6 Lorsque des canalisations d'utilité non répertoriées sont découvertes, en informer immédiatement le représentant du Ministère et les consigner par écrit.
- .7 Protéger, déplacer ou maintenir en service les canalisations d'utilité qui sont fonctionnelles. Si des canalisations non fonctionnelles sont découvertes durant les travaux, les obturer d'une manière autorisée par les autorités compétentes.
- .8 Consigner l'emplacement des canalisations d'utilité qui sont maintenues, déplacées ou abandonnées.
- .9 Construire des barrières conformément à la section 01 56 00 *Ouvrages d'accès et de protection temporaires*.

#### **1.12 EXAMEN DES LIEUX**

- .1 Afin de se familiariser avec les conditions du projet et en vue d'obtenir toutes les informations nécessaires à la bonne exécution du contrat, examiner les lieux de l'ouvrage. L'ignorance des conditions des lieux ne constituera, en aucun cas, une raison valable pour réclamer un paiement supplémentaire.

#### **1.13 COMMUNICATION PUBLIQUE**

- .1 Toutes les communications publiques faisant allusion au projet, incluant les chantiers qui s'y trouvent, sont interdites ou doivent être approuvées au préalable par le représentant du Ministère. Ceci inclut les médias sociaux, les publicités, le partage de photos, ainsi que les offres d'emploi et portfolio.

#### **1.14 RELEVÉS D'ARPENTAGE, PLANS FINAUX ET INSPECTIONS TÉLÉVISÉES DES CONDUITES**

- .1 L'Entrepreneur doit effectuer un relevé d'arpentage par coordonnée X, Y, Z complet (SCOPQ NAD 83) des travaux réalisés. Le fichier informatique de ce relevé (.dwg) doit être remis au représentant du Ministère avant l'achèvement final du projet.
- .2 Ce relevé doit inclure, sans s'y limiter, les éléments suivants :
  - .1 Les surfaces pavées, les surfaces gazonnées, les trottoirs, les bordures, les murets-bordures, les escaliers, les monuments, le mât à drapeau
  - .2 Les grilles de drainage, regards et autres équipements
  - .3 Les radiés des conduites souterraines
  - .4 Les appareils d'éclairage, la noue végétalisée
  - .5 Les arbres
  - .6 Les regards et les puisards (centre couvercle/grille)
  - .7 Les radiers des conduites
  - .8 Les dalles de béton

.9 Profil de la voirie aux dix (10) mètres et aux changements de pente

.10 Bâtiments, clôtures, barrières, base des monuments, etc.

#### **1.15 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 Exemplaire du PPE approuvé ;

.11 Plan de santé et de sécurité et autres documents relatifs à la sécurité ;

.12 Autres documents indiqués.

### **PARTIE 2 PRODUITS**

#### **2.1 SANS OBJET**

.1 Sans objet.

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

#### **3.1 SANS OBJET**

.1 Sans objet.

**FIN DE SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 32 16.07 — Ordonnancement des travaux diagramme à barres (ganttt).
- .2 Section 01 56 00 — Ouvrages d'accès et de protection temporaires

### **1.2 ACCÈS AU CHANTIER**

- .1 Concevoir et construire des moyens temporaires d'accès au chantier, notamment des voies de circulation distinctes, des ouvrages finis et conformes à la réglementation municipale, provinciale ou autre, et en assurer l'entretien.
- .2 Enlever tous mobiliers et structures nuisant à l'accès au chantier notamment les bancs, les lampadaires, les signalisations. Entreposer le mobilier et ces structures de façon sécuritaire jusqu'à leur remise en place à la fin des travaux.

### **1.3 UTILISATION DES LIEUX ET DES INSTALLATIONS**

- .1 Effectuer les travaux en perturbant le moins possible l'utilisation normale des lieux. À cet égard, prendre les dispositions nécessaires avec le représentant du Ministère pour faciliter l'exécution des travaux prescrits.
- .2 Maintenir en fonction les services publics existants et assurer l'accès au chantier au personnel et aux véhicules.
- .3 Lorsque la sécurité a été réduite en raison des travaux, prévoir d'autres moyens temporaires pour assurer la sécurité des biens et des personnes sur les lieux.
- .4 L'Entrepreneur mettra des installations sanitaires à la disposition du personnel et ce dernier devra en assurer l'entretien.

### **1.4 MODIFICATIONS, RÉPARATIONS**

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

### **1.5 SERVICES EXISTANTS**

- .1 Informer le représentant du Ministère et les entreprises de services publics de l'interruption prévue des services et obtenir les autorisations requises.
- .2 S'il faut exécuter des piquages sur les réseaux existants ou des raccordements à ces réseaux, aviser le représentant du Ministère 48 heures avant le moment prévu d'interruption des services électriques. Veiller à ce que la durée des interruptions soit aussi courte que possible.
- .3 Assurer la circulation du personnel, des piétons et des véhicules.
- .4 Construire des barrières de protection conformément à la section 01 56 00 — Ouvrages d'accès et de protection temporaires.

---

**1.6 EXIGENCES PARTICULIÈRES**

- .1 Les travaux bruyants doivent être exécutés du lundi au vendredi, entre 7 h et 17 h.
- .2 Soumettre l'horaire des travaux conformément à la section 01 32 16.07 — Ordonnancement des travaux.
- .3 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.
- .4 Demeurer dans les limites de chantier et des voies d'accès.
- .5 L'horaire de travail et d'accès au chantier des véhicules de l'Entrepreneur est du lundi au vendredi de 7 h à 17 h. Aucun entretien d'équipement n'est autorisé en dehors des heures de travail. Les véhicules en attente en dehors des heures de travail devront arrêter leur moteur.
- .6 Veiller à ce que les matériaux/matériels soient livrés en dehors des heures de pointe, entre 9 h et 15 h, sauf indication contraire de la part du représentant du Ministère. Aucune livraison n'est permise en dehors des heures de travail.

**1.7 RESTRICTIONS À LA CIRCULATION**

- .1 Aucune voie de circulation ne pourra être complètement fermée pour la réalisation des travaux, la circulation devra toujours se faire dans les deux sens. Si une entrave partielle à la circulation est nécessaire, l'Entrepreneur doit préalablement obtenir l'autorisation du représentant du Ministère et obtenir l'approbation de son plan de signalisation par la Ville de Québec avant de procéder. Le plan de signalisation doit être adapté aux conditions du site, être conforme aux normes de la signalisation routière du MTQ et de la Ville de Québec, être signé et scellé par un ingénieur membre de l'ordre des ingénieurs du Québec et être soumis au moins sept jours avant la mise en place de la signalisation, le tout tel que mentionné dans les articles précédents de la présente section du devis.

**PARTIE 2 PRODUIT**

**2.1 SANS OBJET**

**PARTIE 3 EXÉCUTION**

**3.1 SANS OBJET**

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 TABLEAU DE PRIX UNITAIRES ET PRIX FORFAITAIRE UNIQUE**

- .1 Le montant total du contrat est ventilé en fonction d'une description de certains travaux rémunérés sur une base unitaire et la balance des travaux et/ou exigences particulières et/ou autres dépenses connexes au contrat sont rémunérées selon un prix forfaitaire unique.
- .2 Chacun des prix unitaires ainsi que le prix forfaitaire unique soumis doivent comprendre, à moins d'indications contraires dans la description des items unitaires, toutes les dépenses, tous les travaux, déboursés, paiements, frais directs ou indirects, mobilisations, démobilisations et actes, tous les faits, ainsi que toutes les responsabilités, obligations, omissions et erreurs de l'Entrepreneur liées à la réalisation du contrat. Ces prix incluent également tous les frais généraux de l'entreprise : administration, profits, bénéfices, assurances, cotisations, intérêts, loyers, taxes et autres dépenses accessoires. Il doit englober les pertes et les dommages pouvant résulter de la nature des travaux, de la fluctuation des prix et salaires, des risques de l'entreprise, des grèves, des retards non imputables au représentant du Ministère, des restrictions relatives au transport, des accidents et de l'action des éléments de la nature.
- .3 Les prix unitaires ainsi que le prix forfaitaire unique soumis au moment de la soumission représentent la totalité de la rémunération de l'Entrepreneur et incorporent les éléments de coûts de toute nature pour la totalité du projet. Le cumulatif des prix soumis comprend l'ensemble des frais pour les travaux montrés aux dessins et décrits au devis, incluant également les coûts pour l'ensemble des exigences particulières du devis pour construction ou des clauses générales du contrat. L'Entrepreneur doit préparer sa soumission avec diligence pour s'assurer que les coûts soumis pour l'ensemble des travaux et exigences générales ou particulières du contrat sont inclus à un item pertinent de sa soumission. Aucune demande de frais supplémentaires pour la réclamation de travaux montrés aux dessins ou décrits au devis, dont la description n'est pas explicitement mentionnée dans l'une des descriptions des items du bordereau de soumission, ne sera recevable.
- .4 Sans s'y limiter, chacun des prix unitaires ainsi que le prix forfaitaire unique soumis doivent aussi inclure :
  - .1 La réalisation des essais ;
  - .2 La fourniture des dessins d'atelier incluant ceux signés et scellés par un ingénieur.
  - .3 La fourniture des attestations de conformité incluant celles signées et scellées par un ingénieur
  - .4 Les mesures reliées à la protection de l'environnement ainsi qu'à la santé et la sécurité, incluant les mesures spécifiques en lien avec le contexte de la pandémie de la COVID-19.
  - .5 Le matériel, les équipements et la machinerie incluant les équipements d'accès ou de travail spécialisé ;
  - .6 Les ouvrages temporaires requis pour les travaux incluant les échafaudages et divers étalements ;
  - .7 La fourniture des matériaux, incluant les attestations de conformité ainsi que le transport et la manutention ;
  - .8 La mise en œuvre des matériaux ;

- .9 La disposition des rebuts et des surplus d'excavation, ainsi que le nettoyage et la remise en état des lieux ;
- .10 Tous les autres frais liés aux diverses exigences montrées aux plans ou décrites aux sections pertinentes du devis.

## 1.2 DÉFINITIONS

- .1 Prix forfaitaire : lorsque les travaux sont déterminés de façon précise et détaillée aux dessins et devis, et qu'un prix est convenu et accepté par les deux parties pour le tout.
- .2 Prix unitaire : lorsque les spécifications relatives aux travaux sont déterminées de façon précise et détaillée, et que toutes les quantités au bordereau sont fournies à titre estimatif.

## 1.3 LE BORDEREAU DE SOUMISSION

- .1 Le bordereau de soumission est à marché combiné. La PARTIE A est à forfait et comprend un prix unique. La PARTIE B est à marché unitaire et comprend des prix pour des articles dont les quantités peuvent varier en fonction des conditions des lieux et les articles avec une allocation prédéterminée. La PARTIE C comprend des prix pour des travaux optionnels.
- .2 PARTIE A — Marché forfaitaire
  - .1 Le soumissionnaire devrait compléter et joindre à sa soumission la ventilation du montant forfaitaire de l'Annexe D. Sur demande de l'autorité contractante, et ce dans un délai de quarante-huit (48) heures, le soumissionnaire devra soumettre l'Annexe D dûment remplie. Le non-respect de cette exigence pourrait donner lieu au rejet de la soumission.
- .3 Partie B — Marché unitaire et en allocation
  - .1 Les quantités prévues au tableau des prix unitaires en lien avec les travaux sont approximatives.
  - .2 Dans l'établissement des divers prix unitaires des items à cette partie, l'Entrepreneur doit s'assurer d'inclure tous les frais indirects associés à chacun des prix unitaires pour éviter qu'une variation des quantités affecte sa rémunération globale. Les frais indirects doivent plutôt être inclus au prix forfaitaire unique (mobilisation et démobilisation des équipements, échafaudage, organisation de chantier spécifique aux travaux, etc.).
- .4 Partie C — Travaux optionnels
  - .1 Dans l'établissement des prix unitaires des items de cette partie, l'Entrepreneur doit s'assurer d'inclure tous les frais indirects pour les travaux désignés en option (mobilisation et démobilisation des équipements, échafaudage, organisation de chantier spécifique aux travaux, etc.).

## 1.4 DESCRIPTION DES ARTICLES DU TABLEAU DES PRIX UNITAIRES

- .1 À l'article « Supervision continue par le Centre de conservation du Québec », l'Entrepreneur doit retenir les services d'un surveillant expert du Centre de conservation du Québec » (CCQ) relevant du ministère de la Culture du Québec. Cette ressource fera la surveillance continue lors des travaux de démontage, de remontage, de nettoyage, de chargement et déchargement et de réparation des monuments commémoratifs. Cet article prévoit un montant allocatif.



- .1 Les travaux seront payés sur présentation des pièces justificatives de la CCQ sans majoration ni profits possibles pour l'entrepreneur. Cette allocation prévoit de façon non limitative :
  - .1 Les honoraires professionnels et les frais de déplacement et de subsistance de la ressource du centre de conservation du Québec.
- .2 À l'article « Restauration des composantes de bronze sur les monuments commémoratifs », l'Entrepreneur doit retenir les services d'un restaurateur du Centre de conservation du Québec (CCQ) relevant du ministère de la Culture du Québec, pour effectuer les travaux de nettoyage des bronzes, le cirage des bronzes à l'atelier de l'organisme selon les options de restauration qui a été retenue par le Canada. Les travaux seront payés sur présentation des pièces justificatives de la CCQ sans majoration ni profits possibles pour l'entrepreneur. Cette allocation prévoit de façon non limitative :
  - .1 Les honoraires professionnels des restaurateurs, l'entreposage temporaire des composantes de bronze à l'atelier de la CCQ, l'ensemble des équipements et la fourniture nécessaire aux travaux de restauration.
  - .2 La fabrication des palettes et les étalements nécessaires à la manipulation et au transport des bronzes.
- .3 À l'article « Fabrication des ancrages des monuments commémoratifs », l'Entrepreneur doit procéder à la fabrication des ancrages nécessaires aux remontages des monuments commémoratifs. Le plan de documentation des composantes existantes qui a été réalisé lors du démontage précisera le nombre et les dimensions requis. Cet article prévoit un montant allocatif.
  - .1 Les travaux seront payés sur présentation des pièces justificatives de la CCQ sans majoration ni profits possibles pour l'entrepreneur.
- .4 À l'article « Nettoyage des pierres des monuments commémoratifs », l'Entrepreneur est payé à taux horaire, pour le nettoyage de toutes les pierres des monuments commémoratifs à effectuer avant de procéder au remontage. Le prix soumis comprend deux ouvriers, dont un apprenti maçon au nettoyage à la brosse et/ou au jet d'eau avec les fournitures appropriées, pour toutes les surfaces de parement à rejointoyer, le dégarnissage des joints de maçonnerie et l'enlèvement des tâches de fer, d'huile, cuivre de pollutions ou d'autres composés organiques.
- .5 À l'article « Démontage, remontage des monuments commémoratifs », l'Entrepreneur est payé à taux horaire. Le soumissionnaire doit considérer les précisions suivantes dans l'établissement de ce prix horaire :
  - .1 Le coût inclut la désolidarisation des joints, le sciage des ancrages et le démontage des pierres, leur marquage temporaire.
  - .2 Le coût inclut la numérotation, la mise en plan de documentation des composantes de chaque monument pour en assurer le remontage, le mesurage et le dimensionnement des ancrages existants, l'enregistrement des informations détaillées dans un registre comprenant l'ensemble de l'information nécessaire afin d'assurer la fabrication et la pose des ancrages, des composantes de pierres et de bronzes tel que l'existant.
  - .3 Le coût unitaire inclut également tous les travaux nécessaires au remontage des composantes, selon la numérotation établie lors du démontage : la mise en place des pierres existantes, la pose du mortier de nivellement, la pose des ancrages (en nombre et quantité requises à déterminer), le rejointoiement des pierres, la cure, la pose des bronzes, le scellement d'étanchéité aux endroits requis (tel que l'existant) ainsi que toute autre dépense accessoire.

- .6 À l'article « Gestion de sols contaminés A-B (avec COV) », l'Entrepreneur doit fournir un prix à la tonne (T) incluant le coût de la main-d'œuvre, tous les matériaux, le matériel et les services nécessaires à la complète exécution de ces travaux y incluant, sans s'y limiter, l'excavation, le chargement dans les camions, le transport et la disposition des sols contaminés dans un site autorisé par le MELCC en fonction du critère et degré de contamination.
- L'Entrepreneur doit prioriser la réutilisation sur le site des sols contaminés A-B, si leurs propriétés géotechniques conviennent à l'usage.
- .1 L'Entrepreneur doit limiter la propagation de poussières et assurer un nettoyage de l'équipement qui sera en contact avec les sols contaminés. Les camions utilisés pour le chargement doivent être étanches et munis de toile de protection empêchant la dispersion durant le transport.
- .2 Tous les chargements devront être pesés, et les billets de pesée ainsi que les manifestes de transport dûment remplis par le responsable du site récepteur devront être remis au représentant du Ministère.
- .7 À l'article « Gestion de sols contaminés A-B (HP,HAP,Pb) », l'Entrepreneur doit fournir un prix à la tonne (T) incluant le coût de la main-d'œuvre, tous les matériaux, le matériel et les services nécessaires à la complète exécution de ces travaux y incluant, sans s'y limiter, l'excavation, le chargement dans les camions, le transport et la disposition des sols contaminés dans un site autorisé par le MELCC en fonction du critère et degré de contamination.
- .1 L'Entrepreneur doit prioriser la réutilisation sur le site des sols contaminés A-B, si leurs propriétés géotechniques conviennent à l'usage.
- .2 L'Entrepreneur doit limiter la propagation de poussières et assurer un nettoyage de l'équipement qui sera en contact avec les sols contaminés. Les camions utilisés pour le chargement doivent être étanches et munis de toile de protection empêchant la dispersion durant le transport.
- .3 Tous les chargements devront être pesés, et les billets de pesée ainsi que les manifestes de transport dûment remplis par le responsable du site récepteur devront être remis au représentant du Ministère.
- .8 À l'article « Gestion de sols contaminés B-C (HAP) », l'Entrepreneur doit fournir un prix à la tonne (T) incluant le coût de la main-d'œuvre, tous les matériaux, le matériel et les services nécessaires à la complète exécution de ces travaux y incluant, sans s'y limiter, l'excavation, le chargement dans les camions, le transport et la disposition des sols contaminés dans un site autorisé par le MELCC en fonction du critère et degré de contamination.
- .1 L'Entrepreneur doit limiter la propagation de poussières et assurer un nettoyage de l'équipement qui sera en contact avec les sols contaminés. Les camions utilisés pour le chargement doivent être étanches et munis de toile de protection empêchant la dispersion durant le transport.
- .2 Tous les chargements devront être pesés, et les billets de pesée ainsi que les manifestes de transport dûment remplis par le responsable du site récepteur devront être remis au représentant du Ministère.
- .9 À l'article « Gestion de sols contaminés C-D (Pb) », l'Entrepreneur doit fournir un prix à la tonne (T) incluant le coût de la main-d'œuvre, tous les matériaux, le matériel et les services nécessaires à la complète exécution de ces travaux y incluant, sans s'y limiter, l'excavation, le chargement dans les camions, le transport et la disposition des sols contaminés dans un site autorisé par le MELCC en fonction du critère et degré de contamination.

- .1 L'Entrepreneur doit limiter la propagation de poussières et assurer un nettoyage de l'équipement qui sera en contact avec les sols contaminés. Les camions utilisés pour le chargement doivent être étanches et munis de toile de protection empêchant la dispersion durant le transport.
  - .2 Tous les chargements devront être pesés, et les billets de pesée ainsi que les manifestes de transport dûment remplis par le responsable du site récepteur devront être remis au représentant du Ministère.
- .10 À l'article « Gestion de sols contaminés >D (HAP) », l'Entrepreneur doit fournir un prix à la tonne (T) incluant le coût de la main-d'œuvre, tous les matériaux, le matériel et les services nécessaires à la complète exécution de ces travaux y incluant, sans s'y limiter, l'excavation, le chargement dans les camions, le transport et la disposition des sols contaminés dans un site autorisé par le MELCC en fonction du critère et degré de contamination.
- .1 L'Entrepreneur doit limiter la propagation de poussières et assurer un nettoyage de l'équipement qui sera en contact avec les sols contaminés. Les camions utilisés pour le chargement doivent être étanches et munis de toile de protection empêchant la dispersion durant le transport.
  - .2 Tous les chargements devront être pesés, et les billets de pesée ainsi que les manifestes de transport dûment remplis par le responsable du site récepteur devront être remis au représentant du Ministère.
- .11 À l'article « Entreposage temporaire des sols contaminés et chargement pour la disposition », l'Entrepreneur devra fournir les frais liés à la mise en pile temporaire des sols contaminés puis au chargement pour la disposition hors site ou en site. Cet item correspond aux frais supplémentaires de manipulation engendrée par la mise en pile temporaire par rapport au chargement direct dans les camions pour disposition. La mise en place d'une membrane protectrice sur le sol et au-dessus de la pile (au besoin) est aussi incluse à cet article. Les résultats de contaminations seront acheminés à l'entrepreneur dans un délai de 7 jours après la mise en pile des matériaux. Cet item sera payé sur la base des sols éliminés hors site après la mise en pile temporaire sur présentation des pièces justificatives (bon de transport/pesée) en \$/tonne métrique.
- .12 À l'article « Matériaux granulaires résiduels », l'Entrepreneur doit fournir un prix à la Tonne (T) incluant le coût de la main-d'œuvre, tous les matériaux, le matériel et les services nécessaires à la complète exécution de ces travaux y incluant, sans s'y limiter, l'excavation, la mise en pile des matériaux granulaires résiduels, le chargement, le transport et disposition de ces matériaux dans un site autorisé par le MELCC.
- .1 L'entrepreneur doit limiter la propagation de poussières et utiliser des camions étanches et munis de toile de protection empêchant la dispersion durant le transport.
- .13 À l'article « Travaux d'arboriculture des arbres existants », l'Entrepreneur fournit un prix unitaire pour tous les travaux d'arboriculture sur les arbres existants, demandés sur place par le représentant du Ministère notamment pour la taille, l'élagage, le traitement des blessures et de la fertilisation par micro-injection pour tous les arbres conservés. Ces travaux sont payés à l'unité d'heures travaillées et validées par le représentant du Ministère. Une heure de travail correspond à : un (1) élagueur certifié de plus de 10 ans d'expérience, et deux apprentis. L'ensemble du matériel, matériaux et des accessoires est inclus. Ces heures correspondent à du temps passé au chantier et non pour disposer des rebuts hors chantier. L'article comprend toutes les exigences décrites dans les sections 32 01 90.33 – Préservation des arbres et des arbustes du présent devis et les spécifications au plan. La mobilisation minimale qui sera payée est fixée à une durée de trois heures.

**1.5 DESCRIPTION DES ARTICLES DU TABLEAU DES PRIX POUR DES TRAVAUX  
OPTIONNELS**

- .1 À l'article « Luminaire type P2 (Projecteur à GOBO », L'Entrepreneur fournit un prix unitaire qui comprend la fourniture, l'installation, le raccordement et le contrôle des luminaires de type P2 (projecteur à Gobo).
- .2 À l'article « Excavation supplémentaire dans le roc », L'Entrepreneur fournit un prix unitaire qui comprend l'excavation première classe et la disposition hors site des matériaux, pour une quantité supplémentaire à ce qui est présenté au plan.

**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 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 32 16.07 — Ordonnancement des travaux – diagramme à barres (gant)
- .2 Section 01 33 00 — Documents/échantillons à soumettre.
- .3 Section 01 52 00 — Installations de chantier.
- .4 Section 01 56 00 - Ouvrages d'accès et de protection temporaires.

### **1.2 MODALITÉS ADMINISTRATIVES**

- .1 Prévoir la tenue de réunions de projet tout au long du déroulement des travaux, à la demande du représentant du Ministère et celui-ci en assurera la gestion.
- .2 Le représentant du Ministère avisera par écrit l'Entrepreneur de la tenue d'une réunion au plus tard trois (3) jours avant la date prévue.
- .3 Le représentant du Ministère indiquera un local pour la tenue des réunions.
- .4 Le représentant du Ministère préside les réunions de projet.
- .5 Le représentant du Ministère rédigera le procès-verbal des réunions, y indiquera toutes les questions et les décisions importantes et précisera les actions entreprises par les différentes parties.
- .6 Le représentant du Ministère fera les copies du procès-verbal et les distribuera aux participants et aux parties concernées absentes de la réunion dans les sept (7) jours suivant la tenue de la réunion.
- .7 Les représentants de l'Entrepreneur, des sous-traitants et des fournisseurs qui assistent aux réunions de projet sont habilités et autorisés à intervenir au nom des parties qu'ils représentent.

### **1.3 RÉUNION PRÉALABLE AUX TRAVAUX**

- .1 Dans les quinze 15 jours suivant l'avis d'acceptation de l'offre, le représentant du Ministère organisera une réunion des parties au contrat afin de discuter des procédures administratives et de définir les responsabilités de chacune.
- .2 Doivent être présents à cette réunion le représentant du Ministère, l'Entrepreneur, les sous-traitants principaux, les inspecteurs de chantier, le surveillant.
- .3 Le représentant du Ministère déterminera le moment et l'emplacement de la réunion et aviser les parties concernées au moins sept (7) jours avant la tenue de celle-ci.
- .4 Points devant figurer à l'ordre du jour
  - .1 Désignation des représentants officiels des participants aux travaux.
  - .2 Calendrier des travaux, selon la section 01 32 16.07 — Ordonnancement des travaux – Diagramme de Gantt.
  - .3 Calendrier de soumission des dessins d'atelier, des échantillons de produits et des échantillons de couleurs, selon la section 01 33 00 — Documents/échantillons à soumettre.
  - .4 Exigences concernant les installations temporaires, la signalisation de chantier, les bureaux, les remises et installations d'entreposage, les services d'utilités et les clôtures, selon la section 01 52 00 — Installations de chantier.
  - .5 Méthode de travail et de manutention des matériaux vers le talus.

- .6 Calendrier de livraison des matériaux et des matériels prescrits, selon la section 01 56 00 — Ouvrages d'accès et de protection temporaires.
- .7 Sécurité sur le chantier, selon la section 01 56 00 — Ouvrages d'accès et de protection temporaires.
- .8 Modifications proposées, ordres de modification, procédures, approbations requises, pourcentages de marge permis, prolongations de délais, heures supplémentaires et autres modalités administratives.
- .9 Produits fournis par le représentant du Ministère.
- .10 Dessins à verser au dossier du projet, selon la section 01 33 00 — Documents/échantillons à soumettre.
- .11 Manuels d'entretien, selon la section 01 78 00 — Documents et éléments à remettre à l'achèvement de travaux.
- .12 Procédures de remise et de réception des travaux, et garanties, selon la section 01 78 00 — Documents et éléments à remettre à l'achèvement de travaux.
- .13 Demandes d'acomptes mensuels, procédures administratives, photos.
- .14 Désignation des organismes et des firmes d'inspection et d'essai.
- .15 Assurances, relevés des polices.

#### 1.4 RÉUNIONS SUR L'AVANCEMENT DES TRAVAUX

- .1 Établir un calendrier de réunions qui se tiendront tous les quatorze (14) jours durant le déroulement des travaux.
- .2 Doivent être présents à ces réunions les principaux sous-traitants participant aux travaux ainsi que le représentant du Ministère et l'Entrepreneur.
- .3 Le représentant du Ministère préside les réunions de projet.
- .4 Le représentant du Ministère rédigera le procès-verbal des réunions, y indiquera toutes les questions et les décisions importantes et précisera les actions entreprises par les différentes parties.
- .5 Le représentant du Ministère fera les copies du procès-verbal et les distribuera aux participants et aux parties concernées absentes de la réunion dans les sept (7) jours suivant la tenue de la réunion.
- .6 Points devant figurer à l'ordre du jour (non limitatif)
  - .1 Lecture et approbation du procès-verbal de la réunion précédente.
  - .2 Coordination entre les intervenants.
  - .3 Examen de l'avancement des travaux depuis la réunion précédente.
  - .4 Santé et sécurité.
  - .5 Plan de communication, mesures d'urgence et liste des intervenants.
  - .6 Contrôle qualité.
  - .7 Dessins d'atelier, fiches techniques et échantillons.
  - .8 Observations sur place ; problèmes et conflits.
  - .9 Problèmes ayant des répercussions sur le calendrier des travaux.
  - .10 Examen des calendriers de livraison des produits fabriqués hors chantier.
  - .11 Procédures et mesures correctives visant à rattraper les retards pour permettre le respect du calendrier établi.
  - .12 Révision du calendrier des travaux.
  - .13 Examen du calendrier d'avancement, aux cours des étapes successives des travaux.

- .14 Révision du calendrier de soumission des documents et des échantillons requis ; accélération du processus au besoin.
- .15 Examen des modifications proposées et de leurs possibles répercussions sur le calendrier des travaux et sur la date d'achèvement de ceux-ci.
- .16 Avis de modification proposés.
- .17 Divers.

**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 GÉNÉRAL**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 33 00 — Documents/échantillons à soumettre

### **1.2 DÉFINITIONS**

- .1 Activité : Travail déterminé exécuté dans le cadre d'un projet. Une activité a normalement une durée prévue, un coût prévu et des besoins en ressources prévus. Les activités peuvent être subdivisées en tâches.
- .2 Diagramme à barres (diagramme de Gantt) : Représentation graphique de données relatives au calendrier d'exécution d'un projet. Dans le diagramme à barres habituel, les activités ou les autres éléments du projet sont présentés de haut en bas, à gauche du graphe tandis que les dates sont présentées en haut, de gauche à droite ; la durée de chaque activité est indiquée par des segments horizontaux placés entre les dates. En général, le diagramme à barres est généré à partir d'un système informatisé de gestion de projet offert dans le commerce.
- .3 Référence de base : Plan initial approuvé (pour un projet, un lot de travaux ou une activité), prenant en compte les modifications approuvées de la portée du projet.
- .4 Semaine de travail : Semaine de cinq (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 et visant à assurer le suivi de l'exécution des travaux en regard d'étapes ou de jalons déterminés.

### **1.3 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.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 — Documents/échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre au représentant du Ministère, au plus tard quinze (15) jours ouvrables après l'avis d'acceptation de l'offre, un diagramme à barres (diagramme de Gantt) qui servira de plan d'ensemble et sera utilisé pour la planification et le suivi des travaux, et pour la production de rapports d'avancement.
- .3 Soumettre le calendrier d'exécution au représentant du Ministère au plus tard cinq (5) jours ouvrables après l'acceptation du plan d'ensemble.

#### **1.5 JALONS DU PROJET**

- .1 Les jalons du projet sont les objectifs intermédiaires énoncés dans le calendrier d'exécution.
- .2 Les travaux dont l'Entrepreneur a la responsabilité de réaliser avant la période hivernale 2022 sont :
- Le démontage, le transport et l'entreposage des composantes de quatre monuments ;
  - l'excavation, le changement, le transport et la disposition du roc, des déblais propres ou contaminés ;
  - la chambre électrique, les conduits d'alimentation ;
  - les bases de béton des monuments ;
  - les conduits électriques, les bases pour les appareils d'éclairage ;
  - les conduits de drainage, les puisards, les caniveaux, le bassin de rétention et la noue paysagère ;
  - le terrassement de base ;
  - les bases de béton de l'escalier, des murets ;
  - la mise en place des sous-fondations et fondations des revêtements de surfaces
  - la restauration et le remontage des monuments des monuments commémoratifs ;
  - les bordures, murets-bordures, parements, chaperons, des marches de pierre ;
  - le gazonnement ;
  - la relocalisation de la clôture de chantier aux abords de la Grande Allée pour permettre de rétablir la circulation piétonne sur le trottoir, le 18 novembre 2022.

- .3 Les travaux à compléter au printemps 2023 sont :
- le revêtement de surface en béton préfabriqué et en pierre ;
  - les équipements électriques et le raccordement de la chambre électrique ;
  - la pose des lampadaires ;
  - la plantation ;
  - le mobilier, la main-courante, le garde-corps.
  - Essai et mise en service

## 1.6 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 calendrier doit être sous le format MS Project 2013. Soumettre au représentant du Ministère une copie électronique du fichier source et PDF à chaque remise de calendrier révisé.
- .3 Le représentant du Ministère examinera le calendrier et le remettra à l'Entrepreneur au plus tard dans les cinq (5) jours ouvrables qui suivront.
- .4 Si le calendrier est jugé inexploitable, le réviser puis le soumettre de nouveau au plus tard cinq (5) jours ouvrables après l'avoir reçu.
- .5 Le calendrier révisé accepté deviendra le plan d'ensemble, qui servira de référence pour les mises à jour.

## 1.7 CALENDRIER D'EXÉCUTION

- .1 Élaborer un calendrier d'exécution détaillé à partir du plan d'ensemble.
- .2 Le calendrier d'exécution de référence doit comprendre :
- .1 L'Entrepreneur devra soumettre au début de projet un calendrier de projet qui servira de calendrier de référence pour le suivi du projet et pour accorder les délais, le cas échéant.
- .2 Ce calendrier d'exécution devra respecter entièrement les caractéristiques énumérées par le représentant du Ministère. Le représentant du Ministère émettra un avis de conformité, sinon il remettra à l'Entrepreneur une liste détaillée des corrections à apporter.
- .3 Lorsque l'avis de conformité sera émis, calendrier d'exécution sera considéré comme le calendrier d'exécution de référence.
- .4 Les activités au calendrier doivent être détaillées et regroupées de façon structurée. Au minimum, cette structure doit comprendre les groupes suivants :
- .1 Gestion de projet (administration, mobilisation, obtention des permis, approbation des plans et méthodes, démobilisation).
- .2 Approvisionnement (octroi des sous-traitants, préparation de dessins d'atelier, échantillons, examen et approbation des dessins, fabrication et livraison).
- .3 Construction (par activité, ordonnancement, durée, intervenant, approbation et délai de surveillance).
- .4 Les modifications du calendrier d'exécution de référence.

- .5 L'Entrepreneur soumet à toutes les réunions de chantier un calendrier indiquant les mises à jour en fixant la date d'état des conditions en chantier imprévisibles ou des modifications demandées par le représentant du Ministère ou toutes autres raisons modifiant le calendrier de référence. Toutes les modifications au calendrier doivent être justifiées au représentant du Ministère et être entérinées par ce dernier.

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

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

## **1.9 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 comme 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 représentant du Ministère, 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 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 représentant du Ministère. Par cette vérification préalable, l'Entrepreneur confirme que les exigences applicables aux travaux ont été ou seront déterminées et vérifiées, et que chacun des documents et des échantillons soumis a été examiné et trouvé conforme aux exigences des travaux et des documents contractuels. Les documents et les échantillons qui ne seront pas estampillés, signés, datés et identifiés en rapport avec le projet particulier seront retournés sans être examinés et seront considérés comme rejetés.
- .6 Aviser par écrit le représentant du Ministère, au moment du dépôt des documents et des échantillons, des écarts que ceux-ci présentent par rapport aux exigences des documents contractuels, et en exposer les motifs.
- .7 S'assurer de l'exactitude des mesures prises sur place par rapport aux ouvrages adjacents touchés par les travaux.
- .8 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par le représentant du Ministère ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces complètes et exactes.
- .9 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par le représentant du Ministère ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces conformes aux exigences des documents contractuels.
- .10 Conserver sur le chantier un exemplaire vérifié de chaque document soumis.

### **1.2 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES**

- .1 L'expression « dessins d'atelier » désigne les dessins, schémas, illustrations, tableaux, graphiques de rendement ou de performance, dépliants et autre documentation que doit fournir l'Entrepreneur pour montrer en détail une partie de l'ouvrage visé.
- .2 Les dessins spécifiés doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent dans la spécialité, détenant une licence lui permettant d'exercer au Québec (OIQ).

- .3 Fournir les dessins d'atelier et les fiches techniques de tous les produits exigés aux sections de devis incluses à ce devis.
- .4 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 eut 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.
- .5 Laisser sept (7) jours ouvrables au représentant du Ministère pour examiner chaque lot de documents soumis.
- .6 Les modifications apportées aux dessins d'atelier par le représentant du Ministère ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, en aviser le représentant du Ministère par écrit avant d'entreprendre les travaux.
- .7 Apporter aux dessins d'atelier les changements qui sont demandés par le représentant du Ministère en conformité avec les exigences des documents contractuels. Au moment de soumettre les dessins de nouveau, aviser le représentant du Ministère par écrit des modifications qui ont été apportées en sus de celles exigées.
- .8 Les documents soumis par courriel doivent être accompagnés de Bordereaux de transmission, 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.
- .9 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 telles que la puissance, le débit ou la contenance ;
  - .5 les caractéristiques de performance ;
  - .6 les normes de référence ;
  - .7 la masse opérationnelle ;
  - .8 les schémas de câblage ;
  - .9 les schémas unifilaires et les schémas de principe ;
  - .10 les liens avec les ouvrages adjacents.
- .10 Distribuer des exemplaires des dessins d'atelier et des fiches techniques une fois que le représentant du Ministère en a terminé la vérification.
- .11 Soumettre une (1) copie électronique des dessins d'atelier prescrits dans les sections techniques du devis et selon les exigences raisonnables du représentant du Ministère.
- .12 Si aucun dessin d'atelier n'est exigé en raison de l'utilisation d'un produit de fabrication standard, soumettre les fiches techniques ou de la documentation du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le représentant du Ministère.
- .13 Soumettre les rapports des essais prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le représentant du Ministère.
  - .1 Le rapport signé par le représentant officiel du laboratoire d'essai doit attester que des matériaux, produits ou systèmes identiques à ceux proposés dans le cadre des travaux ont été éprouvés conformément aux exigences prescrites.
  - .2 Les essais doivent avoir été effectués dans les trois (3) années précédant la date d'attribution du contrat.
- .14 Soumettre les certificats prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le représentant du Ministère.
  - .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.
- .15 Soumettre les instructions du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le représentant du Ministère.
  - .1 Documents préimprimés décrivant la méthode d'installation des produits, matériels et systèmes, y compris des notices particulières et des fiches signalétiques indiquant les impédances, les risques ainsi que les mesures de sécurité à mettre en place.
- .16 Soumettre les rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant, prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le représentant du Ministère.
- .17 Rapports des essais et des vérifications ayant été effectués par le représentant du fabricant dans le but de confirmer la conformité des produits, matériaux, matériels ou systèmes installés aux instructions du fabricant.

- .18 Soumettre les fiches d'exploitation et d'entretien prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le représentant du Ministère.
- .19 Supprimer les renseignements qui ne s'appliquent pas aux travaux.
- .20 En sus des renseignements courants, fournir tous les détails supplémentaires qui s'appliquent aux travaux.
- .21 Lorsque les dessins d'atelier ont été vérifiés par le représentant du Ministère et qu'aucune erreur ou omission n'a été décelée ou que seules des corrections mineures ont été apportées, les copies sont retournées, 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 deux (2) 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 représentant du Ministère.
- .3 Aviser le représentant du Ministère 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 représentant du Ministère ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, en aviser le représentant du Ministère par écrit avant d'entreprendre les travaux.
- .6 Apporter aux échantillons les modifications qui peuvent être demandées par le représentant du Ministère 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 sur place en employant les matériaux et le mode d'exécution prescrit.
- .2 Réaliser les échantillons d'ouvrages aux endroits jugés acceptables par le consultant.

## **PARTIE 2 PRODUIT**

### **2.1 SANS OBJET**

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 SANS OBJET**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 PORTÉE DES TRAVAUX**

- .1 Les travaux visés par ce devis ont pour objectif d'assurer la gestion environnementale adéquate des sols (contaminés et non contaminés) et des matières résiduelles (non dangereuses et dangereuses, le cas échéant) qui seront excavés ainsi que de l'eau accumulée dans l'excavation, dans le cadre des travaux de réfection de la place George V à Québec, Québec (Canada).  
  
Dans le cadre de ce projet, la surveillance environnementale sera réalisée par le représentant du Ministère).
- .2 Les travaux visés par ce devis comprennent l'excavation, la ségrégation, la mise en pile si requise, le chargement, le transport et/ou l'élimination hors site dans un lieu autorisé par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) des sols et des matières résiduelles excavés, la gestion des eaux accumulées dans l'excavation ainsi que tous les travaux connexes prescrits dans le présent devis, en conformité avec les lois, règlements et politiques applicables. En fonction de leur niveau de contamination, les sols seront chargés directement à bord de camions pour être expédiés aux sites d'élimination retenus par l'entrepreneur, ou réutilisés sur le site s'ils respectent les recommandations fédérales applicables et le plan de gestion des sols contaminés.
- .3 L'Entrepreneur doit fournir toute la main-d'œuvre, les matériaux, l'équipement, l'outillage et le personnel pour l'exécution des travaux décrits dans le présent devis.
- .4 Tel que mentionné à la section 01 35 43 du Devis, l'Entrepreneur doit préparer un plan de protection environnementale global comprenant un plan de gestion des sols contaminés, lequel comportera la description des méthodologies pour la gestion des sols contaminés et les sites d'élimination retenus.
- .5 Les travaux décrits dans le présent devis doivent être réalisés de façon cohérente avec l'ensemble des autres travaux. L'Entrepreneur est tenu de collaborer avec le Représentant du Ministère et de planifier l'aménagement du chantier et le cheminement des travaux de manière à minimiser les retards qui pourraient être encourus par les travaux décrits dans le présent devis.

### **1.2 CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES ANTICIPÉES**

- .1 L'étude de caractérisation environnementale de site réalisée en février 2021 dans le secteur des travaux prévus indique la présence de sols contaminés en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dont les concentrations excèdent le critère B du Guide d'intervention du MELCC et de sols avec des concentrations en HAP, hydrocarbures pétroliers C10-C50 (HP) et/ou en hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM) dans la plage A-B. Cependant, ces concentrations sont inférieures au critère C applicable pour l'usage du site (parc sans aire de jeux). Des concentrations en métaux (arsenic, baryum et molybdène) supérieures aux critères B et C ont également été notées, mais le rapport conclut que ces concentrations sont d'origine naturelle. Les sols contaminés sont présents entre la surface et plus de 2,0 mètres de profondeur par endroits, sous la surface du terrain. Cette étude sera rendue disponible à l'Entrepreneur après l'octroi du contrat.



- .2 L'étude de caractérisation environnementale de site réalisée en novembre 2021 (Réf : QR0287A) dans le secteur des travaux prévus indique la présence de sols contaminés en HAP et en HP dont les concentrations excèdent les critères B et C du Guide d'intervention du MELCC, dont une concentration en HAP excède les valeurs limites du RESC (et donc le critère d'usage du site). Plusieurs concentrations dans la plage A-B en HP et HAP sont également notées. Une concentration en plomb supérieure au critère C a été notée; cette concentration est d'origine anthropique. Des concentrations en métaux (arsenic et baryum) supérieures aux critères B et C ont également été notées, mais le rapport conclut que ces concentrations sont d'origine naturelle. Les cartes 2, 3 et 4 de ce rapport sont présentées à l'annexe C du présent devis. Cette étude sera rendue disponible à l'Entrepreneur après l'octroi du contrat.
- .3 L'étude de caractérisation de novembre 2021 indique également la présence de matières granulaires résiduelles (MGR) sur le site. Un échantillon a été soumis à des analyses chimiques en laboratoire en vue de classer ces matières selon le RVMR. Les résultats obtenus ont révélé des concentrations inférieures à la première colonne du tableau 1 pour les paramètres analysés. Les concentrations obtenues situent les MGR dans la catégorie 1 du RVMR.
- .4 La carte 4 du rapport (annexe C) illustre la qualité des sols devant être excavés dans le cadre des travaux. L'Entrepreneur doit considérer que l'étendue latérale et les élévations délimitant les horizons des sols contaminés à excaver indiquées au rapport pourraient être différentes de celles rencontrées lors des travaux. L'Entrepreneur doit considérer que les quantités de matériaux à excaver pourraient s'avérer différentes de celles présentées au bordereau de soumission. De ce fait, l'Entrepreneur doit également considérer que les quantités de remblais de sols compactables pourraient également s'avérer différentes.

### 1.3 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 02 41 13 – Démolition sélective d'ouvrages d'aménagement du terrain
- .2 Section 31 23 33.01 – Excavation, creusage de tranchée et remblayage

### 1.4 RÉFÉRENCES

- .1 Gouvernement du Canada :
  - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) (LCPE).
  - .2 Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses.
  - .3 Règlement sur les systèmes de stockage de produits pétroliers et de produits apparentés canadienne sur la protection de l'environnement (1999) (LCPE).
  - .4 Règlement sur le transport des marchandises dangereuses.
  - .5 Documentation du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME).
  - .6 Toute autre loi, règlement ou ligne directrice pertinente au Projet.
  - .7 Stratégie pour un gouvernement vert.
- .2 Gouvernement du Québec
  - .1 Guide de caractérisation des terrains, MENV, 2003, 130 pages.
  - .2 Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales – Cahier 1 : Généralités (CEAEQ, 2008), Cahier 3 : Échantillonnage des eaux souterraines (CEAEQ, 2012), Cahier 5 : Échantillonnage des sols (CEAEQ, 2010) et Cahier 8 : Échantillonnage des matières dangereuses (CEAQ, 2008).
  - .3 Loi sur la qualité de l'environnement (LRQ, c. Q-2).

- .4 Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RRQ, c Q-2, r 18).
- .5 Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés (RRQ, c Q-2, r 46).
- .6 Règlement sur les produits pétroliers (Loi sur les produits pétroliers, chapitre P-30.01, a.5 et 96).
- .7 Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (RRQ, c Q-2, r 19).
- .8 Règlement sur les matières dangereuses (RRQ, c. Q-2, r.32).
- .9 Règlement sur le transport des matières dangereuses (RRQ, c C-24.2, r 43, Code de la sécurité routière).
- .10 Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (RPRT) (RRQ, c Q-2, r 37).
- .11 Règlement modifiant le RPRT, entrée en vigueur le 8 août 2019.
- .12 Guide d'intervention pour la protection des sols et la réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2021).
- .13 Règlement concernant la valorisation des matières résiduelles (RVMR) (RRQ, c Q-2, r.49).
- .14 Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement (REAFIE) (RRQ, c Q-2, r. 17.1).
- .14 Règlement concernant la traçabilité des sols contaminés excavés.
- .15 Normes applicables pour le rejet d'eau dans les eaux de surface et/ou dans les égouts.
- .16 Toute autre loi, règlement ou ligne directrice pertinente au Projet.
- .17 L'Entrepreneur est responsable du respect dans sa zone de travail (incluant toute zone à l'extérieur de l'emprise de la place George V où l'Entrepreneur effectue des travaux connexes aux présents travaux de réfection), des lois fédérales, provinciales et municipales applicables à l'égard de la protection de l'environnement.

## 1.5 DÉFINITIONS

- .1 Critères génériques : Critères de la qualité des sols tirés du Guide d'intervention pour la protection des sols et la réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2021) et mis à jour sur le portail électronique du MELCC.
- .2 Débris de construction : Matériau qui provient de travaux de construction ou de démolition d'immeuble et autres structures, notamment la pierre, le gravier, les morceaux de béton ou de pavage, le bois, le verre, etc., tel que défini à l'article 101 du *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles* (R.Q. c. Q-2, r.6.02).
- .3 Duplicata : Un duplicata est un échantillon prélevé en double sur le terrain dans un but de contrôle et d'assurance de la qualité. Il permet d'établir la répliquabilité (si analysé dans le même laboratoire) ou la reproductibilité (si analysé dans deux laboratoires différents) des travaux d'échantillonnage. Le duplicata doit donc être le plus représentatif possible de l'échantillon original et les échantillons dupliqués doivent être expédiés au laboratoire sous deux identifications différentes.

- .4 Matières résiduelles : Toute matière résiduelle admissible à un lieu d'enfouissement de matières résiduelles en vertu du *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles* (R.Q. c. Q-2, r.6.02) ou toute matière résiduelle granulaire (MGR) comportant un minimum de 50% de particules avec un diamètre supérieur à 2,5 mm.
- .5 Matières dangereuses : Matières dangereuses définies par le *Règlement sur les matières dangereuses* (R.Q. c. Q-2, r.15.2).
- .6 Matières résiduelles dangereuses : Matières résiduelles dangereuses définies par le *Règlement sur les matières dangereuses* (R.Q. c. Q-2, r.15.2).
- .7 MELCC : ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.
- .8 RES : Critères de Résurgence dans les eaux de surface du MELCC et mis à jour sur le portail électronique du MELCC.
- .9 RSCTSC : Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés.
- .10 RVMR : Règlement concernant la valorisation de matières résiduelles.
- .11 Sols contaminés : Sols dont les concentrations sont supérieures au critère A du Guide d'intervention.
- .12 Sols  $\leq A$  : Sols dont les concentrations sont inférieures ou égales au critère A du Guide d'intervention.
- .13 Sols A-B : Sols dont les concentrations sont supérieures au critère A, mais inférieures au critère B du Guide d'intervention (page A-B).
- .14 Sols B-C : Sols dont les concentrations sont supérieures ou égales au critère B, mais inférieures ou égales au critère C du Guide d'intervention (page B-C).
- .15 Sols C-RESC : Sols dont les concentrations sont supérieures au critère C, mais inférieures aux normes du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (page C-RESC).
- .16 Sol «  $\geq$ RESC » : Sols dont les concentrations sont supérieures ou égales aux normes du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés.

#### 1.6 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION / INFORMATION

- .1 L'Entrepreneur est responsable de préparer les documents requis et d'obtenir toutes les autorisations requises auprès du MELCC et de la Ville de Québec, le cas échéant, incluant entre autres, mais sans s'y limiter, les ententes et autorisations nécessaires à l'entreposage et l'élimination hors site des sols et autres matériaux excavés, permis de rejet à l'égout, etc. L'Entrepreneur doit se conformer aux conditions émises dans ces autorisations, le cas échéant.
- .2 L'Entrepreneur doit remettre une copie au Représentant du Ministère de toutes les autorisations ou permis nécessaires aux travaux d'excavation des matériaux et autres travaux décrits au présent devis au moins deux jours avant la réunion de démarrage. Ces autorisations ou permis sont aux frais de l'Entrepreneur.
- .3 Pour l'ensemble des matériaux disposés hors site, l'Entrepreneur doit transmettre au Représentant du Ministère, sur une base journalière, une copie des billets de pesée des sites d'élimination ou de traitement.
- .4 Une copie de chaque billet de pesée de la balance des sites d'élimination ou de traitement, comprenant la certification du poids exact, l'heure de la pesée, le type de chargement et le lieu de livraison, doit être soumise au Représentant du Ministère dans la journée qui suit la pesée.

- .5 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 Représentant du Ministère ou susceptible de causer un dommage à l'environnement.
- .6 Soumettre, avant le début des travaux, un plan détaillé de la gestion des matières dangereuses et matières résiduelles dangereuses. Tous les mois, fournir la documentation écrite concernant les inspections hebdomadaires des déchets dangereux.
- .7 Documents à soumettre pour les réunions sur l'avancement des travaux: présenter les documents ci-après au moins 24 heures.
  - .1 Calendrier à jour de l'avancement des travaux, indiquant le détail des activités. Joindre les résultats de l'examen de l'avancement des travaux indiquant le respect ou non des dates précédemment déterminées pour le début et la fin des diverses étapes des travaux, les problèmes majeurs et les mesures correctives adoptées, les rapports d'accidents, les bris de matériel et l'enlèvement de matériaux et de matériels
  - .2 Toute autre information requise par le Représentant du Ministère ou qui peut être jointe à l'ordre du jour de la prochaine réunion sur l'avancement des travaux.
- .8 Un plan de gestion environnementale global, décrit à la section 01 35 43 – Protection de l'environnement, comprenant un plan de gestion des sols contaminés. Ce plan de gestion environnementale devra être soumis au moins 15 jours ouvrables avant le début des travaux.

## **1.7 EXIGENCES DES ORGANISMES DE RÉGLEMENTATION**

- .1 L'élimination des déchets, des débris et des matériaux de rebut doit être effectuée en conformité des lois, ordonnances, codes et règlements fédéraux, provinciaux et locaux contre la pollution.
- .2 Les travaux doivent satisfaire aux exigences minimales des lois et règlements fédéraux, provinciaux et municipaux applicables ou les dépasser.
  - .1 L'Entrepreneur doit s'assurer de respecter les modifications apportées aux lois et aux règlements, une fois celles-ci mises en œuvre.
- .3 Si les exigences des organismes de réglementation dépassent la portée des travaux ou sont en conflit avec certaines exigences contractuelles spécifiques, aviser immédiatement le Représentant du Ministère.
- .4 L'Entrepreneur est responsable de fournir la liste des sites d'entreposage et d'élimination autorisés au Représentant du Ministère. Il doit également obtenir et fournir au Représentant du Ministère les autorisations des sites d'entreposage et d'élimination requises en vertu des lois et règlements fédéraux et provinciaux applicables. L'Entrepreneur doit fournir la preuve que les lieux proposés respectent la réglementation applicable et peuvent recevoir la catégorie de déblais que l'Entrepreneur prévoit y acheminer.
- .5 Les modes de gestion des sols excavés doivent notamment être conformes au Guide d'intervention du MELCC.
- .6 Le choix des lieux d'entreposage et d'élimination est sous la responsabilité de l'Entrepreneur. Il est le seul responsable des conséquences que pourrait occasionner le refus des déblais à gérer aux lieux d'élimination retenus ou le non-respect de la réglementation en vigueur.

- .7 L'Entrepreneur doit se conformer aux dispositions du RSCTSC et soumettre au Représentant du Ministère une copie de l'avis transmis au MELCC en vertu de ce règlement et devra respecter les exigences qui y sont définies.
- .8 Suivant l'application du Règlement concernant la traçabilité des sols contaminés excavés, l'entrepreneur devra s'assurer de mettre tout en œuvre pour pouvoir utiliser le système gouvernemental de traçabilité Traces Québec. Ceci implique notamment s'inscrire dans le système Traces Québec, installer l'application mobile sur les téléphones intelligents des transporteurs et assurer le suivi exigé par le système.
- .9 Les camions doivent être conformes aux exigences du Règlement sur les transports des matières dangereuses.

#### **1.8 ORDONNANCEMENT ET CALENDRIER D'EXÉCUTION DES TRAVAUX**

- .1 Il est interdit de commencer des travaux comportant un contact avec des matériaux et des matériels susceptibles d'être contaminés, avant que les installations d'entreposage temporaire si requis soient opérationnelles et approuvées par le Représentant du Ministère, et que ces dernières respectent les autorisations obtenues, le cas échéant.

#### **1.9 INSTALLATION DE MISE EN DÉPÔT DES SOLS**

- .1 Le chargement direct des sols vers leur lieu d'élimination ou de traitement est privilégié, mais dans le cas où des indices en chantier laissent croire à un niveau de contamination différent de celui qui était défini, l'Entrepreneur devra fournir, utiliser et entretenir des installations de stockage/mise en dépôt conformément à la réglementation en vigueur, notamment le Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés (RSCTSC).
- .2 L'Entrepreneur devra minimalement recouvrir le terrain d'une membrane de polyéthylène imperméable aux endroits qui serviront à la mise en dépôt, afin d'empêcher tout contact avec les sols contaminés. L'Entrepreneur doit avoir des bâches imperméables et conçues pour couvrir les matériaux mis en dépôt afin d'éviter l'érosion des piles vers le milieu environnant, prévenir l'infiltration des eaux de précipitation et l'évaporation des composés volatils, le cas échéant.
- .3 La partie du terrain utilisé comme aire de mise en dépôt des sols, le cas échéant, doit être obligatoirement remise dans son état original à la fin des travaux. Il est de la responsabilité de l'Entrepreneur de démontrer que la qualité chimique des sols sous-jacents à l'aire d'entreposage n'a pas été altérée. En cas de contamination provoquée par ses activités, l'Entrepreneur doit réhabiliter les lieux à ses frais.

#### **1.10 ÉMISSIONS DE POUSSIÈRES ET DE PARTICULES**

- .1 Exécuter les travaux de manière que ceux-ci produisent le moins de poussière possible.
- .2 Mettre immédiatement en œuvre des mesures antipoussières et antiparticules, selon les exigences du Représentant du Ministère, et les maintenir en vigueur durant la construction, conformément aux règlements provinciaux en vigueur.
- .3 Prendre des moyens efficaces pour empêcher que des particules en suspension dans l'air se dispersent dans l'atmosphère.
- .4 Les camions utilisés pour le transport de matières fines ou poussiéreuses doivent être équipés de moyens appropriés de couverture.
- .5 Empêcher que des poussières se répandent sur les terrains contigus.
- .6 Le Représentant du Ministère peut interrompre les travaux en tout temps s'il juge que les moyens pris par l'Entrepreneur pour réduire les poussières et les particules sont inadéquats, compte tenu des conditions de vent sur le site.

- .7 Les travaux doivent être interrompus si les mesures mises en œuvre par l'Entrepreneur pour lutter contre les émissions de poussières et de particules dans l'atmosphère sont insuffisantes. L'Entrepreneur doit faire connaître les moyens qu'il prévoit utiliser pour corriger la situation et il doit modifier les opérations selon les besoins et dans les plus brefs délais avant de reprendre toute activité (excavation, manutention, traitement, etc.) susceptible de générer des poussières et des particules.

## **PARTIE 2 EXCAVATION ET GESTION DES DÉBLAIS**

### **2.1 PORTÉE ET NATURE DES TRAVAUX**

- .1 Des sols affectés par des hydrocarbures (HP C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub>), des métaux et/ou des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont présents à divers endroits sur le site des travaux.
- .2 Excavation des sols :
  - .1 Les travaux de réfection et de restauration de la place George V consisteront à excaver les sols jusqu'aux profondeurs de conception des infrastructures présentées aux plans civils et à la carte 3 en annexe C. Par la suite, une caractérisation des sols présents sur les parois et le fond des excavations sera réalisée par le surveillant en environnement. Dans l'éventualité où des secteurs démontreraient des dépassements du critère C, aucune surexcavation ne sera réalisée.
- .3 Les sols déjà identifiés comme présentant une concentration > C sous la profondeur de conception indiquée à la carte 3 en annexe C, **ne feront pas l'objet de travaux d'enlèvement, et ce, même si un échantillon prélevé après l'excavation des sols jusqu'à la profondeur de conception montre un résultat égal ou inférieur au critère C.**
- .4 Des sols présentant une concentration supérieure au critère C du MELCC et pour lesquels les limitations suivantes s'appliquent pourront être laissés en place :
  - .1 Les sols contaminés présents sous les profondeurs détaillées à la carte 3 en annexe C.
  - .2 Les sols contaminés dont l'excavation nécessiterait des travaux en sous-œuvre pouvant affecter l'intégrité structurale de la rue, d'un talus, des utilités publiques existantes à conserver (sous un massif d'utilité publique à conserver, etc.) ou autres structures. Par contre, si des excavations s'avéraient nécessaires pour la construction d'éléments nécessitant des travaux en sous-œuvre, une gestion des sols contaminés excavés doit être effectuée.
  - .3 Les sols contaminés dont l'excavation pourrait compromettre la stabilité des terrains ou structures adjacents aux limites du site à l'étude.
  - .4 L'Entrepreneur doit tout de même adapter ses méthodes de travail lorsqu'en présence des limitations ci-haut mentionnées de façon à excaver et disposer du maximum de sols présentant une concentration supérieure au critère C du MELCC.
- .5 Les sols constituant les parois et fonds finaux des excavations laissées en place en fonction des limitations ci-haut mentionnées seront échantillonnés par le surveillant en environnement et soumis pour analyses chimiques dans un laboratoire dûment accrédité par le MELCC.

- .6 Une membrane de polyéthylène étanche devra être mise en place sur les parois latérales des excavations dans les sections de sols où des sols contaminés (ou présentant des évidences de contamination) en **hydrocarbures** seront laissés en place. **Cette membrane doit demeurer en dessous de la ligne de conception afin d'éviter que l'écoulement de l'eau soit obstrué.**

## 2.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les travaux de réfection de la place George V impliquant la gestion de sols contaminés seront effectués en fonction du Guide d'intervention (MELCC, 2021). La carte 4 en annexe C, illustre la qualité des sols devant être excavés dans le cadre des travaux.
- .2 Pour l'ensemble du projet, environ 7 126 tonnes métriques de déblais devront être gérés hors site ou réutilisés sur le site (s'ils respectent les recommandations fédérales applicables et le plan de gestion des sols contaminés). **Tous les déblais excavés devront être gérés en respect de la Grille de gestion des sols excavés du Guide d'intervention – Protection et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2021) et du Règlement concernant la valorisation des matières résiduelles (RVMR).**
- .1 Les volumes de sols estimés, selon les différentes plages de contamination, sont décrits dans le bordereau.
- .2 La carte 4 en annexe C du présent devis illustre la qualité environnementale des sols pour chacun des secteurs devant faire l'objet de travaux d'excavation et de gestion de sols contaminés.
- .3 L'Entrepreneur devra gérer les déblais selon la réglementation provinciale en vigueur.
- .4 Lors de l'excavation des sols, le surveillant en environnement sera présent en permanence sur le chantier afin de valider que les travaux d'excavation et la gestion des déblais soient effectués selon les plans et devis et la réglementation provinciale.
- .5 Tous les échantillons prélevés (peu importe le média) seront analysés par un laboratoire accrédité par le MELCC et conformément aux lois.

## 2.3 LOCALISATION DES SERVICES SOUTERRAINS

- .1 Préalablement à tous les travaux d'excavation, l'Entrepreneur doit localiser tous les services souterrains d'utilités publique ou privée.
- .2 L'Entrepreneur doit faire appel, avant le démarrage des travaux d'excavation, au service d'Info-Excavation pour le positionnement des infrastructures enfouies dans le secteur des travaux.
- .3 L'Entrepreneur doit également vérifier la présence d'autres infrastructures enfouies auprès de sociétés non-membres des services d'Info-Excavation, notamment, mais sans s'y restreindre : les réseaux d'égout et aqueduc municipaux et les services de câbles optiques.
- .4 Il est important de mentionner qu'une conduite municipale traverse le site et sera laissée en place. Toutes les mesures de protection afin d'assurer la sécurité des travailleurs sur le chantier doivent être prévues et sont de la responsabilité de l'Entrepreneur. Cette conduite est localisée sur les plans civils.
- .5 L'Entrepreneur est le seul responsable de la localisation des services souterrains publics et privés et il doit prendre tous les moyens pour les localiser précisément. Aucune autre partie que l'Entrepreneur ne peut être tenue responsable du bris de services souterrains.

- .6 L'Entrepreneur doit, à ses frais, protéger et rétablir les équipements et infrastructures hors-sol ou souterrains en usage qui seront rencontrés, dérangés ou endommagés au cours des travaux d'excavation.

## 2.4 GESTION DES EAUX

- .1 Le niveau de l'eau souterraine sur le site a été mesuré les 17 septembre et 28 octobre 2021 dans des tubes d'observations installés sur le site dans le cadre de l'étude géotechnique présentée en annexe A du présent devis. Le niveau de l'eau souterraine se situait entre 0,90 et 3,23 m sous la surface du terrain. Il est important de souligner que le niveau de l'eau dans le sol est susceptible de fluctuer à la hausse ou à la baisse selon les saisons ou les variations climatiques et peut donc se trouver à des profondeurs différentes à d'autres périodes de l'année.
- .2 Advenant la présence d'eau souterraine dans les excavations lors des présents travaux, la gestion de ces eaux devra être réalisée selon la réglementation en vigueur.
- .3 Les travaux doivent être réalisés de façon à minimiser le volume d'eau à gérer. L'Entrepreneur doit notamment minimiser ou éviter de procéder à des travaux d'excavation lors de périodes de pluies abondantes. Il doit également minimiser la superficie des aires excavées en procédant à un remblayage au fur et à mesure de l'avancement des travaux lorsque possible.
- .4 L'Entrepreneur doit prendre toutes les mesures nécessaires afin d'éviter la contamination du terrain et des réseaux d'égouts ou cours d'eau récepteurs par des rejets liquides ou de matières dangereuses ainsi que toute autre matière au-delà des limites permises par règlement.
- .5 Advenant l'accumulation d'eau dans les excavations et le pompage de celle-ci, un suivi sera effectué par le surveillant en environnement à une fréquence régulière afin de valider que sa qualité environnementale respecte les normes et réglementation en vigueur.
- .6 Si les résultats d'analyses de l'eau accumulée dans les excavations ne respectent pas les normes et/ou critères applicables, ou en raison de la présence d'indices évidents d'une contamination (ex. : présence d'hydrocarbures en surface), l'Entrepreneur devra éliminer l'eau contaminée ou la traiter sur le site avant son rejet, le tout en respect des normes et réglementation applicables.
- .7 Advenant que l'Entrepreneur décide de procéder à un traitement de l'eau sur place, l'efficacité de son traitement avant le rejet des eaux traitées dans l'environnement sera validée par le surveillant en environnement. Pour ce faire, l'entrepreneur doit pomper et traiter l'eau à gérer, l'entreposer temporairement dans un réservoir qu'il doit prévoir à cet effet. Le surveillant en environnement fera analyser par un laboratoire accrédité l'eau brute et l'eau traitée. La sélection et l'installation des équipements nécessaires au traitement doivent être faites de manière à minimiser l'impact de la gestion des eaux sur l'avancement des travaux.
- .8 Afin d'assurer le suivi de l'efficacité des équipements de traitement temporaires utilisés pendant la durée des travaux, le surveillant en environnement sera responsable du programme d'échantillonnage des effluents traités par ces équipements et rejetés dans l'environnement. Si des eaux devaient être disposées hors site, l'Entrepreneur doit fournir au Représentant du Ministère la preuve écrite qu'elles ont été disposées dans un lieu autorisé par le MELCC et qu'elles ont fait l'objet d'un programme de traçabilité reconnu. Si l'usage d'un camion vacuum de compagnies autorisées est utilisé, le bilan de récupération (en litre) de la compagnie devra être remis au Représentant du Ministère sur une base régulière et quotidienne.



- .9 Advenant la mise en place d'une unité de traitement mobile de l'eau contaminée, l'Entrepreneur devra s'assurer d'avoir toutes les autorisations requises pour l'utilisation de l'unité, notamment l'autorisation requise en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE).

## 2.5 GESTION DES SOLS EXCAVÉS

- .1 Excavation et tri des sols excavés
- .1 Tous les sols excavés devront être gérés conformément au plan de gestion des sols contaminés préparé par l'entrepreneur.
- .2 Au moment de l'excavation, l'Entrepreneur doit suivre les directives du surveillant en environnement quant à l'excavation sélective des sols selon leur degré de contamination et/ou advenant la présence de matières résiduelles ou de débris de construction, dont la nature et les caractéristiques environnementales déterminent différents modes d'élimination hors site.
- .3 Le chargement direct de sols contaminés doit être privilégié. Dans le cas où le chargement direct n'est pas possible, si requis, les sols excavés pourront être entreposés temporairement sur le site ou à l'extérieur du site sur une surface étanche et recouverts entièrement d'une toile imperméable pour éviter toute migration des contaminants vers le milieu. Dans ce cas, l'Entrepreneur doit se conformer aux normes et réglementations applicables (voir section 2.5.4 et autres sections).
- .4 L'excavation des sols comprend l'enlèvement de tous les matériaux meubles de quelque nature que ce soit et qui ne sont pas considérés comme du roc, y compris les blocs erratiques, les argiles compactes et les matériaux et débris divers qui peuvent être dégagés et soulevés avec des équipements d'excavation lourds.
- .5 Les sols contaminés excavés devront être éliminés hors site dans des lieux autorisés par le MELCC et suivant la réglementation en vigueur aux lieux d'élimination ou de traitement ou bien réutilisés sur le site à la condition qu'ils respectent les recommandations fédérales applicables, le plan de gestion des sols contaminés et à la condition qu'ils respectent les exigences géotechniques à l'annexe A du devis.
- .6 Lors des travaux, l'Entrepreneur doit prendre toutes les précautions nécessaires afin de ne pas mélanger les sols ou les matières résiduelles de nature ou ayant des niveaux de contamination différents.
- .7 Advenant le cas où des indices en chantier laissent croire que les sols excavés sont d'un niveau de contamination différent de ce qui avait été identifié lors des caractérisations environnementales antérieures, ou afin de respecter les exigences des sites de disposition, le surveillant en environnement pourra procéder à un rééchantillonnage des sols préalablement à leur disposition hors site, en fonction du Guide d'intervention du MELCC et autres guides et normes applicables.
- .2 Transport hors site des sols et autres matériaux excavés
- .1 La circulation sur les voies publiques des camions utilisés pour le transport hors site des sols excavés doit, sans s'y restreindre, respecter le Code de la sécurité routière (LRQ c. C-24.2) et le Règlement sur le transport des matières dangereuses (RQ c. C-24.2, r. 4.2.1).

- .2 L'Entrepreneur devra notamment se conformer à l'article 17 du *Règlement sur le transport des matières dangereuses* (R.Q.C. c-24.2, r. 43); les sols dont le niveau de contamination est supérieur au critère B du Guide d'intervention du MELCC doivent être transportés dans un véhicule à benne recouverte d'une bâche imperméable qui retient le chargement à l'intérieur du véhicule. Si les sols contaminés ont une concentration de contaminants égale ou supérieure au critère C, recouvrir entièrement le dessus de la benne afin d'empêcher la pluie ou la neige d'y pénétrer ou le contaminant de s'en échapper. Dans la mesure où il pourrait se dégager un liquide de ces sols, le contenant ou la benne doit être étanche.
- .3 Pour l'ensemble des matériaux disposés hors site, chaque camion doit recevoir, avant leur départ du site, un manifeste de transport et des consignes sur sa destination.
- .4 En aucun temps, les camions ne devront quitter le site en omettant de se conformer à ces procédures.
- .3 Élimination hors site des sols et autres matériaux excavés
  - .1 Les sols contaminés excavés devront être éliminés hors site dans des lieux autorisés par le MELCC et suivant la réglementation en vigueur aux lieux d'élimination ou de traitement. Les sites d'élimination des sols choisis par l'Entrepreneur devront être indiqués au plan de gestion des sols contaminés inclus dans le plan de protection environnementale global, communiqué au Représentant du Ministère et approuvé préalablement au début des travaux d'excavation. L'Entrepreneur doit fournir la preuve que les lieux proposés respectent la réglementation applicable et peuvent recevoir la catégorie de déblais que l'Entrepreneur prévoit y acheminer.
  - .2 Pour l'ensemble des matériaux disposés hors site, une copie des billets de pesée du site de disposition devra être retournée au Représentant du Ministère, sur une base régulière et quotidienne. Ces billets doivent préciser le nom du site d'élimination, la plage de contamination des matériaux, le poids des matériaux disposés, le numéro d'immatriculation du camion utilisé, la date et l'heure de la pesée (réf. section 2.8).
  - .3 Dans la sélection des sites d'élimination des sols, l'Entrepreneur doit prendre en compte les options de gestion des sols excavés établies à l'annexe 5 du Guide d'intervention (MELCC, 2021).
  - .4 Pour les besoins de réfection, les sols excavés pourront être réutilisés comme sols de remblai sur le site s'ils respectent les recommandations fédérales applicables et le plan de gestion des sols contaminés.
  - .5 Il importe de souligner que le niveau de contamination des sols ne constitue pas le seul critère d'acceptabilité à un site de réutilisation, d'élimination ou de traitement. En effet, des exigences réglementaires ou des conditions spécifiques à certains lieux d'élimination peuvent s'appliquer relativement à la granulométrie des sols, leur conductivité hydraulique, le contenu en matières organiques et le type et/ou les proportions de débris dans les sols.
  - .6 Le choix des lieux d'élimination ou de traitement est sous la responsabilité de l'Entrepreneur. L'Entrepreneur devient propriétaire des matériaux qui ne seront pas réutilisés dans l'ouvrage et devra en disposer selon la réglementation applicable. Il est de la responsabilité de l'Entrepreneur de s'assurer de l'acceptabilité des sols aux divers sites proposés. L'Entrepreneur est le seul responsable des conséquences que pourrait occasionner le refus des sols aux lieux d'élimination et/ou de traitement retenus ou le non-respect de la réglementation en vigueur.

- .4 Mise en pile temporaire des sols et autres matériaux excavés
  - .1 Advenant la mise en pile de sols contaminés avant leur élimination hors site (sols A-B, B-C, C-RESC et ≥RESC), les piles de sols doivent être déposées sur une surface étanche (asphalte ou membrane imperméable compatible à cette fonction) et être recouvertes d'une seconde membrane de polyéthylène à la fin de chacune des journées de travail afin de prévenir l'infiltration des eaux de précipitation, l'érosion des piles vers le milieu environnant et l'évaporation des composés volatils, le cas échéant.
  - .2 L'Entrepreneur sera responsable de se trouver, à ses frais, un site d'entreposage extérieur au chantier, si requis.
  - .3 Advenant que l'Entrepreneur décide d'entreposer temporairement des sols contaminés excavés sur un terrain à l'extérieur du site de la place George V, l'Entrepreneur devra fournir une copie de l'entente signée avec le Propriétaire du terrain au Représentant du Ministère. Toutes les mesures applicables à l'entreposage des sols contaminés énoncées au devis, ainsi qu'au « *Règlement sur le stockage et le centre de transfert de sols contaminés* » du MELCC devront être rigoureusement respectées. L'Entrepreneur devra également soumettre au Représentant du Ministère une copie de l'avis transmis au MELCC en vertu de ce règlement. Lorsque l'entreposage temporaire est encadré par une autorisation ministérielle, cette activité devra respecter les exigences qui y sont définies.  
  
Une fois les travaux complétés, une copie de la quittance du Propriétaire du terrain devra être remise au Représentant du Ministère.
  - .4 L'Entrepreneur doit démontrer qu'il a obtenu les autorisations nécessaires, qu'il se conforme aux lois et règlements en vigueur et que les activités d'entreposage et d'échantillonnage sur les sites d'entreposage temporaires sont toujours supervisées.
  - .5 Au besoin, un échantillonnage complémentaire des sols présentant des indices organoleptiques différents de ceux anticipés pourra être réalisé par le surveillant en environnement avant leur disposition, en fonction du Guide d'intervention du MELCC, ou autres guides applicables et des exigences des lieux d'élimination.
  - .6 Après réception des résultats analytiques des sols caractérisés en piles et selon les indications du surveillant en environnement, l'Entrepreneur devra charger à nouveau les sols en vue de leur élimination hors site dans un lieu autorisé par le MELCC.
  - .7 La mise en piles des sols en vue de leur caractérisation et/ou de leur élimination hors site doit s'effectuer sur un terrain temporaire approuvé. Le volume de chacune des piles de sols à caractériser ne doit pas excéder les recommandations décrites dans le Guide d'intervention (MELCC, 2021).
  - .8 L'aire d'entreposage temporaire des piles de sols excavés doit prévoir, au minimum, des mesures visant à :
    - .1 Permettre la mise en pile distincte des déblais en vue d'une ségrégation, d'un tri ou d'un tamisage, selon leur nature, leur qualité environnementale, leur contenu en matières résiduelles et/ou leur provenance.
    - .2 Identifier de façon claire les piles de sols selon leur degré de contamination.
    - .3 Conserver une membrane de recouvrement imperméable sous et sur les sols lorsque ceux-ci ne sont pas manipulés.

- .4 Empêcher tout contact entre les sols contaminés ou le lixiviat issu de ces derniers avec les sols en place.
- .5 Empêcher la dispersion du lixiviat issu du lessivage des sols contaminés hors de l'aire d'entreposage des sols.
- .6 Empêcher la dispersion des sols contaminés hors de l'aire d'entreposage par l'effet du ruissellement de l'eau pluviale, de la fonte des neiges ou de l'érosion par le vent.
- .7 Empêcher l'accès des personnes non autorisées à l'aire d'entreposage des sols.
- .9 La partie du terrain utilisée comme aire d'entreposage temporaire des sols doit être remise dans son état original à la fin des travaux.
- .10 Il est de la responsabilité de l'Entrepreneur de démontrer, si requis par le Représentant du Ministère, que la qualité chimique de l'air ou des sols et des eaux souterraines sous-jacents à l'aire d'entreposage n'a pas été altérée au cours des travaux. En cas de contamination provoquée par ses activités, l'Entrepreneur doit réhabiliter les lieux à ses frais.

## 2.6 GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES EXCAVÉES

- .1 L'évaluation du contenu en matières résiduelles dans les déblais sera faite par le surveillant en environnement.
- .2 Si requis, l'Entrepreneur aura recours au tamisage des matériaux pour ségréguer les matières résiduelles des déblais afin de respecter les exigences réglementaires et celles des lieux autorisés pour les dispositions des déblais. Le recours au tamisage et la méthode utilisée demeurent à la discrétion de l'Entrepreneur, mais doivent être réalisés en accord avec la réglementation applicable.
- .3 Les matières résiduelles non dangereuses excavées (ex. : scories) doivent être entreposées et disposées conformément à la réglementation en vigueur. Les manifestes de disposition des matières résiduelles non dangereuses dans un lieu d'enfouissement technique (LET) autorisé en vertu du *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles* doivent être transmis au Représentant du Ministère. Il est de la responsabilité de l'Entrepreneur d'obtenir les autorisations requises et de se conformer aux conditions qui y sont indiquées, le cas échéant. Les matières résiduelles granulaires (MGR) excavées doivent être gérées conformément à la réglementation en vigueur, notamment selon le Règlement concernant la valorisation des matières résiduelles (RVMR).

## 2.7 GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DANGEREUSES EXCAVÉES

- .1 Advenant une découverte fortuite de présence de matières résiduelles dangereuses, celles-ci doivent être entreposées et disposées conformément à la réglementation en vigueur. Les manifestes de disposition des matières résiduelles dangereuses dans un site autorisé en vertu du *Règlement sur les matières dangereuses* doivent être transmis au Représentant du Ministère.

## **2.8 TRANSPORT DES DÉBLAIS CONTAMINÉS VERS UN SITE DE DISPOSITION OU DE TRAITEMENT AUTORISÉ PAR LE MELCC**

- .1 Le transporteur de déblais doit s'assurer de suivre les dispositions du Règlement concernant la traçabilité des sols contaminés excavés. Ceci implique notamment s'inscrire dans le système Traces Québec, installer l'application mobile sur les téléphones intelligents des transporteurs et assurer le suivi exigé par le système, dont le suivi en temps réel des déplacements. Le transporteur de déblais doit obtenir un manifeste de transport pour chaque chargement de sol devant être acheminé vers un site de disposition/traitement autorisé par le MELCC. Les manifestes de transport sont obtenus de l'Entrepreneur. Sur ce manifeste qui doit être enregistré dans le système de traçabilité, les informations suivantes doivent apparaître :
  - .1 Le nom du transporteur.
  - .2 L'immatriculation du véhicule.
  - .3 La date.
  - .4 L'heure de départ et l'heure d'arrivée du chargement.
  - .5 La provenance du chargement.
  - .6 Le type de sols transportés (« <A », « A-B », « B-C », « C-RESC », « ≥RESC »).
  - .7 La destination du chargement.
  - .8 La signature du Représentant du Ministère (émetteur du coupon).
  - .9 La signature du représentant du site de disposition.
- .2 Distribution des copies des manifestes de transport :
  - .1 Une copie du manifeste de transport est conservée par le Représentant du Ministère au chantier.
  - .2 Une copie du manifeste de transport est conservée par le représentant du site de disposition.
  - .3 Une copie du manifeste de transport est retournée à l'Entrepreneur dûment remplie pour compilation au bordereau de paiement.
  - .4 Une copie est conservée par le transporteur.
- .3 Pesée :
  - .1 Chaque chargement devra faire l'objet d'une pesée sur le site d'élimination/traitement.
  - .2 Une copie des billets de pesée en provenance des sites d'élimination/traitement sera remise au Représentant du Ministère.
  - .3 Le paiement se fera sur présentation des billets de pesée du site de disposition.

## **PARTIE 3 SURVEILLANCE DES TRAVAUX**

### **3.1 RESPONSABILITÉS DE L'ENTREPRENEUR**

- .1 Un suivi environnemental des travaux sera réalisé par le représentant du ministère. L'Entrepreneur doit considérer que le représentant ministériel sera présent pendant toute la durée des travaux d'excavation et que celui-ci pourra, en tout temps, arrêter les travaux dans un secteur donné pour procéder à des observations, échantillonnages et analyses, et ce, sans que l'Entrepreneur ne puisse charger des frais supplémentaires.

- .2 Si de l'entreposage temporaire de sols est requis ailleurs que sur le site, l'entrepreneur devra se conformer à la réglementation applicable. Un suivi de la qualité chimique des sols sous-jacents aux aires d'entreposage devra notamment être réalisé et, le cas échéant, le plan de suivi devra documenter ces aspects afin de s'assurer que l'entreposage n'a pas altéré les sols au cours des travaux
- .3 L'Entrepreneur doit préparer et fournir un plan de protection environnementale global comprenant un plan de gestion des sols contaminés. Celui-ci doit être complet et couvrir toutes les phases du volet environnemental relié à l'exécution du contrat. Sans s'y limiter, l'Entrepreneur devra inclure dans son plan sa méthodologie concernant les mesures de protection de l'environnement qu'il compte prendre, conformément aux spécifications de la section 01 35 43 ainsi qu'inclure dans son plan de gestion des sols contaminés sa méthodologie pour toutes les étapes de la surveillance environnementale des travaux d'excavation et de gestion des sols tels que l'excavation des sols, l'entreposage de sols en piles s'il y a lieu, le chargement et le transport des sols dans les sites d'élimination/traitement, la gestion de matières résiduelles et de l'eau accumulée dans l'excavation.
- .4 L'Entrepreneur doit prévoir toute la coordination et l'assistance nécessaire pour la prise d'échantillons par le Représentant du ministère dans le cadre des différents éléments du suivi environnemental. Les excavations pourraient devoir rester ouvertes pendant une période de l'ordre de trois à cinq jours ouvrables en raison des délais pour recevoir les résultats analytiques des parois et fonds des excavations.
- .5 L'Entrepreneur doit soumettre la liste des sites d'entreposage, d'élimination ou de traitement qu'il prévoit utiliser et fournir les certificats d'autorisation de ces sites au Représentant du Ministère avant le début des travaux d'excavation.
- .6 L'Entrepreneur est responsable de s'assurer de la conformité des sites d'entreposage, d'élimination ou de traitement qu'il prévoit utiliser. Il doit également s'assurer que les matériaux contaminés pourront y être acheminés sans problème selon leur niveau de contamination, et ce, peu importe leur granulométrie, leur teneur, en eau ou autre. Il doit également s'assurer que chacun des sites recommandés dispose de balances.
- .7 L'Entrepreneur doit suivre les consignes du Représentant du Ministère dans toutes les étapes de la surveillance environnementale des travaux d'excavation et de gestion des sols.
- .8 À la fin des travaux, l'Entrepreneur doit retirer du site tous les matériaux granulaires ou débris laissés en place. Il doit remplacer toutes les surfaces ayant été endommagées lors des travaux. L'état général du site doit être remis aux conditions existantes avant les travaux.
- .9 L'Entrepreneur devra fournir les équipements nécessaires pour effectuer les opérations reliées à l'excavation et à la ségrégation des matériaux. Les godets utilisés devront permettre la ségrégation des matériaux contaminés ainsi que l'obtention d'une surface lisse en fond d'excavation, et ce, afin de faciliter le prélèvement d'échantillons de contrôle.
- .10 Dans l'éventualité où des excavations doivent être effectuées sur des surfaces en pente, ces secteurs remaniés devront être stabilisés au fur et à mesure de l'achèvement des travaux. Des moyens de contrôle de l'érosion devront être appliqués par l'Entrepreneur pour les secteurs en pente qui ont été remaniés afin de capter tout matériel érodé.
- .11 L'Entrepreneur devra s'assurer que des efforts raisonnables sont faits pour permettre la ségrégation des sols et des matières résiduelles, lorsque la ségrégation est techniquement faisable.

- .12 Ségréguer les sols et les matières résiduelles de manière à séparer les sols selon leur niveau de contamination et les matières résiduelles selon leur type, en vue de la valorisation des matières résiduelles valorisables, et dans le but de réduire globalement les coûts de disposition des matériaux excavés.
- .13 Lors du chargement des camions, une attention particulière devra être portée afin de limiter la perte de matériaux sur les côtés des camions et aux alentours.
- .14 Chacun des chargements de sols contaminés transportés hors site doit faire l'objet d'un contrôle par le représentant ministériel, notamment par l'émission de manifestes de transport, signés par celui-ci ainsi que par l'Entrepreneur, et par l'émission de billets de pesée. Aucun chargement, de quelque nature qu'il soit, ne doit sortir du site sans que le représentant ministériel ait remis un manifeste de transport au chauffeur. C'est également ce Surveillant qui complètera le bordereau de suivi pour la disposition des sols contaminés hors site (exclu l'entreposage temporaire) sur l'application mobile du système gouvernemental de traçabilité. Pour chacun des chargements de sols contaminés à disposer hors site, le Surveillant du Ministère complètera un bordereau de suivi virtuel du système de traçabilité gouvernemental Trace Québec. Le transporteur désigné par l'Entrepreneur devra être équipé d'un téléphone intelligent pour assurer le suivi exigé par le système.
- .15 L'Entrepreneur devra se charger d'obtenir toute dérogation nécessaire à l'élimination de sols contaminés en métaux en excès de l'annexe I du RESC auprès du MELCC ou autre autorisation requise pour l'acceptation des matériaux aux lieux de valorisation et disposition.
- .16 L'Entrepreneur est le seul responsable des conséquences que pourrait occasionner le refus des matériaux aux lieux d'élimination des matières résiduelles et de sols. SPAC ne sera responsable d'aucun frais associé à un refus des matériaux à leur arrivée au centre de valorisation/disposition/traitement.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

NOTE GÉNÉRALE : Dans la présente section, le terme « site » s'étend à l'ensemble des installations situées sur le site où se déroule le chantier (chantier lui-même, bâtiments, accès, infrastructures, stationnements, quais, etc.).

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 33 00 — Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 56 00 - Ouvrages d'accès et de protection temporaires.
- .3 Section 31 23 16.26 — Excavation dans le roc.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Province de Québec
  - .1 Loi sur la santé et la sécurité du travail, L.R.Q., c. S -2.1
  - .2 Code de sécurité pour les travaux de construction, L.R.Q., c. S -2.1, r.4
- .2 Code canadien du travail, partie II, Règlement canadien sur la sécurité et la santé au travail
- .3 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
- .4 Guide des normes sanitaires en milieu de travail pour le secteur de la construction – COVID-19. Disponible en ligne à : [www.cnesst.gouv.qc.ca](http://www.cnesst.gouv.qc.ca).
- .5 CI 301 — Norme sur les travaux de construction, commissaire des incendies du Canada
- .6 CSA S269.1, Ouvrages provisoires pour les travaux de construction.
- .7 CSA S269.2, Échafaudages d'accès pour les travaux 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 et échantillons à soumettre.
- .2 Transmettre au représentant du Ministère et à la CNESST le programme de prévention spécifique au chantier de construction, tel que décrit à l'article « EXIGENCES GÉNÉRALES », au moins 10 jours avant le début des travaux.
- .3 Le représentant du Ministère examinera le programme de prévention préparé par l'Entrepreneur pour le chantier et lui remettra ses observations dans les 10 jours ouvrables suivant la réception de ce document. Au besoin, l'Entrepreneur révisera son programme de prévention et le soumettra de nouveau au représentant du Ministère au plus tard 5 jours après réception des observations du représentant du Ministère. Le représentant du Ministère se réserve le droit de ne pas autoriser le démarrage des travaux sur le chantier tant que le contenu du programme de prévention n'est pas satisfaisant. L'Entrepreneur doit par la suite mettre à jour son programme de prévention et le soumettre au représentant du Ministère si la portée des travaux change, si les méthodes de travail de l'Entrepreneur diffèrent de ses prévisions initiales ou pour toute autre nouvelle condition applicable.



- .4 L'examen par le représentant du Ministère du programme de prévention préparé par l'Entrepreneur pour le chantier ne doit pas être interprété comme une approbation de ce programme et ne limite aucunement la responsabilité globale de l'Entrepreneur en matière de santé et de sécurité durant les travaux de construction.
- .5 Soumettre au représentant du Ministère aux deux semaines les rapports des inspections de santé et de sécurité effectuées sur le chantier par le représentant autorisé de l'Entrepreneur.
- .6 Soumettre au représentant du Ministère, dans les 24 heures, une copie de tout rapport d'inspection, avis de correction ou recommandations émis par les inspecteurs de santé et sécurité des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux.
- .7 Soumettre au représentant du Ministère, dans les 24 heures, un rapport d'enquête pour tout accident entraînant des blessures et pour tout incident qui met en lumière un potentiel de risque.  
Le rapport d'enquête doit contenir au minimum les éléments suivants :
  1. date, heure et lieu de l'accident ;
  2. nom du sous-traitant impliqué dans l'accident ;
  3. nombre de personnes impliquées et état des blessés ;
  4. identification des témoins ;
  5. description détaillée des tâches exécutées au moment de l'accident ;
  6. équipement utilisé pour accomplir les tâches exécutées au moment de l'accident ;
  7. mesures correctives prises immédiatement après l'accident ;
  8. causes de l'accident ;
  9. mesures préventives mises en place pour éviter un accident semblable.
- .8 Soumettre au représentant du Ministère les fiches signalétiques du SIMDUT conformément à la section 01 33 00. L'Entrepreneur doit également conserver un exemplaire de ces fiches sur le chantier.
- .9 Surveillance médicale : Là où une loi, un règlement ou un programme de sécurité le prescrit, soumettre, avant de commencer les travaux, la certification de la surveillance médicale du personnel travaillant sur le chantier. Transmettre au représentant du Ministère une certification additionnelle pour tout nouvel employé travaillant sur le chantier.
- .10 Transmettre au représentant du Ministère un plan d'intervention en cas d'urgence en même temps que le programme de prévention. Ce plan d'intervention en cas d'urgence doit contenir les éléments énumérés à l'article « EXIGENCES GÉNÉRALES » de la présente section.
- .11 Transmettre au représentant du Ministère une copie des certificats de formation des travailleurs du chantier, notamment pour les formations suivantes (lorsqu'applicable) :
  - .1 secourisme en milieu de travail et réanimation cardiorespiratoire ;
  - .2 cadenassage (obligatoire pour tout travail nécessitant du cadenassage) ;
  - .3 conduite sécuritaire des chariots élévateurs (obligatoire pour toute utilisation de chariots élévateurs) ;
  - .4 conduite sécuritaire de plates-formes de travail élévatrices (obligatoire pour toute utilisation de plates-formes élévatrices) ;

- .5 toute autre formation requise par règlement ou par le programme de prévention.  
De plus, les attestations du Cours de santé et sécurité générale pour les chantiers de construction doivent être disponibles sur demande sur le chantier.

- .12 Plans et attestations de conformité d'ingénieur : l'Entrepreneur doit transmettre au représentant du Ministère et à la *Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail* (CNESST) une copie signée et scellée par un ingénieur de tous les plans qui sont requis en vertu du *Code de sécurité pour les travaux de construction* (S-2.1, r.4), d'une autre loi, d'un autre règlement ou d'une autre clause du devis ou du contrat. Il doit également transmettre une attestation de conformité signée par un ingénieur une fois que l'installation pour laquelle ces plans ont été conçus a été complétée et avant qu'une personne utilise cette installation. Une copie de ces documents doit être disponible en tout temps au chantier.

#### 1.4 PRODUCTION DE L'AVIS D'OUVERTURE DE CHANTIER

- .1 Avant le début des travaux, envoyer l'avis d'ouverture de chantier à la CNESST. Transmettre au représentant du Ministère une copie de l'avis d'ouverture et de l'accusé-réception transmis par la CNESST.  
À la fin de l'ensemble des travaux, l'avis de fermeture doit être transmis à la CNESST, avec copie au représentant du Ministère.
- .2 L'Entrepreneur doit assumer le rôle du maître d'œuvre en tout temps à l'intérieur des limites du chantier et partout ailleurs où il doit exécuter des travaux dans le cadre du présent projet. L'Entrepreneur doit reconnaître la responsabilité de maître d'œuvre et s'identifier ainsi dans l'avis d'ouverture de chantier qu'il transmet à la CNESST.
- .3 L'Entrepreneur doit accepter de diviser et d'identifier le chantier adéquatement, afin de définir le temps et l'espace en tout temps pendant la durée du projet.

#### 1.5 ÉVALUATION DES RISQUES/DANGERS

- .1 Faire une évaluation des risques/dangers présents pour la sécurité sur ce chantier en ce qui a trait à l'exécution des travaux.
- .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 doivent 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 représentant du Ministère une attestation de conformité signée par un mécanicien compétent. Le représentant du Ministère 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.

## 1.6 RÉUNIONS

- .1 Organiser une réunion de santé et sécurité avec le représentant du Ministère avant le début des travaux, et en assurer la direction.
- .2 Un représentant décisionnel de l'Entrepreneur doit assister à toutes les réunions où il est question de la santé et de la sécurité sur le chantier.
- .3 S'il est prévu qu'il y aura 25 travailleurs ou plus sur le chantier, à un moment quelconque des travaux, l'Entrepreneur doit mettre sur pied un comité de chantier et tenir les réunions tel que requis par le *Code de sécurité pour les travaux de construction* (S-2.1, r. 4). Une copie du procès-verbal des réunions du comité de chantier doit être transmise au représentant du Ministère au maximum 5 jours suivant la date de la réunion du comité.

## 1.7 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 Observer les normes et les règlements prescrits afin de garantir un déroulement normal des travaux sur les terrains contaminés par des matières dangereuses ou toxiques.
- .3 Toujours utiliser la version la plus récente des normes citées dans le *Code de sécurité pour les travaux de construction* (S-2.1, r.4), nonobstant la date indiquée dans ce *Code*.

## 1.8 EXIGENCES DE CONFORMITÉ

- .1 Se conformer à la *Loi sur la santé et la sécurité du travail* (L.R.Q., c. S -2.1) et au *Code de sécurité pour les travaux de construction* (S-2.1, r. 4.) en plus de respecter toutes les exigences du présent devis.
- .2 Avant de commencer les travaux et avant de toucher le paiement à la fin des travaux, l'Entrepreneur doit fournir la preuve qu'il s'est conformé à toutes les prescriptions en ce qui concerne la Loi sur la santé et la sécurité du travail.
- .3 En tout temps, pendant la durée du marché, l'Entrepreneur devra fournir aux représentants du Ministère, sur demande, la preuve que lui-même et tous ses sous-traitants ont observé les prescriptions de ladite loi.
- .4 De plus, l'Entrepreneur est spécifiquement considéré le maître d'œuvre au sens de la loi, au regard de la santé et la sécurité sur le chantier. À ce titre, ses obligations exprimées sommairement, mais non limitativement, sont les suivantes :
  - .1 Faire en sorte que soit élaboré un programme de prévention ;
  - .2 Transmettre, le cas échéant, le programme de prévention aux personnes ou aux unités désignées par la Loi sur la santé et la sécurité du travail et ses règlements ;
  - .3 Transmettre l'avis d'ouverture et de fermeture de chantier à la CNESST dans les délais et modalités prescrits ;
  - .4 Faire en sorte que le programme de prévention soit appliqué ;
  - .5 S'assurer du respect du programme de prévention de chaque employeur (engagement écrit) ;
  - .6 Recevoir les ordonnances de l'inspecteur.
- .5 L'Entrepreneur devra remettre au propriétaire et au gestionnaire une copie de tout document reçu et transmis à la CNESST ou par celle-ci. Le propriétaire devra faire de même à l'égard de l'Entrepreneur.

- .6 L'Entrepreneur est responsable de tout arrêt éventuel de chantier qui suit une ordonnance d'un inspecteur de la CNESST. Il devra rembourser au propriétaire toute amende que celle-ci se verrait attribuer par suite du manquement de l'Entrepreneur de se conformer aux prescriptions de la Loi.
- .7 Se conformer au Règlement concernant la santé et la sécurité au travail pris en vertu du Code canadien du travail.

## 1.9 RESPONSABILITÉS

- .1 L'Entrepreneur doit 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 L'Entrepreneur doit assumer la responsabilité de la santé et de la sécurité des personnes présentes sur le chantier, de même que la protection des biens situés sur le chantier ; assumer également, dans les zones contiguës au chantier, la protection des personnes et de l'environnement dans la mesure où ils sont touchés par les travaux.
- .3 Peu importe la taille et la localisation du chantier, l'Entrepreneur doit délimiter clairement les limites du chantier par des moyens physiques ; il doit également se conformer aux exigences spécifiques de la réglementation à ce sujet. Les moyens choisis pour délimiter le chantier doivent être soumis au représentant du Ministère.
- .4 Respecter, et faire respecter par les employés, les exigences en matière de sécurité énoncées dans les documents contractuels, les ordonnances, les lois et les règlements locaux, territoriaux, provinciaux et fédéraux applicables, ainsi que dans le programme de prévention préparé pour le chantier.

## 1.10 EXIGENCES GÉNÉRALES

- .1 Avant d'entreprendre les travaux, rédiger un programme de prévention propre au chantier, fondé sur l'évaluation préalable des risques/dangers conformément à l'article « ÉVALUATION DES RISQUES/DANGERS » et à l'article « RISQUES INHÉRENTS AU SITE DES TRAVAUX » de la présente section. Mettre ce programme en application et en assurer le respect en tous points jusqu'à la démobilisation de tout le personnel du chantier. Le programme de prévention doit tenir compte des particularités du projet, des mesures de prévention à mettre en place pour protéger la santé des travailleuses et des travailleurs décrites dans le Guide des normes sanitaires en milieu de travail pour le secteur de la construction – COVID-19 (disponible en ligne à : [www.cnesst.gouv.qc.ca](http://www.cnesst.gouv.qc.ca)) et doit couvrir l'ensemble des travaux réalisés sur le chantier.

Le programme de prévention doit inclure au minimum les éléments suivants :

- .1 politique de l'entreprise en matière de santé et de sécurité ;
- .2 description des étapes des travaux ;
- .3 coût total des travaux, échéancier et courbe prévue des effectifs ;
- .4 organigramme des responsabilités en matière de santé et sécurité ;
- .5 organisation physique et matérielle du chantier ;
- .6 identification des risques pour chaque étape des travaux, mesures de prévention correspondantes et modalités de mise en application ;
- .7 identification des mesures de prévention en lien avec les risques spécifiques inhérents aux lieux de travail indiqués à l'article RISQUES INHÉRENTS AU SITE DES TRAVAUX ;

- .8 identification des mesures de prévention pour la santé et la sécurité des employés et/ou du public du site des travaux comme indiqué à l'article EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ DES OCCUPANTS ET DU PUBLIC ;
- .9 formation requise ;
- .10 procédure en cas d'accident/blessures ;
- .11 engagement écrit de tous les intervenants à respecter ce programme de prévention ;
- .12 grille d'inspection du chantier basée sur les mesures préventives ;
- .13 plan d'intervention en cas d'urgence, lequel doit contenir au minimum les éléments suivants :
  - .1 procédure d'évacuation du chantier ;
  - .2 identification des ressources (police, pompiers, ambulances, etc.) ;
  - .3 identification des personnes responsables sur le chantier ;
  - .4 identification des secouristes ;
  - .5 organigramme de communication (incluant le responsable du site et le représentant du Ministère) ;
  - .6 formation requise pour les personnes responsables de son application ;
  - .7 toute autre information nécessaire, compte tenu des caractéristiques du chantier.
- .2 Le représentant du Ministère remettra à l'Entrepreneur la procédure d'évacuation du site, s'il y a lieu ; ce dernier devra alors arrimer la procédure du chantier avec celle du site et la transmettre au représentant du Ministère.
- .3 Le représentant du Ministère peut transmettre ses observations par écrit si le programme de prévention comporte des anomalies ou s'il soulève des préoccupations, et il peut exiger la soumission d'un programme révisé qui permettra de corriger ces anomalies ou d'éliminer ces préoccupations.
- .4 En plus du programme de prévention, au cours des travaux l'Entrepreneur devra élaborer et transmettre au représentant du Ministère une procédure écrite spécifique pour tout travail présentant des risques élevés d'accidents (exemple : procédure de démolition, procédure particulière d'installation, plan de levage, procédures de coupures électriques, etc.) ou à la demande du représentant du Ministère.
- .5 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.
- .6 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.
- .7 Tous les équipements mécaniques (exemples : appareils de levage de personnes ou de matériaux, pelles mécaniques, pompes à béton, scies à béton, sans s'y limiter) doivent être inspectés avant leur livraison sur le chantier. L'Entrepreneur doit obtenir un certificat d'inspection signé par un mécanicien et datant de moins d'une semaine avant l'arrivée de chaque équipement sur le chantier, et le conserver sur le chantier ; il devra le remettre au représentant du Ministère sur demande.

- .8 S'assurer que toutes les inspections (quotidiennes, périodiques, annuelles, etc.) des équipements de levage de personnes ou de matériaux exigées par les normes en vigueur sont réalisées et être en mesure de remettre une copie des certificats d'inspection sur demande du représentant du Ministère.
- .9 Le représentant du Ministère peut en tout temps, s'il suspecte une défectuosité ou un risque d'accident, ordonner l'arrêt immédiat de tout équipement et exiger une inspection par un spécialiste de son choix.
- .10 Le représentant du Ministère doit être consulté pour la localisation des bouteilles et réservoirs de gaz sur le chantier.

#### **1.11 RISQUES INHÉRENTS AU SITE DES TRAVAUX**

- .1 En plus des risques reliés aux tâches à exécuter, le personnel chargé des travaux sur le chantier sera exposé aux risques suivants, inhérents au lieu où seront réalisés les travaux.
  - .1 À l'endroit où auront lieu les travaux, il y a notamment présence de :
    - .1 services souterrains (électricité, gaz, vapeur, aqueduc, etc.) ;
    - .2 laboratoires ;
    - .3 arbres et aménagement paysager à conserver et à protéger ;
    - .4 circulation d'automobiles en périphérie immédiate du site.
  - .2 L'Entrepreneur doit procéder à une évaluation des risques du site pour valider ces informations et voir si d'autres risques sont présents sur le site. Il doit inclure dans son programme de prévention tous les risques qui ont été identifiés.

#### **1.12 RISQUES/DANGERS IMPRÉVUS**

- .1 Lorsqu'une source de danger non spécifiée dans les documents contractuels 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, aviser la personne responsable de la santé et de la sécurité sur le chantier, mettre en place des mesures de protection temporaires pour les travailleurs et le public et prévenir le représentant du Ministère verbalement et par écrit. L'Entrepreneur doit par la suite faire les modifications nécessaires au programme de prévention et mettre en place les mesures de sécurité nécessaires pour que les travaux puissent reprendre.

#### **1.13 PERSONNE RESPONSABLE DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ**

- .1 Lorsque l'embauche d'un agent de sécurité n'est pas requise ou que cet agent est embauché par le représentant du Ministère, l'Entrepreneur doit nommer une personne compétente comme superviseur et responsable de la santé et de la sécurité et ce, peu importe la taille du chantier ou le nombre de travailleurs présents. Cette personne doit être présente en tout temps sur le chantier et doit être en mesure de 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. L'Entrepreneur doit transmettre le nom de cette personne au représentant du Ministère avant le début des travaux.

#### **1.14 AFFICHAGE DES DOCUMENTS**

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

- .2 Au minimum, 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 procès-verbaux des réunions du comité de chantier ;
  - .7 noms des représentants au comité de chantier ;
  - .8 nom des secouristes ;
  - .9 rapports d'intervention et de correction émis par la CNESST.

#### **1.15 INSPECTIONS ET CORRECTIFS EN CAS DE NON-CONFORMITÉ**

- .1 Inspecter les lieux de travail, compléter la grille d'inspection du chantier et la soumettre au représentant du Ministère conformément à l'article « DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION » de la présente section.
- .2 Prendre immédiatement les mesures nécessaires pour corriger les situations jugées non conformes constatées lors des inspections mentionnées au paragraphe précédent ou constatées par l'autorité compétente ou par le représentant du Ministère ou son mandataire.
- .3 Remettre au représentant du Ministère un rapport écrit des mesures prises pour corriger la situation en cas de non-conformité en matière de santé et de sécurité.
- .4 L'Entrepreneur doit 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. Il 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 liées au coût et au calendrier des travaux.
- .5 Le représentant du Ministère ou son mandataire peut ordonner l'arrêt des travaux si l'Entrepreneur n'apporte pas les correctifs nécessaires en ce qui concerne les conditions jugées non conformes en matière de santé et de sécurité. Sans limiter la portée des articles précédents, il peut également 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.

#### **1.16 PRÉVENTION DE LA VIOLENCE**

- .1 La gestion santé et la sécurité sur les chantiers de Travaux publics et services gouvernementaux Canada inclut la mise en place de mesures visant à protéger la santé psychologique de toutes les personnes qui accèdent sur le site où ont lieu les travaux. Ainsi, en plus de la violence physique, les abus verbaux, l'intimidation et le harcèlement ne sont pas tolérés sur le site. Toute personne qui démontre de tels gestes ou comportements recevra un avertissement et/ou pourrait être expulsée du chantier de façon définitive par le représentant du Ministère.

#### 1.17 DYNAMITAGE

- .1 Le dynamitage ou toute autre utilisation d'explosifs sont autorisés seulement si le représentant du Ministère a transmis des instructions écrites à ce sujet.
- .2 Effectuer les opérations de dynamitage conformément à la section 31 23 16.26 — Excavation dans le roc.
- .3 Toute opération impliquant des explosifs doit être effectuée sous la supervision immédiate d'un boutefeu qualifié.
- .4 L'achat, le transport, l'entreposage et l'utilisation des explosifs doivent respecter les dispositions des lois fédérales et provinciales applicables :
  - .1 Canada : Loi sur les explosifs (E-17), Règlement sur les explosifs (C.R.C. CH. 599), norme relative aux dépôts d'explosifs de sautage de détonateurs, Loi et Règlement sur le transport des marchandises dangereuses.
  - .2 Québec : Loi sur les explosifs (E-22), Règlement d'application sur les explosifs (E-22, r.1), Code de sécurité pour les travaux de construction (S-2.1, r.4), Règlement sur le transport des matières dangereuses.
- .5 L'Entrepreneur doit obtenir tous les permis requis en vertu des lois et règlements susmentionnés et en garder une copie facilement accessible au chantier.
- .6 L'Entrepreneur doit faciliter la visite du chantier et des dépôts d'explosifs ainsi que l'inspection des véhicules servant à leur transport à tous les représentants gouvernementaux et policiers qui ont juridiction en matière d'explosifs.

#### 1.18 DISPOSITIFS À CARTOUCHES

- .1 N'utiliser des dispositifs à cartouches qu'avec la permission écrite du représentant du Ministère.
- .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. 4).
- .3 Tout autre dispositif à cartouche doit être utilisé selon les indications du fabricant et selon les normes et règlements applicables.

#### 1.19 UTILISATION DE LA VOIE PUBLIQUE

- .1 Lorsqu'il est nécessaire d'empiéter sur la voie publique pour des raisons opérationnelles ou pour assurer la sécurité des travailleurs, des occupants ou du public (ex. : utilisation d'échafaudages, grues, travaux de creusement, etc.), l'Entrepreneur doit obtenir à ses frais toutes les autorisations et tous les permis requis par l'autorité compétente.
- .2 L'Entrepreneur doit installer à ses frais toute la signalisation, les barricades et les autres dispositifs exigés par la réglementation pour assurer la sécurité du public et de ses propres installations.

#### 1.20 CADENASSAGE

- .1 Pour tout travail sur de l'équipement alimenté par l'électricité ou par toute autre source d'énergie, l'Entrepreneur doit transmettre une procédure générale de cadenassage au représentant du Ministère et la mettre en application.



- .2 Le personnel de supervision et tous les travailleurs concernés par les travaux nécessitant du cadenassage doivent avoir suivi une formation sur le cadenassage donnée par un organisme reconnu ; l'Entrepreneur doit transmettre les attestations de formation au représentant du Ministère.
- .3 Avant d'entreprendre le cadenassage d'un équipement dans un site occupé, l'Entrepreneur doit coordonner ses travaux avec le représentant du site si la coupure des sources d'énergie peut avoir une incidence sur les opérations du site ou sur les occupants.
- .4 L'Entrepreneur doit identifier une personne qualifiée comme étant responsable du cadenassage et doit s'assurer que cette personne rédige une fiche de cadenassage pour chaque équipement qui doit être cadenassé. La fiche de cadenassage doit être transmise au représentant du Ministère au minimum 48 heures avant le début des travaux ; ce dernier la fera vérifier par un représentant du site si les travaux ont lieu dans un immeuble existant. La fiche de cadenassage doit comprendre au minimum les informations suivantes
  - .1 description des travaux à exécuter ;
  - .2 identification, description et emplacement du circuit et/ou de l'équipement à cadenasser ;
  - .3 identification des sources d'énergie qui alimentent l'équipement ;
  - .4 identification de chacun des points de coupure ;
  - .5 séquence du cadenassage et du dégagement de l'énergie résiduelle ainsi que séquence du decadenassage ;
  - .6 liste du matériel de cadenassage nécessaire ;
  - .7 méthode de vérification de la mise à énergie zéro ;
  - .8 nom et signature de la personne qui a rédigé la fiche ;
- .5 Sur demande du représentant du Ministère, l'Entrepreneur devra consigner toutes ces informations sur le formulaire du représentant du site.
- .6 Au moment du cadenassage, la personne responsable devra dater la fiche et s'assurer que chaque travailleur impliqué dans les travaux sur le circuit/l'équipement cadenassé appose son nom sur la fiche et la signe.

## **1.21 TRAVAUX DE NATURE ÉLECTRIQUE**

- .1 L'Entrepreneur doit s'assurer que tous les travaux de nature électrique sont exécutés par des employés qualifiés conformément à la réglementation provinciale sur la qualification et la formation professionnelle.
- .2 L'Entrepreneur doit respecter les exigences de la norme CSA Z462 *Sécurité en matière d'électricité au travail*.
- .3 Tout travail sur un appareillage électrique doit être fait hors tension, sauf s'il n'est pas possible de déconnecter complètement cet appareillage.
- .4 L'Entrepreneur doit respecter toutes les exigences du paragraphe « Cadenassage » de la présente section.

- .5 L'Entrepreneur doit aviser par écrit le représentant du Ministère pour tout travail qu'il est impossible de faire hors tension et obtenir son autorisation. Il devra démontrer au représentant du Ministère qu'il est impossible de faire les travaux hors tension et fournir toutes les informations nécessaires pour compléter et obtenir un permis de travail sous tension (méthode de travail, évaluation du niveau d'arc électrique, périmètre de protection, équipements de protection, etc.) avant le début des travaux, sauf pour les cas d'exception prévus dans la norme CSA Z462 Sécurité en électricité.
- .6 Le permis de travail sous tension doit contenir au minimum les éléments suivants :
  - .1 description du circuit et de l'appareillage et emplacement ;
  - .2 justification de la nécessité de faire les travaux sous tension ;
  - .3 description des pratiques sécuritaires de travail à adopter ;
  - .4 conclusions de l'analyse de danger de choc électrique ;
  - .5 délimitation du périmètre de protection contre les chocs électriques ;
  - .6 conclusions de l'analyse de danger d'éclair d'arc électrique ;
  - .7 description du périmètre de protection contre les éclairs d'arc électrique ;
  - .8 description de l'équipement de protection individuel requis ;
  - .9 description des moyens pour restreindre l'accès aux personnes non qualifiées ;
  - .10 preuve qu'une séance d'information a eu lieu ;
  - .11 signature d'approbation de travaux sous tension (par une personne en autorité ou par le propriétaire).
- .7 Si pour les besoins opérationnels des occupants du site, le représentant du site exige que l'Entrepreneur fasse des travaux sous tension, ce dernier devra obtenir toutes les informations nécessaires pour compléter un permis de travail sous tension (méthode de travail, évaluation du niveau d'arc électrique, périmètre de protection, équipements de protection, etc.) et le faire signer par le représentant du site désigné par le représentant du Ministère avant le début des travaux.

## **1.22 EXPOSITION À LA SILICE**

- .1 Pour tout travail intérieur ou extérieur générant de la poussière de silice, l'Entrepreneur doit respecter les exigences ci-dessous, en plus de respecter celles du Code de sécurité pour les travaux de construction S-2.1, r.4.
  - .1 Travailler en milieu humide ou utiliser des outils avec apport d'eau afin de réduire l'empoussièrement, sinon capter les poussières à la source et les retenir dans un filtre à haute efficacité pour ne pas les propager dans l'environnement.
  - .2 Nettoyer les surfaces et les outils avec de l'eau, jamais avec de l'air comprimé.
  - .3 Sabler et décaper les surfaces en utilisant un abrasif contenant moins de 1 % de silice (aussi appelé silice amorphe).

### 1.23 DÉCAPAGE AU JET D'ABRASIF

- .1 Avant le début de tout travail de décapage au jet d'abrasif, l'Entrepreneur doit :
  - .1 Fournir une procédure écrite de travail qui respecte les exigences de la section 3.20 du *Code de sécurité pour les travaux de construction*, S-2.1, r.4.
  - .2 Démontrer qu'il a sous la main tout le matériel et les équipements nécessaires au respect de la procédure et à l'exécution sécuritaire des travaux.
  - .3 Tous les travaux de sablage et de décapage doivent être réalisés avec un abrasif contenant moins de 1 % de silice.

### 1.24 PROTECTION RESPIRATOIRE

- .1 L'Entrepreneur doit s'assurer que tous les travailleurs qui doivent porter un appareil de protection respiratoire dans le cadre de leurs tâches ont suivi une formation à cet effet de même que les essais d'ajustement de leur appareil respiratoire, conformément à la norme CSA Z94.4 *Choix, entretien et utilisation des respirateurs*. Les attestations des essais d'ajustement doivent être remises au représentant du Ministère sur demande.

### 1.25 PRÉVENTION DES RISQUES DE CHUTES

- .1 Planifier et organiser les travaux de façon à favoriser l'élimination à la source des dangers de chutes 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.
- .2 Toutes les personnes utilisant une plate-forme élévatrice (ciseaux, mât télescopique, mât articulé, mât rotatif, etc.) doivent avoir reçu une formation à cet effet.
- .3 Le port du harnais de sécurité est obligatoire dans toutes les plates-formes élévatrices à mât télescopique, articulé ou rotatif.
- .4 Délimiter une zone de danger autour de chaque plate-forme élévatrice.
- .5 Toute ouverture dans un plancher ou dans un toit doit être entourée d'un garde-corps ou recouverte d'un couvercle fixé au plancher et résistant aux charges auxquelles il peut être soumis et ce, peu importe les dimensions de cette ouverture et la hauteur de chute qu'elle représente.
- .6 Toute personne qui travaille à moins de deux mètres d'un endroit présentant un risque de chute de trois mètres et plus doit utiliser un harnais de sécurité conformément aux exigences de la réglementation, à moins qu'il y ait présence d'un garde-corps ou d'un autre élément offrant une sécurité équivalente.
- .7 Malgré les exigences de la réglementation, le représentant du Ministère peut exiger l'installation de garde-corps ou l'utilisation de harnais de sécurité pour certaines situations particulières présentant un risque de chutes de moins de 3 mètres.

## 1.26 ÉCHAFAUDAGES

- .1 En plus des exigences du *Code de sécurité pour les travaux de construction*, l'Entrepreneur qui utilise des échafaudages doit respecter les exigences suivantes :
  - .1 Assises
    - .1 Les échafaudages doivent être installés sur des assises solides de façon à ne pouvoir ni glisser ni basculer.
    - .2 L'Entrepreneur qui désire installer un échafaudage sur une toiture, une avancée de toit, une marquise ou une mansarde doit soumettre au représentant du Ministère ses calculs de charges ainsi que les plans signés et scellés par un ingénieur et obtenir son autorisation avant de débiter l'installation.
  - .2 Assemblage, contreventement et amarrage
    - .1 Tous les échafaudages doivent être assemblés, contreventés et amarrés conformément aux instructions du fabricant et aux dispositions du *Code de sécurité pour les travaux de construction*.
    - .2 Pour toute situation où il est nécessaire d'enlever certains éléments de l'échafaudage (ex. : croisillons), l'Entrepreneur doit soumettre au représentant du Ministère, avant l'assemblage de l'échafaudage, une procédure d'assemblage signée et scellée par un ingénieur attestant que l'échafaudage ainsi assemblé permettra d'effectuer les travaux de façon sécuritaire, compte tenu des charges qui y seront appliquées.
    - .3 Pour toute structure d'échafaudage dont la portée entre deux appuis est supérieure à trois mètres, l'Entrepreneur doit fournir au représentant du Ministère, avant l'assemblage de l'échafaudage, un plan d'assemblage signé et scellé par un ingénieur.
  - .3 Protection contre les chutes durant l'assemblage
    - .1 En tout temps, lors de l'assemblage, tous les travailleurs doivent être protégés contre les chutes s'ils sont exposés à un risque de chute de plus de trois mètres.
  - .4 Planchers
    - .1 Les planchers des échafaudages doivent être conçus et installés conformément aux dispositions du *Code de sécurité pour les travaux de construction*.
    - .2 Si des madriers sont utilisés, ils doivent être approuvés et estampillés, conformément aux dispositions de l'article 3.9.8 du *Code de sécurité pour les travaux de construction*.
    - .3 Les échafaudages de quatre sections et plus (ou six mètres) de hauteur doivent avoir un plancher plein couvrant toute la surface des boudins à tous les trois mètres de hauteur ou fraction de trois mètres et les éléments de ces planchers ne doivent en aucun temps être déplacés pour créer des paliers intermédiaires.
  - .5 Garde-corps
    - .1 Un garde-corps doit être installé à tous les paliers de travail.
    - .2 Les croisillons de contreventement ne doivent pas être considérés comme garde-corps.
    - .3 Si les planchers ne sont pas pleins, les garde-corps doivent être installés juste au-dessus de la bordure du plancher, de façon à ce qu'il n'y ait aucun espace horizontal vide entre le plancher et le garde-corps.

- .4 Dans le cas des échafaudages de quatre sections (ou six mètres) et plus de hauteur où des planchers pleins sont exigés, les garde-corps doivent être installés à chacun de ces paliers au début des travaux et rester en place jusqu'à la fin des travaux.
- .6 Moyens d'accès
  - .1 L'Entrepreneur doit s'assurer que les moyens d'accès à l'échafaudage ne compromettent pas la sécurité des travailleurs.
  - .2 Lorsque les planchers de l'échafaudage sont constitués de madriers, des échelles doivent être installées de façon à ce que les madriers qui dépassent n'entravent pas la montée ou la descente.
  - .3 Nonobstant les dispositions du *Code de sécurité pour les travaux de construction*, on doit installer des escaliers sur tous les échafaudages comportant six rangées et plus de montants et six sections et plus (ou neuf mètres) de hauteur.
- .7 Protection du public et des occupants
  - .1 Lorsque les échafaudages sont installés dans une zone accessible au public, l'Entrepreneur doit prendre les moyens pour empêcher le public d'accéder aux échafaudages et, s'il y a lieu, à l'aire de travail ou d'entreposage située à proximité de ces échafaudages.
  - .2 L'Entrepreneur doit installer des passages couverts, des filets ou autres dispositifs du même genre pour protéger les travailleurs, le public et les occupants contre les chutes d'objets. Le moyen de protection choisi doit être approuvé par le représentant du Ministère.
- .8 Plans d'ingénieur
  - .1 En plus de ceux exigés par le Code de sécurité pour les travaux de construction, le représentant du Ministère se réserve le droit d'exiger des plans d'ingénieur pour d'autres types ou configurations d'échafaudages.
  - .2 Un plan signé et scellé par un ingénieur est requis pour tout échafaudage sur lequel seront fixés des toiles, bâches ou autres dispositifs donnant prise au vent.
  - .3 Une attestation de conformité signée par un ingénieur est requise pour tous les cas où un plan d'ingénieur est exigé, et ce, avant qu'une personne utilise l'installation qui fait l'objet de ce plan. Une copie de ces documents doit être disponible en tout temps au chantier.

## 1.27 TRAVAUX DE CREUSEMENT

- .1 En plus des exigences du *Code de sécurité pour les travaux de construction*, l'Entrepreneur qui effectue des travaux de creusement de tranchées ou d'excavations doit respecter les exigences suivantes :
  - .1 Remplir le formulaire ci-dessous et le transmettre au représentant du Ministère avant le début des travaux de creusement.
  - .2 Transmettre au représentant du Ministère, selon le cas, les documents suivants :
    - .1 plans et devis, signés et scellés par un ingénieur, des étançonnements à mettre en place pour les travaux de creusement ; ou
    - .2 avis d'ingénieur précisant l'angle des parois de la tranchée ou l'excavation.



Nº \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

0000-0001-9300-1400

## **1.28 LEVAGE DE CHARGES À L'AIDE D'UNE GRUE OU D'UN CAMION-GRUE**

- .1 À moins d'avis contraire, l'Entrepreneur doit préparer un plan de levage et le transmettre au représentant du Ministère pour toute opération de levage effectuée à l'aide d'une grue ou d'un camion-grue et ce, au moins 5 jours avant le début des opérations de levage visées par ce plan. Ce plan de levage doit contenir au minimum les informations listées à la fin de la présente section.
- .2 Le plan de levage doit être signé et scellé par un ingénieur pour les opérations de levage suivantes :
  - .1 levage de panneaux de béton ;
  - .2 levage d'équipements mécaniques/électriques sur un toit ou sur des étages d'un édifice ;
  - .3 levage de charges qui empiète sur une voie publique ;
  - .4 levage de charges de grandes dimensions ou de poids lourds ;
  - .5 toute autre opération de levage, selon les exigences du représentant du Ministère.
- .3 Outre les exigences ci-dessus, l'Entrepreneur doit planifier les opérations de levage de façon à éviter que les charges passent au-dessus des zones occupées sur un site. Lorsqu'il est impossible de faire autrement, le plan de levage doit obligatoirement être signé et scellé par un ingénieur et doit garantir la sécurité des occupants de cette zone ; ce plan doit être approuvé par le représentant du Ministère. Le représentant du Ministère peut, s'il le juge nécessaire, imposer des travaux de soir et de fin de semaine.
- .4 Dès le début des travaux du chantier, l'Entrepreneur doit transmettre au représentant du Ministère la liste des plans de levage prévus pour toute la durée du chantier. Cette liste devra être mise à jour au besoin si des changements sont apportés au cours des travaux.
- .5 En plus du certificat d'inspection mécanique, toutes les grues ou camions-grues doivent avoir à bord de la cabine le certificat d'inspection annuelle et le carnet de bord de la grue.
- .6 Toute la zone de levage doit être délimitée de façon à empêcher toute personne non autorisée à y pénétrer.
- .7 L'Entrepreneur doit inspecter soigneusement toutes les élingues et accessoires de levage s'assurer que ceux qui sont en mauvais état sont détruits et mis aux rebuts.
- .8 Le levage des cylindres de gaz comprimés doit être fait à l'aide d'un panier spécialement conçu à cet effet.
- .9 **CONTENU MINIMUM D'UN PLAN DE LEVAGE**
  - .1 Croquis indiquant au minimum l'emplacement de la grue, les installations environnantes, la zone couverte par les opérations de levage, les voies de circulation des piétons et des véhicules, le périmètre de sécurité, etc.
  - .2 Poids des charges
  - .3 Dimensions des charges
  - .4 Liste des accessoires de levage et poids de chacun
  - .5 Poids total soulevé
  - .6 Hauteur maximale des obstacles à franchir
  - .7 Hauteur de levage des charges par rapport à la surface du toit (dans le cas de levage de charges pour être déposées sur des toitures)
  - .8 Utilisation de câbles de guidage
  - .9 Type de grue utilisée

- .10 Capacité de la grue
- .11 Longueur de la flèche
- .12 Angle de la flèche
- .13 Rayon d'action de la grue
- .14 Déploiement des stabilisateurs
- .15 Pourcentage d'utilisation de la capacité de la grue
- .16 Confirmation de vérification des équipements de levage
- .17 Identification du grutier et du responsable des opérations de levage avec signatures et date

## 1.29 ENTENTE DE SUBORDINATION EN MATIÈRE DE SST

Projet : \_\_\_\_\_ Adresse : \_\_\_\_\_

### ENTREPRENEUR EXTERNE

Par la présente, je m'engage à me soumettre à l'autorité de (nom de l'entreprise maître d'œuvre) \_\_\_\_\_, qui est maître d'œuvre pour le projet indiqué ci-dessus et ce, pour toute la durée de nos travaux sur le chantier. Par conséquent, je confirme que j'ai pris connaissance du programme de prévention du maître d'œuvre et je m'engage à :

- informer mes employés du contenu du programme de prévention du maître d'œuvre et à m'assurer que son contenu soit respecté en tout temps ;
- fournir le programme de prévention spécifique à nos activités réalisées dans le cadre du présent projet
- informer le maître d'œuvre de mes interventions sur le chantier et à obtenir son accord avant de procéder aux travaux ;
- suivre les directives en matière de santé et sécurité données par le représentant du maître d'œuvre sur le chantier et assister, selon les besoins, aux activités de formation et aux réunions santé-sécurité qu'il organise.

Nom du représentant : \_\_\_\_\_

Nom de l'entreprise : \_\_\_\_\_

Description des travaux à faire sur le chantier : \_\_\_\_\_

Dates approximatives des travaux (début-fin) : \_\_\_\_\_

Signature : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_



## MAÎTRE D'ŒUVRE

Par la présente, je m'engage à permettre à l'entreprise (nom de l'entrepreneur externe) \_\_\_\_\_ de faire des travaux dans le cadre du projet indiqué ci-dessus et, à titre de maître d'œuvre, à prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et à la sécurité des travailleurs qui sont sur le chantier. Advenant que l'entrepreneur refuse ou omette de se conformer à mes directives de façon répétée, je m'engage à en informer le représentant du Ministère et à fournir les preuves documentaires de mes interventions auprès de l'entrepreneur.

Nom du représentant : \_\_\_\_\_

Nom de l'entreprise maître d'œuvre : \_\_\_\_\_

Signature : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

Remettre la copie complétée et signée au représentant du Ministère

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 La présente section s'adresse à l'ensemble des activités impliquées lors de la réalisation du projet. Ainsi, toutes les sections du devis sont liées à la présente section.

### **1.2 DESCRIPTION**

- .1 La présente section décrit les exigences environnementales relatives au Projet. L'Entrepreneur est responsable de respecter ces exigences en tout temps durant la réalisation des travaux visés par le présent devis.
- .2 D'autres sections peuvent également contenir des exigences spécifiques concernant la protection de l'environnement. L'annexe B (Fiche de surveillance en environnement) présente la liste des mesures d'atténuation devant être respectées au même titre que les éléments du présent devis. Ces exigences spécifiques sont donc supplémentaires aux exigences prescrites dans la présente section. En cas de contradiction, l'exigence la plus restrictive doit être respectée.

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 Gouvernement du Canada :
  - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) (LCPE).
  - .2 Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses.
  - .3 Règlement sur les systèmes de stockage de produits pétroliers et de produits apparentés.
  - .4 Règlement sur le transport des marchandises dangereuses.
  - .5 Documentation du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME).
  - .6 Toute autre loi, règlement ou ligne directrice pertinente au Projet.
  - .7 Stratégie pour un gouvernement vert.
- .2 Gouvernement du Québec :
  - .1 Guide de caractérisation des terrains, MENV, 2003, 130 pages.
  - .2 Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales — Cahier 1 : Généralités (CEAEQ, 2008), Cahier 3 : Échantillonnage des eaux souterraines (CEAEQ, 2012), Cahier 5 : Échantillonnage des sols (CEAEQ, 2010) et Cahier 8 : Échantillonnage des matières dangereuses (CEAQ, 2008).
  - .3 Loi sur la qualité de l'environnement (LRQ, c. Q-2).
  - .4 Règlement concernant la traçabilité des sols contaminés excavés;
  - .5 Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RRQ, c Q-2, r 18).
  - .6 Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés (RRQ, c Q-2, r 46).
  - .7 Règlement sur les produits pétroliers (Loi sur les produits pétroliers, chapitre P-30.01, a.5 et 96).
  - .8 Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (RRQ, c Q-2, r 19).

- .9 Règlement sur les matières dangereuses (RRQ, c. Q -2, r.32).
- .10 Règlement sur le transport des matières dangereuses (RRQ, c C-24.2, r 43, Code de la sécurité routière).
- .11 Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (RPRT) (RRQ, c Q-2, r 37).
- .12 Règlement modifiant le RPRT, entré en vigueur le 8 août 2019.
- .13 Guide d'intervention pour la protection des sols et la réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2021).
- .14 Règlement concernant la valorisation des matières résiduelles (RVMR) (RRQ, c Q-2, r.49).
- .15 Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement (REAFIE) (RRQ, c Q-2, r. 17.1).
- .16 Normes applicables pour le rejet d'eau dans les eaux de surface et/ou dans les égouts.
- .17 Toute autre loi, règlement ou ligne directrice pertinente au Projet.
- .18 L'Entrepreneur est responsable du respect dans sa zone de travail (incluant toute zone à l'extérieur de l'emprise de la place George V où l'Entrepreneur effectue des travaux connexes aux présents travaux de réfection), des lois fédérales, provinciales et municipales applicables à l'égard de la protection de l'environnement.
- .19 Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA).
- .3 Bureau de normalisation du Québec
  - .1 BNQ 2410-300, Produits utilisés comme abat-poussières pour routes non asphaltées et autres surfaces similaires.
- .4 Ministère des Transports du Québec :
  - .1 Ouvrages routiers, Normes, Tome II – Construction routière présente l'ensemble des normes du ministère des Transports du Québec.

#### **1.4 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.

#### **1.5 PLAN DE PROTECTION ENVIRONNEMENTALE**

- .1 Soumettre les documents, les fiches techniques et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 — Documents/échantillons à soumettre.
- .2 L'Entrepreneur doit assurer la gestion environnementale des travaux selon tous les règlements, lois et politiques applicables.

- .3 Avant le début des activités de construction ou la livraison des matériaux et du matériel sur le chantier, l'Entrepreneur doit soumettre un plan de protection de l'environnement au représentant du Ministère aux fins d'examen et d'approbation au moins 15 jours ouvrables avant le début des activités.
  - .1 Le plan doit présenter un aperçu complet des problèmes environnementaux connus ou potentiels à résoudre durant la construction.
  - .2 Les actions comprises dans le plan de protection de l'environnement doivent être présentées suivant un niveau de détail qui est en accord avec les problèmes environnementaux et avec les travaux de restauration à exécuter.
  - .3 Les travaux ne peuvent débuter qu'après l'acceptation du plan par le représentant du Ministère.
- .4 Le plan de protection de l'environnement doit comprendre ce qui suit :
  - .1 Le nom des personnes devant veiller au respect du plan.
  - .2 Le nom et les compétences des personnes responsables des manifestes de sortie des sols, matières résiduelles, etc. à évacuer du chantier.
  - .3 Le nom et les compétences des personnes responsables de la formation du personnel de chantier.
  - .4 Une description du programme de formation du personnel affecté à la protection de l'environnement.
  - .5 Un plan de prévention de l'érosion et du transport de sédiments indiquant les mesures qui seront mises en œuvre, y compris la surveillance des travaux et la production de rapports afin de vérifier la conformité des mesures avec les lois et les règlements fédéraux, provinciaux et municipaux.
  - .6 Les dessins montrant l'emplacement des excavations temporaires ou des chemins temporaires, des matériaux, des constructions, des installations sanitaires, des dépôts de matériaux en surplus ou de matériaux souillés ; les dessins illustrant les méthodes qui seront employées pour maîtriser les eaux de ruissellement et pour confiner les sols et/ou matériaux sur le chantier.
  - .7 Les plans de régulation de la circulation, y compris les mesures pour réduire l'érosion des plates-formes routières temporaires par la circulation des véhicules de construction, particulièrement par temps de pluie.
    - .1 Ces plans doivent comprendre des mesures de réduction du transport de matières sur les voies publiques par les véhicules ou par les eaux de ruissellement.
    - .2 L'Entrepreneur devra s'assurer que les mouvements de véhicules associés au chantier n'empiètent pas sur les usages adjacents.
    - .3 La circulation locale devra être assurée en tout temps et de façon sécuritaire.
  - .8 Un plan de la zone des travaux, montrant les activités prévues dans chaque partie de la zone des travaux et indiquant les aires à utilisation restreinte ainsi que les aires interdites d'utilisation.
    - .1 Ce plan doit comprendre des mesures pour marquer les limites des aires utilisables et des méthodes de protection des éléments se trouvant à l'intérieur des zones de travail autorisées et devant être préservées.
  - .9 Le plan d'urgence en cas de déversement doit comprendre les procédures à mettre en œuvre au point 1.16 du présent devis, les consignes à observer et les rapports à produire en cas de déversement imprévisible de substance réglementée.

- .10 Un plan d'élimination des matières résiduelles non dangereuses, comprenant les méthodes et les lieux d'élimination de ces matières résiduelles et des débris provenant des travaux de déblaiement.
- .11 Un plan de prévention de la pollution de l'air, précisant les mesures pour retenir la poussière, les débris, les matériaux et les déchets à l'intérieur du chantier (voir point 1.10).
- .12 Un plan de prévention de la contamination indiquant les substances potentiellement dangereuses qui seront utilisées sur le chantier, les mesures prévues pour empêcher que ces substances soient mises en suspension dans l'air ou soient introduites dans le sol, de même que les détails des mesures qui seront prises pour que l'entreposage et la manutention de ces substances soient conformes aux lois et aux règlements fédéraux, provinciaux et municipaux.
- .13 Un plan de gestion des eaux usées indiquant les méthodes et les procédures à mettre en œuvre pour la gestion et l'évacuation des eaux usées provenant directement des activités de construction; par exemple, les eaux employées pour la cure du béton, les eaux de lavage/nettoyage, de rabattement de la nappe, de désinfection et de rinçage des canalisations.
- .5 La gestion de l'ensemble des travaux tiendra compte de la Stratégie pour un gouvernement vert, laquelle exige le réacheminement d'au moins 90 % par poids de tous les déchets de construction et de démolition des sites d'enfouissement, ainsi que le suivi et la divulgation du réacheminement de déchets de construction et de démolition.
- .6 Un plan de gestion des sols contaminés intégré au plan de gestion environnemental global est requis tel que décrit à la section 01 35 13.43 – Procédures spéciales – Sites contaminés.

## **1.6 GESTION DES EAUX ET DE L'ÉROSION**

- .1 Responsabilités de l'Entrepreneur
  - .1 L'Entrepreneur est responsable de la gestion des eaux générées durant l'exécution de ses travaux, soit les eaux, s'il y a lieu, des sols excavés (le surnageant, eaux de lavage de la benne, le cas échéant), de transport, d'entreposage, d'assèchement et de traitement des matériaux excavés ainsi que de toute activité de construction.
  - .2 L'Entrepreneur a la responsabilité d'exécuter, coordonner, suivre et compléter le plan de contrôle de l'érosion et des sédiments conformément à la présente section et dans le respect des codes, lois et règlements applicables.
  - .3 L'Entrepreneur a la responsabilité de tous les coûts engendrés par la gestion du contrôle de l'érosion conformément au Plan de contrôle de l'érosion et des sédiments de la présente section.
  - .4 L'Entrepreneur et tous les sous-entrepreneurs sont assujettis au plan de contrôle de l'érosion et des sédiments.
  - .5 Une barrière à sédiments sera mise en place le long des limites des zones de conservation et devra être maintenue en bon état tout au long de la durée des travaux de terrassement prévus, jusqu'à ce que les sols dénudés en amont aient été revégétalisés.

.2 Documents à soumettre

- .1 L'Entrepreneur doit soumettre au représentant du Ministère, pour approbation, les documents ci-dessous et selon les séquences suivantes :
  - .1 Dix (10) jours ouvrables avant le début des activités sur le chantier :
    - 1. Le plan de protection environnementale global.
    - 2. Le plan de contrôle de l'érosion et des sédiments.
    - 3. Liste des mesures de contrôle.
    - 4. Plan d'implantation spécifique.
    - 5. Calendrier des activités.
  - .2 Hebdomadairement pendant la durée du chantier et sur demande :
    - 1. Les rapports d'inspection.
    - 2. Les photos d'inspection.
- .2 L'Entrepreneur doit aussi resoumettre les documents mentionnés ci-dessus lorsque les conditions de chantier modifient l'application du plan de contrôle de l'érosion et des sédiments.
- .3 L'Entrepreneur doit être en mesure en tout temps de fournir les preuves que ses effluents respectent les normes ou les critères applicables sur demande du représentant du Ministère.
  - .1 Les résultats doivent être consignés et disponibles en tout temps pour les besoins, à la demande du représentant du Ministère.

.3 Assurance qualité

- .1 À la réunion de démarrage du projet, l'Entrepreneur doit identifier la personne qui est en charge, sous la responsabilité de l'Entrepreneur, de rédiger le plan de contrôle de l'érosion et des sédiments, de l'exécuter, de le communiquer, de le coordonner et d'assurer le suivi de la documentation à soumettre.
- .2 L'Entrepreneur et la personne responsable du plan de contrôle doivent assister à une rencontre avec le représentant du Ministère pour revoir les éléments suivants :
  - .1 Révision générale du plan de contrôle de l'érosion et des sédiments.
  - .2 Revue du calendrier des activités, des mesures de contrôle prévues et du plan d'implantation spécifique proposés par l'Entrepreneur.
  - .3 Revue du contenu des rapports d'inspection.
  - .4 Revue de la documentation à soumettre.

.4 Plan de contrôle de l'érosion et des sédiments

- .1 Le plan de contrôle de l'érosion et des sédiments s'applique à tous les travaux du projet sous la direction de l'Entrepreneur et à toute autre entité sous sa responsabilité.
- .2 L'Entrepreneur doit rédiger un plan de contrôle de l'érosion et des sédiments selon les éléments suivants :
  - .1 Liste des mesures de contrôle.
  - .2 Plan d'implantation spécifique.
  - .3 Calendrier des activités.
  - .4 Rapport d'inspection.

- 
- .5 Liste des mesures de contrôle
- .1 L'Entrepreneur doit préparer et compléter une liste des mesures de contrôle qui démontre toutes les mesures minimales à intégrer au projet pour assurer un contrôle de l'érosion et de la sédimentation.
  - .2 Si l'une des mesures minimales de contrôle de l'érosion et des sédiments n'est pas implantée, l'Entrepreneur doit démontrer que cette mesure n'est pas applicable au projet.
  - .3 L'Entrepreneur doit ajouter à la liste des mesures de contrôle, les mesures additionnelles qui sont intégrées au plan de contrôle de l'érosion et des sédiments. Il doit décrire en détail les techniques de mise en place, les matériaux requis et les dimensions nécessaires à la bonne application des mesures de contrôle additionnelles ainsi qu'un numéro de référence.
  - .4 De plus, l'Entrepreneur doit inscrire à la liste des mesures de contrôle l'activité qui est associée à la mesure (ex. : excavation) et il doit prendre les dispositions nécessaires pour entretenir et assurer l'efficacité des mesures lors de leur implantation et de leur mise en œuvre.
- .6 Plan d'implantation spécifique
- .1 L'Entrepreneur doit préparer un Plan d'implantation spécifique qui présente sur plusieurs plans, selon les phases du projet, toutes les informations pertinentes au contrôle de l'érosion et de la sédimentation.
  - .2 Il doit inscrire au Plan d'implantation spécifique le nom du projet, la date et le nom de l'Entrepreneur et présenter ou situer, s'il y a lieu, les éléments suivants :
    - .1 La direction des eaux de ruissellement et les pentes anticipées pendant et après les travaux de nivellement.
    - .2 L'aboutissement des eaux de ruissellement pendant les travaux.
    - .3 Les zones perturbées et celles non perturbées lors des travaux.
    - .4 Les aires d'excavation.
    - .5 Les sources potentielles de pollution de l'eau de ruissellement pendant les travaux.
    - .6 Les mesures de contrôle à implanter en référence à la Liste des mesures de contrôle.
    - .7 Le lieu d'entreposage de la terre excavée.
    - .8 Le lieu d'entreposage extérieur des matériaux hors site (s'il y a lieu).
    - .9 Le lieu de déchargement et livraison des matériaux.
    - .10 Les zones de circulation.
    - .11 Les zones pour le nettoyage des outils et de la machinerie.
- .7 L'Entrepreneur doit garder les excavations sèches.
- .8 Fournir, faire fonctionner et entretenir un équipement approprié, d'une puissance ou d'un débit suffisant pour garder exemptes d'eau les excavations et les autres aires de travail.
- .9 Il est interdit d'évacuer à l'extérieur du site ou à l'égout municipal de l'eau contaminée, des eaux de ruissellement ou des eaux souterraines pouvant avoir été en contact avec des sols ou des matériaux susceptibles d'être contaminés.

- .10 Diriger vers les réseaux existants de drainage superficiel les eaux de ruissellement qui n'ont pas été en contact avec des sols ou des matériaux susceptibles d'être contaminés.
- .11 Empêcher les précipitations d'infiltrer les sols et matériaux mis en dépôt ou de ruisseler hors de l'aire de dépôt. Couvrir les sols et matériaux mis en dépôt d'une membrane imperméable durant les périodes d'interruption des travaux et après chaque jour de travail, selon les directives du représentant du Ministère.
- .12 Surveiller le drainage superficiel ; c'est-à-dire, entre autres, s'assurer que l'eau ne circule pas hors du site, mais qu'elle emprunte des canalisations approuvées ou des rigoles et des goulottes correctement construites, et s'assurer que les eaux de ruissellement provenant d'aires non stabilisées soient interceptées et dirigées vers un ouvrage approprié.
- .13 Entretenir les installations temporaires destinées à prévenir l'érosion et la pollution et mises en place en vertu du présent contrat.
- .14 Éliminer les eaux de manière à ne pas mettre en danger la santé et la sécurité des personnes et à ne pas compromettre l'intégrité des propriétés et de toute partie d'ouvrage achevée ou en voie d'achèvement.
- .15 L'Entrepreneur doit prendre toutes les précautions nécessaires (ex. : aménagement de fossé, rigole, etc.) pour éviter le contact des eaux de ruissellement avec les déblais mis en pile au site d'entreposage temporaire. Transférer les eaux superficielles susceptibles d'être contaminées dans des réservoirs de stockage distincts, le cas échéant.
- .16 L'Entrepreneur doit avoir à sa disposition un matériel de pompage approprié, d'un débit suffisant, ainsi que les réservoirs et la machinerie connexe, en bon état de marche, pour faire face aux urgences, y compris les pannes de courant. Il doit avoir à son service des travailleurs possédant la compétence nécessaire pour faire fonctionner le matériel de pompage.
- .17 Tous les véhicules lourds (incluant les bétonnières) et la machinerie d'excavation doivent être nettoyés par l'Entrepreneur avant d'emprunter les voies de circulation publiques et, par conséquent, une aire de lavage des pneus doit obligatoirement être aménagée en matériaux granulaires avant d'accéder à toutes voies de circulation publique. De plus, ces voies devront être nettoyées régulièrement à l'aide d'un balai mécanique afin de les conserver propres.
- .18 L'utilisation d'eau provenant du réseau d'eau potable pour ces opérations de lavage ne pourra se faire sans l'autorisation préalable du représentant du ministère. Cette eau pourrait, lorsque possible, être puisée à même les bassins de sédimentation. De plus, l'Entrepreneur est responsable de la gestion et de la disposition des eaux de lavages de l'aire de nettoyage selon la réglementation municipale et provinciale en vigueur.

## **1.7 DÉFRICHEMENT DU CHANTIER ET PROTECTION DES PLANTES/ARBRES**

- .1 Assurer la protection des arbres et des plantes sur le chantier et sur les propriétés adjacentes.
- .2 Réduire au minimum l'enlèvement de la terre végétale et de la végétation dans les zones non excavées.

## **1.8 PRÉVENTION DE LA POLLUTION DES SOLS ET DE L'EAU**

- .1 L'Entrepreneur est responsable des mesures de prévention de la pollution pendant les travaux. Il doit :
  - .1 Prendre les mesures nécessaires pour empêcher que les substances potentiellement dangereuses soient mises en suspension dans l'air ou soient introduites dans le sol, les eaux souterraines ou les eaux de surface.



- .2 Prendre les mesures nécessaires pour que l'entreposage et la manutention des substances potentiellement dangereuses soient conformes aux lois et aux règlements fédéraux, provinciaux et municipaux applicables.
  - .3 Prendre les mesures nécessaires pour empêcher les fuites et les déversements de produits chimiques.
  - .4 Avant le début des travaux, identifier une aire d'entretien de la machinerie, d'entreposage et de manipulation des matières dangereuses.
  - .5 Placer les bidons ou récipients contenant des hydrocarbures et autres produits dangereux dans un bac ou entre des bermes étanches ayant la capacité de recueillir 150 % du maximum des réserves pouvant être entreposées.
  - .6 Exécuter sous surveillance continue toutes manipulations de carburant, d'huile, d'autres produits pétroliers ou de contaminants, y compris le transvidage afin d'éviter les déversements accidentels.
  - .7 L'Entrepreneur doit être prêt à contenir, à nettoyer et à évacuer les déversements ou les rejets susceptibles de se produire sur l'eau ou la surface du sol ; il doit garder sur le site et facilement accessibles, l'équipement, les matériaux et les matériels requis pour le nettoyage des déversements ou des rejets.
- .2 Tout équipement et toute machinerie doivent être exempts de fuites et être en excellent état de fonctionnement. Un rapport d'inspection des équipements et certifiant leur bon état doit être soumis avant que ces derniers soient mobilisés au chantier. Tout équipement présentant une fuite doit être mis hors service dans l'immédiat. La fuite doit être contenue le plus rapidement possible et l'équipement doit être réparé pour éliminer la fuite dans les plus brefs délais. À défaut de se conformer à cette exigence, le représentant du Ministère peut exiger que l'Entrepreneur évacue l'équipement concerné du chantier.
- .1 Maintenir les engins de chantier et les camions en parfait état de fonctionnement. Vérifier quotidiennement la présence de fuite de contaminants sur le matériel, qui doit être réparé immédiatement, le cas échéant.
  - .2 Faire l'entretien de tout équipement mécanique sur une surface imperméabilisée.
- .3 Restreindre la circulation et le stationnement des véhicules motorisés aux voies et aux aires de travail autorisées.
- .4 Assurer la mise en place d'ouvrages et de mesures (géomembrane/béton/enrobé bitumineux, système de collecte, de confinement et de traitement, si requis, des eaux de ruissellement et de lixiviation, etc.) afin d'assurer l'imperméabilité des zones d'entreposage et de manutention des matériaux contaminés (débris, matières dangereuses résiduelles, eaux souillées, etc.) évitant ainsi la migration de contaminants vers les sols, la nappe phréatique sous-jacente et les eaux de surface.
- .5 Entretenir de façon continue les surfaces de roulement temporaire afin d'éviter que des processus de ravinement soient initiés et entraînent une perte de sols (contaminés ou non) vers les routes adjacentes.
- .1 Reprofiler les aires de travail temporaires selon un relief stable avant leur revégétalisation.
- .6 Lors des activités de construction, les surfaces remaniées devront être rapidement stabilisées afin de limiter les risques d'érosion des matériaux fins. Pour ce faire, préconiser un matelas anti-érosion disposé par-dessus les talus à fortes pentes.
- .7 Entretenir les installations temporaires destinées à prévenir l'érosion et la pollution, et mises en place en vertu du présent contrat.

- .8 Arroser les matériaux secs et recouvrir les déchets afin d'éviter que le vent soulève la poussière ou entraîne les débris. Supprimer la poussière sur les chemins temporaires.
- .9 Inspecter régulièrement l'aire de travail et sa périphérie pour la présence de déchets ou d'accumulation de poussière importante et les gérer de façon appropriée.
- .10 Nettoyer au fur et à mesure les voies de circulation des rues avoisinantes au chantier qui ont été salies lors des opérations de ses sous-traitants.

## **1.9 DRAINAGE**

- .1 Concevoir et soumettre 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 le transport des sédiments.
- .3 Prévoir le drainage et le pompage temporaires nécessaires pour garder les excavations et le chantier à sec.
- .4 S'assurer que l'eau pompée vers un cours d'eau, un réseau d'égout ou un système d'évacuation ou de drainage ne contient pas de matières en suspension.
- .5 Assurer l'évacuation ou l'élimination des eaux contenant des matières en suspension ou des substances nocives conformément aux exigences des autorités locales.

## **1.10 PRÉVENTION DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE**

- .1 Les feux et le brûlage des déchets sur le chantier sont interdits.
- .2 Assurer le contrôle des émissions produites par le matériel et l'outillage conformément aux exigences des autorités locales. Arrêter les moteurs des véhicules et des équipements à essence lorsqu'ils ne sont pas utilisés, si possible.
- .3 Arroser les matériaux secs non contaminés et recouvrir les déchets afin d'éviter que le vent soulève la poussière ou entraîne les débris.
- .4 Utiliser des camions à benne étanche ou standard selon les besoins, recouverts d'une bâche, afin de limiter la dispersion des particules fines dans l'air.
- .5 Limiter la vitesse de roulement des véhicules en deçà des limites normalement permises.
- .6 Confiner la circulation de la machinerie sur des tracés privilégiés à l'intérieur de la zone d'intervention et interdire toute circulation hors des zones désignées.
- .7 Respecter les limites de vitesse ainsi que les charges permises pour maintenir la qualité du réseau routier et réduire le bruit et l'émission de poussière.
- .8 Préférer l'eau à un autre type d'abat-poussières pour le contrôle des émissions de particules en suspension, particulièrement pour les surfaces avec un revêtement. Dans le cas de l'utilisation d'un autre abat-poussière, celui-ci devra être conforme à la norme BNQ 2410-300.
- .9 Nettoyer les voies de circulation utilisées et les accès riverains, au besoin.

## **1.11 PRÉVENTION DE LA POLLUTION SONORE**

- .1 Respecter les heures de chantier qui sont limitées à la période comprise entre 7 h et 17 h.
- .2 Localiser les équipements fixes (génératrices, compresseurs, etc.) le plus loin possible des endroits sensibles au bruit (zones résidentielles).

- .3 Dans la mesure où des marteaux pneumatiques et/ou hydrauliques doivent être utilisés, les équiper d'un dispositif antibruit (silencieux fourni par le fabricant ou enceinte acoustique).
- .4 Éviter le claquement des panneaux à l'arrière des camions à benne lors du rabattement des bennes.
- .5 Munir les équipements d'une alarme à bruit blanc 5 dBA au-dessus du bruit ambiant et/ou d'une lumière stroboscopique.

#### **1.12 GESTION ET RÉDUCTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES (DANGEREUSES ET NON DANGEREUSES)**

- .1 Tous les matériaux qui doivent être évacués du site deviennent la propriété de l'Entrepreneur.
- .2 Il est interdit d'enfouir des déchets, des rebuts ou des matériaux sur le site.
- .3 Ramasser, trier et entreposer quotidiennement les différentes matières résiduelles générées selon qu'elles constituent des matières résiduelles récupérables, des matières résiduelles ou des matières résiduelles granulaires vouées à l'élimination au sens du *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles* (REIMR) ou des matières dangereuses résiduelles (MDR) au sens du *Règlement sur les matières dangereuses* (RMD) en vigueur.
- .4 Mettre en œuvre des mesures pour favoriser la réduction des matières résiduelles ainsi que la réutilisation, le recyclage et la valorisation des matériaux basés sur le principe des 3RVE.
- .5 Toutes les matières résiduelles, les débris et les matériaux de rebut ayant été en contact avec les sols contaminés ou un contaminant (par exemple, les pierres souillées par le déversement de produit pétrolier) doivent être nettoyés sur une aire imperméable où, s'il y a lieu, les eaux de lavage doivent être récupérées et gérées selon la réglementation applicable et les autorisations émises pour les travaux.
- .6 Les matières résiduelles, les débris et les matériaux de rebut doivent être entreposés à l'intérieur de conteneurs étanches recouverts ou sur une surface imperméable recouverte d'une toile imperméable jusqu'à leur élimination, le tout selon les indications du représentant du Ministère.
- .7 Fournir copie des bordereaux/manifestes de transport et des billets de pesée pour l'élimination des matières résiduelles et des matières recyclées ou valorisées au représentant du Ministère.

#### **1.13 DISPOSITION DES SOLS ET DES MATIÈRES RÉSIDUELLES**

- .1 Disposition de sols contaminés
  - .1 Pour tout le matériel excavé et potentiellement contaminé à disposer hors du site, l'Entrepreneur doit premièrement le placer en tas sur des géomembranes imperméables en minimisant le mélange des différents types de matériaux. L'Entrepreneur devra à ce moment attendre les instructions du représentant du Ministère pour leur destination finale. Le représentant du Ministère pourra prendre jusqu'à cinq (5) jours ouvrables de délai avant de donner les instructions à l'Entrepreneur. Durant ce délai, le Propriétaire fera un échantillonnage des sols pour analyses auprès d'un laboratoire agréé.
  - .2 Lors de l'élaboration de son échéancier, l'Entrepreneur doit tenir compte des délais pour les analyses avant de connaître le lieu de disposition des sols contaminés.

- .3 Les sols contaminés seront éliminés dans un lieu autorisé à cette fin. Il est de la responsabilité de l'Entrepreneur de trouver un site et de conclure les ententes pour la disposition des matériaux.
- .4 Les matériaux devront être disposés au site approprié selon leur niveau de contamination.
- .5 Les quantités payables en tonnes métriques à l'Entrepreneur seront établies avec les reçus de matériaux de chacun des lieux de disposition pour les matériaux contaminés.
- .2 Disposition des matières résiduelles
  - .1 Toutes les matières résiduelles, telles que définies dans le « Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles » de la Loi sur la qualité de l'environnement, doivent être éliminées selon ledit règlement.
- .3 Disposition des matériaux secs
  - .1 La définition de « matériaux secs » est celle du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles de la Loi sur la qualité de l'environnement.
  - .2 La disposition des matériaux secs doit faire l'objet d'une entente avec le représentant du MELCC et être conforme aux directives sur l'interprétation dudit règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles.
- .4 Disposition des surplus d'excavation
  - .1 Tous les sites d'entreposage et d'élimination des déblais (surplus d'excavation, souches, arbres, arbustes excluant tout déchet) envisagés pour la réalisation du présent contrat doivent être préalablement approuvés par le représentant du MELCC, au plus tard à la première réunion de chantier. Aucune disposition de ces matériaux ne peut s'effectuer sans l'obtention de cette approbation.
  - .2 Les sites prévus doivent être conformes à la réglementation municipale. Tous les sites d'élimination des surplus d'excavation feront l'objet d'un régalage et d'une végétation adéquate, à la satisfaction du représentant du MELCC.

#### **1.14 PROTECTION DES INFRASTRUCTURES**

- .1 Préalablement à tous les travaux d'excavation, l'Entrepreneur doit localiser tous les services hors-sol et souterrains d'utilités publique ou privée. Se référer au point 2.3 de la section 01 35 13.43 — Procédures spéciales — Sites contaminés.
- .2 Dans les cas où l'Entrepreneur prévoit utiliser des terrains situés à l'extérieur de l'aire de travail, il devra fournir une copie de l'entente signée avec le Propriétaire du terrain au représentant du Ministère. Toutes les mesures applicables énoncées au devis ainsi que la réglementation applicable devront être rigoureusement respectées.
  - .1 Une fois les travaux complétés, une copie de la quittance du Propriétaire du terrain devra être remise au représentant du Ministère.
- .3 Suite à l'achèvement des activités de l'Entrepreneur et du retrait de ses infrastructures des sites utilisés, l'Entrepreneur devra remettre en état les sites utilisés.
  - .1 S'il est constaté que l'état environnemental des sites utilisés a été détérioré par les activités de l'Entrepreneur (augmentation de la contamination pour une substance donnée), ce dernier doit procéder à la réhabilitation du ou des sites concernés à ses frais et conformément à la réglementation en vigueur et aux ententes conclues avec les propriétaires.

- .4 Avant le début des travaux, l'Entrepreneur conjointement avec le représentant du Ministère prendra des photographies et une vidéo de la place George V, de la rue Grande Allée Est, de l'avenue Wilfrid-Laurier et des rues George-V Ouest et Est. À la suite des travaux, l'Entrepreneur devra remettre les voies de circulation dans un état au moins égal à leur état initial et dans les meilleurs délais. Les photographies et la vidéo serviront de référence quant à l'état initial des rues.

## **1.15 PRÉSERVATION DU CARACTÈRE HISTORIQUE/ARCHÉOLOGIQUE**

### **.1 Conditions particulières**

- .1 Le lieu historique national du Canada du Manège -militaire -Voltigeurs- de -Québec de la Grande Allée a été reconnu par le gouvernement canadien comme l'un des sites ayant la plus haute valeur patrimoniale. Ainsi, tous travaux d'excavation du sol reconnu comme pouvant contenir des vestiges doivent faire l'objet d'une surveillance par un archéologue désigné par le représentant du Ministère.

Ainsi, les travaux d'excavation nécessaires à la réalisation des infrastructures feront l'objet de la présente section.

### **.2 Surveillance archéologique**

- .1 La place George V a fait l'objet d'un inventaire archéologique préalable à la réalisation des travaux de l'Entrepreneur. L'archéologue ou son représentant sera présent de façon continue lors des travaux d'excavation. Pour les secteurs désignés en surveillance sporadique, l'archéologue et son représentant seront présents sur appel selon les découvertes qui seront rapportées par l'Entrepreneur. Dans le cas de découverte fortuite, l'archéologue et son représentant se présenteront sur le chantier afin de procéder à l'évaluation et à l'enregistrement des ressources culturelles dans un délai maximum de 36 heures après en avoir été avisés par le représentant ministériel.

### **.3 Accès et collaboration**

- .1 L'Entrepreneur doit coopérer et se conformer à toutes les directives du représentant du Ministère lors des travaux d'excavation, afin d'éviter toute perte d'information archéologique sur le site. L'Entrepreneur doit faciliter l'accès aux travaux et collaborer avec l'archéologue.
- .2 L'Entrepreneur doit permettre à l'équipe d'archéologues de procéder aux examens, aux relevés et à l'enregistrement des vestiges archéologiques.

### **.4 Découvertes archéologiques**

- .1 Pour les secteurs ne nécessitant pas de surveillance continue, l'Entrepreneur doit avertir le représentant du Ministère de toute découverte archéologique (vestiges de constructions ou d'aménagements, objets et fragments d'objets) effectuée sur les lieux lors des travaux d'excavation et attendre les directives écrites 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 (vestiges, objet ou fragment d'objet) trouvés sur le chantier ou dans les zones à excaver ou à démolir demeurent la propriété du Canada. L'Entrepreneur devra les protéger et obtenir des directives du représentant du Ministère à cet égard.

.5 Arrêt des travaux

- .1 L'Entrepreneur doit prévoir dans son contrat, à ses frais, des arrêts de cinq (5) minutes par heure d'excavation des sols existants. 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 du Ministère en accord avec l'Entrepreneur et l'archéologue.
- .2 Pour un arrêt de plus de 30 minutes, le représentant du Ministère 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.

.6 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. L'Entrepreneur sera dédommagé selon la grille des taux et main-d'œuvre présentée par l'Entrepreneur et approuvé par le représentant du Ministère.

.7 Protection des vestiges et des ouvrages

- .1 L'Entrepreneur doit 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. Le représentant du Ministère ne tolérera aucune dérogation à cet égard. Si l'Entrepreneur détériore par négligence quelques vestiges que ce soit, il en sera tenu responsable et le Canada en jugera les incidences.
- .2 Dans le cas éventuel où le représentant du Ministère autorise la démolition d'éléments sur le site, l'Entrepreneur devra prendre les précautions nécessaires afin d'assurer la protection des ouvrages adjacents qui ne sont pas à démolir. La démolition des éléments doit 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 du Ministère.

**1.16 PROCÉDURES EN CAS DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL D'HYDROCARBURES, DE MATIÈRES DANGEREUSES OU AUTRES CONTAMINANTS**

- .1 En cas de déversement, les opérations d'intervention et de nettoyage des lieux où s'est produit un déversement doivent être assurées par l'Entrepreneur suivant la procédure suivante :
  - .1 Assurer la sécurité des gens, interrompre la source et récupérer immédiatement le déversement.
  - .2 L'Entrepreneur doit aviser immédiatement le représentant du Ministère du déversement et aviser, selon le secteur des travaux :
    - .1 Service d'urgence d'Environnement Canada (1-866-283-2333).
    - .2 Urgence-Environnement du Québec (1-866-694-5454).
  - .3 Les numéros d'urgence devront être affichés très clairement et en tout temps dans le bureau de chantier (roulotte).

- .2 L'Entrepreneur doit avoir en main, par lieu de travail et à moins de 30 m de distance des activités, une trousse d'intervention d'urgence et le personnel formé pour s'en servir afin de répondre aux événements nécessitant une intervention d'ordre environnemental.
- .3 Le personnel de l'Entrepreneur doit être formé sur les procédures à suivre et le matériel à utiliser.
- .4 Excaver, dès leur repérage, les volumes de sol souillé par des fuites ou un déversement d'hydrocarbures pétroliers, les mettre en contenants étanches et en disposer conformément aux plans de gestion des matières dangereuses et des sols contaminés vers un site de disposition autorisé par le MELCC (<http://www.environnement.gouv.qc.ca/sol/lieux/centres.pdf>).
- .1 Les travaux de décontamination devront permettre d'atteindre le critère obtenu lors de la caractérisation réalisée avant les travaux.
- .5 Les eaux contaminées par un déversement accidentel devront être confinées en vue d'être caractérisées ou prises directement en charge par une compagnie spécialisée, et ce, en conformité avec les règlements et les directives du MELCC.
- .6 Trousse d'intervention
  - .1 Dès le début des travaux, l'Entrepreneur s'assure qu'il dispose d'au moins une trousse d'intervention d'urgence sur le site même des travaux. Cette trousse doit contenir des produits adaptés aux particularités du chantier. Au minimum, une trousse d'intervention d'urgence doit contenir les éléments suivants :
    - .1 1 baril ou 1 boîte hermétique pour stocker le matériel d'intervention.
    - .2 10 coussins absorbants en polypropylène de 430 cm<sup>3</sup>.
    - .3 200 feuilles absorbantes en polypropylène.
    - .4 10 boudins absorbants en polypropylène.
    - .5 10 boudins enrobés de filets qui peuvent s'attacher les uns aux autres.
    - .6 2 couvercles en néoprène de 1 m<sup>2</sup> pour regards d'égout.
    - .7 5 sacs de 10 litres de fibre de tourbe traitée pour absorber les hydrocarbures.
    - .8 10 sacs en polyéthylène de 6 mils d'épaisseur et de 205 litres de capacité pour déposer les absorbants contaminés.
    - .9 Une puce de piscine lorsqu'il y a un risque de déversement dans l'eau.
- .7 Déclaration et procédure
  - .1 L'Entrepreneur avise immédiatement le représentant du Ministère en cas de déversement de contaminants, quelle que soit la quantité déversée. En cas de déversement accidentel de contaminants, l'Entrepreneur prend immédiatement, et à ses frais, les mesures suivantes :
    - .1 Sécuriser les lieux ;
    - .2 Maîtriser la fuite ;
    - .3 Vérifier l'étendue du déversement ;
    - .4 Déclencher la procédure d'alerte ;
    - .5 Confiner le contaminant ;
    - .6 Récupérer le contaminant ;

- .7 Excaver le sol contaminé, s'il y a lieu ;
  - .8 Gérer le sol contaminé selon les prescriptions de la clause « sols contaminés » ;
  - .9 Gérer les résidus contaminés selon les prescriptions de la clause matières dangereuses ;
  - .10 Avant de remblayer l'excavation, prélever des échantillons du sol afin de s'assurer que tous les matériaux contaminés ont été enlevés et soumettre les résultats d'analyse au représentant du Ministère ;
  - .11 Préparer un rapport de déversement et le transmettre au représentant du Ministère dans un délai de 24 heures.
- .8 Si l'Entrepreneur ne possède pas l'expertise nécessaire pour intervenir efficacement en cas de déversement de contaminants, il doit mandater, à ses frais, une entreprise spécialisée dans ce type d'opération.
- .9 Si elle juge que les mesures mises en œuvre par l'Entrepreneur sont insuffisantes ou non appropriées, le représentant du Ministère peut retirer la gestion du déversement des mains de l'Entrepreneur, conformément à l'article Défaut de l'Entrepreneur des clauses administratives générales.

#### **1.17 MESURES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT – CIRCULATION ET ÉQUIPEMENTS**

- .1 Choix et entretien du matériel
- .1 Pour éviter de créer des ornières, l'Entrepreneur choisit le matériel de chantier en fonction de la nature du terrain. S'il ne peut respecter cette directive pour des raisons techniques, l'Entrepreneur doit préparer un plan de remise en état des sols spécifiques à la zone des travaux et le soumettre au représentant du Ministère.
  - .2 L'Entrepreneur maintient son matériel en parfait état de fonctionnement et doit être en mesure d'en faire la preuve sur demande du représentant du Ministère. Il inspecte son matériel tous les jours pour s'assurer qu'il n'y a pas de fuite de contaminants. Les réparations nécessaires sont faites immédiatement lorsqu'une fuite est détectée.
  - .3 La manipulation (ravitaillement, transfert, etc.) de carburant, d'huile ou d'autres produits contaminants doit être effectuée à plus de 60 m de tout plan d'eau et d'autres éléments sensibles indiqués dans le contrat ou désignés par le représentant du Ministère. Un bac de rétention doit être installé sous les équipements lors du transfert.
  - .4 Le matériel stationnaire qui contient des hydrocarbures doit être équipé d'un système de récupération étanche s'il est situé à moins de 60 m d'un plan d'eau ou d'autres éléments sensibles. Pour le ravitaillement des petits appareils, l'Entrepreneur doit utiliser des réservoirs à essence (20 litres) en acier munis d'un clapet antiretour.
  - .5 L'Entrepreneur exécute tous les travaux de maintenance de son matériel sur un site où les contaminants peuvent être confinés en cas de déversement et dispose sur place du matériel d'intervention nécessaire.
  - .6 L'Entrepreneur équipe son matériel des absorbants nécessaires pour intervenir efficacement en cas de déversement accidentel de contaminants.



- .7 S'il y a risque de contamination de l'eau, l'Entrepreneur entrepose ses produits contaminants et le matériel contenant des hydrocarbures ou d'autres contaminants dans des contenants étanches.
- .8 Ces contenants doivent être regroupés sur un site aménagé et entretenu, de telle sorte qu'il soit accessible en tout temps aux équipes d'urgence.

#### **1.18 AVIS DE NON-CONFORMITÉ**

- .1 Un avis de non-conformité écrit sera émis à l'Entrepreneur par le représentant du Ministère 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 représentant du Ministère, et il doit les mettre en œuvre avec l'approbation de ce dernier.
  - .1 L'Entrepreneur doit attendre d'avoir obtenu l'approbation par écrit du représentant du Ministère avant de procéder à la mise en œuvre des mesures proposées.
- .3 Le représentant du Ministère 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.

### **PARTIE 2 PRODUIT**

#### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

#### **3.1 MISE EN ŒUVRE DES MESURES D'ATTÉNUATION**

- .1 Le représentant du Ministère devra attester de la mise en œuvre des mesures d'atténuation et rédigera quotidiennement un rapport de surveillance environnementale.
- .2 Le représentant du Ministère effectuera également une surveillance environnementale du projet à temps plein.

#### **3.2 AVIS DE NON-CONFORMITÉ**

- .1 Toute non-conformité environnementale doit être corrigée immédiatement lorsque détectée par l'Entrepreneur, ou immédiatement après son signalement (verbal ou écrit) par le représentant du Ministère.
- .2 Un avis de non-conformité écrit sera émis à l'Entrepreneur par le représentant du Ministère 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.
- .3 Après réception d'un avis de non-conformité, l'Entrepreneur doit proposer des mesures correctives au représentant du Ministère et il doit les mettre en œuvre avec l'approbation de ce dernier.

- .1 L'Entrepreneur doit attendre d'avoir obtenu l'approbation écrite du représentant du Ministère avant de procéder à la mise en œuvre des mesures proposées.
- .4 Le représentant du Ministère ordonnera l'arrêt des travaux jusqu'à ce que des mesures correctives satisfaisantes soient prises.
- .5 Aucun délai supplémentaire et aucun ajustement ne seront accordés pour l'arrêt des travaux.

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Maintenir la propreté du chantier et des aires contiguës conformément aux lois, ordonnances, codes et règlements locaux, provinciaux et fédéraux en matière de sécurité et de protection incendie.
- .2 Coordonner les activités de nettoyage avec les opérations d'élimination afin d'empêcher l'accumulation de poussières, de saletés, de débris, de matériaux de rebut et de déchets.
  - .1 Effectuer la décontamination finale des installations, de l'équipement, des matériaux et des matériels qui auraient pu être en contact avec des matériaux et des matériels susceptibles d'être contaminés, avant qu'ils soient retirés du site.
- .3 Procéder, à la fin des travaux, à l'enlèvement des matériaux constituant l'aire de travail temporaire et effectuer la remise en état des lieux.

**FIN DE LA SECTION**

---

**PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

**1.1 CODES, NORMES ET AUTRES DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**

- .1 Les travaux doivent être exécutés conformément aux exigences du Code National du bâtiment 2015, ainsi qu'aux autres codes provinciaux ou locaux applicables, sous réserve que les modalités les plus sévères s'appliquent en cas de conflit ou de divergence.
- .2 Les travaux doivent satisfaire aux exigences des documents mentionnés ci-après, ou les dépasser.
  - .1 Les Documents contractuels.
  - .2 Les normes, les codes et les autres documents de référence prescrits.

**1.2 DÉCOUVERTE DE MATIÈRES DANGEREUSES**

- .1 Si des matériaux présentant des dangers sont découverts au cours de travaux d'excavation ou autres, interrompre immédiatement ces derniers et aviser le représentant du Ministère.

**1.3 ENVIRONNEMENT SANS FUMÉE**

- .1 Les restrictions concernant les fumeurs de même que les règlements municipaux doivent être respectés.

**PARTIE 2 PRODUITS**

**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 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Sans objet.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Sans objet.

### **1.3 INSPECTION**

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

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

- .1 Le représentant du Ministère se chargera de retenir les services d'organismes d'essai et d'inspection indépendants. Le coût de ces services sera assumé par le représentant du Ministère.
- .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 représentant du Ministère, sans frais additionnels pour ce dernier et assumer le coût des essais et des inspections qui devront être effectués après ces corrections.

## **1.5 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.

## **1.6 PROCÉDURE**

- .1 Aviser d'avance l'organisme approprié et le représentant du Ministère 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.

## **1.7 OUVRAGES OU TRAVAUX REJETÉS**

- .1 Enlever les éléments défectueux jugés non conformes aux documents contractuels et rejetés par le représentant du Ministère, soit parce qu'ils n'ont pas été exécutés selon les règles de l'art, soit parce qu'ils ont été réalisés avec des matériaux ou des produits défectueux, et ce, même s'ils ont déjà été intégrés à l'ouvrage. Remplacer ou refaire les éléments en question selon les exigences des documents contractuels.
- .2 Le cas échéant, réparer sans délai les ouvrages des autres entrepreneurs qui ont été endommagés lors des travaux de réfection ou de remplacement susmentionnés.
- .3 Si, de l'avis du représentant du Ministère, 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 représentant du Ministère.

## **1.8 RAPPORTS**

- .1 Fournir deux (2) exemplaires imprimés papier et une (1) copie informatique des rapports des essais et des inspections au représentant du Ministère.
- .2 Fournir des exemplaires de ces rapports aux sous-traitants responsables des ouvrages inspectés ou mis à l'essai, au fabricant ou au façonneur des matériels inspectés ou mis à l'essai.

## **1.9 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 représentant du Ministère et pourra ultérieurement faire l'objet d'un remboursement.

---

**1.10 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 approuvés par le représentant du Ministère.
- .3 Préparer les échantillons d'ouvrages aux fins d'approbation par le représentant du Ministère 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 Au besoin, le représentant du Ministère aidera l'Entrepreneur à établir un calendrier de préparation des échantillons d'ouvrages.
- .6 Enlever les échantillons d'ouvrages à la fin des travaux ou au moment déterminé par le représentant du Ministère.
- .7 Les échantillons d'ouvrages peuvent faire partie de l'ouvrage fini.
- .8 Il est précisé, dans chaque section du devis où il est question d'échantillons d'ouvrages, si ces derniers peuvent ou non faire partie de l'ouvrage fini et à quel moment ils devront être enlevés, le cas échéant.

**1.11 ESSAIS EN USINE**

- .1 Soumettre les certificats des essais effectués en usine qui sont exigés et prescrits dans les différentes sections du devis.

**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 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 11 01 — Informations générales sur les travaux.
- .2 Section 01 33 00 — Documents/échantillons à soumettre.
- .3 Section 01 35 43 — Protection de l'environnement.
- .4 Section 01 56 00 — Ouvrages d'accès et de protection temporaires.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA International)
  - .1 CSA-A23.1/A23.2-F04, Béton - Constituants et exécution des travaux/Essais et pratiques normalisées pour le béton.
  - .2 CSA-0121-FM1978 (C2003), Contreplaqué en sapin de Douglas.
  - .3 CAN/CSA-S269.2-16.
- .2 Ministère des Transports du Québec
  - .1 Cahier de normalisation Tomes Signalisation routière, dernière édition.

### **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.

### **1.4 INSTALLATION ET ENLÈVEMENT DU MATÉRIEL**

- .1 L'Entrepreneur doit se référer au plan de délimitation de la zone de travail.
- .2 Avant de débiter les travaux, préparer et soumettre au représentant du Ministère un plan de situation indiquant l'emplacement proposé et les dimensions de la zone qui doit être clôturée et utilisée par l'Entrepreneur, les ou la roulotte de chantier requise, les voies d'accès à la zone clôturée, la localisation du panneau de chantier et les détails d'installation de la clôture.
- .3 Spécifier les voies d'accès au chantier, sur la rue Wilfrid-Laurier.
- .4 Indiquer les zones qui doivent être revêtues de gravier afin de prévenir les dépôts de boue.
- .5 Indiquer toute zone supplémentaire ou zone de transit.
- .6 Fournir, mettre en place ou aménager les installations de chantier nécessaires pour permettre l'exécution des travaux dans les plus brefs délais.
- .7 Démonter le matériel, les équipements et l'évacuer du chantier lorsqu'on n'en a plus besoin.
- .8 Remettre le site en état, enlever l'infrastructure de pierre concassée, épandre la terre végétale et engazonner selon les indications données au chantier.

## **1.5 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.

## **1.6 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.
- .2 La manœuvre des treuils et des grues doit être confiée à des ouvriers qualifiés.

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

- .1 L'Entrepreneur doit présenter un plan d'entreposage extérieur de matériels et de matériaux tels que matériaux granulaires, pierres, conduits et autres et obtenir les acceptations du représentant du Ministère.
- .2 S'assurer que les travaux sont exécutés dans les limites indiquées dans les documents contractuels. Ne pas encombrer les lieux de façon déraisonnable avec des matériaux et des matériels.
- .3 Ne pas surcharger ni permettre de surcharger aucune partie de l'ouvrage afin de ne pas en compromettre l'intégrité.
- .4 L'entreposage de matériaux et de la machinerie est à proscrire sur l'emprise de la conduite d'aqueduc de la Ville de Québec. Marquer au sol et s'assurer de respecter la limite de la charge CL-625 tel que présenté dans la norme CSA S6 : 19 sur l'emprise de la conduite d'aqueduc de la Ville de Québec toute la période de réalisation des travaux. L'Entrepreneur devra présenter des calculs au représentant du ministère et démontrer, hors de tout doute, que les charges reliées à la machinerie sont respectées. Les calculs devront être effectués selon le chapitre 7 de la norme CSA S6 :19. Des mesures d'atténuation devront être mises en place, le cas échéant.

## **1.8 STATIONNEMENT SUR LE CHANTIER**

- .1 Les véhicules corporatifs seront permis de stationner sur le chantier, à la condition que cela n'entrave pas l'exécution des travaux.
- .2 Aménager des voies convenables d'accès au chantier et en assurer l'entretien.
- .3 Prévoir la signalisation des accès conformément aux exigences du Ministère des Transports du Québec et de la Ville de Québec.
- .4 Nettoyer les pistes et les voies de circulation si on y a utilisé de l'équipement de chantier.

## **1.9 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.

## **1.10 BUREAUX**

- .1 L'Entrepreneur est tenu d'aménager un bureau de chantier pour les besoins de sa gestion, ses travailleurs, les surveillants de chantier et la tenue de réunion de chantier.
  - .1 L'Entrepreneur doit se conformer aux ordonnances et aux règlements pertinents, à l'égard du bureau de chantier afin de fournir à ses travailleurs, un local pour prendre les repas.



- .2 Fournir une trousse de premiers soins complète et clairement identifiée et la ranger à un endroit facile d'accès. Le contenu de la trousse doit être conforme au Règlement sur les normes minimales de premiers soins et de premiers.
  - .3 L'Entrepreneur doit remplir le formulaire de branchement des roulottes et prévoir un délai de deux semaines pour le raccordement des roulottes.
  - .4 Le représentant du Ministère assurera sans frais, l'alimentation en énergie électrique pour le raccordement du bureau de chantier.
  - .5 L'emplacement prévu pour le bureau de chantier durant les travaux sera discuté au démarrage du chantier.
  - .6 Le représentant du Ministère devra déterminer les points d'alimentation et les limites quantitatives. L'autorisation écrite du représentant du Ministère est requise avant que tout raccordement ne soit effectué. Le raccordement au réseau de distribution électrique existant sera réalisé conformément aux prescriptions du Code canadien de l'électricité.
  - .7 L'Entrepreneur doit fournir et installer tout le matériel (poteau aussi si requis) requis pour le raccordement du bureau de chantier pour se rendre jusqu'au poteau sur lequel passe le réseau électrique moyenne tension (25 kV).
  - .8 Lorsque le mât électrique de chantier a une embase de compteur et qu'il n'y a pas de compteur installé, l'Entrepreneur doit installer un couvert approuvé pour couvrir l'ouverture.
  - .9 L'Entrepreneur devra installer un système de mise à la terre complet pour le panneau électrique du bureau de chantier.
  - .10 Une fois la roulotte en place, l'Entrepreneur devra confirmer par écrit que l'installation de la roulotte au chantier est conforme.
  - .11 Les services temporaires assurés par le représentant du Ministère seront subordonnés aux besoins de ce dernier et pourront être interrompus sans préavis et en tout temps par le représentant du Ministère. Le représentant du Ministère ne pourra être tenu responsable des dommages ou délais causés par l'interruption desdits services.
- .2 Bureau du représentant du Ministère
- .1 Aménager un bureau temporaire à l'usage exclusif du représentant du Ministère.
  - .2 Le bureau doit être bien isolé et doté d'un système de chauffage assurant une température ambiante de 22 °C lorsque la température extérieure est de -20 °C.
  - .3 Meubler le bureau d'une table à dessin avec deux tiroirs fermant à clé et un tabouret, un bureau avec tiroirs fermant à clé, trois chaises, deux armoires à vêtements, une toilette W.-C. chimique ou à chasse d'eau, un réfrigérateur, un micro-ondes et un lavabo avec eau courante potable, chaude et froide.
  - .4 Le bureau de chantier doit être fonctionnel avant même que ne débutent les travaux, c'est-à-dire que l'eau, l'électricité, le chauffage et le téléphone doivent y être installés. Ces installations doivent demeurer jusqu'à la fin du projet.

#### 1.11 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 les garder 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.

## **1.12 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.

## **1.13 SIGNALISATION DE CHANTIER**

- .1 Dans les trois (3) semaines suivant l'avis d'acceptation de l'offre, fournir le panneau de chantier et l'installer à l'endroit désigné par le représentant du Ministère.
- .2 Monter le panneau promotionnel de chantier de la façon indiquée ci-après.
  - .1 Monter l'ossature et fixer le panneau de contreplaqué à cette dernière.
  - .2 La charpente est constituée de trois poteaux et l'ossature de soutien, bois catégorie 1 ou 2 SPF, blanchie sur les 4 faces, dimension 140 x 140mm.
  - .3 Le panneau de contreplaqué fait de B.C.F. sablé, dimension 2 438 x 1 219 x 19 mm de qualité appropriée à l'usage extérieur.
  - .4 La hauteur de montage minimale de l'enseigne est d'un minimum de 1 200 mm.
  - .5 L'enseigne peut être fixée dans le sol ou auto portante.
  - .6 L'Entrepreneur appliquera la pellicule de matière vinylique fournie par le représentant du Ministère au moyen des outils et suivant les instructions accompagnant cette dernière lors de la livraison.
  - .7 Dès que l'enseigne est mise en place, les supports doivent être recouverts d'une couche d'apprêt d'extérieur de couleur noire.
  - .8 Dès que les travaux seront achevés, l'Entrepreneur démontrera l'enseigne et en disposera selon les instructions du représentant du Ministère
- .3 L'Entrepreneur est responsable de l'entretien de ce panneau.
- .4 Mis à part les panneaux d'avertissement, aucun autre panneau ni aucune autre affiche ne peut être installé sur le chantier.

## **1.14 PROTECTION ET MAINTIEN DE LA CIRCULATION**

- .1 Prévoir des mesures pour la protection et la déviation de la circulation, y compris les services de surveillants et de signaleurs, l'installation de barricades, l'installation de dispositifs d'éclairage autour et devant l'équipement et la zone des travaux, la mise en place et l'entretien de panneaux d'avertissement, de panneaux indicateurs de danger et de panneaux de direction appropriés.
- .2 Protéger le public voyageur contre les dommages aux personnes et aux biens.
- .3 Le matériel roulant de l'Entrepreneur servant au transport des matériaux/matériels qui entrent sur le chantier ou en sortent doit nuire le moins possible à la circulation routière.
- .4 S'assurer que les voies existantes et les limites de charge autorisées sur ces dernières sont adéquates. L'Entrepreneur est tenu de réparer les voies endommagées à la suite des travaux de construction.
- .5 Construire les voies d'accès et les pistes de chantier nécessaires.
- .6 Aménager des pistes de chantier présentant une pente et une largeur adéquates ; éviter les courbes prononcées, les virages sans visibilité et toute intersection dangereuse.
- .7 Prévoir les appareils d'éclairage, les panneaux de signalisation, les barricades et les marquages distinctifs nécessaires à une circulation sécuritaire.

- .8 Prendre les mesures nécessaires pour abattre la poussière afin d'assurer le déroulement sécuritaire des activités en tout temps.
- .9 L'emplacement, la pente, la largeur et le tracé des voies d'accès et des pistes de chantier sont assujettis à l'approbation du représentant du Ministère.
- .10 Les appareils d'éclairage doivent assurer une visibilité complète sur toute la largeur des pistes de chantier et des zones de travail durant les quarts de soir et de nuit.
- .11 Prévoir l'enlèvement de la neige pendant la période des travaux.
- .12 Une fois les travaux terminés, démanteler les pistes de chantier désignées par le représentant du Ministère.

#### **1.15 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.

### **PARTIE 2 PRODUIT**

#### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

#### **3.1 MOYENS TEMPORAIRES 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 voies piétonnes adjacentes. Ces moyens doivent être conformes aux indications du plan de contrôle de l'érosion et des sédiments, particulier au site.
- .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.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 11 01 — Informations générales sur les travaux.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CGSB 1.59-97, Peinture-émail d'extérieur, brillante, aux résines alkydes.
  - .2 CAN/CGSB 1.189 00, Peinture d'impression, d'extérieur, aux résines alkydes, pour le bois.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA International)
  - .1 CSA-O121-FM1978 (C2003), Contre-plaqué en sapin de Douglas.

### **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 la clôture de chantier. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre les dessins d'atelier indiquant la localisation de la clôture et accès si différents du plan.
- .4 Échantillons
  - .1 Fournir un échantillon d'impression de 1,0 m x 1,0 m pour approbation par le représentant du Ministère avant l'impression complète.

### **1.4 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.
- .3 Démonter les clôtures pour permettre l'accès au chantier et les remettre en place à la fin des travaux.
- .4 Démonter toute signalisation, tout lampadaire et mobilier nuisant à l'accès au chantier. Conserver ces équipements dans un endroit sécuritaire et les protéger jusqu'à leur remise en place à la fin des travaux.

## 1.5 CLÔTURE DE CHANTIER

- .1 Fournir et maintenir une clôture sécuritaire, rigide et continue autour du chantier de construction comme indiqué dans les Documents contractuels.
- .2 Ériger, autour du chantier, une clôture temporaire constituée d'éléments modulaires ; les panneaux de clôture de construction doivent être faits de treillis en acier galvanisé. Les panneaux modulaires sont nominalement de 2428 mm de haut et sont faits de sections tubulaires de calibre 16 en acier galvanisé et de treillis de calibre 6 en acier galvanisé, soudés aux sections tubulaires. La clôture doit prendre appui au sol sur une surface plane et supporter à l'aide de semelles de blocs de béton.
- .3 La clôture doit être maintenue en bonne condition et de couleur uniforme.
- .4 Prévoir une (1) porte d'accès verrouillable pour la machinerie et le personnel, comme indiqué dans les documents contractuels, en respectant les restrictions concernant la circulation sur les rues adjacentes. Les portes d'entrée cadénassables ne doivent pas être entravées pour permettre la circulation et aucun véhicule ne doit être stationné à proximité du chantier. Fournir une copie des clés au représentant du Ministère.
- .5 Les clôtures de chantier doivent être en retrait par rapport aux véhicules stationnés à proximité du site pour permettre l'accès à partir de tous les côtés à ces véhicules et pour prévenir les dommages.
- .6 L'Entrepreneur est le seul responsable de la sécurité de l'encloisonnement du site, y compris la prévention de l'accès non autorisé au chantier, en prenant toutes les mesures raisonnables, et pour protéger le public des dangers.
- .7 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.
- .8 Toute excavation non remblayée à la fin de la journée de travail doit obligatoirement être protégée par une clôture, et ce de façon adéquate et à la satisfaction du représentant du Ministère.
- .9 La protection antipoussière est composée de filets antipoussières fournis, installés et maintenus par l'Entrepreneur :
  - .1 Couvrir et attacher à la clôture périphérique de chantier un filet antipoussière de couleur verte sur toute la hauteur des segments de la clôture se retrouvant le long des rues place George-V Est et George-V Ouest ainsi que sur l'avenue Wilfrid-Laurier.
  - .2 Pour la toile à installer sur la clôture de chantier longeant la Grande Allée, cette toile comprendra une représentation graphique. Le graphisme de cette représentation sera fourni par le représentant du Ministère par le biais d'un support informatique.
- .10 Avant le 18 novembre 2022, en préparation de l'hiver, la section de clôture de chantier localisée sur le trottoir de la rue Grande Allée doit être relocalisée pour dégager entièrement le trottoir.

## 1.6 GLISSIÈRE LÈGÈRE DE CHANTIER

- .1 La partie en pavé de béton sur Grande Allée doit être convertie en trottoir piéton sécurisé. Prévoir l'installation d'une glissière légère de sécurité AB500, minigard, temporaire, en acier galvanisé, modulaire, sans clôture, fixée au sol en ligne droite à l'aide d'ancrage mâle et femelle, tel que spécifié par le fabricant, ayant des sections de 416 mm de haut, 1500 mm de long, 500 mm de large, visible, fixés mécaniquement sur les pavés de béton à tous les 1 600 mm centre à centre, pour séparer le passage piéton sécurisé de la voie de circulation.

- .2 Avant le 18 novembre 2022, en préparation de l'hiver, la glissière légère doit être retirée et la partie de pavé sur la rue Grande Allée doit être dégagée et libre d'obstacle pour permettre la circulation véhiculaire.
- .3 Après la démobilitation, les pavés percés doivent être réparés, comblés de scellant à béton adapté au matériau.

#### **1.7 VOIES D'ACCÈS AU CHANTIER**

- .1 Aménager les voies, les chemins, les rampes et les traverses piétonnes nécessaires pour accéder au chantier. Le plan d'organisation de chantier montre les chemins d'accès pour accéder au chantier.
- .2 Prévoir l'ajout de matériel granulaire dans les zones de virage pour protéger les ouvrages tels que la base de béton de lampadaire et permettre aux véhicules à plusieurs essieux de réaliser le virage sur une surface granulaire compactée.
- .3 Ajouter des rubans indicateurs sur les troncs des arbres et branches situés dans les passages étroits où le risque d'impact avec les véhicules lourds est important. Ajouter des cônes de signalisation au sol pour orienter le passage des véhicules lorsque les arbres et les branches empiètent au-dessus de la voie d'accès.
- .4 Limiter la vitesse dans les voies d'accès à 25 km/h avec des panneaux appropriés.

#### **1.8 CIRCULATION ROUTIÈRE**

- .1 Se référer à la Section 01 11 01 — Informations générales sur les travaux
- .2 Retenir les services de signaleurs compétents et prévoir les dispositifs et les fusées de signalisation, les barrières, les feux et les luminaires nécessaires pour l'exécution des travaux et la protection du public.
- .3 L'Entrepreneur doit soumettre une demande de permis pour occupation temporaire du domaine public à la Ville de Québec. Cette demande doit comprendre l'ensemble des documents nécessaires tel que sans s'y limiter, le calendrier et le plan précisant les installations de chantier et la signalisation. Cette demande doit comprendre la fermeture temporaire ou partielle des rues Grande Allée Ouest, George V Ouest, George V Est, Wilfrid-Laurier pour permettre aux véhicules d'accéder au chantier.

#### **1.9 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.

#### **1.10 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            TOILE OPAQUE**

- .1      Toile opaque avec impression.
  - .1      La longueur maximale d'une section imprimée est de 2438,4 mm (96 po) afin d'assurer la solidité des bannières. Les spécifications techniques des bannières sont les suivantes :
    - .1      Matériel MESH avec imprimé selon graphisme transmis.
    - .2      Perforation de type  $\pm 60$  % imprimable/ $\pm 40$  % de débit d'air.
    - .3      Dimensions : 2438,4 mm (96 po) de hauteur x la longueur des sections de clôtures à recouvrir.
    - .4      Fini : mat.
    - .5      Pourtour avec ourlet et double couture.
    - .6      Utilisation : utilisation extérieure.
    - .7      Système d'accrochage : avec des œillets à 12 po de centre à centre maximum sur tout le périmètre d'une section. L'Entrepreneur sera responsable de choisir le type d'attache afin d'assurer la stabilité et la solidité des bannières aux clôtures.
    - .8      Fournir un échantillon d'impression de 1,0 m x 1,0 m pour approbation au représentant du Ministère.

**PARTIE 3      EXÉCUTION**

**3.1            SANS OBJET**

- .1      Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Sans objet.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Des références à des normes pertinentes peuvent être faites dans chaque section du devis.
- .2 Se conformer aux normes indiquées ci-dessus, en tout ou en partie, selon les prescriptions du devis.
- .3 Dans les cas où il subsiste un doute quant à la conformité de certains produits ou systèmes aux normes pertinentes, le représentant du Ministère se réserve le droit de la vérifier par des essais.
- .4 Si les produits ou les systèmes sont conformes aux documents contractuels, les frais occasionnés par ces essais seront assumés par le représentant du Ministère, sinon ils devront être assumés par l'Entrepreneur.

### **1.3 QUALITÉ**

- .1 Les produits, les matériaux, les matériels, les appareils et les pièces utilisés pour l'exécution des travaux doivent être neufs, en parfait état et de la meilleure qualité pour les fins auxquelles ils sont destinés. Au besoin, fournir une preuve établissant la nature, l'origine et la qualité des produits fournis.
- .2 La politique d'achat vise à acquérir, à un coût minimal, des articles contenant le plus grand pourcentage possible de matières recyclées et récupérées, tout en maintenant des niveaux satisfaisants de compétitivité. Faire des efforts raisonnables pour utiliser des matériaux/matériels recyclés aux fins à la fois de réalisation des ouvrages et d'exécution des travaux.
- .3 Les produits trouvés défectueux avant la fin des travaux seront refusés, quelles que soient les conclusions des inspections précédentes. Les inspections n'ont pas pour objet de dégager l'Entrepreneur de ses responsabilités, mais simplement de réduire les risques d'omission ou d'erreur. L'Entrepreneur devra assurer l'enlèvement et le remplacement des produits défectueux à ses propres frais, et il sera responsable des retards et des coûts qui en découlent.
- .4 En cas de conflit quant à la qualité ou à la convenance des produits, seul le représentant du Ministère pourra trancher la question en se fondant sur les exigences des documents contractuels.
- .5 Sauf indication contraire dans le devis, favoriser une certaine uniformité en s'assurant que les matériaux ou les éléments d'un même type proviennent du même fabricant.
- .6 Les étiquettes, les marques de commerce et les plaques signalétiques permanentes posées en évidence sur les produits mis en œuvre ne sont pas acceptables, sauf si elles donnent une instruction de fonctionnement ou si elles sont posées sur du matériel installé dans des locaux d'installations mécaniques ou électriques.



#### **1.4 FACILITÉ D'OBTENTION DES PRODUITS**

- .1 Immédiatement après l'avis d'acceptation de l'offre, prendre connaissance des exigences relatives à la livraison des produits et prévoir tout retard éventuel. Si des retards dans la livraison des produits sont prévisibles, en aviser le représentant du Ministère afin que des mesures puissent être prises pour leur substituer des produits de remplacement ou pour apporter les correctifs nécessaires, et ce, suffisamment à l'avance pour ne pas retarder les travaux.
- .2 Si le représentant du Ministère n'a pas été avisé des retards de livraison prévisibles au début des travaux, et s'il semble probable que l'exécution des travaux s'en trouvera retardée, se réserve le droit de substituer aux produits prévus d'autres produits comparables qui peuvent être livrés plus rapidement, sans que le prix du contrat en soit pour autant augmenter.

#### **1.5 ENTREPOSAGE, MANUTENTION ET PROTECTION DES PRODUITS**

- .1 Manutentionner et entreposer les produits en évitant de les endommager, de les altérer ou de les salir, et en suivant les instructions du fabricant, le cas échéant.
- .2 Entreposer dans leur emballage d'origine les produits groupés ou en lots ; laisser intacts l'emballage, l'étiquette et le sceau du fabricant. Ne pas déballer ou délier les produits avant le moment de les incorporer à l'ouvrage.
- .3 Les produits susceptibles d'être endommagés par les intempéries doivent être conservés sous une enceinte à l'épreuve de celles-ci.
- .4 Les liants hydrauliques ne doivent pas être déposés directement sur le sol ou sur un plancher en béton ni être en contact avec les murs.
- .5 Le sable destiné à être incorporé dans les mortiers et les coulis doit demeurer sec et propre. Le stocker sur des plates-formes en bois et le couvrir de bâches étanches par mauvais temps.
- .6 Déposer le bois de construction ainsi que les matériaux en feuilles, en panneaux sur des supports rigides, plats, pour qu'ils ne reposent pas directement sur le sol. Donner une faible pente afin de favoriser l'écoulement de l'eau de condensation.
- .7 Entreposer et mélanger les produits de peinture dans un local chauffé et bien aéré. Tous les jours, enlever les chiffons huileux et les autres déchets inflammables des lieux de travail. Prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter les risques de combustion spontanée.
- .8 Remplacer sans frais supplémentaires les produits endommagés, à la satisfaction du représentant du Ministère.
- .9 Retoucher à la satisfaction du représentant du Ministère les surfaces finies en usine qui ont été endommagées. Utiliser, pour les retouches, des produits identiques à ceux utilisés pour la finition d'origine. Il est interdit d'appliquer un produit de finition ou de retouche sur les plaques signalétiques.

#### **1.6 TRANSPORT**

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

#### **1.7 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- .1 Sauf prescription contraire dans le devis, installer ou mettre en place les produits selon les instructions du fabricant. Ne pas se fier aux indications inscrites sur les étiquettes et les contenants fournis avec les produits. Obtenir directement du fabricant un exemplaire de ses instructions écrites.

- .2 Aviser par écrit le représentant du Ministère de toute divergence entre les exigences du devis et les instructions du fabricant, de manière qu'il puisse prendre les mesures appropriées.
- .3 Si les instructions du fabricant n'ont pas été respectées, le représentant du Ministère pourra exiger, sans que le prix contractuel soit augmenté, l'enlèvement et la repose des produits qui ont été mis en place ou installés incorrectement.

#### **1.8 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX**

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

#### **1.9 COORDINATION**

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

#### **1.10 REMISE EN ÉTAT**

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

#### **1.11 FIXATIONS — GÉNÉRALITÉS**

- .1 Sauf indication contraire, fournir des accessoires et des pièces de fixation métalliques ayant les mêmes texture, couleur et fini que l'élément à assujettir.
- .2 Éviter toute action électrolytique entre des métaux ou des matériaux de nature différente.
- .3 Sauf si des pièces de fixation en acier inoxydable ou en un autre matériau sont prescrites dans la section pertinente du devis, utiliser, pour assujettir les ouvrages extérieurs, des attaches et des ancrages à l'épreuve de la corrosion, en acier galvanisé par immersion à chaud.
- .4 Il importe de déterminer l'espacement des ancrages en tenant compte des charges limites et de la résistance au cisaillement afin d'assurer un ancrage franc permanent. Les chevilles en bois ou en toute autre matière organique ne sont pas acceptées.
- .5 Utiliser le moins possible de fixations apparentes. Les espacer de façon uniforme et les poser avec soin.
- .6 Les pièces de fixation qui pourraient causer l'effritement ou la fissuration de l'élément dans lequel elles sont ancrées seront refusées.

## **1.12 FIXATIONS — MATÉRIELS**

- .1 Utiliser des pièces de fixation de formes et de dimensions commerciales standard, en matériau approprié, ayant un fini convenant à l'usage prévu.
- .2 Sauf indication contraire, utiliser des pièces de fixation robustes, de qualité demi-fine, à tête hexagonale. Utiliser des pièces en acier inoxydable de nuance 304 dans le cas des installations extérieures.
- .3 Les tiges des boulons ne doivent pas dépasser le dessus des écrous d'une longueur supérieure à leur diamètre.
- .4 Utiliser des rondelles ordinaires sur les appareils et les matériels et des rondelles de blocage en tôle avec garniture souple aux endroits où il y a des vibrations. Pour assujettir des appareils et des matériels sur des éléments en acier inoxydable, utiliser des rondelles résilientes.

## **1.13 PROTECTION DES OUVRAGES EN COURS D'EXÉCUTION**

- .1 Sauf indication contraire, obtenir l'autorisation écrite du représentant du Ministère avant de découper ou de percer un élément d'ossature ou d'y passer un manchon.

## **1.14 RÉSEAUX D'UTILITÉS EXISTANTS**

- .1 Lorsqu'il s'agit de faire des raccordements à des réseaux existants, les exécuter aux heures fixées par les autorités locales compétentes en gênant le moins possible le déroulement des travaux, les résidents et la circulation des piétons et des véhicules.
- .2 Protéger, déplacer ou maintenir en service les canalisations d'utilités qui sont fonctionnelles. Si des canalisations sont découvertes durant les travaux, les obturer de manière approuvée par les autorités responsables, repérer les points d'obturation et les consigner.

## **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 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Sans objet.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Documents du représentant du Ministère indiquant les limites de la propriété et les points de contrôle d'arpentage existants.

### **1.3 POINTS DE REPÈRE**

- .1 Avant d'entreprendre les travaux sur le terrain, déterminer et confirmer l'emplacement des points de contrôle, et assurer la protection de ces derniers. Préserver les points de repère permanents pendant toute la durée des travaux de construction.
- .2 Ne pas apporter de modifications et ne pas déplacer de repères sans en avoir préalablement informé le représentant du Ministère par écrit.
- .3 Si un point de repère est perdu ou détruit, ou s'il doit être déplacé en raison de modifications des niveaux ou des emplacements, en aviser le représentant du Ministère.
- .4 Demander à l'arpenteur de replacer les points de contrôle en conformité avec le plan d'arpentage original.
- .5 Les dessins informatiques du projet, version AutoCAD, seront disponibles pour l'Entrepreneur afin d'établir les carnets électroniques d'implantation.

### **1.4 EXIGENCES RELATIVES À L'ARPENTAGE**

- .1 Établir deux (2) repères de nivellement permanents sur le terrain, en se basant sur les repères déjà établis en fonction de points de contrôle. Consigner leur emplacement en inscrivant leurs coordonnées horizontales et verticales dans les documents du dossier de projet.
- .2 Établir les lignes et les niveaux, puis déterminer les emplacements et l'implantation à l'aide d'instruments d'arpentage.
- .3 Jalonner le chantier en vue des travaux de nivellement, de la mise en place des matériaux de remblai et de la terre végétale ainsi que des travaux d'aménagement paysager.
- .4 Jalonner les talus et les bermes.
- .5 Définir les cotes du radier des canalisations.
- .6 Poser des chaises d'implantation pour les fondations.
- .7 Établir le niveau des fondations ainsi que l'emplacement des colonnes qui supportent l'escalier.
- .8 Établir les lignes et les niveaux pour les systèmes et les installations mécaniques et électriques.

- .9 L'Entrepreneur doit implanter sur place, à l'aide de piquets d'arpentage, chaque élément de construction du projet tout en vérifiant leur localisation indiquée aux plans et en signalant, s'il y a lieu, toute différence ou incongruité entre les valeurs réelles possibles et celle indiquées aux plans. La position de chaque élément devra être validée sur place, après piquetage, par le représentant du Ministère. De plus, l'Entrepreneur doit fournir au représentant du Ministère la localisation GPS des éléments une fois implantés par piquetage pour validation de la conception. Aucun élément ne doit être installé sans l'approbation du représentant du Ministère suite aux interventions précédemment mentionnées.
- .10 L'Entrepreneur doit prévoir un délai d'analyse de 48 heures par le représentant du Ministère après avoir effectué le piquetage et envoyé les coordonnées GPS pour approbation. De plus, l'Entrepreneur doit faire valider le piquetage définitif par le représentant du Ministère avant les travaux.

### **1.5 RÉSEAUX EXISTANTS**

- .1 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 représentant du Ministère.
- .2 Enlever les canalisations d'utilités abandonnées qui se trouvent à moins de deux (2) mètres des structures. Sceller ou obturer de toute autre manière les extrémités des canalisations laissées en place, selon les directives du représentant du Ministère.

### **1.6 EMPLACEMENT DES MATÉRIELS ET DES APPAREILS**

- .1 L'emplacement indiqué ou prescrit pour les matériels, les appareils et les points de raccordement aux utilités doit être considéré comme approximatif.
- .2 L'emplacement des matériels, des appareils et des réseaux de distribution doit être déterminé de manière à créer le moins d'obstruction possible et à libérer le maximum d'espace utile, en conformité avec les recommandations des fabricants en ce qui concerne l'accès, l'entretien et la sécurité.
- .3 Informer le représentant du Ministère des travaux d'installation qui seront prochainement effectués et soumettre à son approbation l'emplacement prévu pour ces différents éléments.
- .4 Soumettre les dessins d'implantation précisant l'emplacement des divers réseaux et appareils, les uns par rapport aux autres, au moment indiqué par le représentant du Ministère.

### **1.7 REGISTRES**

- .1 Tenir un registre détaillé et précis des travaux d'arpentage et de vérification au fur et à mesure de l'avancement de ceux-ci.
- .2 Une fois achevés les fondations et les principaux travaux d'aménagement du terrain, préparer un levé topographique certifié indiquant les dimensions, l'emplacement, les angles et les cotes de niveau des ouvrages.
- .3 Consigner l'emplacement de toutes les canalisations d'utilités, qu'elles aient été déplacées ou mises hors fonction, ou encore qu'elles soient demeurées intactes.

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

- .1 Transmettre au représentant du Ministère le nom et l'adresse de l'arpenteur.
- .2 À la demande du représentant du Ministère, soumettre les documents et les échantillons nécessaires à la vérification de l'exactitude des études géotechniques.
- .3 Soumettre un certificat signé par l'arpenteur dans lequel sont consignés et confirmés les emplacements et les cotes de niveau des ouvrages parachevés, tant conformes que non conformes aux documents contractuels.

**1.9 RECONNAISSANCE DU SOUS-SOL**

- .1 Aviser le représentant du Ministère, sans délai et par écrit, si les caractéristiques physiques du sous-sol, à l'endroit où se trouve le chantier, diffèrent sensiblement de celles indiquées dans les documents contractuels ou s'il y a de bonnes raisons de croire qu'une telle différence existe.
- .2 Après une enquête rapide, si le représentant du Ministère établit que les caractéristiques physiques du sous-sol diffèrent effectivement des conditions indiquées ou prévues, des instructions seront données en vue de la révision des travaux à effectuer aux termes des ordres de modification transmis.

**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 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Sans objet.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Sans objet.

### **1.3 PROPRETÉ DU CHANTIER**

- .1 Garder le chantier propre et exempt de toute accumulation de débris et de matériaux de rebut.
- .2 Évacuer les débris et les matériaux de rebut hors du chantier quotidiennement, à des heures prédéterminées, ou les éliminer selon les directives du représentant du Ministère. Les matériaux de rebut ne doivent pas être brûlés sur le chantier.
- .3 Prendre les dispositions nécessaires et obtenir les permis des autorités compétentes en vue de l'élimination des débris et des matériaux de rebut.
- .4 Prévoir, sur le chantier, des conteneurs pour l'évacuation des débris et des matériaux de rebut.
- .5 Fournir et utiliser, pour le recyclage, des conteneurs séparés et identifiés.
- .6 Éliminer les débris et les matériaux de rebut dans les aires de décharge désignées, hors du chantier.
- .7 Nettoyer les surfaces intérieures avant le début des travaux de finition et garder ces zones exemptes de poussière et d'autres impuretés durant les travaux en question.
- .8 Stocker les déchets volatils dans des contenants métalliques fermés et les évacuer hors du chantier à la fin de chaque période de travail.
- .9 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.
- .10 Nettoyer, balayer au besoin et à tous les jours si nécessaire de manière à conserver propres les voies et sentiers publics qui ont été utilisées pour le chantier dont les rues Grande Allée, George V Est, George V Ouest et Wilfrid-Laurier, incluant les trottoirs et les stationnements parallèles.

### **1.4 NETTOYAGE FINAL**

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

- .6 Prendre les dispositions nécessaires et obtenir les permis des autorités compétentes en vue de l'élimination des débris et des matériaux de rebut.
- .7 Enlever la poussière, les taches, les marques et les égratignures relevées sur les ouvrages décoratifs, les appareils d'éclairage, les éléments de mobilier, les murs et parois de roc.
- .8 Examiner les finis, les accessoires et les matériels afin de s'assurer qu'ils répondent aux exigences prescrites quant au fonctionnement et à la qualité d'exécution.
- .9 Balayer et nettoyer les trottoirs, les marches et les autres surfaces extérieures ; balayer ou ratisser le reste du terrain.
- .10 Enlever les saletés et autres éléments qui déparent les surfaces extérieures.
- .11 Balayer et nettoyer les surfaces revêtues en dur.

**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 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 11 01 — Informations générales sur les travaux
- .2 Section 01 35 43 — Protection de l'environnement
- .3 Section 01 74 11 — Nettoyage
- .4 Section 02 41 13 — Démolition sélective d'ouvrages d'aménagement du terrain

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Sans objet.

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

- .1 Avant le début des travaux, rencontrer le représentant du Ministère afin de passer en revue les objectifs du Canada en matière de gestion des déchets et le plan de réduction des déchets proposé par l'Entrepreneur en ce qui concerne les déchets de construction, de rénovation et de démolition (CRD) générés par le projet.
- .2 L'objectif de SPAC en matière de gestion des déchets est de réduire de 90 % le flux total de déchets de construction/rénovation/déconstruction (CRD) acheminés aux sites d'enfouissement. Avant la fin des travaux, fournir au représentant du Ministère les documents certifiant que des mesures et des procédures exhaustives de gestion des déchets, de recyclage, de réutilisation/réemploi de matériaux recyclables et réutilisables/réemploi ont été mises en application.
- .3 Réduire au minimum la quantité de déchets solides non dangereux générés par les travaux ; augmenter au maximum la réduction à la source, la réutilisation/le réemploi et le recyclage de déchets solides produits par les activités de CRD.
- .4 Recycler, récupérer ou réutiliser les déchets de construction et de déconstruction non dangereux. Les calculs doivent être basés sur le poids (tonnage/m<sup>2</sup>)

**1.4 DÉFINITIONS**

- .1 Installation de recyclage approuvée/autorisée : Recycleur approuvé par une autorité provinciale applicable, ou autres recycleurs de matériel approuvés par le représentant du Ministère.
- .2 Matières non dangereuses de classe III : Déchets de construction, de rénovation et de démolition.
- .3 Déchets de construction, de rénovation et/ou de démolition (CRD) : Déchets solides de classe III non dangereux générés par les activités de construction, de rénovation et/ou de démolition.
- .4 Plan d'analyse coûts-revenus (PACR) : Plan fondé sur les données du plan de réduction des déchets et servant à faire un suivi de l'aspect économique des méthodes utilisées pour la gestion des déchets (annexe E).
- .5 Décharge — déchets inertes : Matériaux bitumineux et béton exclusivement.
- .6 Programme de tri des déchets à la source (PTDS) : Mise en œuvre et coordination d'activités sur une base continue visant à assurer que les déchets désignés seront triés dans des catégories prédéfinies et acheminés pour le recyclage et la réutilisation/le

réemploi, ce qui maximisera la valorisation et le potentiel de réduction des coûts d'élimination.

- .7 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.
- .8 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.
- .9 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.
- .10 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.
- .11 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.
- .12 Déchets triés : Déchets déjà classés par type.
- .13 Tri à la source : Séparation des différents types de produits et de matériaux de rebut dès le moment où ils deviennent des déchets.
- .14 Coordonnateur de la gestion des déchets (CGD) : Représentant de l'Entrepreneur chargé de la supervision des activités liées à la gestion des déchets et de la coordination des exigences concernant les rapports, les documents et les échantillons à soumettre.
- .15 Plan de réduction des déchets (PRD) : Document écrit dans lequel sont étudiées les possibilités de réduction, de réutilisation/réemploi ou de recyclage des déchets générés par le projet qui prescrit les buts en matière de valorisation, les procédures de mise en œuvre et de production de rapports, les résultats attendus et les responsabilités.
- .16 Références
  - .1 Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC)
    - .1 Protocole national de gestion des déchets solides non dangereux des travaux de construction, de rénovation et de démolition, 2002.
    - .2 Rapport de recherche de marché sur la gestion des déchets de CRD (disponible auprès de la Direction des services environnementaux de TPSGC).

**1.5 PLAN DE GESTION DES RÉSIDUS DE CRD**

- .1 L'Entrepreneur a la responsabilité d'élaborer et de mettre en œuvre un plan de gestion des déchets de déconstruction pendant le chantier.
- .2 Soumettre au représentant du Ministère pour approbation le Plan de gestion des résidés de CRD dix (10) jours avant le début des travaux et comprenant au minimum :
  - .1 Le nom et l'adresse du projet ;
  - .2 Les objectifs et stratégies de réacheminement prévus pour le projet ;
  - .3 Un diagnostic initial et une estimation des volumes/poids de résidés de CRD (tonnage/m<sup>2</sup>) qui seront détournés des sites d'enfouissement. Le diagnostic initial devra permettre à l'Entrepreneur de démontrer comment il prévoit atteindre l'objectif de réacheminement de 90 % des résidus de CRD ;
  - .4 Le nom du centre de tri dans le cas de tri hors site ;
  - .5 Le nom du (ou des) transporteur(s) ;
  - .6 La liste des filières de détournement et/ou des lieux de récupération et l'utilisation anticipée des matières recyclées.
- .3 Pendant le chantier, l'Entrepreneur doit fournir au représentant du Ministère tous les bons de pesée des déchets du transporteur et tous les bons de pesée (en poids) du centre de tri.
- .4 À la fin des travaux, l'Entrepreneur doit fournir au représentant du Ministère un rapport de gestion des résidus de CRD incluant un calculateur de gestion des résidus, en format Microsoft Excel, incluant les pourcentages totaux finaux (par matériau) qui ont été éliminés et réacheminés. Un modèle de rapport de gestion des résidus de CRD au format Microsoft Excel est fourni en annexe à titre d'exemple. Le rapport de gestion des résidus de CRD doit inclure le tonnage de résidus de CRD réacheminé (par m<sup>2</sup>), classé par type de résidus incluant les pièces justificatives (billets de pesée) et démontrant clairement l'atteinte ou non de l'objectif de réacheminement des résidus de CRD. Dans le cas où l'Entrepreneur n'aurait pas été en mesure d'atteindre l'objectif de réacheminement, le rapport devra également comprendre un justificatif indiquant les raisons pour lesquelles l'objectif n'a pas été atteint.

**1.6 PROGRAMME DE TRI DES DÉCHETS À LA SOURCE (PTDS)**

- .1 Dans le cadre du plan de réduction des déchets, préparer le PTDS avant le début des travaux.
- .2 Le PTDS présentera en détail la méthodologie et les activités planifiées sur place visant le tri des matières réutilisables/réemploi et recyclables et des déchets à mettre en décharge.
- .3 Fournir la liste et les dessins des emplacements qui seront disponibles pour le tri, la collecte, la manutention et l'entreposage des quantités de matières réutilisables/réemploi et recyclables anticipées.
- .4 Prévoir, sur le chantier, assez d'installations et de contenants pour collecter, manutentionner et stocker les quantités anticipées de matériaux de rebut réutilisables/réemploi et recyclables.
- .5 Placer les contenants de façon à faciliter le dépôt de matériaux de rebut sans que cela nuise aux activités du chantier.
- .6 Fournir aux sous-traitants, aux travailleurs une formation sur la manutention et la séparation des matières destinées à la réutilisation/au réemploi et/ou au recyclage.

- .7 Placer les matériaux de rebut triés à un des endroits où ils subiront le moins de dommage possible.
- .8 Étiqueter de façon claire et sécuritaire les contenants pour indiquer le type/l'état des matières acceptées ; aider les sous-traitants à trier les matières adéquatement.
- .9 Surveiller les activités liées à la gestion des déchets sur place en menant des inspections périodiques sur les lieux pour vérifier l'état de la signalisation, les niveaux de contamination, l'emplacement et l'état des bacs, la participation du personnel, l'utilisation des formulaires de suivi des déchets et la collecte des lettres de voiture, des reçus et des factures.
- .10 La vente sur place de matériaux de rebut récupérés n'est pas permise, sauf autorisation écrite du représentant du Ministère et à condition que les règlements sur la sécurité sur les lieux et que les exigences relatives à la sécurité soient respectées.  
  
L'Entrepreneur doit fournir un rapport à la fin des travaux précisant le nombre de cordes de bois tributaire, le nombre de PPM de bois de sciage et le bois de déroulage découlant des activités liées à ces travaux.

#### **1.7 UTILISATION DES LIEUX ET DES INSTALLATIONS**

- .1 Exécuter les travaux en perturbant le moins possible l'utilisation normale des lieux.
- .2 Maintenir en vigueur les mesures de sécurité établies pour l'installation. Mettre en œuvre les mesures de sécurité provisoires approuvées par le représentant du Ministère.

#### **1.8 SITE DE TRAITEMENT DES DÉCHETS**

- .1 Fournir au représentant du Ministère une liste des sites de traitement des déchets sur lesquels l'Entrepreneur compte transporter les rebuts. La liste des sites de traitement et de disposition établis par l'Entrepreneur doit être remise au représentant ministériel.
- .2 Tous les rebuts ou produits de démolition deviennent la propriété de l'Entrepreneur. Les rebuts doivent être transportés et disposés hors chantier aux frais de l'Entrepreneur sur un site autorisé par le Ministère des Transports.

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

- .1 Stocker aux endroits indiqués par le représentant du Ministère 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 Protéger, mettre en tas, stocker et cataloguer les éléments récupérés.
- .4 Séparer les éléments non récupérables des éléments récupérables. Transporter et livrer les éléments non récupérables à l'installation d'élimination autorisée.
- .5 Protéger les éléments d'ossature laissés en place et les matériaux de rebut récupérés contre les déplacements et les dommages.
- .6 Supporter les ouvrages touchés par les travaux. Si la sécurité du bâtiment risque d'être compromise, cesser les travaux puis en informer immédiatement le représentant du Ministère.
- .7 Protéger les ouvrages d'évacuation des eaux superficielles pour éviter qu'ils soient endommagés ou obstrués ; protéger les installations électriques et mécaniques.
- .8 Prévoir, sur le chantier, des installations et des contenants pour collecter et stocker les matériaux réutilisables/réemploi et recyclables.

- .9 Trier et stocker dans les aires désignées les matériaux de rebut générés par le projet.
- .10 Empêcher la contamination des matériaux de rebut destinés à être récupérés et recyclés, conformément aux conditions d'acceptation des installations de traitement désignées.
  - .1 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 les lettres de transport, les reçus et/ou les billets de pesée des matériaux de rebut triés et enlevés des lieux.
  - .4 On considère que les matières réutilisées/réemployées sur place ont été valorisées et qu'elles doivent être incluses dans tout rapport.

#### **1.10 ÉLIMINATION DES DÉCHETS**

- .1 Il est interdit d'enfouir les rebuts ou les déchets.
- .2 Il est interdit de jeter des déchets, des matières volatiles, des essences minérales, des hydrocarbures, 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.

#### **1.11 CALENDRIER DES TRAVAUX**

- .1 Coordonner la gestion des déchets avec les autres activités afin d'assurer un déroulement ordonné des travaux.

### **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 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 — Nettoyage.

- .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 — Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.
  - .2 Trier à la source les matériaux de rebut qui doivent être réutilisés/réemployés ou recyclés, et les placer aux endroits indiqués.

### **3.3 VALORISATION DES DÉCHETS**

- .1 En se fondant sur la liste ci-après, trier les matériaux de rebut du flux général de déchets et les mettre en tas séparés ou dans des contenants distincts, avec l'autorisation du représentant du Ministère et conformément aux règlements pertinents en matière de sécurité incendie.
  - .1 Identifier les contenants ou les aires de mise en dépôt.
  - .2 Fournir les instructions concernant les pratiques d'élimination.
- .2 La vente sur place de matériaux de rebut est interdite.

**FIN DE LA SECTION**

---

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 74 11 — Nettoyage

### **1.2 PROCÉDURES DE RÉCEPTION DES TRAVAUX**

- .1 Inspection effectuée par l'Entrepreneur :
  - .1 L'Entrepreneur doit inspecter les travaux, repérer les défauts et les défaillances et faire les réparations nécessaires pour que tout soit conforme aux exigences des documents contractuels.
  - .2 Aviser le représentant du Ministère par écrit une fois l'inspection de l'Entrepreneur terminée, et soumettre un document attestant que les corrections ont été apportées.
  - .3 Présenter une demande pour que les travaux soient inspectés par le représentant du Ministère.
- .2 Inspection effectuée par le représentant du Ministère
  - .1 Le représentant du Ministère effectuera avec l'Entrepreneur une inspection des travaux dans le but de repérer les défauts et les défaillances.
  - .2 L'Entrepreneur devra apporter les corrections demandées.
- .3 Achèvement des tâches : soumettre un document rédigé en français certifiant que les tâches indiquées ci-après ont été effectuées.
  - .1 Les travaux sont terminés et ils ont été inspectés et jugés conformes aux exigences des documents contractuels.
  - .2 Les défaillances et les défauts décelés au cours des inspections ont été corrigés.
  - .3 Les appareils, les matériels et les systèmes ont été soumis à des essais, équilibrés et ils sont entièrement opérationnels.
- .4 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 — Nettoyage.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.
- .5 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage.

## **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 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section — Sans objet.

### **1.2 MODALITÉS ADMINISTRATIVES**

- .1 Réunion sur les garanties, préalable à l'achèvement des travaux
  - .1 Deux (2) semaines avant l'achèvement des travaux, tenir une réunion avec le représentant du Ministère, conformément à la section 01 31 19 — Réunions de projet, au cours de laquelle seront examinés :
    - .1 les exigences des travaux ;
    - .2 les termes de la garantie offerte par ce dernier, les instructions des fabricants.
  - .2 Le représentant du Ministère établira la procédure de communication à suivre dans les cas indiqués ci-après.
    - .1 Avis de défaut pour des éléments, matériels ou systèmes couverts par une garantie.
    - .2 Détermination des priorités relativement aux types de défauts.
    - .3 Détermination d'un temps raisonnable d'intervention.
  - .3 Fournir le nom, l'adresse et le numéro de téléphone de l'entreprise cautionnée chargée d'effectuer le dépannage/les réparations sous garantie.
  - .4 S'assurer que les bureaux de l'entreprise sont situés dans la zone de service local de l'élément/l'ouvrage garanti, que des personnes-ressources sont disponibles en tout temps et qu'elles sont en mesure de donner suite aux demandes de renseignements concernant le dépannage/les réparations sous garantie.

### **1.3 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 Deux (2) semaines avant l'achèvement substantiel des travaux, soumettre au représentant du Ministère copie numérisée des manuels d'exploitation et d'entretien.
- .3 Les matériaux et les matériels de remplacement, les outils spéciaux et les pièces de rechange fournis doivent être de la même qualité de fabrication que les produits utilisés pour l'exécution des travaux.
- .4 Sur demande, fournir les documents copie numérisée confirmant le type, la source d'approvisionnement et la qualité des produits fournis.

### **1.4 PRÉSENTATION**

- .1 Présenter les données sous la forme d'un manuel d'instructions, copie numérisée.
- .2 Regrouper les données selon un ordre logique.
- .3 Organiser le contenu par système, ordre logique des opérations, selon les numéros des sections du devis et l'ordre dans lequel ils paraissent dans la table des matières.
- .4 Fournir des fichiers CAO à l'échelle, en format .dwg, les fiches descriptives et d'entretien.

## **1.5 CONTENU DU DOSSIER DE PROJET**

- .1 Table des matières : indiquer la désignation du projet ;
  - .1 la date de dépôt des documents ;
  - .2 le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du représentant du Ministère et de l'Entrepreneur ainsi que le nom de leurs représentants ;
  - .3 une liste des produits et des systèmes, indexée d'après le contenu du volume.
- .2 Pour chaque produit ou chaque système, indiquer ce qui suit :
  - .1 le nom, l'adresse et le numéro de téléphone des sous-traitants et des fournisseurs, ainsi que des distributeurs locaux de matériels et de pièces de rechange.
- .3 Fiches techniques : marquer chaque fiche de manière à identifier clairement les produits et les pièces spécifiques ainsi que les données relatives à l'installation ; supprimer tous les renseignements non pertinents.
- .4 Dessins : les dessins servent à compléter les fiches techniques et à illustrer la relation entre les différents éléments des matériels et des systèmes ; ils comprennent les schémas de commande et de principe.

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

- .1 En plus des documents mentionnés dans les Conditions générales, conserver au chantier, à l'intention du représentant du Ministère, un exemplaire ou un jeu des documents suivants :
  - .1 dessins contractuels ;
  - .2 devis ;
  - .3 addenda ;
  - .4 ordres de modification et autres avenants au contrat ;
  - .5 dessins d'atelier révisés, fiches techniques et échantillons ;
  - .6 registres des essais effectués sur place ;
  - .7 certificats d'inspection ;
  - .8 certificats délivrés par les fabricants.
- .2 Le représentant du Ministère doit avoir accès aux documents et aux échantillons du dossier de projet aux fins d'inspection.

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

- .1 Consigner les renseignements sur un jeu de dessins.
- .2 Consigner les renseignements à l'aide de marqueurs en prévoyant une couleur différente pour chaque système important.
- .3 Consigner les renseignements au fur et à mesure que se déroulent les travaux.
  - .1 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 mesurée des éléments de fondation par rapport au niveau de surface fini.
  - .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 L'emplacement des canalisations d'utilités et des accessoires intérieurs, mesuré par rapport aux éléments de construction visibles et accessibles.
  - .4 Les modifications apportées sur place quant aux dimensions et aux détails des ouvrages.
  - .5 Les changements apportés à la suite à des ordres de modification.
  - .6 Les détails qui ne figurent pas sur les documents contractuels d'origine.
  - .7 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, les registres des essais effectués sur place prescrits dans chacune des sections techniques du devis.
- .7 Le cas échéant, fournir les photos numériques à verser au dossier du projet.

## **1.8 CERTIFICAT D'ARPENTAGE DÉFINITIF**

- .1 Soumettre le certificat d'arpentage définitif, attestant de la conformité ou de la non-conformité aux exigences des documents contractuels de l'emplacement et des cotes de niveau des ouvrages parachevés.

## **1.9 MATÉRIELS ET SYSTÈMES**

- .1 Pour chaque pièce de matériel et pour chaque système, donner une description de l'ensemble et de ses pièces constitutives.
  - .1 En indiquer la fonction, les caractéristiques normales d'exploitation ainsi que les contraintes.
  - .2 Indiquer les courbes caractéristiques, avec les données techniques et les résultats des essais ; donner également la liste complète ainsi que le numéro commercial des pièces pouvant être remplacées.
- .2 Entretien : fournir les instructions concernant l'entretien courant et la recherche de pannes ainsi que les instructions relatives au démontage, à la réparation et au réassemblage, à l'alignement, au réglage, à l'équilibrage et à la vérification des éléments.
- .3 Fournir les instructions écrites du fabricant concernant l'exploitation et l'entretien des éléments.
- .4 Fournir la liste des pièces du fabricant d'origine ainsi que les illustrations, les dessins et les schémas de montage nécessaires à l'entretien.
- .5 Exigences supplémentaires : selon les prescriptions des diverses sections techniques du devis.

**1.10 MATÉRIAUX ET PRODUITS DE FINITION**

- .1 Matériaux de construction, produits de finition et autres produits à appliquer : fournir les fiches techniques et indiquer le numéro de catalogue, les dimensions, la composition ainsi que les désignations des couleurs et des textures des produits et des matériaux.
  - .1 Aux fins de réapprovisionnement, donner les renseignements nécessaires concernant les produits spéciaux.
- .2 Fournir les instructions concernant les agents et les méthodes de nettoyage ainsi que les calendriers recommandés de nettoyage et d'entretien, et indiquer les précautions à prendre contre les méthodes préjudiciables et les produits nocifs.
- .3 Produits hydrofuges et produits exposés aux intempéries : fournir les recommandations du fabricant relatives aux agents et aux méthodes de nettoyage ainsi que les calendriers recommandés de nettoyage et d'entretien, et indiquer les précautions à prendre contre les méthodes préjudiciables et les produits nocifs.
- .4 Exigences supplémentaires : selon les prescriptions des diverses sections techniques du devis.

**1.11 MATÉRIAUX/MATÉRIELS D'ENTRETIEN**

- .1 Matériaux/matériels de remplacement
  - .1 Fournir les matériaux et les matériels de remplacement selon les quantités indiquées dans les différentes sections techniques du devis.
  - .2 Les matériaux et les matériels de remplacement doivent provenir du même fabricant et être de la même qualité que les matériaux et les matériels incorporés à l'ouvrage.
  - .3 Livrer et entreposer les matériaux/les matériels de remplacement à l'endroit indiqué.
  - .4 Réceptionner et répertorier les matériaux et les matériels de remplacement.
    - .1 Soumettre la liste d'inventaire au représentant du Ministère.
    - .2 Insérer la liste approuvée dans le manuel d'entretien.
  - .5 Conserver un reçu de tous les matériaux et matériels livrés et le soumettre avant le paiement final.
- .2 Outils spéciaux
  - .1 Fournir des outils spéciaux selon les quantités prescrites dans les différentes sections techniques du devis.
  - .2 Les outils doivent porter une étiquette indiquant leur fonction et les matériels auxquels ils sont destinés.
  - .3 Livrer et entreposer les outils spéciaux à l'endroit indiqué.
  - .4 Réceptionner et répertorier les outils spéciaux.
    - .1 Soumettre la liste d'inventaire au représentant du Ministère.
    - .2 Insérer la liste approuvée dans le manuel d'entretien.

**1.12 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Entreposer les pièces de rechange, les matériaux et les matériels de remplacement ainsi que les outils spéciaux de manière à prévenir tout dommage ou toute détérioration.
- .2 Entreposer les pièces de rechange, les matériaux et les matériels de remplacement ainsi que les outils spéciaux dans leur emballage d'origine conservé en bon état et portant intacts le sceau et l'étiquette du fabricant.
- .3 Entreposer les éléments susceptibles d'être endommagés par les intempéries dans des enceintes à l'épreuve de celles-ci.
- .4 Entreposer la peinture et les produits susceptibles de geler dans un local chauffé et ventilé.
- .5 Évacuer les éléments ou les produits endommagés ou détériorés, les remplacer par des nouveaux sans frais supplémentaires, et soumettre ces derniers au représentant du Ministère, aux fins d'examen

**1.13 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 au représentant du Ministère, 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 représentant du Ministère 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 représentant du Ministère, aux fins d'approbation avant la présentation de chaque estimation de paiement mensuel, les renseignements concernant les garanties obtenues durant l'étape de la construction.
- .6 Consigner toute l'information dans un document à remettre au moment de la réception des travaux. Se conformer aux prescriptions ci-après.
  - .1 Séparer chaque garantie et cautionnement selon le contenu de la table des matières.
  - .2 Dresser une liste des sous-traitants, des fournisseurs et des fabricants, avec le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du responsable désigné de chacun.
  - .3 Obtenir les garanties et les cautionnements signés en double exemplaire par les sous-traitants, les fournisseurs et les fabricants dans les dix (10) jours suivant l'achèvement du lot de travaux concerné.
  - .4 Conserver les garanties et les cautionnements jusqu'au moment prescrit pour les remettre.
- .7 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.
- .8 Neuf (9) mois après la date de réception des travaux, effectuer une inspection de garantie en compagnie du représentant du Ministère.
- .9 Le plan de gestion des garanties doit comprendre ou indiquer ce qui suit.
  - .1 Les rôles et les responsabilités des personnes associées aux diverses garanties, y compris les points de contact et les numéros de téléphone des responsables

- au sein des organisations de l'Entrepreneur, des sous-traitants, des fabricants ou des fournisseurs participant aux travaux.
- .2 La liste et l'état d'avancement des certificats de garantie pour les éléments et les lots faisant l'objet de garanties prolongées, notamment le mobilier et les éléments d'interprétation.
  - .3 La liste de tous les matériels, éléments, systèmes ou lots de travaux couverts par une garantie, avec, pour chacun, les renseignements indiqués ci-après.
    - .1 Le nom de l'élément, du matériel, du système ou du lot.
    - .2 Les numéros de modèle et de série.
    - .3 L'emplacement.
    - .4 Le nom et le numéro de téléphone des fabricants et des fournisseurs.
    - .5 Le nom, l'adresse et le numéro de téléphone des distributeurs de pièces de rechange et de matériaux/matériels de remplacement.
    - .6 Les garanties et leurs conditions d'application, dont une garantie construction générale de un (1) an. Devront être indiqués les éléments, matériels, systèmes ou lots couverts par une garantie prolongée, ainsi que la date d'expiration de chacune.
    - .7 Des renvois aux certificats de garantie, le cas échéant.
    - .8 La date d'entrée en vigueur et la date d'expiration de la garantie.
    - .9 Un résumé des activités d'entretien à effectuer pour assurer le maintien de la garantie.
    - .10 Des renvois aux manuels d'exploitation et d'entretien pertinents.
    - .11 Le nom et le numéro de téléphone de l'organisation et des personnes à appeler pour le service de garantie.
    - .12 Les temps d'intervention et de réparation/dépannage typiques prévus pour les différents éléments garantis.
  - .4 L'expression de l'intention de l'Entrepreneur d'être présent aux inspections prévues neuf (9) mois après le parachèvement des travaux concernés.
  - .10 Donner rapidement suite à toute demande verbale ou écrite de dépannage/travaux de réparation requis en vertu d'une garantie.
  - .11 Toutes instructions verbales doivent être suivies d'instructions écrites.

## **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 Deux (2) semaines avant la date de l'inspection finale des travaux, effectuez, à l'intention du personnel du Maître de l'ouvrage, les démonstrations du fonctionnement et des opérations d'entretien des appareils, matériels et systèmes installés.
- .2 Le Maître de l'ouvrage fournira la liste des membres du personnel qui doivent suivre cette formation et assurera, aux moments convenus, leur participation aux séances organisées à cette fin.
- .3 Travaux préparatoires
  - .1 S'assurer que les conditions d'exécution des démonstrations du fonctionnement des appareils, des matériels et des systèmes ainsi que des séances de formation sont conformes aux exigences.
  - .2 S'assurer que les personnes désignées sont présentes.
  - .3 S'assurer que les appareils, les matériels et les systèmes ont été inspectés et mis en marche conformément aux demandes en ingénierie.
  - .4 S'assurer que l'essai, le réglage et l'équilibrage ont été exécutés conformément à la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales, et que les appareils, les matériels et les systèmes sont entièrement opérationnels.
- .4 Démonstration et formation
  - .1 Montrer comment doivent être assurés la mise en route, l'exploitation, la commande, le réglage, le diagnostic de pannes, l'entretien et la maintenance de chaque appareil, matériel et système, aux moments convenus, à l'endroit où se trouvent ces éléments.
  - .2 Enseigner aux membres du personnel toutes les étapes de l'exploitation et de l'entretien des appareils, matériels et systèmes à l'aide des manuels d'exploitation et d'entretien fournis.
  - .3 Procéder à une revue détaillée du contenu de ces manuels de manière à expliquer tous les aspects de l'exploitation et de l'entretien.
  - .4 Rassembler, le cas échéant, les données supplémentaires nécessaires à la formation et les insérer dans les manuels d'exploitation et d'entretien.
- .5 Durée de la formation : prévoir la durée de la formation requise pour chaque appareil, matériel ou système selon les demandes du client, à coordonner en chantier.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Deux (2) semaines avant les dates spécifiées, soumettre au Consultant, aux fins d'approbation, un calendrier indiquant la date et l'heure prévues pour la démonstration du fonctionnement de chaque appareil, matériel et système.
- .3 Dans la semaine suivant les démonstrations présentées, soumettre les documents confirmant que celles-ci ont été effectuées et que la formation appropriée a été donnée de manière satisfaisante.

- .4 Spécifier la date et l'heure de chaque démonstration effectuée ainsi que la liste des personnes présentes.
- .5 Fournir des exemplaires complets des manuels d'exploitation et d'entretien qui serviront à la démonstration du fonctionnement des appareils, des matériels et des systèmes ainsi qu'aux séances de formation connexes.

### **1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Lorsqu'il est prescrit dans certaines sections qu'un représentant autorisé du fabricant doit démontrer le fonctionnement des appareils, matériels et systèmes installés,
  - .1 Veiller à assurer la formation du personnel du Maître de l'ouvrage;
  - .2 Fournir un document écrit confirmant qu'une telle démonstration a été effectuée et que la formation connexe a été donnée.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**



## **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

### **1.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 La mise en service est un programme coordonné d'essais, de contrôles, de vérifications et autres procédures, qui est appliqué systématiquement dans le cas des équipements, systèmes et systèmes intégrés d'un projet, une fois celui-ci achevé. La mise en service est effectuée après que les équipements et systèmes ont été installés, lorsqu'ils sont fonctionnels, que l'Entrepreneur s'est acquitté du contrôle de la performance et que ce contrôle a été approuvé. Les objectifs sont les suivants :
  - .1 s'assurer que les équipements, les systèmes et les systèmes intégrés fonctionnent conformément aux exigences des Documents Contractuels, aux critères de conception et à l'intention du concepteur;
  - .2 s'assurer que la documentation appropriée a été versée au MGB;
  - .3 former le personnel d'exploitation et d'entretien.
- .2 L'Entrepreneur doit collaborer au processus de mise en service, au fonctionnement des équipements et des systèmes, à leur dépannage et à la réalisation des réglages nécessaires.
  - .1 Faire fonctionner les systèmes à leur pleine capacité en divers modes, afin de déterminer s'ils fonctionnent correctement et de manière régulière à leur efficacité maximale. Les divers systèmes doivent fonctionner en interaction, selon l'intention du projet et conformément aux exigences des Documents Contractuels et aux critères de conception.
  - .2 Durant ces vérifications et ces contrôles, faire les réglages nécessaires pour obtenir un niveau de performance satisfaisant aux exigences environnementales ou aux besoins de l'utilisateur.
- .3 Critères de conception : respecter les exigences du client ou les critères établis par le concepteur. Les critères retenus doivent satisfaire aux exigences fonctionnelles et opérationnelles fixées pour le projet.
- .4 Dans le cas des projets gérés selon le mode AFPS, le représentant du Ministère mentionné dans le devis de mise en service est un fournisseur de services AFPS.

### **1.2 APERÇU DE LA MISE EN SERVICE**

- .1 La mise en service doit figurer comme poste de dépenses dans la ventilation des coûts préparée par l'Entrepreneur.
- .2 Les activités de mise en service complètent les procédures d'essai et de contrôle de la qualité décrites dans les sections techniques pertinentes.

- .3 La mise en service est étroitement associée aux activités effectuées durant la réalisation du projet. Elle permet d'identifier les éléments de la planification et de la conception qui sont traités durant les étapes de la construction et de la mise en service, et de s'assurer que le fonctionnement de l'aménagement s'avère satisfaisant dans des conditions (climat, environnement et occupation) correspondant aux besoins fonctionnels et opérationnels. Les activités de mise en service comprennent le transfert des connaissances sensibles au personnel d'exploitation de l'installation.
- .4 Le représentant du Ministère émettra un certificat de réception provisoire lorsque :
  - .1 les documents de mise en service complétés auront été reçus, évalués, puis approuvés par le représentant du Ministère;
  - .2 les équipements, les systèmes et les composants auront été mis en service;
  - .3 la formation du personnel d'exploitation et d'entretien sera terminée.

### **1.3 NON-CONFORMITÉ AUX EXIGENCES DE PERFORMANCE**

- .1 Si des équipements, des systèmes, des composants et des dispositifs connexes de commande/régulation ont été incorrectement installés ou présentent des anomalies durant la mise en service, corriger les anomalies, reprendre la vérification des équipements et des composants du système non fonctionnel, y compris les systèmes connexes, si le représentant du Ministère l'exige pour s'assurer que l'installation fonctionne comme il se doit.
- .2 Assumer les coûts reliés aux correctifs, aux inspections et aux essais additionnels pour déterminer l'acceptabilité et la bonne performance de ces éléments. Ces coûts seront déduits des acomptes ou feront l'objet de retenues.

### **1.4 EXAMEN PRÉALABLE À LA MISE EN SERVICE**

- .1 Avant le début des travaux de construction
  - .1 Examiner les Documents Contractuels et confirmer par écrit au représentant du Ministère:
    - .1 la conformité des dispositions pour la mise en service;
    - .2 tous les autres aspects de la conception et de l'installation pertinents au succès de la mise en service.
- .2 Durant la construction
  - .1 Coordonner la préparation et la mise en place de toutes les dispositions pour la mise en service.

- .3 Avant le début de la mise en service, s'assurer :
  - .1 que l'installation des composants, des équipements, des systèmes et des sous-systèmes connexes est terminée;
  - .2 que l'on comprend les exigences et les procédures relatives à la mise en service;
  - .3 que les documents de mise en service sont prêts à être utilisés;
  - .4 que l'on comprend les critères de conception, l'intention de la conception et les caractéristiques particulières;
  - .5 que la documentation complète relative à la mise en route a été soumise au représentant du Ministère
  - .6 que les calendriers de mise en service sont à jour;
  - .7 que les systèmes ont été complètement nettoyés;
  - .8 que les opérations d'ERE des équipements et des systèmes sont terminées et que les rapports pertinents ont été soumis au représentant du Ministère aux fins d'examen et d'approbation;
  - .9 que les schémas d'après exécution des équipements et des systèmes sont disponibles.
- .4 Signaler par écrit au représentant du Ministère les anomalies des ouvrages finis ainsi que les écarts décelés par rapport aux prescriptions du devis.

## **1.5 CONFLITS**

- .1 Signaler au représentant du Ministère avant la mise en route des équipements et des systèmes, toute divergence entre les exigences de la présente section et celles des autres sections du devis, puis obtenir les éclaircissements nécessaires.
- .2 À défaut de signaler ces divergences et d'obtenir des éclaircissements, les exigences les plus rigoureuses s'appliqueront.

---

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
  - .1 Soumettre, au plus tard quatre (4) semaines après l'attribution du contrat, les renseignements et les documents suivants :
    - .1 nom de l'agent de mise en service de l'Entrepreneur;
    - .2 version provisoire des documents de mise en service;
    - .3 calendrier préliminaire de mise en service.
  - .2 Soumettre les demandes de changements par écrit au représentant du Ministère et obtenir l'approbation écrite de ce dernier au moins [huit (8)] semaines avant le début de la mise en service.
  - .3 Si aucune procédure de mise en service n'est prescrite, soumettre les procédures proposées au représentant du Ministère et obtenir l'approbation écrite de ce dernier au moins [huit (8)] semaines avant le début de la mise en service.
  - .4 Fournir au représentant du Ministère les documents additionnels requis sur le processus de mise en service.

**1.7 DOCUMENTS RELATIFS À LA MISE EN SERVICE**

- .1 Soumettre les documents relatifs à la mise en service au représentant du Ministère aux fins d'examen et d'approbation.
- .2 Remettre les documents relatifs à la mise en service, remplis et approuvés, au représentant du Ministère.

**1.8 CALENDRIER DE MISE EN SERVICE**

- .1 Fournir un calendrier de mise en service détaillé, joint au calendrier des travaux de construction, conformément à la section 01 32 16.19 - Ordonnancement des travaux - Diagramme à barres (GANTT).

- .2 Prévoir un délai suffisant pour les activités de mise en service prescrites dans les sections techniques et dans les sections portant sur la mise en service, y compris les activités suivantes :
  - .1 approbation des rapports de mise en service;
  - .2 vérification des résultats déclarés;
  - .3 réparation, reprise des essais, remise en service, reprise des vérifications;
  - .4 formation.

## **1.9 RÉUNIONS DE MISE EN SERVICE**

- .1 Convoquer des réunions de mise en service après les réunions de projet, conformément à la section 01 32 16.19 - Ordonnancement des travaux - Diagramme à barres (GANTT), et selon les prescriptions de la présente section.
- .2 But des réunions de mise en service : solutionner les problèmes liés à la mise en service; surveiller l'avancement de la mise en service et repérer les anomalies.
- .3 Poursuivre les réunions de mise en service à intervalles réguliers jusqu'à ce que toutes les questions relatives aux résultats attendus de la mise en service aient été traitées.
- .4 Lorsque les travaux de construction seront achevés à 60 % conformément à la section 01 32 16.19 - Ordonnancement des travaux - Diagramme à barres (GANTT), le représentant du Ministère convoquera une réunion distincte sur la portée de la mise en service pour examiner l'avancement des travaux, pour discuter des activités de mise en route des équipements et systèmes et pour faire les préparatifs en vue de la mise en service. La réunion servira entre autres à :
  - .1 examiner les fonctions et les responsabilités de l'Entrepreneur et des sous-traitants; à examiner les retards et les problèmes potentiels;
  - .2 déterminer le degré de participation des corps de métiers et des représentants des fabricants au processus de mise en service.
- .5 Par après, des réunions devront être tenues jusqu'à l'achèvement des travaux et selon les besoins au cours des périodes de mise en route et d'essai du fonctionnement des équipements et des systèmes.
- .6 Les réunions de mise en service seront tenues sous la présidence du représentant du Ministère qui en rédigera le procès-verbal et le diffusera aux personnes compétentes.
- .7 Les sous-traitants et les représentants des fabricants doivent assister aux réunions de mise en service et selon les besoins par la suite.

---

**1.10 MISE EN ROUTE ET ESSAI**

- .1 Assumer les responsabilités et les coûts des inspections, y compris le démontage et le remontage après approbation, la mise en route, l'essai et le réglage des équipements et des systèmes, de même que la fourniture du matériel d'essai.

**1.11 PRÉSENCE À LA MISE EN ROUTE ET AUX ESSAIS**

- .1 Fournir un préavis de 14 jours avant le début de la mise en route et des essais.
- .2 La mise en route et les essais doivent être réalisés en présence du représentant du Ministère.
- .3 L'agent de mise en service de l'Entrepreneur doit être présent aux essais, lesquels devront être effectués et documentés par les corps de métiers, les fournisseurs et les fabricants des équipements et systèmes concernés.

**1.12 PARTICIPATION DES FABRICANTS**

- .1 Dans le cas des essais en usine, le fabricant doit :
  - .1 coordonner le moment et l'emplacement des essais;
  - .2 soumettre les documents relatifs aux essais au représentant du Ministère aux fins d'approbation;
  - .3 faire les arrangements nécessaires pour que le représentant du Ministère soit présent aux essais;
  - .4 obtenir du représentant du Ministère l'approbation écrite des résultats des essais et des documents connexes avant de livrer les équipements, systèmes ou composants concernés sur le chantier.
- .2 Obtenir les instructions des fabricants concernant l'installation, la mise en route et le fonctionnement de leurs équipements, systèmes et composants, et les examiner avec le représentant du Ministère.
  - .1 Comparer l'installation achevée avec les données publiées du fabricant, consigner les anomalies ou les écarts constatés puis les examiner avec le fabricant.
  - .2 Modifier les procédures qui sont nuisibles à la performance des équipements et des systèmes et les examiner avec le fabricant avant la mise en route.
- .3 Validité des garanties
  - .1 Retenir les services du personnel du fabricant qui est spécialisé dans la mise en route si cette exigence est précisée dans les autres Divisions ou si elle est une condition de la validité de la garantie.

- .2 S'assurer auprès du fabricant que les essais prescrits n'invalident pas la garantie.
- .4 Le personnel du fabricant doit :
  - .1 posséder une expérience de la conception, de l'installation et de l'exploitation des équipements et des systèmes concernés;
  - .2 être apte à interpréter correctement les résultats des essais;
  - .3 être apte à rendre compte de ces résultats avec clarté, concision et logique.

### 1.13 PROCÉDURES

- .1 S'assurer que les équipements et les systèmes sont complets, propres, qu'ils fonctionnent normalement et sans danger, avant de procéder à la mise en route, aux essais et à la mise en service de ceux-ci.
- .2 Procéder à la mise en route et aux essais en suivant les étapes distinctes ci-après.
  - .1 Livraison et installation
    - .1 Vérifier la conformité au devis, aux dessins d'atelier approuvés; remplir les formulaires de rapport de renseignements sur les produits (RP).
    - .2 Effectuer une inspection visuelle de la qualité de l'installation.
  - .2 Mise en route : observer des procédures de mise en route reconnues.
  - .3 Essais de fonctionnement : documenter la performance des équipements et des systèmes.
  - .4 Contrôle de performance (CP) : le cas échéant, reprendre les essais après correction des anomalies.
  - .5 Contrôle de performance (CP) après l'achèvement substantiel : ce contrôle doit comprendre la mise au point.
- .3 Corriger les anomalies après l'achèvement de chaque phase mais avant le début de la phase suivante, et obtenir l'approbation du représentant du Ministère.
- .4 Documenter les essais requis documentés sur les formulaires de rapport de CP approuvés.

- .5 L'inobservation des procédures de mise en route reconnues entraînera une réévaluation de l'équipement ou du système par une organisme d'essais indépendant désigné par le représentant du Ministère. Si les résultats de la réévaluation montrent que la mise en route n'était pas conforme aux exigences et qu'elle a causé des dommages à l'équipement ou au système, mettre en oeuvre la procédure suivante.
  - .1 Équipements/systèmes moins importants : mettre en oeuvre les correctifs approuvés par le représentant du Ministère.
  - .2 Équipements/systèmes importants : si la réévaluation montre que les dommages causés sont mineurs, mettre en oeuvre les correctifs approuvés par le représentant du Ministère.
  - .3 Si la réévaluation montre l'existence de dommages majeurs, le représentant du Ministère refusera l'équipement/le système.
    - .1 Tout équipement/système refusé devra être retiré du chantier puis remplacé par un neuf.
    - .2 Soumettre le nouvel équipement/le nouveau système aux procédures de mise en route prescrites.

#### **1.14 DOCUMENTS RELATIFS À LA MISE EN ROUTE**

- .1 Assembler les documents relatifs à la mise en route et les soumettre au représentant du Ministère aux fins d'approbation, avant le début de la mise en service.
- .2 Les documents relatifs à la mise en route doivent comprendre ce qui suit.
  - .1 Certificats des essais en usine et sur le chantier concernant l'équipement/le système spécifié.
  - .2 Rapports d'inspection préalable à la mise en route.
  - .3 Listes de contrôle de l'installation/de la mise en route signées.
  - .4 Rapports de mise en route.
  - .5 Description étape par étape des procédures de mise en route afin de permettre au représentant du Ministère de reprendre la mise en route à n'importe quel moment.

#### **1.15 EXPLOITATION ET ENTRETIEN DES ÉQUIPEMENTS ET DES SYSTÈMES**

- .1 Après la mise en route, assurer le fonctionnement et l'entretien des équipements et des systèmes selon les directives du fabricant.
- .2 En collaboration avec le fabricant, élaborer par écrit un programme d'entretien puis le faire approuver par le représentant du Ministère avant de l'appliquer.



- .3 Faire fonctionner les équipements et les systèmes et en assurer l'entretien aussi longtemps qu'il le faudra pour permettre l'achèvement de la mise en service.
- .4 Après l'achèvement de la mise en service, faire fonctionner les équipements et les systèmes et en assurer l'entretien jusqu'à l'émission du certificat de réception provisoire.

#### **1.16 RÉSULTATS DES ESSAIS**

- .1 Si les résultats de la mise en service, des essais et/ou du contrôle de performance (CP) sont inacceptables, réparer ou remplacer les éléments défectueux ou reprendre les procédures prescrites de mise en route et/ou de contrôle de performance jusqu'à l'obtention de résultats acceptables.
- .2 Fournir la main-d'oeuvre, les matériaux et les matériels nécessaires à la reprise de la mise en service.

#### **1.17 DÉBUT DE LA MISE EN SERVICE**

- .1 Informer le représentant du Ministère au moins 21 jours avant le début de la mise en service.
- .2 Ne commencer la mise en service qu'une fois achevés les éléments du bâtiment qui influent sur la mise en route et sur le contrôle de la performance (CP) des équipements et systèmes concernés.

#### **1.18 INSTRUMENTS/ÉQUIPEMENTS NÉCESSAIRES À LA MISE EN SERVICE**

- .1 Soumettre les instruments et les équipements à l'examen et à l'approbation du représentant du Ministère.
  - .1 Fournir une liste complète des instruments proposés.
  - .2 Fournir également les informations pertinentes, notamment le numéro de série, le certificat courant d'étalonnage, la date de l'étalonnage, la date de fin de validité de l'étalonnage ainsi que le degré de précision de l'étalonnage.
- .2 Fournir au besoin les équipements suivants.
  - .1 Radios avec émetteur-récepteur.
  - .2 Échelles.
  - .3 Tout autre équipement nécessaire à la réalisation de la mise en service.

#### **1.19            CONTRÔLE DE PERFORMANCE/MISE EN SERVICE**

- .1            Exécuter la mise en service :
  - .1            dans des conditions de fonctionnement simulées, reconnues, sur toute la plage de fonctionnement, dans tous les modes.
  - .2            des systèmes indépendants et des systèmes interactifs.
- .2            Il doit être possible de reprendre les opérations de mise en service et de confirmer les résultats déclarés.
- .3            Observer les instructions de fonctionnement publiées par le fabricant des équipements et des systèmes.
- .4            On pourra utiliser l'information sur les tendances du SGE en appui au contrôle de la performance.

#### **1.20            PRÉSENCE À LA MISE EN SERVICE**

- .1            Les activités de mise en service devront se dérouler en présence du représentant du Ministère lequel en vérifiera les résultats.

#### **1.21            AUTORITÉS COMPÉTENTES**

- .1            Dans les cas où les procédures prescrites de mise en route, d'essai ou de mise en service dupliquent les exigences de contrôle de l'autorité compétente, prendre les arrangements nécessaires pour que cette autorité atteste les procédures de manière à éviter que les essais soient effectués en double et à simplifier la réception opportune des installations.
- .2            Obtenir les certificats d'approbation, de réception et de conformité aux exigences de l'autorité compétente.
- .3            Fournir des exemplaires des certificats d'approbation, de réception et de conformité au représentant du Ministère au plus tard cinq (5) jours après les essais, et en même temps que le rapport de mise en service.

#### **1.22            EXTRAPOLATION DES RÉSULTATS**

- .1            Lorsque la mise en service des équipements et des systèmes sensibles à l'occupation, aux conditions climatiques ou aux variations saisonnières ne peut être exécutée dans des conditions inférieures aux conditions nominales ou de calcul, on peut extrapoler les résultats pour des charges partielles, sous réserve de l'approbation du représentant du Ministère. L'extrapolation doit être effectuée conformément aux instructions du fabricant des équipements et des systèmes, à partir des données de ce dernier et avec son aide, au moyen d'une formule approuvée.

---

### **1.23 ÉTENDUE DU CONTRÔLE**

- .1 Autres aires/locaux
  - .1 Sauf indication contraire dans d'autres sections du devis, fournir la main-d'œuvre et les instruments nécessaires pour vérifier jusqu'à 30% des résultats déclarés.
- .2 Le représentant du Ministère décidera du nombre d'instruments et de leur emplacement.
- .3 Les essais repris au cours du contrôle doivent être exécutés dans les mêmes conditions que les essais initiaux, à l'aide des mêmes équipements et des mêmes instruments.
- .4 Si des incohérences sont constatées dans plus de 20% des résultats déclarés, examiner et reprendre la mise en service des équipements/systèmes.
- .5 Exécuter des travaux supplémentaires de mise en service jusqu'à ce que les résultats soient acceptables pour le représentant du Ministère.

### **1.24 REPRISE DU CONTRÔLE**

- .1 Assumer tous les frais engagés par le représentant du Ministère pour le troisième contrôle et pour les contrôles subséquents, lorsque :
  - .1 les résultats vérifiés ne sont pas approuvés par le représentant du Ministère.
  - .2 les résultats du deuxième contrôle ne sont pas non plus approuvés;
  - .3 le représentant du Ministère estime que la demande de l'Entrepreneur de procéder à un deuxième contrôle était prématurée.

### **1.25 CONTRÔLES ET RÉGLAGES DIVERS**

- .1 Effectuer au fur et à mesure de l'avancement de la mise en service les réglages et les changements dont la nécessité est évidente.
- .2 Effectuer au besoin les essais statiques et opérationnels appropriés.

### **1.26 ANOMALIES, VICES ET DÉFECTUOSITÉS**

- .1 Corriger à la satisfaction du représentant du Ministère les anomalies, les vices et les défauts constatés au cours de la mise en route et de la mise en service.
- .2 Signaler par écrit au représentant du Ministère les anomalies, les vices ou les défauts touchant la mise en service. Interrompre la mise en service jusqu'à ce que les problèmes soient corrigés. Obtenir l'approbation écrite du représentant du Ministère avant de poursuivre la mise en service.

### **1.27 ACHÈVEMENT DE LA MISE EN SERVICE**

- .1 Une fois la mise en service achevée, laisser les systèmes en mode de fonctionnement normal.

- .2 Sauf pour les activités de contrôle saisonnier et aux fins de la garantie prescrites dans le devis de mise en service, achever la mise en service avant l'émission du certificat d'achèvement provisoire.
- .3 La mise en service n'est considérée terminée qu'une fois que tous les documents relatifs à la mise en service ont été soumis au représentant du Ministère et acceptés par celui-ci.

#### **1.28 ACTIVITÉS À L'ACHÈVEMENT DE LA MISE EN SERVICE**

- .1 Si des changements sont apportés à des composants, des équipements ou des systèmes de base ou aux réglages établis durant le processus de mise en service, fournir des formulaires MS à jour pour les composants, équipements ou systèmes visés par ces changements.

#### **1.29 FORMATION**

- .1 Assurer la formation conformément aux exigences contractuelles MATÉRIELS DE REMPLACEMENT, OUTILS SPÉCIAUX ET PIÈCES DE RECHANGE
- .2 Fournir, livrer et documenter les matériels de remplacement, les outils spéciaux et les pièces de rechange selon les exigences contractuelles.

#### **1.30 OCCUPATION**

- .1 Collaborer entièrement avec le représentant du Ministère durant les différentes étapes de la réception et de l'occupation de l'installation/du bâtiment.

#### **1.31 TOLÉRANCES - CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE**

- .1 Tolérances d'application
  - .1 Écarts admissibles spécifiés entre les valeurs mesurées et les valeurs ou les critères de conception précisés. Sauf pour certains composants, équipements et systèmes, la marge de tolérance doit être de +/- [10] % des valeurs précisées.
- .2 Tolérances de précision des instruments
  - .1 Ordre de grandeur supérieur à celui de l'équipement ou du système mis à l'essai.
- .3 Tolérances de mesure
  - .1 Sauf indication contraire, toutes les valeurs réelles doivent se situer à +/- 2 % des valeurs enregistrées.

**1.32            ESSAIS DE PERFORMANCE EFFECTUÉS PAR LE MAITRE DE L'OUVRAGE**

- .1            Les essais de performance effectués par le représentant du Ministère ne dégageront pas l'Entrepreneur de son obligation de respecter les procédures précisées pour la mise en route et les essais.

**PARTIE 2        PRODUITS**

**2.1            SANS OBJET**

**PARTIE 3        EXÉCUTION**

**3.1            SANS OBJET**

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉ**

### **1.1 EXIGENCES GÉNÉRALES**

- .1 Papier format commercial de 216 mm x 279mm.
- .2 Méthodologie utilisée facilitant la mise à jour.
- .3 Dessins, diagrammes et représentations schématiques élaborés de manière professionnelle.
- .4 Données et renseignements sur support électronique présentés dans un format accepté et approuvé par le représentant du Ministère.

### **1.2 APPROBATIONS**

- .1 Avant de commencer, coordonner les exigences visant la préparation, la soumission et l'approbation des données et des renseignements par le représentant du Ministère.

### **1.3 RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX**

- .1 Fournir au représentant du Ministère les renseignements ci-après à incorporer dans les parties et sections appropriées du MGB.
  - .1 Liste exhaustive des noms, adresses et numéros de téléphone et de télécopieur de l'entrepreneur et des sous-traitants qui ont participé à la réalisation des travaux - section 1.2 du MGB.
  - .2 Brèves descriptions des systèmes architecturaux et structuraux ainsi que des systèmes mécaniques, électriques et de protection incendie installés et mis en service - section 1.4 du MGB.
    - .1 Séquences définitives des opérations de ces systèmes après leur mise en service - section 2.0 du MGB.
  - .3 Description des conditions d'exploitation du bâtiment en situations d'urgence et de sécurité accrue - section 2.0 du MGB.
  - .4 Identification du système de gestion de l'entretien des systèmes, des appareils et des composants - section 2.1 du MGB.
  - .5 Renseignements sur l'exploitation et l'entretien des systèmes architecturaux et sur les appareils et autres systèmes installés et mis en service - section 2.0 du MGB.
  - .6 Renseignements sur l'exploitation et l'entretien des systèmes et des appareils de protection incendie et de sécurité des personnes installés et mis en service - section 2.0 du MGB.

- .7 Renseignements sur l'exploitation et l'entretien des systèmes et appareils mécaniques installés et mis en service - section 2.0 du MGB.
- .8 Manuel d'exploitation et d'entretien - section 3.2 du MGB.
- .9 Plan effectif de mise en service définitive.
- .10 Listes de contrôle relatives à la mise en service, dûment remplies.
- .11 Méthode d'essai de mise en service utilisée.
- .12 Formulaires de rapport de renseignements sur les produits (RP) et de contrôle de la performance (CP), dûment remplis, revus et acceptés par le représentant du Ministère.
- .13 Rapports de mise en service.

#### **1.4 CONTENU DU MANUEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN**

- .1 Pour plus de détails à ce sujet, se reporter à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Le représentant du Ministère examinera et approuvera le format et la présentation du manuel dans les 12 semaines suivant l'attribution du contrat.
- .3 Le manuel doit contenir les brochures et la documentation pertinente des fabricants sur les produits, les appareils et les systèmes installés dans le cadre des travaux.
- .4 Il doit être organisé de manière à faciliter la manipulation des données contenues dans le MGB, et contenir les documents mentionnés aux paragraphes ci-après.
- .5 Formulaires requis de renseignements sur les produits (RP), dûment complétés, ainsi que les données et les renseignements pertinents provenant d'autres sources, au besoin.
- .6 Répertoire de renseignements sur les systèmes, les appareils et les composants installés.
- .7 Dessins d'atelier approuvés et fiches techniques et fiches d'entretien requises.
- .8 Données et recommandations du fabricant concernant les procédés de fabrication, l'installation, la mise en service, la mise en route, l'exploitation et l'entretien, ainsi que la mise hors service des systèmes, des appareils et des composants, et concernant le matériel de formation du personnel.
- .9 Liste des pièces de rechange, des outils spéciaux et du matériel de remplacement avec indication du lieu d'entreposage.
- .10 Renseignements pertinents concernant la ou les garanties.

- .11 Certificats d'inspection avec sommaire des dates d'expiration, pour les éléments nécessitant une recertification périodique.
- .12 Renseignements relatifs au programme d'entretien, y compris ce qui suit.
  - .1 Méthode et fréquence d'entretien recommandées.
  - .2 Renseignements concernant l'enlèvement et le remplacement d'appareils et d'éléments, notamment le matériel requis pour réaliser les travaux, les points de levage et les voies d'entrée et de sortie.

## **1.5 MANUEL D'OBSERVATION DE LA SÉCURITÉ DES PERSONNES (OSP)**

- .1 Des exemplaires du Manuel d'observation de la sécurité des personnes (OSP) peuvent être obtenus auprès du représentant du Ministère.
- .2 Contenu du document - Le manuel contient les renseignements relatifs à ce qui suit.
  - .1 Toutes situations d'urgence possibles, notamment incendies et présence de fumée, pannes d'électricité, interruptions de l'alimentation en eau ou pertes de pression d'eau, déversements de produits chimiques et pertes de frigorigène.
  - .2 Défaillances des ascenseurs, monte-charge et escaliers mécaniques.
  - .3 Défaillances des systèmes de CVCA et de l'alimentation en combustible.
  - .4 Intrusions et infractions à la sécurité.
  - .5 Désastres naturels, alertes à la bombe et autres situations perturbatrices.
  - .6 Alimentation de secours dédiée pour installations à haute sécurité, installations médicales et systèmes informatiques.
  - .7 Consignes d'urgence en cas d'incendie, de panne d'électricité et de panne de matériel important.
  - .8 Noms et adresses de personnes-ressources avec qui communiquer en cas d'urgence.
  - .9 Document facile à obtenir et facile à comprendre même pour les utilisateurs ne possédant pas de connaissances techniques.



## **1.6 DOCUMENTATION DE RÉFÉRENCE À INSÉRER DANS LES ANNEXES CONNEXES**

- .1 Fournir au représentant du Ministère, les documents de référence relatifs aux systèmes et aux appareils installés, y compris ce qui suit.
  - .1 Documents généraux
    - .1 Plan de mise en service définitive.
    - .2 Guide d'information sur le SIMDUT.
    - .3 Devis et dessins d'après exécution approuvés.
    - .4 Marches à suivre relative à la mise en service.
    - .5 Renvois aux sections du devis.
  - .2 Documents relatifs à l'architecture et à la structure
    - .1 Certificats d'inspection et permis de construction.
    - .2 Registres des ancrages en toiture.
    - .3 Rapports de contrôle de la performance.
  - .3 Documents relatifs aux systèmes de protection/prévention incendie et de lutte contre les incendies
    - .1 Rapports des essais des systèmes.
    - .2 Rapports des essais de fumée.
    - .3 Rapports de contrôle de la performance.
  - .4 Documents relatifs aux systèmes mécaniques
    - .1 Permis d'installation et certificats d'inspection.
    - .2 Certificats des essais de pression de la tuyauterie.
    - .3 Rapports des essais d'étanchéité des conduits d'air.
    - .4 Rapports d'ERE et de contrôle de la performance.
    - .5 Schémas de la robinetterie.
    - .6 Exemplaires des consignes affichées.
  - .5 Documents relatifs aux systèmes électriques
    - .1 Permis d'installation et certificats d'inspection.

- .2 Rapports d'ERE et de contrôle de la performance.
- .3 Registre du matériel électrique.
- .4 Schémas et nomenclatures.
- .5 Document indiquant l'emplacement des câbles et des composants.
- .6 Exemplaires des consignes affichées.

- .2 Participer, avec le représentant du Ministère à l'élaboration du MGB.

#### **1.7 LANGUE**

- .1 Des reliures distinctes doivent être utilisées pour les versions en anglais et en français du MGB.

#### **1.8 IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS**

- .1 Utiliser le système ci-après d'identification des documents à soumettre au Représentant du Ministère aux fins d'incorporation au MGB.

#### **1.9 UTILISATION DE LA TECHNOLOGIE COURANTE**

- .1 Utiliser une technologie courante de production des documents qui permettra d'en faciliter l'accès en tout temps et d'en faciliter la tenue à jour et qui assurera une compatibilité avec les exigences des utilisateurs.
- .2 Obtenir l'approbation du représentant du Ministère avant de commencer les travaux.

### **PARTIE 2 PRODUIT**

#### **2.1 SANS OBJET**

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

#### **3.1 SANS OBJET**

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 11 01 — Informations générales sur les travaux.
- .2 Section 01 34 43 — Protection de l'environnement.
- .3 Section 01 33 00 — Documents/échantillons à soumettre.
- .4 Section 04 03 01.13 — Nettoyage de la maçonnerie d'époque
- .5 Section 04 03 43.19 — Démontage, remontage, transports, chargement et entreposage des ouvrages d'époque en maçonnerie
- .6 Section 04 03 43.13 — Ouvrages d'époque – réparation de maçonnerie de pierre
- .7 Section 09 63 41 — Éléments en pierre
- .8 Section 31 00 99 — Terrassement.

### **1.2 MODALITÉS ADMINISTRATIVES**

- .1 Réunion de chantier
  - .1 Avant le début des travaux de démolition faisant l'objet de la présente section, convoquer une réunion durant laquelle doivent être examinés les éléments suivants.
    - .1 Les besoins des travaux.
    - .2 Les conditions d'exécution et l'état du support.
    - .3 La coordination des travaux avec ceux exécutés par d'autres corps de métiers.
    - .4 Les instructions de mise en œuvre du fabricant, si nécessaire, ainsi que les termes de la garantie offerte par ce dernier.
  - .2 Avant le début des travaux, prendre les arrangements nécessaires avec le représentant du Ministère et le Centre de conservation du Québec pour examiner les conditions existantes à l'endroit des travaux de démolition prévus.
- .2 Ordonnancement :
  - .1 S'assurer que le calendrier des travaux est respecté, sans que soient pour autant compromis les pourcentages minimaux prescrits de matériaux à réutiliser/réemployer et à recycler.
  - .2 Informer le représentant du Ministère par écrit des éventuels retards.
  - .3 Relevé de l'ouvrage existant :
    - .1 L'Entrepreneur doit, avec le représentant du Ministère, identifier dans les limites du chantier les matériaux à enlever, à démonter, à récupérer, à transporter, à relocaliser, à remonter.
    - .2 L'Entrepreneur doit prendre en note l'état des quatre monuments à démonter, à récupérer, à entreposer, à transporter hors chantier durant la durée des travaux, à ramener sur le site, à remonter suivant les indications du Centre de conservation du Québec (CCQ).

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

- .1 Entreposage et protection
  - .1 Protéger les ouvrages existants qui doivent demeurer en place ainsi que ceux qui doivent être récupérés. S'ils subissent des dommages, les remplacer ou les réparer immédiatement, à la satisfaction du représentant du Ministère.
  - .2 Enlever et entreposer, sans les endommager, les matériaux devant être récupérés.
  - .3 Entreposer sur un lieu désigné, hors site, et protéger les matériaux de manière à leur assurer une préservation maximale.
- .2 Transport, entreposage et protection des composantes des monuments
  - .1 L'Entrepreneur doit se référer à la Section 04 03 43.19 — Démontage, remontage, transports, chargement et entreposage des ouvrages d'époque en maçonnerie.
  - .2 Chacune des pièces composant les monuments doit être protégée adéquatement.

### **1.4 CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE**

- .1 Exigences environnementales
  - .1 Veiller à ce que les travaux de démolition sélective ne produisent aucun effet nuisible et qu'ils ne génèrent pas de niveaux excessifs de pollution atmosphérique ou de pollution par le bruit.
  - .2 Ne pas déverser de déchets composés de matières volatiles, comme des essences minérales, des huiles, des lubrifiants à base de pétrole ou des solutions de nettoyage toxiques, dans des cours d'eau ou dans des égouts pluviaux ou sanitaires.
    - .1 Faire respecter les méthodes appropriées d'élimination de ce type de déchets pendant toute la durée des travaux.
  - .3 Ne pas déverser d'eau contenant des matières en suspension dans des cours d'eau, des égouts pluviaux, des égouts sanitaires ou sur les terrains adjacents, ni par pompage ni autrement.
  - .4 Assurer l'élimination des eaux de ruissellement contenant des matières en suspension ou d'autres substances nocives conformément aux directives selon les instructions du Consultant.
  - .5 Protéger la végétation (arbres, plantes, arbustes, feuillage) se trouvant sur le terrain et celle des propriétés adjacentes, selon les indications.
  - .6 L'Entrepreneur dispose d'un rapport de caractérisation environnemental des sols pour établir la stratégie d'évacuation des sols excavés hors site.
- .2 Conditions existantes
  - .1 Avant d'entreprendre les travaux de démolition, évacuer du chantier les matières contaminées ou dangereuses désignées par le représentant du Ministère, puis les éliminer en les acheminant aux installations désignées à cette fin, selon des méthodes sûres, et conformément à la LTMD et aux autres documents pertinents.

---

**PARTIE 2      PRODUIT**

**2.1            SANS OBJET**

**PARTIE 3      EXÉCUTION**

**3.1            PRÉPARATION DE CHANTIER**

- .1      Avec le représentant du Ministère et les représentants du Centre de conservation du Québec, inspecter le chantier et vérifier l'emplacement et l'étendue des ouvrages qui doivent être enlevés, éliminés, valorisés, recyclés, récupérés, et de ceux qui doivent demeurer en place.
- .2      L'Entrepreneur doit se référer au plan et coordonner sur place avec le représentant du Ministère les travaux à démolir, à récupérer, à enlever et à réutiliser.

**3.2            PRÉPARATION POUR LE DÉMONTAGE DES MONUMENTS**

- .1      L'Entrepreneur doit se référer à la Section 04 03 43.19 — Démontage, remontage, transports, chargement et entreposage des ouvrages d'époque en maçonnerie.
- .2      La présence d'un restaurateur, d'un technicien du Centre de conservation du Québec est prévue afin de coordonner avec l'Entrepreneur les opérations de démontage, de transport et d'entreposage des monuments incluant les plaques commémoratives et les bronzes.

**3.3            MATÉRIEL**

- .1      L'Entrepreneur doit se référer à la Section 04 03 43.19 — Démontage, remontage, transports, chargement et entreposage des ouvrages d'époque en maçonnerie
- .2      Équipements fournis par l'Entrepreneur :
  - .1          Une grue pour la manipulation des bronzes et des pierres ;
  - .2          Une remorque pour la dépose et le transport des bronzes ;
  - .3          Des supports sur mesure, le cas échéant ;
  - .4          Des palettes de bois et poutres de bois propres pour la dépose de la maçonnerie et des bronzes.
  - .5          Un élévateur télescopique pour la manipulation des pierres.
- .3      Le poids maximal des pierres les plus lourdes est évalué à :
  - .1          Pierres les plus lourdes :
    - .1              Monument des Voltigeurs : 5 tonnes
    - .2              Monument du Royal 22<sup>e</sup> Régiment (base du bas-relief) : 4 tonnes

**3.4            ENLÈVEMENT**

- .1      Enlever, démonter soigneusement les ouvrages prescrits, selon les indications.
- .2      Il est interdit de déranger les ouvrages désignés comme devant demeurer en place

.3 Récupération

- .1 Démontez les éléments contenant des matériaux devant être récupérés et mettez en dépôt les matériaux ainsi récupérés.
- .2 Récupérer toutes les pierres granitiques des monuments non récupérées par le CCQ et toutes les autres pierres de granite à enlever et à démolir : bordures, marches, dalles, pour être concassées et utilisées dans le mélange de criblure de pierre stabilisé à préparer. Une quantité additionnelle de criblure de pierre sera nécessaire pour réaliser les ouvrages. Le mélange de pierre concassée doit correspondre à la granulométrie spécifiée à la section 31 00 99 — Terrassement — Travaux de petites envergures.
- .3 Récupérer la pierre de couleur noire le long du trottoir de la rue Grande Allée. L'entreposer sur des palettes de bois pour être récupéré et transporté dans un entrepôt de la Ville de Québec, dans un rayon de 10 km du chantier, selon les directives du représentant du Ministère.
- .4 Récupérer le panneau au coin nord-ouest, appartenant à la Commission des champs de bataille nationaux (CCBN). L'emballer pour le protéger et le transporter dans un entrepôt de la CCBN, dans un rayon de 3 km du chantier, selon les directives du représentant du Ministère.

.4 Élimination

- .1 Évacuer les matériaux non désignés comme devant être récupérés ou réutilisés/réemployés sur le chantier.
- .2 Si l'élimination des démolitions a lieu sur le chantier même, remettre en état les aires utilisées à cette fin, à la satisfaction du représentant du Ministère.
- .3 Se débarrasser de tous les matériaux non désignés aux fins de récupération ou de réutilisation y compris les bases de béton, boîtes, cabinets, raccords et les conduits. Procéder à l'élimination des matériaux de démolition et les transporter hors du chantier.

**3.5 DÉMONTAGES DES MONUMENTS**

- .1 L'Entrepreneur doit se référer à la Section 04 03 43.19 — Démontage, remontage, transports, chargement et entreposage des ouvrages d'époque en maçonnerie.
- .2 Afin de réaliser le démontage, les monuments sont accessibles aux équipements mentionnés à partir de la Place George V même. La libre circulation des équipements, sur la Place George V, ou aux rues aux abords, doit être garantie par l'Entrepreneur général afin de transporter la maçonnerie aux lieux d'entreposage. Aucune préparation de sol préalable n'est nécessaire de la part de l'Entrepreneur général pour cette étape.
- .3 Les composantes des monuments en bronze sont transportées par l'Entrepreneur et entreposées au CCQ durant toute la durée des travaux. Le lieu d'entreposage sera aux abords du CCQ, dans un périmètre sécurisé par des barrières de chantier. Les frais reliés à l'entreposage des bronzes sont à la charge du CCQ.

**3.6 ENTREPOSAGE DES COMPOSANTES DES MONUMENTS AU CHANTIER**

- .1 L'Entrepreneur doit se référer à la Section 04 03 43.19 — Démontage, remontage, transports, chargement et entreposage des ouvrages d'époque en maçonnerie.
- .2 Pour les pierres, le lieu d'entreposage temporaire au chantier sera déterminé en collaboration avec le représentant du Ministère. Ce lieu d'entreposage doit :
  - .1 Se trouver à l'intérieur du périmètre des travaux de la Place George V, ou à proximité ;
  - .2 Ne pas nuire aux travaux en cours ;

- .3 Permettre l'accès et la circulation des restaurateurs et maçons au pourtour des palettes lors de la phase de restauration des éléments de maçonnerie. Un corridor de circulation de 1 m de largeur est nécessaire entre chaque palette pour permettre le travail de ces derniers. La superficie totale nécessaire à chaque monument sera spécifiée par le CCQ. Cette étape suivra le démontage et aura lieu parallèlement aux travaux sur la Place George V ;
- .4 La zone d'entreposage doit être délimitée par des clôtures de chantier et munie de filets protecteurs.

### **3.7 MISE EN DÉPÔT DES AUTRES DES AUTRES MATÉRIAUX**

- .1 Étiqueter tous les matériaux mis en dépôt, en indiquant la nature et la quantité de matériaux récupérés.
- .2 Prendre des mesures de sécurité appropriées et y affecter des ressources suffisantes pour prévenir le vol, le vandalisme et la détérioration des matériaux.
- .3 Mettre les matériaux en dépôt dans un endroit qui se prêtera à leur réutilisation/réemploi. Éliminer le plus possible les manutentions en double.
- .4 Mettre en dépôt les matériaux destinés à une élimination écologique dans un endroit qui, d'une part, facilitera leur évacuation du chantier et leur examen par des utilisateurs éventuels s'intéressant à leur réutilisation/réemploi, et qui, d'autre part, n'entravera pas leur démantèlement, leur traitement ou leur transport par camion.

### **3.8 ÉVACUATION DES MATÉRIAUX DU CHANTIER**

- .1 S'ils gênent la progression des travaux, les matériaux mis en dépôt doivent être évacués selon les directives du représentant du Ministère.
- .2 Le site de dépôt temporaire hors chantier pour les composantes de pierre des monuments sera désigné par le représentant du Ministère. L'Entrepreneur doit assurer les frais de manipulation et de transport pour l'aller aux sites d'entreposage temporaires et le retour au chantier. L'Entrepreneur doit prévoir les coûts de transport pour qu'elles soient entreposées sur un site localisé dans un rayon de 30 km du chantier.
- .3 Le site de dépôt temporaire hors chantier pour les composantes de bronze des monuments est le Centre de Conservation du Québec. L'Entrepreneur doit assurer les frais de manipulation et de transport pour l'aller aux sites d'entreposage temporaires et le retour au chantier.

### **3.9 NETTOYAGE DES PIERRES**

- .1 Conformément à la Section 04 03 01.13 — Nettoyage de la maçonnerie d'époque

### **3.10 RÉPARATION DES PIERRES**

- .1 Conformément à la Section 04 03 43.13 — Ouvrages d'époque – Réparation de maçonnerie de pierre.

### **3.11 REMISE EN ÉTAT**

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

**3.12**

**PROTECTION**

- .1 Réparer les dommages causés aux matériaux, au matériel ou aux biens adjacents par la démolition sélective d'ouvrages d'aménagement du terrain.

**FIN DE LA SECTION**



## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 03 15 00 - Accessoires pour béton.
- .2 Section 03 20 00 - Armatures pour béton.
- .3 Section 03 30 00 - Béton coulé en place.
- .4 Section 03 35 00 - Finition de surfaces en béton.
- .5 Section 03 39 00 - Cure du béton.
- .6 Malgré l'énumération précédente, il incombe à l'Entrepreneur d'obtenir une copie de toutes les sections du présent devis même si elles ne semblent pas pertinentes à sa spécialité. L'Entrepreneur reconnaît implicitement qu'il accepte les clauses et les prescriptions de toutes les sections du devis, même s'il omet de consulter certaines sections. Se référer à la table des matières pour connaître la liste complète des sections du devis.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Concrete Institute (ACI).
  - .1 ACI 303R-12, Guide to Cast-in-Place Architectural Concrete Practice.
  - .2 ACI 347-04, Guide to Formwork for Concrete.
  - .3 ACI 347.2R-17, Guide for Shoring/Reshoring of Concrete Multistory Building.
  - .4 ACI 347.3R-13, Guide to Formed Concrete Surfaces.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CSA A23.1/A23.2-14, Concrete Materials and Methods of Concrete Construction/Methods of Test for Concrete.
  - .2 CSA O86-14, Engineering Design in Wood.
  - .3 CSA O121-17, Douglas Fir Plywood.
  - .4 CSA O151-17, Canadian Softwood Plywood.
  - .5 CSA O153-13, Poplar Plywood.
  - .6 CSA O325-16, Construction Sheathing.
  - .7 CSA O437 Series-93(R2006), Standards on OSB and Waferboard.
  - .8 CSA S269.1-16, Falsework for Construction Purposes.
  - .9 CAN/CSA S269.2-16, Access Scaffolding for Construction Purposes.
- .3 Gouvernement du Québec.
  - .1 Code de sécurité pour les travaux de construction R.R.Q., c. S-2.1, r.4.

- .4 International Concrete Repair Institute (ICRI).
  - .1 Guideline No. 320.1R-1996, Guide for Selecting Application Methods for the Repair of Concrete Surfaces.
  - .2 Guideline No. 320.2R-2009, Guide for Selecting and Specifying Materials for Repair of Concrete SURFACES.
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).
  - .1 CAN/ULC S701-11, Standard for Thermal Insulation, Polystyrene, Boards and Pipe Covering.
- .6 Régie du bâtiment du Québec.
  - .1 Code de construction du Québec - chapitre I, Bâtiment et Code national du bâtiment du Canada 2010 (modifié).

### 1.3 RESPONSABILITÉ DE L'ENTREPRENEUR

- .1 Les travaux de coffrages et d'étalement temporaire incluant leur conception et leur mise en place relèvent de l'Entrepreneur. Aucun examen ou commentaire de la part du représentant du Ministère ou de son mandataire ne peut dégager l'Entrepreneur de sa responsabilité vis-à-vis ces ouvrages.
  - .1 Le calcul, l'agencement et la construction des coffrages sont l'entière responsabilité de l'Entrepreneur.
- .2 La fourniture de l'isolant à mettre en place dans le coffrage relève de l'Entrepreneur. La mise en place de l'isolant dans le coffrage relève également de l'Entrepreneur, en collaboration avec l'Entrepreneur en armature.

### 1.4 CONCEPTION DES COFFRAGES ET DES OUVRAGES PROVISOIRES

- .1 La conception des coffrages et ouvrages d'étalement doit être effectuée par un ingénieur membre de l'OIQ à l'emploi de l'Entrepreneur ou mandaté à cet effet.
- .2 Les ouvrages doivent être conçus et réalisés conformément aux lois et règlements en vigueur, notamment au Code de sécurité pour les travaux de construction.
- .3 La conception des ouvrages doit faire en sorte de ne pas reporter sur la structure existante ou en cours de réalisation des charges supérieures à celles qui y sont admissibles.
- .4 Tenir compte et décrire les séquences de construction prévues dans la conception des ouvrages. Montrer ou décrire la position des joints de construction prévus et, si applicable, le principe de réutilisation.
- .5 Calculer les coffrages conformément aux recommandations et aux charges indiquées dans les guides ACI 347 ou ACI 347.2R. Utiliser des charges de vent conformes aux exigences du Code de la Construction du Québec.
- .6 Le concepteur des coffrages et ouvrages d'étalement doit porter une attention particulière aux indications aux plans.

## **1.5 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches signalétiques requises, conformes au Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
- .3 Soumettre pour examen, la description de tous les matériaux de coffrages en contact direct avec le béton frais.
- .4 Soumettre pour approbation un plan de localisation des manchons.
- .5 Soumettre les dessins d'atelier des coffrages et des ouvrages d'étalement temporaires.
  - .1 Les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu et certifié par l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).
- .6 Les dessins d'atelier doivent indiquer, montrer ou comprendre la méthode de construction et le calendrier des travaux, les marches à suivre concernant l'étalement, le décoffrage et la remise en place des étais, les matériaux, les caractéristiques architecturales particulières des finis des surfaces apparentes, la disposition des joints, des tirants et des éléments de doublure, et l'emplacement des pièces temporaires encastrées. Se conformer à la norme CSA S269.1 relativement aux dessins des ouvrages d'étalement temporaires et aux dessins des coffrages.
- .7 Les dessins d'atelier doivent indiquer, montrer ou comprendre les données de calcul des coffrages telles que la vitesse et la température admissibles de mise en place du béton dans les coffrages.
- .8 De plus, lorsqu'un ouvrage temporaire utilise un élément structural existant ou la structure en cours de réalisation comme appui, les dessins d'atelier doivent indiquer les efforts maximaux transmis et leur direction.
- .9 Soumettre une lettre signée par un ingénieur compétent reconnu et certifié par l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ), attestant que la construction des étalements temporaires est conforme à ses plans soumis avant la mise en charge de l'ouvrage. L'ingénieur attestant de la conformité des étalements temporaires doit visiter les installations préalablement à la production de la lettre et annexer son rapport de visite à celle-ci. Si l'Entrepreneur n'utilise pas d'étalements, le représentant du Ministère pourra exiger qu'il démontre que des étalements ne sont pas nécessaires par le biais d'une attestation signée par un ingénieur qualifié membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

## 1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Réaliser les activités indiquées dans le tableau ci-dessous et soumettre les documents demandés :

ART.	PRESCRIPTIONS	MOMENT (FRÉQUENCE)	ENREGISTREMENT
1.4	Procédure d'étaisements et réétaisements.	<i>Se référer aux modalités de la section 01 33 00</i>	Lettres de transmission. Enregistrement de la revue des dessins d'atelier.
1.5.5 et 1.5.6	Dessins d'atelier des coffrages pour béton et des ouvrages provisoires.	<i>Se référer aux modalités de la section 01 33 00</i>	Point d'arrêt. Lettres de transmission. Enregistrement de la revue des dessins d'atelier.
1.5.10	Attestation de conformité des étaisements temporaires.	<i>Se référer aux modalités de la section 01 33 00</i>	Point d'arrêt. Attestation de conformité signée par un ingénieur et rapport de visite.
1.5.3	Description des matériaux en contact avec le béton.	<i>Se référer aux modalités de la section 01 33 00.</i>	Lettres de transmission. Enregistrement de la revue des dessins d'atelier.
1.5.4	Plan de localisation des manchons.	<i>Se référer aux modalités de la section 01 33 00</i>	Plan de localisation. Enregistrement de la revue des dessins d'atelier.
3.2.2	Attestation de conformité des ancrages	<i>Se référer aux modalités de la section 01 33 00</i>	Point d'arrêt. Attestation de conformité signée par un ingénieur.

## 1.7 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS.

- .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .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, de réutilisation/réemploi ou de compostage autorisé par le représentant du Ministère.
- .4 Acheminer le plastique inutilisé vers une installation de recyclage, de réutilisation/réemploi ou de compostage autorisé par le représentant du Ministère.
- .5 Acheminer les agents de décoffrage inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses autorisé par le représentant du Ministère.

## PARTIE 2 PRODUITS

### 2.1 MATÉRIAUX ET MATÉRIELS

- .1 Matériaux de coffrage :
- .1 Pour la mise en place du béton ne présentant pas de caractéristiques architecturales particulières, utiliser des coffrages en bois et en produits dérivés du bois conformes aux normes CSA O86, CSA O121, CSA O153 et/ou CSA O437 Série.

- .2      Panneaux isolants rigides : conformes à la norme CAN/ULC S701, type II, résistance thermique de RSI 0.82 pour 25 mm, RSI 1.18 pour 38 mm et RSI 1.50 pour 50 mm.
- .2      Matériaux de coffrage pour les surfaces apparentes (béton architectural) :
  - .1      L'utilisation de coffrage de type « Duraform » est interdite pour ces surfaces.
  - .2      Utiliser des matériaux de coffrage neufs. Utiliser du contreplaqué neuf de 19 mm d'épaisseur, sablé et enduit d'une couche d'huile de décoffrage de haute qualité. Pour doublure seulement, utiliser du contreplaqué trois plis de 6 mm d'épaisseur.
  - .3      Revêtement intérieur pour coffrages : Contreplaqué de sapin de Douglas taxifolié conforme à la norme CSA O121.
- .3      Agent de décoffrage : utiliser un produit non toxique, biodégradable et à faible teneur en COV.
  - .1      Produits approuvés : Formshield Pure de Euclid, MasterFinish RL 100 (ancien Cast-Off) de BASF et King Form Release de Matériaux KING.
- .4      Matériaux pour ouvrages d'étalement temporaires : conformes à la norme CSA S269.1, tableau 1. Identifiez les matériaux par un indice de qualité ou accompagnez-les de certificats, de données d'essai ou d'autres attestations de conformité.
- .5      Tirants de coffrage :
  - .1      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.
  - .2      Dans le cas du béton devant présenter des caractéristiques architecturales, utiliser des tirants équipés de cônes de plastique et de bouchons en béton gris pâle. Le diamètre des cônes doit être inférieur à 38 mm et assurer une couverture minimale de 25 mm.
  - .3      Sauf indication contraire, utiliser des tirants de coffrage de types étanches à l'eau avec une rondelle de néoprène étanche au milieu du tirant (doit résister à une tête d'eau de 12 m) pour les murs de fondation utilisés comme mur de soutènement. De façon générale, utiliser des tirants étanches à l'eau pour tout ouvrage de béton réputé imperméable.
  - .4      Mortier de scellement pour les trous des cônes des tirants : Mortier à deux (2) composants modifiés au polymère, cimenté et à prise rapide.
- .6      Se référer à la section 03 15 00 pour les accessoires pour béton.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 CONSTRUCTION ET MONTAGE**

- .1 Avant d'entreprendre la construction des coffrages et des ouvrages d'étalement temporaires, vérifier les lignes, les niveaux et les entraxes, et s'assurer que les dimensions correspondent à celles indiquées sur les dessins. Tenir compte que la tolérance pour les élévations des fonds d'excavation est de 100 mm – aucun supplément ne sera accepté pour des déviations de cette envergure.
- .2 Avant de couler le béton, nettoyer les coffrages et traiter les surfaces à l'aide d'huile de démoulage conformément à la norme CSA A23.1.
- .3 Obtenir l'autorisation du représentant du Ministère 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.
- .4 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.
- .5 Fabriquer les ouvrages d'étalement temporaires et les monter conformément à la norme CSA S269.1.
- .6 Les lisses d'assise et les étais mis en place à même le sol ne doivent pas être montés sur une surface gelée. Protéger le fond d'excavation en tout temps contre le gel. Aucun béton ne peut être coulé sur une surface gelée.
- .7 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.
- .8 Fabriquer les coffrages et les monter en conformité avec la norme CSA S269.1, de façon à obtenir des ouvrages finis en béton de formes, de dimensions et de niveau qui sont conformes aux indications et situés aux endroits indiqués. Assurer un contreventement temporaire suffisant pour maintenir la forme désirée des coffrages du début de la mise en place du béton jusqu'à ce qu'il soit pris.
- .9 Respecter les tolérances de configuration géométrique et de localisation prescrites dans la norme CSA A23.1, section 6.4.
- .10 Aligner les joints des coffrages et les rendre étanches à l'eau. Réduire au minimum le nombre de joints. Des renforts adéquats doivent être disposés à l'endos des joints, entre les panneaux de contreplaqué, pour assurer l'obtention d'une surface plane continue capable de résister sans se déformer ou se déplacer à toutes les étapes du bétonnage.
- .11 À moins d'indications contraires, utiliser des bandes de chanfreins de 25 mm pour les angles saillants et/ou des baguettes de 25 mm pour les angles rentrants des joints des coffrages.
- .12 Pour tous les angles saillants des éléments apparents en béton, prévoir des chanfreins de 25 mm, et ce, même en l'absence d'indications aux plans.

- .13 Pour les coffrages d'élément en béton dont la hauteur est importante, prévoir des fenêtres d'accès dans le coffrage pour faciliter la mise en place du béton. Les fenêtres d'accès doivent permettre une mise en place du béton propre à limiter la hauteur de chute et ainsi la ségrégation des ingrédients du béton.
  - .1 Au minimum, prévoir des fenêtres d'accès espacées d'un maximum de 2,4 m horizontalement et verticalement pour les éléments verticaux de plus de 3 m de hauteur;
  - .2 Lors du pompage du béton, l'emploi d'une trompe descendue dans le coffrage à partir du haut pour limiter la hauteur de chute est susceptible de créer une séparation du béton lors de l'interruption du pompage ou de l'ouverture du clapet avant la descente de la trompe. Cette méthode ne peut être considérée comme garantissant une mise en place satisfaisante du béton; l'ajout de fenêtre d'accès doit donc être préconisé.
- .14 Les rainures, les fentes, les ouvertures, les larmiers, les rentrants et les joints de dilatation et de retrait doivent être conformes aux indications. Se référer à la section 03 15 00 – Accessoires pour béton pour les exigences concernant les joints d'isolation ou de dilatation.
- .15 Construire les coffrages pour les éléments en béton architectural et mettre en place les tirants selon les indications et les directives fournies.
  - .1 La disposition des joints ne permet pas toujours l'emploi de panneaux de dimensions courantes ni l'espacement maximal admissible entre les tirants.
- .16 Avant de fermer les coffrages, aviser le représentant du Ministère au moins vingt-quatre (24) heures à l'avance pour lui permettre de faire l'inspection de l'armature.

### **3.2 ANCRAGES, MANCHONS ET PIÈCES ENCASTRÉES**

- .1 Fournir et installer dans les coffrages tous les éléments encastrés (ancrages, manchons, conduits, boulons d'ancrage pour machinerie, etc.) conformément à la section 6.7 de la norme CSA A23.1. Suivre les exigences de la section 03 15 00 – Accessoires pour béton.
- .2 Incorporer les ancrages, les manchons et les autres pièces noyées requises pour les ouvrages spécifiés dans d'autres sections et aux plans.
  - .1 S'assurer que les ancrages et les pièces noyées ne font pas saillie sur des surfaces devant être revêtues d'un produit de finition, une couche de peinture par exemple.
  - .2 Avant la mise en place du béton, s'assurer que les dimensions demandées aux plans et devis et les tolérances imposées pour la mise en place de ces pièces sont respectées.
  - .3 Fournir une attestation de conformité signée par un ingénieur selon laquelle les tiges d'ancrage ont été installées conformément au plan d'ancrage prévu et que l'ouvrage en béton a atteint la résistance requise pour supporter le montage de la charpente métallique, conformément à l'article 3.24.12 du code de sécurité pour les travaux de construction.
- .3 Respecter les tolérances de l'article 6.7.3 de la norme CSA A23.1.
- .4 Les manchons et les ouvertures de plus de 100 mm x 100 mm qui ne sont pas indiqués doivent être examinés par le représentant du Ministère.

- .5 Ne poser aucun manchon, conduit ou tuyau et ne pratiquer aucune ouverture au travers d'une poutrelle, d'une poutre, d'une dalle, d'un chapiteau de colonne ou d'une colonne, à moins de directives contraires ou d'une autorisation du représentant du Ministère.
- .6 Après avoir obtenu l'autorisation du représentant du Ministère, aménager les ouvertures et placer les manchons, les attaches, les étriers de suspension, les conduits ou tuyaux et les autres éléments noyés indiqués sur les dessins ou spécifiés ailleurs.
- .7 Sauf indication contraire, respecter les exigences minimales suivantes quant à l'installation des manchons, conduits ou tuyaux :
  - .1 Les conduits dans les dalles doivent être placés entre le rang d'armature supérieur et le rang d'armature inférieur;
  - .2 Les conduits doivent être espacés d'au moins 300 mm et la dimension des conduits ne doit pas dépasser le tiers de l'épaisseur de l'élément en béton ou 50 mm (selon la plus petite valeur). L'emplacement des conduits enfouis doit être approuvé par le représentant du Ministère;
  - .3 L'entraxe entre deux (2) manchons ou tuyaux adjacents doit être supérieur à trois (3) fois le diamètre de l'élément ayant le plus grand diamètre;
  - .4 Le diamètre extérieur de l'élément ne doit pas être plus grand que le tiers de l'épaisseur du mur, de la poutre ou de la dalle dans lequel il doit être encastré;
  - .5 Ne pas enlever ni déplacer des armatures pour poser des pièces de quincaillerie. Si les éléments à noyer dans le béton ne peuvent être placés aux endroits prescrits, faire accepter toute modification par le représentant du Ministère avant de couler le béton;
  - .6 Aucun élément ne sera noyé dans une dalle sur sol soumise aux intempéries.
- .8 Aviser le représentant du Ministère si les exigences précédentes ne peuvent être suivies et attendre ses instructions.
- .9 Coordonner la livraison et la mise en place dans les coffrages des éléments encastrés avec les sous-traitants qui doivent les fournir.
- .10 Les éléments en aluminium encastrés dans le béton doivent être recouverts ou adéquatement enduits pour empêcher les réactions causant la corrosion de l'aluminium.

### 3.3 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 énumérées ci-dessous :
  - .1 Un (1) jour pour les semelles, les culées et les butées;
  - .2 Trois (3) jours pour les murs de moins 3 m et les côtés des poutres;
  - .3 Cinq (5) jours pour les murs de 3 à 6 m de hauteur;
  - .4 Sept (7) jours pour les colonnes;



- .5 Vingt-huit (28) jours pour la sous-face des poutres, les dalles, les tabliers et les autres éléments d'ossature, ou sept (7) jours si les coffrages sont remplacés immédiatement par un étiayage approprié respectant les exigences prescrites relativement aux ouvrages d'étiayement temporaires. Ce ré étiayement est mis en place pour vingt et un (21) jours et doit faire l'objet d'un plan indiquant clairement la méthode utilisée, les matériaux et la disposition des poutres et étais. Se conformer à la norme CSA S269.1 relativement à l'élaboration des dessins visant les ouvrages provisoires. Chaque plan doit porter le sceau et la signature d'un ingénieur membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).
- .6 Le temps de décoffrage doit être coordonné en fonction des exigences de cure du béton. Se référer à la section 03 39 00 – Cure du béton et s'assurer du respect des exigences avant de procéder au décoffrage, nonobstant les indications des articles précédents.
- .2 Nonobstant les articles précédents, le décoffrage ne sera autorisé que si le représentant du Ministère en donne l'autorisation. L'autorisation ne sera donnée que si les mesures pour assurer la cure du béton notamment au niveau de la protection contre le froid, la chaleur et les intempéries sont jugées satisfaisantes. De plus, le délai précédant le décoffrage peut être allongé compte tenu du procédé de bétonnage, des conditions de mûrissement et des conditions atmosphériques.
- .3 L'Entrepreneur demeure le seul responsable de tout dommage causé au béton à la suite de l'exécution prématurée du décoffrage, et ce, même s'il a été autorisé pour procéder à ce travail.
- .4 Remettre en place les étais requis lorsqu'il est nécessaire d'enlever rapidement les coffrages ou que les éléments d'ossature peuvent être assujettis à des charges supplémentaires pendant la construction de l'ouvrage.
- .5 L'espacement maximal des étais remis en place dans chacun des axes de poussée principaux est de 3 000 mm.

### 3.4 COFFRAGE POUR BÉTON ARCHITECTURAL

- .1 Le coffrage pour béton architectural doit être conforme à l'article 7.9.2.6 de la norme CSA A23.1 qui doit être considérée comme les exigences minimales à lire conjointement avec les exigences des articles suivants.
- .2 Pour le béton structural exposé architecturalement, la qualité du fini doit être conforme aux exigences du Guide to Formed Concrete Surfaces de l'ACI, selon le niveau de fini défini dans le tableau suivant :

Élément	Catégorie de surface (CSC)
Tout élément en béton exposé dont la catégorie de surface n'est pas définie.	CSC 1

- .3 Les exigences du tableau 3.1a de l'ACI 347.3R s'appliquent intégralement au béton exposé architecturalement.
  - .1 Pour les catégories CSC 1 et CSC 2, la préparation d'un échantillon visuel n'est pas requise. Cependant, les premiers ouvrages réalisés pour chaque catégorie de fini devront faire l'objet d'une inspection et le premier ouvrage conforme servira d'ouvrage de référence pour l'évaluation des travaux subséquents.

- .4 Avant l'exécution des travaux, examiner les plans structuraux et les plans d'architecture de façon à identifier les éléments pour lesquels les travaux de coffrage sont destinés à construire un ouvrage où le béton sera apparent (béton architectural). Se reporter aux dessins d'architecture dans le cas d'éléments en béton au fini architectural apparent. Tout élément en béton exposé à la vue doit être considéré comme appartenant à la catégorie de surface CSC 1, sauf si une catégorie supérieure est identifiée dans les plans ou devis.
- .5 L'utilisation de coffrage de type « Duraform » est interdite pour le béton architectural.
- .6 Assurer un arrangement symétrique des joints et des positions symétriques pour les tirants de coffrage pour tout le béton architectural.
- .7 Procédure en cas de déficiences :
  - .1 Les procédures utilisées pour la correction des défauts doivent être choisies pour permettre l'obtention d'une surface respectant au mieux l'esthétisme général recherché. Un soin particulier doit être apporté à la qualité d'exécution de ces travaux. Se référer à l'article 7.3 de l'ACI 347.3R dans la préparation des procédures de réparation.
  - .2 L'Entrepreneur est responsable de soumettre la procédure de réparation.
  - .3 Pour toute réparation à effectuer sur une surface de fini CSC 3 ou CSC 4, la méthode de réparation doit d'abord être évaluée en étant exécutée sur l'échantillon.
  - .4 Se référer à la publication Guideline No. 320.2R Guide for Selecting and Specifying Materials for Repair of Concrete Surfaces de l'ICRI pour la sélection du matériel de réparation approprié.
  - .5 Se référer à la publication Guideline No. 320.1R Guide for Selecting Application Methods for the Repair of Concrete Surfaces de l'ICRI pour la sélection de la méthode d'application du matériel de réparation.

### **3.5 REMPLISSAGE DES TROUS DE TIRANTS DE COFFRAGE**

- .1 Se référer à l'article 7.9.3 de la norme CSA A23.1 pour le remplissage des trous de tirants de coffrage.
- .2 Toutes les cavités coniques laissées après l'enlèvement des cônes de plastique sur les extrémités des tirants de coffrage doivent être remplies avec du mortier. Procéder selon les indications du fabricant du mortier. Lisser après l'application du mortier de façon à ce qu'il se confonde avec les surfaces de béton avoisinantes. Assurer le mûrissement.
- .3 Dans le cas des surfaces exposées (béton architectural), les produits de remplissage doivent être de même texture et de même couleur que le béton utilisé. Soumettre le produit pour approbation par le représentant du Ministère.

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

- .1 Préalablement à la mise en place du béton, des relevés doivent être réalisés par l'Entrepreneur pour mesurer le niveau du dessus du coffrage, à raison d'un minimum de cinq (5) points de relevé à chaque baie. Fournir ce relevé au représentant du Ministère et attendre son approbation avant de procéder au bétonnage.
- .2 Les points de relevé doivent être utilisés comme repère pour contrôler l'épaisseur de la dalle lors du bétonnage, par exemple en utilisant des piquets de bois.

- .3 Lors de l'inspection de l'armature mise en place par le représentant du Ministère, l'état des coffrages fera également l'objet d'une inspection. La qualité des coffrages et la propreté ainsi que les étalements seront inspectées.
- .4 Suite au bétonnage, avant de procéder au décoffrage ou à l'enlèvement des étais, procéder à un nouveau relevé du dessus de la dalle avec un nombre de points égal au relevé du dessus de coffrage.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 03 11 00 – Coffrages.
- .2 Section 03 20 00 – Armatures pour béton.
- .3 Section 03 30 00 – Béton coulé en place.
- .4 Section 03 35 00 – Finition de surfaces en béton.
- .5 Section 03 39 00 – Cure du béton.
- .6 Malgré l'énumération précédente, il incombe à l'Entrepreneur d'obtenir une copie de toutes les sections du présent devis même si elles ne semblent pas pertinentes à sa spécialité. L'Entrepreneur reconnaît implicitement qu'il accepte les clauses et les prescriptions de toutes les sections du devis, même s'il omet de consulter certaines sections. Se référer à la table des matières pour connaître la liste complète des sections du devis.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Concrete Institute (ACI).
  - .1 ACI RAP Bulletin 1, Structural Crack Repair by Epoxy Injection, 2003.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
  - .1 ASTM C 39/C 39M-18, Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens.
  - .2 ASTM C 42/C 42M-18a, Standard Test Method for Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete.
  - .3 ASTM C 496/C 496M-17, Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens.
  - .4 ASTM C 881/C 881M-15, Standard Specification for Epoxy-Resin-Base Bonding Systems for Concrete.
  - .5 ASTM C 920-18, Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants.
  - .6 ASTM C 1107/C 1107M-17, Standard Specification for Packaged Dry, Hydraulic-Cement Grout (Nonshrink).
  - .7 ASTM D 624-00(2012), Standard Test Method for Tear Strength of Conventional Vulcanized Rubber and Thermoplastic Elastomer.
  - .8 ASTM D 638-14, Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics.
  - .9 ASTM D 1751-18, Standard Specification for Preformed Expansion Joint Filler for Concrete Paving and Structural Construction (Nonextruding and Resilient Bituminous Types).
  - .10 ASTM D 1752-18, Standard Specification for Preformed Sponge Rubber Cork and Recycled PVC Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Structural Construction.
  - .11 ASTM D 2628-91(2016), Standard Specification for Preformed Polychloroprene Elastomeric Joint Seals for Concrete Pavements.
  - .12 ASTM E 1745-17, Standard Specification for Plastic Water Vapor Retarders Used in Contact with Soil or Granular Fill under Concrete Slabs.

- .13 ASTM E 1993/E 1993M-98(2013), Standard Specification for Bituminous Water Vapor Retarders Used in Contact with Soil or Granular Fill Under Concrete Slabs.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CSA A23.1/A23.2-14, Concrete Materials and Methods of Concrete Construction/Methods of Test for Concrete.
  - .2 CSA 40.20/G40.21-13, General Requirements for Rolled or Welded Structural Quality Steel/Structural Quality Steel.
- .4 Office des normes générales du Canada (CGSB).
  - .1 CAN/CGSB 19.24-M90, Multicomponent, Chemical-Curing Sealing Compound.
  - .2 CAN/CGSB 51.34-M86(R1988) et CAN/CGSB 51.34-M86 AMEND, Vapour Barrier, Polyethylene Sheet for Use in Building Construction.

### 1.3 FIXATIONS

- .1 Lorsque des fixations ou ancrages sont requis dans des éléments en béton pour supporter verticalement et/ou latéralement des éléments architecturaux, panneaux en béton préfabriqué, pièces d'équipement mécanique, électrique ou autre, la conception et le calcul des fixations relèvent de la responsabilité du manufacturier qui doit les fournir et n'engagent d'aucune façon la responsabilité de l'Ingénieur concepteur (représentant du Ministère).
- .2 Les plaques, les cornières et toute pièce de quincaillerie en contact direct avec le béton incluant les tiges, boulons, goujons et tout appareil d'ancrage noyé entièrement ou partiellement dans le béton sont considérés comme « fixations » aux fins du présent article.

### 1.4 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les dessins d'atelier de tous les éléments en acier encastrés dans le béton requis, de même que l'intensité et la direction des contraintes qui sont induites dans les éléments auxquels ils se rattachent, si applicable.
  - .1 Les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu et certifié par l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).
- .3 Soumettre les fiches signalétiques requises, conformes au Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

## 1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Réaliser les activités indiquées dans le tableau ci-dessous et soumettre les documents demandés :

ART.	PRESCRIPTIONS	MOMENT (FRÉQUENCE)	ENREGISTREMENT
1.4.2	Dessins d'atelier des éléments en acier.	<i>Se référer aux modalités de la section 01 33 00</i>	Lettres de transmission. Enregistrement de la revue des dessins d'atelier.
1.4.	Descriptions techniques des produits pour béton coulé en place et des éléments pour béton.	<i>Se référer aux modalités de la section 01 33 00</i>	Lettres de transmission. Enregistrement de la revue des descriptions techniques des produits.
3.1.3	Attestation de conformité des ancrages	<i>Se référer aux modalités de la section 01 33 00</i>	Point d'arrêt. Attestation de conformité signée par un ingénieur.

## 1.6 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS.

- .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .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, de réutilisation/réemploi ou de compostage autorisé par le représentant du Ministère.
- .4 Acheminer le plastique inutilisé vers une installation de recyclage, de réutilisation/réemploi ou de compostage autorisé par le représentant du Ministère.
- .5 Acheminer les produits dangereux inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses autorisé par le représentant du Ministère.

## PARTIE 2 PRODUITS

### 2.1 MATÉRIAUX ET MATÉRIELS

- .1 Produits de scellement de joint.
- .1 Les produits d'étanchéité utilisés pour le scellement des joints doivent figurer sur la liste des produits homologués, dressée par la Commission d'homologation des produits d'étanchéité de l'ONGC. Lorsqu'il s'agit de produits d'étanchéité qui ont été homologués avec un primaire (apprêt), seul ce primaire doit être utilisé avec le produit d'étanchéité.
- .2 Mastic d'étanchéité pour joints de dilatation et de contrôle : mastic d'étanchéité à base de polyuréthane, autolissant, à deux (2) ou trois (3) composants et à mûrissement chimique, conforme à la norme CAN/CGSB 19.24 et ASTM C 920 (type M, grade P ou NS, classe 25, utilisation T).
- .3 Mastic d'étanchéité pour joints de contrôle horizontaux des dalles de béton : mastic d'étanchéité à joint uréthane, autolissant, à un seul composant, à cure humide, conforme aux normes CAN/CGSB 19.24 et ASTM C 920 (type S, grade P ou NS, classe 25, utilisation T).

- .4 Mastic d'étanchéité pour joints verticaux : mastic d'étanchéité à joint uréthane, autolissant, à cure chimique, à deux ou trois composants, conforme aux normes CAN/CGSB 19.24 et ASTM C 920 (type M, grade NS, classe 25 ou 50).
- .2 Fonds de joint prémoulés.
  - .1 Carton-fibre bitumé : conforme à la norme ASTM D 1751, panneau de fibres, imbibé de bitume, prémoulé et résilient. Les dimensions requises correspondent aux indications aux plans.
  - .2 Caoutchouc mousse : conforme à la norme ASTM D 1752, de type I, souple ou ferme.
  - .3 Liège standard : conforme à la norme ASTM D 1752, de type II.
  - .4 Liège autoexpansible : conforme à la norme ASTM D 1752, de type III.
- .3 Agent imperméabilisant ou agent hydrofuge.
  - .1 Solution monomère pénétrante à base de silane, qui forme une pellicule imperméabilisante (hydrophobe) sur la surface des éléments en maçonnerie et en béton.
- .4 Tige d'appui auxiliaire de support pour les joints : en mousse de polyéthylène à cellules fermées, diamètres requis en fonction des dimensions montrées sur les dessins.
- .5 Acier des pièces encastrées : conforme à la norme CSA G40.21 nuance 350W ou supérieure.
- .6 Coulis sans retrait : produit prémélangé conforme à la norme ASTM C 1107/C 1107M d'une résistance à la compression minimale de 50 MPa à vingt-huit (28) jours.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 BOULONS D'ANCRAGE**

- .1 Fixer les boulons d'ancrage aux gabarits, sous la surveillance du corps de métier approprié, avant de couler le béton.
- .2 Après avoir obtenu l'autorisation du représentant du Ministère, sceller au coulis les boulons d'ancrage installés dans des trous percés au préalable ou forés après que le béton soit pris. La tolérance permise pour l'espacement des boulons d'ancrage est de 1,5 mm maximum.
- .3 Fournir une attestation de conformité signée par un ingénieur selon laquelle les tiges d'ancrage ont été installées conformément au plan d'ancrage prévu et que l'ouvrage en béton a atteint la résistance requise pour supporter le montage de la charpente métallique, conformément à l'article 3.24.12 du code de sécurité pour les travaux de construction.

### **3.2 FOND DE JOINT**

- .1 Sauf autorisation spéciale du représentant du Ministère, prévoir un fond de joint d'une seule pièce, de l'épaisseur et de la largeur requise, pour chaque joint.
- .2 S'il faut plus d'une pièce pour un joint, attacher les extrémités des pièces qui s'aboutent et maintenir fermement ces dernières dans la position voulue en les agrafant ou en les fixant solidement de toute autre manière.
- .3 Situer et réaliser les joints de construction et de dilatation selon les indications.

- .4 Utiliser un fond de joint de 12 mm d'épaisseur pour séparer les dalles sur sol des surfaces verticales. Sauf indication contraire, le fond de joint doit être posé à partir du bas de la dalle et se prolonger jusqu'à 12 mm du niveau de la surface finie de cette dernière.

### **3.3 CALFEUTRAGE DES JOINTS**

- .1 Nettoyer et assécher la surface du joint à calfeutrer. Le joint doit être exempt de poussière, de mortier ou de tout autre corps étranger. La préparation de surface doit être conforme aux exigences du fabricant du calfeutrant.
- .2 Dégager le joint de façon à permettre la mise en place d'une tige d'appui tout en laissant l'espace libre d'une hauteur suffisante pour permettre la mise en place d'une épaisseur de scellant conforme aux recommandations du manufacturier.
- .3 Avant l'application du produit de scellement, appliquer le primaire selon les recommandations du manufacturier. Nettoyer les surfaces adjacentes au joint après l'application du produit.

### **3.4 PIÈCES ENCASTRÉES**

- .1 Les travaux de fabrication des pièces encastrées et travaux connexes doivent être exécutés conformément aux exigences la norme CSA S16.
- .2 Assurer une séparation galvanique (galvanisation, néoprène ou autre) entre tout élément en acier et tout élément en aluminium.

### **3.5 MISE EN ŒUVRE – PRODUIT DE SCHELLEMENT DES SURFACES DE BÉTON (IMPERMÉABILISANT)**

- .1 Appliquer un produit de scellement sur toutes les surfaces de béton en contact avec de l'eau ou susceptibles d'être exposées aux intempéries.
- .2 Les surfaces récemment bétonnées doivent être mûries au moins vingt-huit (28) jours avant l'imperméabilisation des surfaces.
- .3 Les surfaces doivent être sèches et propres avant de procéder à l'application de l'imperméabilisant. Entre vingt-quatre (24) et soixante-douze (72) heures avant l'application, les surfaces à imperméabiliser doivent être préalablement traitées au jet d'eau haute pression (5 000 lb de pression) pour enlever toute trace de résidus (enduit, laitance, huile ou autre saleté) sur le béton.
- .4 L'imperméabilisant ne peut être appliqué que si la température ambiante ainsi que celle des surfaces à imperméabiliser sont supérieures à 5 °C et s'il n'y a aucun risque de gel au cours des douze (12) heures suivant la pose.
- .5 Des mesures de protection doivent être prises afin d'éviter que l'imperméabilisant ne vienne en contact avec de l'enrobé ou d'autres matériaux qui constituent les surfaces adjacentes à celles qui sont à traiter.
- .6 Appliquer une couche de l'imperméabilisant au taux de couverture maximal de 4,3 m<sup>2</sup>/l. Soumettre au représentant du Ministère la méthode de travail et de contrôle pour le respect du taux d'application. Suivre les recommandations du manufacturier, notamment en ce qui a trait au taux de couverture susceptible d'être inférieur en présence de béton poreux.
- .7 Les surfaces traitées doivent être protégées de la pluie et des éclaboussures pour une période d'au moins six (6) heures suivant l'application de l'imperméabilisant.



### **3.6 MISE EN ŒUVRE – SYSTÈME D'ANCRAGE CHIMIQUE**

- .1 Percer un trou de 4 mm de plus que la barre à ancrer, ou plus, selon les recommandations du fabricant du système d'ancrages.
- .2 S'assurer que le trou de forage est propre, libre de vase et de débris, de poussière de béton et sec. Les trous sont forés avec une perceuse à percussion. Les trous doivent être nettoyés à la brosse et au jet d'air à haute pression, selon la procédure recommandée par le fabricant du système d'ancrage.
- .3 Préparer et appliquer la résine d'époxy selon les recommandations de la fiche technique du fabricant.
- .4 Remplir en partie le trou d'époxy avant d'insérer la barre puis injecter la résine d'époxy pour finir le remplissage du trou.
- .5 Ancrer la tige dans le béton sur une profondeur minimale de quinze (15) fois le diamètre de la barre, ou plus si autrement indiqué.

### **3.7 MISE EN ŒUVRE – REVÊTEMENT ANTICORROSION**

- .1 Nettoyer les armatures à l'aide d'un jet de sable sec ou humide pour enlever toute trace de graisse, huile, rouille ou tout autre contaminant. Prévoir la nécessité de broser l'armature à l'aide d'une brosse d'acier mécanique pour enlever la rouille.
- .2 Nettoyer le béton par jet d'eau ou jet de sable léger pour obtenir une surface propre exempte de poussières, d'huile, de graisse, d'efflorescence ou de tout autre contaminant.
- .3 Permettre au substrat de sécher pour vingt-quatre (24) à soixante-douze (72) heures, selon les conditions météorologiques, avant d'appliquer l'inhibiteur de corrosion. Le substrat doit être aussi sec que possible avant l'application.
- .4 En utilisant une brosse, un rouleau ou un vaporisateur à faible débit, appliquer l'inhibiteur de corrosion jusqu'à saturation. Suivre les recommandations du fabricant pour le nombre de couches et le temps d'attente entre les applications.
- .5 Lorsqu'un scellant, un mortier ou un béton de réparation ou tout autre revêtement doit être appliqué à une surface traitée à l'inhibiteur de corrosion, attendre une période de vingt-quatre (24) heures ou plus, selon les recommandations du fabricant, avant d'appliquer le produit de revêtement. Laver préalablement la surface à l'aide d'un jet d'eau pressurisé pour enlever tout résidu laissé par l'application de l'inhibiteur de corrosion.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 03 11 00 – Coffrages.
- .2 Section 03 15 00 – Accessoires pour béton.
- .3 Section 03 30 00 – Béton coulé en place.
- .4 Section 03 35 00 – Finition de surfaces en béton.
- .5 Section 03 39 00 – Cure du béton.
- .6 Malgré l'énumération précédente, il incombe à l'Entrepreneur spécialisé d'obtenir une copie de toutes les sections du présent devis même si elles ne semblent pas pertinentes à sa spécialité. L'Entrepreneur reconnaît implicitement qu'il accepte les clauses et les prescriptions de toutes les sections du devis, même s'il omet de consulter certaines sections. Se référer à la table des matières pour connaître la liste complète des sections du devis.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Concrete Institute (ACI).
  - .1 ACI 318-14, Building Code Requirements for Structural Concrete with Commentary.
  - .2 ACI 421.1R-08, Guide to Shear Reinforcement for Slabs.
  - .3 ACI 421.2R-10, Guide to Seismic Design of Punching Shear Reinforcement in Flat Plates.
  - .4 SP 66-04, ACI Detailing Manual 2004.
    - .1 ACI 315-99, Details and Detailing of Concrete Reinforcement.
    - .2 ACI 315R-04, Manual of Engineering and Placing Drawings for Reinforced Concrete Structures.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
  - .1 ASTM A 143/A 143M-07(2014), Standard Practice for Safeguarding Against Embrittlement of Hot-Dip Galvanized Structural Steel Products and Procedure for Detecting Embrittlement.
  - .2 ASTM A 641/A 641M-09a(2014), Standard Specification for Zinc-Coated (Galvanized) Carbon Steel Wire.
  - .3 ASTM A 706/A 706M-16, Standard Specification for Deformed and Plain Low-Alloy Steel Bars for Concrete Reinforcement.
  - .4 ASTM A 722/A 722M-18, Standard Specification for Uncoated High-Strength Steel Bars for Prestressing Concrete.
  - .5 ASTM A 767/A 767M-16, Standard Specification for Zinc-Coated (Galvanized) Steel Bars for Concrete Reinforcement.
  - .6 ASTM A 780/A 780M-09(2015), Standard Practice for Repair of Damaged and Uncoated Areas of Hot-Dip Galvanized Coatings.
  - .7 ASTM A 1035/A 1035M-11, Standard Specification for Deformed and Plain, Low-carbon, Chromium, Steel Bars for Concrete Reinforcement.

- .8 ASTM A 1044/A 1044M-16, Standard Specification for Steel Stud Assemblies for Shear Reinforcement of Concrete.
- .9 ASTM A 1060/A 1060M-15, Standard Specification for Zinc-Coated (Galvanized) Steel Welded Wire Reinforcement, Plain and Deformed, for Concrete.
- .10 ASTM A 1064/A 1064M-18a, Standard Specification for Carbon-Steel Wire and Welded Wire Reinforcement, Plain and Deformed, for Concrete.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CSA A23.1/A23.2-14, Concrete Materials and Methods of Concrete Construction/Methods of Test for Concrete;
  - .2 CSA A23.3-14, Design of Concrete Structures;
  - .3 CSA G30.18-09(R2014), Carbon Steel Bars for Concrete Reinforcement;
  - .4 CSA G40.20/G40.21-13, General Requirements for Rolled or Welded Structural Quality Steel/Structural Quality Steel.
  - .5 CSA S413-14, Parking Structures.
  - .6 CSA W186-M1990(R2012), Welding of Reinforcing Bars in Reinforced Concrete Construction.
- .4 Institut d'acier d'armature du Canada (IAAC).
  - .1 RSIC-2018, Reinforcing Steel Manual of Standard Practice.
- .5 Office des normes générales du Canada (CGSB).
  - .1 CAN/CGSB 1.181-99, Ready-Mixed Organic Zinc-Rich Coating.

### **1.3 DOCUMENT ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Les dessins des armatures doivent être exécutés conformément au Manuel des normes recommandées publié par l'IAAC et à la norme ACI 315.
- .3 Soumettre les dessins d'atelier requis, lesquels doivent notamment montrer l'emplacement des armatures et indiquer ou comprendre ce qui suit :
  - .1 Détails de pliage des barres d'armature;
  - .2 Liste des armatures;
  - .3 Nombre d'armatures;
  - .4 Dimensions, espacement et emplacement des armatures, et jonctions mécaniques nécessaires si leur utilisation est autorisée par le représentant du Ministère. Les armatures qui y sont montrées doivent être marquées selon un code d'identification permettant de repérer leur emplacement sans qu'il soit nécessaire de consulter les dessins de structure;
  - .5 Les dessins doivent également indiquer les dimensions, l'espacement, et l'emplacement des chaises, des espaceurs et des supports.
- .4 Soumettre les bordereaux d'acier correspondant aux différents dessins d'atelier, en même temps que les dessins d'atelier.
- .5 Vérifier au chantier toute dimension ou élévation non définie aux plans ou susceptible d'être affectée par les conditions de chantier.

- .6 Le représentant du Ministère se réserve dix (10) jours ouvrables pour vérifier et retourner à l'Entrepreneur les dessins d'atelier soumis.
- .7 Les corrections ou les commentaires faits sur les dessins d'atelier au cours de la révision ne dégagent pas l'Entrepreneur de l'obligation qu'il a de se plier aux exigences des plans et devis. La vérification ne vise qu'à contrôler la conformité générale de la conception de l'œuvre et l'application régulière des données prescrites dans le contrat. L'Entrepreneur a la responsabilité de confirmer et de mettre en corrélation toutes les qualités et les dimensions, choisir les procédés de fabrication et les techniques de construction et d'exécuter son travail d'une manière sûre.
- .8 Si le représentant du Ministère juge que les révisions requises aux dessins d'atelier sont trop nombreuses, les dessins seront retournés sans annotations, en attente d'être resoumis. Si les dessins doivent être soumis plus de deux fois, une retenue à l'Entrepreneur sera appliquée pour défrayer les frais supplémentaires d'examen.
- .9 Il est interdit de débiter des travaux dont les dessins d'atelier n'ont pas été vérifiés par le représentant du Ministère.
- .10 L'Entrepreneur demeure le seul responsable de l'exactitude de ses dessins; il ne peut réclamer aucun supplément pour des retards occasionnés par la découverte au chantier d'erreurs ou d'omissions sur ses propres dessins, même si ceux-ci n'ont pas été examinés par le représentant du Ministère.

#### 1.4 DÉTAILS D'ARMATURE

- .1 De façon générale, utiliser des détails conformes aux exigences du *Reinforcing Steel Manual of Standard Practice* de l'IAAC.
- .2 Sauf indication contraire, les longueurs de scellement droit et les longueurs de recouvrement des barres doivent être conformes aux indications des articles 7 et 12 de la norme CAN/CSA A23.3.
- .3 Tous les chevauchements seront de classe B en traction, à moins d'indications contraires. Se référer au tableau 17B du *Reinforcing Steel Manual of Standard Practice de l'IAAC* pour les longueurs à utiliser.
- .4 Les dimensions des étriers, ligatures ou spirales doivent être déterminées de façon à respecter les épaisseurs minimales d'enrobage de béton de l'article 6.6.6 de la norme CSA A23.1.
- .5 Sauf indication contraire, les crochets requis, y compris les étriers, ligatures et spirales, doivent être considérés comme étant des « crochets standards », tels que définis à l'article 6.6.2.2 de la norme CSA A23.1.

## 1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Réaliser les activités indiquées dans le tableau ci-dessous et soumettre les documents demandés :

ART.	PRESCRIPTIONS	MOMENT (FRÉQUENCE)	ENREGISTREMENT
1.3.3	Dessins d'atelier des armatures pour béton.	<i>Se référer aux modalités de la section 01 33 00</i>	Lettres de transmission. Enregistrement de la revue des dessins d'atelier.
3.4.2	Attestation de conformité des assises des dalles sur sol.	<i>Se référer aux modalités de la section 01 33 00</i>	Attestation de conformité des travaux de préparation de l'assise.
3.4.3	Attestation de conformité des travaux de coffrage.	<i>Se référer aux modalités de la section 01 33 00</i>	Attestation de conformité des travaux de coffrage.
3.4.13	Avis au représentant du Ministère pour l'inspection des armatures pour béton	<i>Se référer aux modalités de la section 01 33 00</i>	Point d'arrêt. Rapports d'inspection.

## 1.6 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS.

- .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .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, de réutilisation /réemploi ou de compostage autorisé par le représentant du Ministère.
- .4 Acheminer le plastique inutilisé vers une installation de recyclage, de réutilisation/réemploi ou de compostage autorisé par le représentant du Ministère.
- .5 Acheminer les substances toxiques ou dangereuses vers un site de dépôt officiel.

## PARTIE 2 PRODUITS

### 2.1 MATÉRIAUX ET MATÉRIELS

- .1 Tout remplacement de barres d'armature par des barres de dimensions différentes doit être autorisé par écrit par le représentant du Ministère.
- .2 Barres d'armature : sauf indication contraire, barres à haute adhérence faites d'acier en billettes, conformes à la norme CSA G30.18 de nuance 400W ou à la norme ASTM A 706/A 706M, nuance 60.
- .3 Barres d'armature galvanisées : conformes à la norme ASTM A 767/A 767M, classe I ou II.
- .4 Fils à ligaturer : fils d'acier galvanisés d'usage général conforme à la norme ASTM A 641/A 641M.
- .5 Revêtement de protection par galvanisation pour armatures non précontraintes : zingage d'au moins 610 g/m<sup>2</sup>, conforme à la norme ASTM A 767/A 767M classe I ou II.
- .1 Procéder à la chromatisation des armatures en acier galvanisé pour les protéger contre toute réaction au contact de la pâte de ciment Portland.
- .2 Si la chromatisation est effectuée immédiatement après la galvanisation, les armatures doivent être immergées dans une solution aqueuse contenant au moins 0,2 % en masse de dichromate de sodium ou 0,2 % d'acide chromique.

- .3 Les armatures doivent être immergées durant au moins vingt (20) secondes dans la solution maintenue à une température égale ou supérieure à 32 °C.
- .4 Si les armatures en acier galvanisé sont à la température ambiante, ajouter de l'acide sulfurique qui servira de liant. La concentration d'acide sulfurique doit se situer entre 0,5 et 0,1 %.
  - .1 Dans un tel cas, les restrictions concernant la température de la solution ne s'appliquent pas.
- .5 Les solutions de chromate offertes commercialement à cette fin peuvent remplacer la solution susmentionnée à la condition qu'elles soient d'une efficacité comparable.
  - .1 Fournir la description du produit envisagé selon l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
- .6 Chaises, espaceurs, supports de barres et cales de support : conformes à la norme CSA A23.1/A23.2.
- .7 Enduit riche en zinc :
  - .1 Utiliser un enduit riche en zinc conforme à la norme CAN/CGSB 1.181 et à la norme ASTM A 780/A 780M contenant au moins 92 % de zinc métallique dans le film sec, appliqué au pinceau.

## 2.2 FAÇONNAGE

- .1 Les armatures en acier doivent être façonnées conformément à la norme CSA A23.1, la norme ACI 315 et au manuel publié par l'Institut d'acier d'armature du Canada (IAAC).
- .2 Les tolérances de fabrication doivent être conformes aux indications du chapitre 6 du *Reinforcing Steel Manual of Standard Practice* de l'IAAC ou aux tolérances indiquées aux paragraphes suivants, selon l'exigence la plus contraignante. Les barres non conformes à ces tolérances seront refusées.
- .3 Tolérances admises pour la coupe des barres d'armature droites.
  - .1 Barres no 10M et 15M :
    - .1 Longueur de moins de 4,0 mètres :  $\pm 12$  mm;
  - .2 Longueur de 4,0 mètres ou plus :  $\pm 25$  mm;
  - .3 Barres no 20M à 35M inclusivement :  $\pm 25$  mm;
- .4 Tolérances admises pour le façonnage des barres d'armature pliées.
  - .1 Barres no 10M à 35M inclusivement :
    - .1 Longueur hors tout :  $\pm 25$  mm;
    - .2 Hauteur hors tout :  $\pm 12$  mm;
    - .3 Diamètre des crochets :  $\pm 12$  mm.
  - .2 Étriers et ligatures :
    - .1 Largeur et hauteur hors tout :  $\pm 12$  mm.
- .5 Le représentant du Ministère doit approuver l'emplacement des raccords de répartition autres que ceux indiqués sur les dessins de mise en place.
- .6 Les lots de barres d'armature expédiés doivent être clairement marqués selon un code d'identification, en conformité avec la liste des barres d'armature requises et les détails de pliage de ces dernières.

- .7 Les barres d'armature galvanisées doivent être pliées après la galvanisation.
  - .1 Suite au pliage, un faible écaillage du revêtement est acceptable. Une superficie écaillée de superficie inférieure à la section nominale de la barre est considérée acceptable. Une barre présentant un écaillage supérieur à sa superficie sera rejetée et devra être remplacée.
- .8 D'une façon générale, tout l'acier d'armature doit être plié de façon à être parallèle à la face des ouvrages de béton, tel que demandé aux plans. Le pliage doit être fait en usine conformément aux dessins d'atelier.

## **2.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ À LA SOURCE**

- .1 Au moins deux (2) semaines avant de commencer la mise en place des armatures, remettre au représentant du Ministère, s'il en fait la demande, une copie certifiée du rapport des essais ayant été effectués en usine faisant état des résultats des analyses physique et chimique de l'acier d'armature.
- .2 S'il en fait la demande, informer le représentant du Ministère de la source d'approvisionnement proposée pour les matériaux à fournir.
- .3 Identifier clairement les lots de barres et de treillis en conformité avec les dessins d'atelier et les bordereaux d'acier, avant de les expédier au chantier.
- .4 Utiliser des barres d'armature marquées lors de la fabrication. La marque identifie la grosseur, la qualité et le fabricant de la barre. Toute barre non marquée sera refusée.

## **2.4 STOCKAGE**

- .1 Déposer l'acier sur des pièces de bois lors de son arrivée au chantier pour éviter la formation de rouille.
- .2 Protéger l'acier d'armature, s'il doit rester longtemps non utilisé.
- .3 Remplacer le matériel défectueux ou endommagé par du matériel neuf.

# **PARTIE 3 EXÉCUTION**

## **3.1 PRÉPARATION**

- .1 La galvanisation des barres d'armature doit comprendre un traitement de chromatisation.
  - .1 La durée du traitement est déterminée par le diamètre des barres, à savoir une (1) heure par 25 mm de diamètre.
- .2 Effectuer les essais de pliage permettant de vérifier la fragilité des barres d'armature galvanisées conformément à la norme ASTM A 143/A 143M.

## **3.2 PLIAGE SUR LE CHANTIER**

- .1 Sauf indication contraire ou autorisation écrite du représentant du Ministère, 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.
- .4 Sauf indication contraire, le soudage de l'acier d'armature est interdit. Lorsqu'autorisé, le soudage s'effectue sur des barres spécialement identifiées.

### **3.3 RACCORDEMENT À UN OUVRAGE EXISTANT**

- .1 Lors du raccordement à une structure existante, avant de réaliser les dessins d'atelier de la nouvelle charpente, vérifier les dimensions et l'état de l'ouvrage existant, puis aviser le représentant du Ministère de tout écart dimensionnel ou éventuel problème de raccordement afin d'obtenir de nouvelles directives. Les dimensions des pièces doivent être adaptées à la situation rencontrée et les modifications apportées soumises à l'approbation du représentant du Ministère.
- .2 Pour l'armature qui doit être ancrée à un élément en béton ou en maçonnerie armé existant, suivre la procédure suivante, qui relève de la responsabilité de l'entrepreneur spécialisé en armature :
  - .1 Détecter les armatures existantes avant de forer afin de positionner les nouveaux ancrages ou armatures;
  - .2 Le forage des ancrages doit être à percussion seulement afin de ne pas endommager les armatures existantes.
- .3 Pour l'armature qui doit être ancrée à un élément en maçonnerie non armée, le forage des ancrages doit être aux diamants seulement afin de ne pas endommager la maçonnerie existante, sauf si l'Entrepreneur est en mesure de démontrer que l'utilisation d'une autre méthode de forage ne conduit pas à l'endommagement de l'ouvrage existant. Si l'Entrepreneur emploie une méthode autre que le forage aux diamants, il sera automatiquement réputé responsable de tout dommage observé à l'ouvrage existant suite aux travaux.
- .4 Aux endroits où du béton neuf est coulé en contact avec un ouvrage existant, utiliser la procédure de liaisonnement suivante sauf indication contraire aux plans :
  - .1 Forer des trous de 150 mm minimum de profondeur dans le béton ou la maçonnerie existant, jusqu'à un maximum correspondant aux deux tiers de l'épaisseur de l'élément existant;
  - .2 Placer les trous au centre de l'élément existant selon un espacement de 300 mm c/c maximum;
  - .3 Introduire dans les trous ainsi forés des goujons en acier constitués de barres d'armature 20M d'au moins 900 mm de longueur et bien noyer ces derniers avec l'adhésif chimique indiqué afin de les ancrer. Maintenir les barres aux positions indiquées jusqu'à ce que l'adhésif soit figé;
  - .4 Utiliser un adhésif chimique.

### **3.4 MISE EN PLACE DES ARMATURES**

- .1 Nettoyer l'acier d'armature de toute trace de rouille, huile, peinture ou saleté pouvant nuire à l'adhérence béton-acier, avant sa mise en place. L'acier doit être exempt d'écaille, de fissure et de calamine lâche. L'état des surfaces des barres d'armature doit être conforme à la section 6.1.6 de la norme CSA A23.1.
- .2 Avant de débiter les travaux d'armature des dalles sur sol, l'Entrepreneur doit démontrer à la satisfaction du représentant du Ministère la conformité des travaux de préparation des assises de ces dalles.
- .3 Avant de débiter les travaux d'armature en général, l'Entrepreneur doit démontrer à la satisfaction du représentant du Ministère la conformité des travaux de coffrage (voir section 03 11 00).
- .4 Mettre les armatures en place selon les indications des dessins de mise en place et conformément à la norme CSA A23.1. Se référer à l'article 6.6.7 de cette norme pour l'arrangement et le nombre de supports.



- .5 L'armature doit être fixée solidement aux barres d'attaches, aux chaises et/ou aux autres éléments de support afin d'éviter tout déplacement lors de la mise en place du béton.
- .6 Les barres d'attaches ne sont pas indiquées aux plans. Utiliser des barres 15M à 1 000 mm c/c pour supporter l'armature supérieure des dalles.
- .7 Lorsque les surfaces de béton ne sont pas exposées aux intempéries, utiliser des chaises ou supports dont les extrémités sont recouvertes de plastique ou de nylon.
- .8 Lorsque les surfaces de béton sont exposées aux intempéries ou soumises à un traitement au jet de sable, utiliser des chaises ou supports dont les extrémités sont recouvertes de nylon ou fabriquées en acier inoxydable.
- .9 Dans les dalles sur sol, semelles et radiers, les armatures et/ou treillis sont déposés sur des chaises, supports et/ou briques de ciment, espacés de 1 000 mm c/c au maximum.
- .10 L'usage de cailloux, de morceaux de pierre, de bois ou de tuyaux pour supporter l'armature est interdit.
- .11 La technique consistant à soulever avec un crochet l'armature et/ou le treillis au moment de la coulée est interdite.
- .12 Les goujons et les ancrages des murs et des colonnes doivent être placés au moyen de gabarits avant le bétonnage. La tolérance de mise en place est de 1,5 mm maximum pour l'espacement des ancrages.
- .13 Demander au représentant du Ministère d'accepter les armatures et leur mise en place au moins quarante-huit (48) heures avant de couler le béton.
- .14 Nettoyer les éléments d'armature avant la mise en place du béton.
- .15 Durant le bétonnage, laisser en permanence un ouvrier attitré pour replacer les barres d'armature et/ou treillis métallique qui pourraient se déplacer pendant la coulée.
- .16 Faire les trous dans le béton, poser l'adhésif et ancrer l'acier d'armature dans le béton existant en suivant les recommandations du manufacturier.
- .17 Veiller à préserver l'intégrité du revêtement des armatures pendant la coulée du béton.

### 3.5 ENROBAGE DE L'ARMATURE

- .1 L'enrobage de l'armature doit correspondre aux indications du tableau suivant, sauf indications contraires :

Condition d'exposition	Classe d'exposition		
	Non exposé	Exposé au gel-dégel	Exposé aux chlorures
Béton coulé contre le sol et demeurant en contact permanent avec le sol, semelles, et pieux	75	75	75
Poutres, poutres maitresses et poteaux	30	40	60
Dalles, murs et poutrelles	25	40	60
Rapport entre l'enrobage et le diamètre nominal des barres	1.0	1.5	2.0

Condition d'exposition	Classe d'exposition		
	Non exposé	Exposé au gel-dégel	Exposé aux chlorures
Rapport entre l'enrobage et la dimension nominale maximale du granulat	1.0	1.5	2.0

La classe « non exposé » correspond au béton qui sera continuellement maintenu au sec dans un espace conditionné, c'est-à-dire qui sera entièrement à l'intérieur du pare-vapeur qui enveloppe le bâtiment, excluant les stationnements.

### 3.6 RETOUCHES SUR LE CHANTIER

- .1 À l'aide d'un produit de finition compatible, retoucher les extrémités endommagées, coupées ou enduites d'époxyde des armatures galvanisées, de manière à obtenir un revêtement continu.
  - .1 Pour l'armature galvanisée, utiliser un enduit riche en zinc conforme à l'article 2.1.7.

### 3.7 SOUDURE

- .1 Sauf autorisation écrite, ne pas souder l'acier d'armature.
- .2 Lorsque que des raccords soudés sont spécifiés et que leur emplacement a été approuvé par le représentant du Ministère, les armatures doivent être soudées conformément à la norme CSA W186 et à l'article 6.6.10 de la norme CSA A23.1. L'emploi de barres de catégorie soudable (W) est alors obligatoire.
- .3 Les travaux de soudure doivent être exécutés par une entreprise accréditée auprès du Bureau canadien de soudure.

### 3.8 ISOLANT DANS LES MURS

- .1 L'Entrepreneur spécialisé doit tenir compte de la présence d'isolant à mettre en place dans les coffrages des murs lors de l'exécution des travaux d'armature.
- .2 La mise en place de l'isolant dans le coffrage relève de l'Entrepreneur spécialisé en coffrages, en collaboration avec l'Entrepreneur spécialisé en armature.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 03 11 00 – Coffrages.
- .2 Section 03 15 00 – Accessoires pour béton.
- .3 Section 03 20 00 – Armatures pour béton.
- .4 Section 03 35 00 – Finition de surfaces en béton.
- .5 Section 03 39 00 – Cure du béton.
- .6 Malgré l'énumération précédente, il incombe à l'Entrepreneur d'obtenir une copie de toutes les sections du présent devis même si elles ne semblent pas pertinentes à sa spécialité. L'Entrepreneur reconnaît implicitement qu'il accepte les clauses et les prescriptions de toutes les sections du devis, même s'il omet de consulter certaines sections. Se référer à la table des matières pour connaître la liste complète des sections du devis.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Concrete Institute (ACI).
  - .1 ACI 302.1R-15, Guide for Concrete Floor Slab Construction.
  - .2 ACI 305R-10, Hot Weather Concreting.
  - .3 ACI 306R-16, Recommended Practice for Cold Weather Concreting.
  - .4 ACI 309R-05, Guide for Consolidation of Concrete.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
  - .1 ASTM A 820/A 820M-11, Standard Specification for Steel Fibers for Fiber-Reinforced Concrete.
  - .2 ASTM C 31/C 31M-19, Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field.
  - .3 ASTM C 33/C 33M-18, Standard Specification for Concrete Aggregates.
  - .4 ASTM C 39/C 39M-18, Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens.
  - .5 ASTM C 42/C 42M-18a, Standard Test Method for Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete.
  - .6 ASTM C 88-18, Standard Test Method for Soundness of Aggregates by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate.
  - .7 ASTM C 109/C 109M-16a, Standard Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars (Using 2-in. or [50-mm] Cube Specimens).
  - .8 ASTM C 143/C 143M-15a, Standard Test Method for Slump of Hydraulic-Cement Concrete.
  - .9 ASTM C 260/C 260M-10a(2016), Standard Specification for Air-Entraining Admixtures for Concrete.
  - .10 ASTM C 330/C 330M-17a, Standard Specification for Lightweight Aggregates for Structural Concrete.

- .11 ASTM C 457/C 457M-16, Standard Test Method for Microscopical Determination of Parameters of the Air-Void System in Hardened Concrete.
- .12 ASTM C 494/C 494M-17, Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete.
- .13 ASTM C 535-16, Standard Test Method for Resistance to Degradation of Large-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine.
- .14 ASTM C 618-19, Standard Specification for Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use as a Mineral Admixture in Concrete.
- .15 ASTM C 873/C 873M-15, Standard Test Method for Compressive Strength of Concrete Cylinders Cast in Place in Cylindrical Molds.
- .16 ASTM C 989/C 989M-13, Standard Specification for Slag Cement for Use in Concrete and Mortars.
- .17 ASTM C 1017/C 1017M-13e1, Standard Specification for Chemical Admixtures for Use in Producing Flowing Concrete.
- .18 ASTM C 1116/C 1116M-10a(2015), Standard Specification for Fiber-Reinforced Concrete.
- .19 ASTM C 1157/C 1157M-17, Standard Performance Specification for Hydraulic Cement.
- .20 ASTM C 1202-19, Standard Test Method for Electrical Indication of Concrete's Ability to Resist Chloride Ion Penetration.
- .21 ASTM C 1240-12, Standard Specification for Silica Fume Used in Cementitious Mixtures.
- .22 ASTM C 1609/C 1609M-12M, Standard Test Method for Flexural Performance of Fiber-Reinforced Concrete (Using Beam With Third-Point Loading).
- .23 ASTM C 1611/C 1611M-18, Standard Test Method for Slump Flow of Self-Consolidating Concrete.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CSA A23.1/A23.2-14, Concrete Materials and Methods of Concrete Construction/Methods of Test and Standard Practices for Concrete.
  - .2 CSA A23.3-14, Design of Concrete Structures.
  - .3 CSA A283-06(R2011), Qualification Code for Concrete Testing Laboratories.
  - .4 CSA A3000-18, Cementitious Materials Compendium (Consists of A3001, A3002, A3003, A3004 et A3005).
    - .1 CSA A3001-18, Cementitious materials for use in concrete.
- .4 Bureau de normalisation du Québec (BNQ).
  - .1 NQ 2560-600 (2003), Granulats - Matériaux recyclés fabriqués à partir de résidus de béton, d'enrobés bitumineux et de briques - Classification et caractéristiques.
  - .2 NQ 2621-900 (2005), Bétons de masse volumique normale et constituants.
  - .3 BNQ 2621-905 (2012), Béton prêt à l'emploi - Programme de certification.
- .5 Ministère des Transports du Québec (MTQ).
  - .1 Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation, édition 2019 (CCDG 2019).

- .2 Norme 3301, Bétons de masse volumique normale.
- .6 International Concrete Repair Institute (ICRI).
  - .1 Guideline No. 310.1R-2008, Guide for Surface Preparation for the Repair of Deteriorated Concrete Resulting from Reinforcing Steel Corrosion.
  - .2 Guideline No. 320.1R-1996, Guide for Selecting Application Methods for the Repair of Concrete Surfaces.
  - .3 Guideline No. 320.2R-2009, Guide for Selecting and Specifying Materials for Repair of Concrete Surfaces.

### 1.3 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Méthode de spécification courante (performance), selon la norme CSA A23.1 et les indications de l'article FORMULES DE DOSAGE de la PARTIE 2 - PRODUITS.

### 1.4 DOCUMENT ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches signalétiques requises, conformes au Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
- .3 Au moins quatorze (14) jours avant le début des travaux de bétonnage, soumettre au représentant du Ministère, des copies des rapports d'essais effectués par le fabricant ainsi qu'un certificat émis par un laboratoire d'essai et d'inspection indépendant et qualifié attestant que les matériaux énumérés ci-dessous répondront aux exigences spécifiées :
  - .1 Ciment Portland;
  - .2 Ciment hydraulique composé;
  - .3 Ajouts cimentaires;
  - .4 Adjuvants;
  - .5 Granulats;
  - .6 Eau.
- .4 Soumettre au représentant du Ministère, au moins quatorze (14) jours avant le début des travaux de bétonnage, un certificat valide et reconnu émis par l'usine fournissant le béton attestant que la centrale de malaxage, le matériel et les matériaux qui seront utilisés pour la fabrication du béton répondent aux exigences de la norme CSA A23.1.
  - .1 Le producteur de béton doit posséder un certificat de conformité délivré par le BNQ conformément aux exigences formulées au fascicule de certification BNQ 2621-905.
  - .2 Si l'usine ne détient pas un certificat de conformité valide, fournir les données d'essai et une certification émise par un laboratoire d'inspection et d'essai qualifié et indépendant confirmant que les matériaux entrant dans la fabrication du mélange de béton satisfont les exigences spécifiées.
- .5 Au moins quatorze (14) jours avant d'entreprendre les travaux de bétonnage, soumettre au représentant du Ministère, aux fins d'examen, les méthodes proposées pour le contrôle de la qualité des aspects mentionnés ci-dessous :
  - .1 Érection des ouvrages d'étais temporaires;
  - .2 Bétonnage par temps chaud;

- .3 Bétonnage par temps froid;
- .4 Cure;
- .5 Finition;
- .6 Décoffrage;
- .7 Exécution des joints.
- .6 Au moins quatorze (14) jours avant d'entreprendre les travaux de bétonnage, soumettre au représentant du Ministère, les formules de dosage des mélanges et les adjuvants proposés pour ce projet. Ceux-ci devront être aussi soumis à la firme d'inspection et d'essais pour approbation avant le début des travaux.
  - .1 Inclure les résultats d'analyse certifiant que les granulats ne contiennent aucun élément susceptible de créer d'éventuels problèmes de gonflement. Notamment, le fournisseur doit démontrer que les granulats ne contiennent qu'une quantité négligeable de pyrrhotite.
- .7 Fournir un certificat attestant que la formule de dosage choisie produira du béton ayant la qualité et la performance prescrites dont la résistance répondra aux exigences énumérées dans les articles qui suivent.
- .8 Gâchées de béton : Soumettre des registres précis des lots de béton mis en place indiquant la date et l'emplacement de chaque gâchée, la qualité du béton, la température de l'air et les éprouvettes prélevées selon les indications de l'article CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE de la PARTIE 3.

#### 1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Assurance de la qualité : selon la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
- .2 Réunions de chantier : une (1) semaine avant le début des travaux de bétonnage, tenir une réunion préalable.
  - .1 Veiller à ce que le personnel concerné, incluant le Superviseur sur place, représentant, l'Entrepreneur en coffrage/finition, le Producteur de béton et les Représentants des laboratoires d'essai soient présents.
  - .2 Vérifier les exigences des travaux.
- .3 Réaliser les activités indiquées dans le tableau ci-dessous et soumettre les documents demandés :

ART.	PRESCRIPTIONS	MOMENT (FRÉQUENCE)	ENREGISTREMENT
1.4.3 et 2.2	Descriptions techniques des produits pour béton coulé en place et des éléments pour béton.	<i>Se référer aux modalités de la section 01 33 00</i>	Lettres de transmission. Enregistrement de la revue des descriptions techniques des produits.
1.4.6	Formules de dosage du béton	<i>Se référer aux modalités de la section 01 33 00</i>	Lettres de transmission. Enregistrement de la revue des descriptions techniques des produits.

ART.	PRESCRIPTIONS	MOMENT (FRÉQUENCE)	ENREGISTREMENT
1.4.5 et 3.4.1	Procédure de bétonnage par temps chaud	<i>Se référer aux modalités de la section 01 33 00</i>	Procédure de bétonnage par temps chaud.
1.4.5 et 3.6.1	Procédure de bétonnage par temps froid	<i>Se référer aux modalités de la section 01 33 00</i>	Procédure de bétonnage par temps froid.
3.1.2 et section 03 20 00	Avis au représentant du Ministère pour l'inspection des armatures pour béton	<i>Se référer aux modalités de la section 01 33 00</i>	Point d'arrêt. Rapports d'inspection.
3.1.12	Registre de bétonnage	<i>Se référer aux modalités de la section 01 33 00</i>	Registre de bétonnage. Bordereaux de livraison.
3.11	Essais du béton et de ses constituants	<i>Se référer aux modalités de la section 01 33 00</i>	Rapports d'essais.
3.3.1.1	Inspection des travaux d'armature.	<i>Se référer aux modalités de la section 01 33 00</i>	Rapports d'inspection.

## 1.6 TRANSPORT ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Temps de transport : la durée maximale admissible du transport au chantier et de la mise en place du béton ne doit pas dépasser cent vingt (120) minutes après le gâchage.
  - .1 Les écarts doivent être soumis au représentant du Ministère aux fins d'examen.
- .2 Transporter le béton du camion à destination par des moyens qui empêchent la séparation des ingrédients du béton ou une altération sensible de sa consistance.
- .3 Gestion et élimination des déchets.
  - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
  - .2 Acheminer le béton et les constituants de béton inutilisés vers une carrière ou une installation de recyclage locale autorisée par le représentant du Ministère.
  - .3 Fournir, sur le chantier, un espace adéquat pour le lavage en toute sécurité des camions à béton. Se conformer aux exigences du plan de contrôle de l'érosion et des sédiments lors de la disposition des rebuts de bétonnage.
  - .4 Acheminer les adjuvants (pigments, fibres, etc.) inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses autorisé par le représentant du Ministère.
  - .5 Il est interdit de déverser les adjuvants inutilisés dans les égouts, dans un cours d'eau, dans un lac, sur le sol ou à tout autre endroit où cela pourrait présenter un risque pour la santé ou pour l'environnement.

- .6 Prendre les dispositions nécessaires pour éviter que des adjuvants entrant dans la composition du béton ne contaminent les cours d'eau et les sources d'alimentation en eau potable. Le cas échéant, recueillir ces déchets liquides ou les solidifier avec un matériau inerte non combustible, en prenant toutes les mesures de sécurité appropriées. Éliminer les déchets conformément aux exigences des règlements locaux, provinciaux/territoriaux et nationaux applicables.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 MATÉRIAUX ET MATÉRIELS**

- .1 Ciment : conforme à la norme CSA A3001 ou ASTM C 1157, de type GU, sauf indication contraire.
- .2 Ciment hydrauliques composés : conforme à la norme CSA A3001 ou ASTM C 1157 de type GUB-SF, sauf indication contraire.
- .3 Ajouts cimentaires : conformes à la norme CSA A3001.
  - .1 Cendres volantes et pouzzolanes naturelles : conformes à la norme ASTM C 618.
  - .2 Laitier de haut fourneau : conforme à la norme ASTM C 989/C 989M.
  - .3 Fumée de silice : conforme à la norme ASTM C 1240.
- .4 Eau : conforme aux exigences de la norme CSA A23.1, article 4.2.2.
- .5 Granulats non réactifs aux alcalis du ciment : conformes aux normes CSA A23.1, article 4.2.3, et ASTM C 33/C 33M, gros granulats de densité relative normale.
  - .1 Les particules doivent être nettes, durables, sans poussière ou matières délétères, contenant moins de 25 % de particules plates et moins de 45 % de particules allongées, selon l'essai CSA A23.2-13A.
  - .2 La perte à l'essai d'abrasion (ASTM C 535, CSA A23.2-16A) doit être inférieure à 50 %. La perte doit être inférieure à 12 % après cinq (5) cycles à l'essai de durabilité au sulfate de magnésium (ASTM C 88, CSA A23.2-9A).
  - .3 Les agrégats ne doivent pas être constitués de calcaire à grain fin ni de calcaire cristallin.
  - .4 L'utilisation de granulats potentiellement réactifs sera permise uniquement si des mesures compensatoires telles que définies dans la norme CSA A23.2-27A sont utilisées. L'utilisation d'un mélange contenant des granulats potentiellement réactifs est conditionnelle à l'acceptation écrite du représentant du Ministère, sous avis favorable du laboratoire responsable du contrôle qualitatif des matériaux.
- .6 Granulats fins (sable) : conformes aux normes CSA A23.1, article 4.2.3 et ASTM C 33/C 33M de densité relative normale.
- .7 Granulats légers : conformes à la norme ASTM C 330/C 330M.
- .8 Granulats recyclés : conformes à la norme NQ 2560-600.
- .9 Adjuvants :
  - .1 Entraîneurs d'air : conformes à la norme ASTM C 260.



- .2 Adjuvants chimiques : conformes à la norme ASTM C 494/C 494M ou ASTM C 1017/C 1017M lorsqu'ils s'ajoutent à du béton fluide. Le représentant du Ministère doit approuver l'usage des accélérateurs ou des retardateurs de prise utilisés pendant les travaux de bétonnage par temps froid ou par temps chaud.

## 2.2 FORMULES DE DOSAGE

- .1 Le béton doit être conforme aux critères de composition et de performance définis par le représentant du Ministère selon la norme CSA A23.1 dans les articles qui suivent. Se référer au Tableau 1 et au Tableau 2 de la norme CSA A23.1 pour les exigences connexes à la classe d'exposition.
- .2 S'assurer que le fournisseur de béton répond aux exigences de composition et de performance définies ci-après et effectuer le contrôle de la conformité selon les indications énoncées à l'article CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE de la PARTIE 3.
- .3 Le mélange de béton utilisé pour le béton dans la **construction des ouvrages de béton, radiers, semelles, bases de propreté, murs de fondations, dalles structurales et béton de support notamment les trottoirs, dalles extérieures, base des monuments, marches, chaussée, bordures, caniveaux, poteaux de protection, pilastres de clôture, les bases de béton pour lampadaires/luminaires et mât de drapeau** doit être conforme aux exigences qui suivent :
  - .1 Ciment : Ciment Portland de type GUb-SF;
  - .2 Grosseur nominale maximale du gros granulat : 20 mm;
  - .3 Affaissement au moment et au point de décharge :  $80 \pm 30$  mm, sauf pour les bordures moulées en place où l'affaissement sera de  $30 \pm 20$  mm;
  - .4 Teneur en air : 5 à 8 %;
  - .5 Classe d'exposition : C-2 – en présence d'armatures, utiliser la classe C-1;
  - .6 Résistance minimale à la compression : 35 MPa à vingt-huit (28) jours.
- .4 Le mélange de béton utilisé dans la construction comme **béton maigre** doit être conforme aux exigences qui suivent :
  - .1 Ciment : Ciment Portland de type GU (10);
  - .2 Grosseur nominale maximale du gros granulat : 20 mm;
  - .3 Affaissement au moment et au point de décharge :  $80 \pm 30$  mm;
  - .4 Teneur en air : 5 à 8 %;
  - .5 Classe d'exposition : N;
  - .6 Résistance minimale à la compression : 15 MPa à vingt-huit (28) jours.
- .5 Le mélange de béton utilisé pour **les massifs de béton pour les conduits souterrains et le béton de support pour les luminaires** doit être conforme aux exigences qui suivent.
  - .1 Ciment : Ciment Portland de type GU (10);
  - .2 Grosseur nominale maximale du gros granulat : 10 mm;
  - .3 Affaissement au moment et au point de décharge :  $150 \pm 30$  mm;
  - .4 Teneur en air : 5 à 8 %;
  - .5 Rapport eau-liant : 0,6 max;

- .6 Masse nominale de ciment : 250 kg/m<sup>3</sup>;
- .7 Résistance minimale à la compression : 20 MPa à vingt-huit (28) jours.
- .6 Les pilastres inclus en tout ou en partie à l'intérieur des murs de fondations doivent être constitués du même béton que les murs de fondation. Les pilastres indépendants, soient ceux formant le prolongement des colonnes, doivent être coulés avec le même béton que les colonnes.
- .7 Le Fournisseur du béton et l'Entrepreneur doivent s'assurer que tout le béton utilisé se conforme aux exigences suivantes :
  - .1 Sauf indication contraire, la masse volumique des granulats utilisés est normale.
  - .2 Pour toutes les parties de l'ouvrage, le dosage du béton est homogène et lorsque durci, il a la force, la résistance à la détérioration, la durabilité, l'apparence et les autres propriétés requises par le présent devis.
  - .3 Les proportions du mélange sont choisies pour assurer la durabilité, la force, la maniabilité et les autres propriétés requises du béton.
  - .4 Le mélange obtenu doit être suffisamment fluide pour combler tous les coins et recoins des coffrages, pour envelopper complètement les armatures sans pour autant permettre la ségrégation des matériaux ni la formation d'eau libre en surface.
  - .5 Le béton sera exempt de taches superficielles, de perte de mortier ou de variations de couleur.
- .8 Pour le béton destiné aux planchers avec lissage à la truelle d'acier, le Fournisseur du béton et l'Entrepreneur doivent s'assurer que le mélange de béton convient pour obtenir un fini approprié de la dalle.
  - .1 Le mélange de béton doit avoir une résistance minimale de 25 MPa et un ratio eau/cimentaires inférieur à 0,55 correspondant à un béton de classe N-CF.
  - .2 Lorsque la dalle est placée directement sur un pare-vapeur, le ratio eau/cimentaires devrait être limité à 0,45 ou moins. Sinon, l'Entrepreneur doit prévoir un temps de séchage prolongé de la dalle pour permettre d'atteindre le degré d'humidité approprié à la pose d'un revêtement.
  - .3 Pour faciliter la mise en place, considérer l'utilisation de superplastifiant. L'affaissement initial du béton devrait s'approcher de 60 mm et être ajustée à une valeur finale de près de 130 mm avec l'ajout de superplastifiant.
- .9 Pour des dalles sur sol dont la mise en place est effectuée à la machine, un gros granulat de dimension maximum de 40 mm peut être utilisé.
- .10 Lorsque l'épaisseur de béton est inférieure à 200 mm, utiliser des granulats dont la grosseur nominale maximale est de 14 mm.
- .11 Lorsqu'une grosseur nominale maximale est indiquée pour le granulat d'un mélange de béton donné, l'Entrepreneur peut, s'il le désire, opter pour une grosseur inférieure pour des considérations de mise en place ou toute autre considération que ce soit, si les propriétés du béton ainsi obtenu sont équivalentes.

## 2.3 EXIGENCES PARTICULIÈRES

- .1 Utilisation des adjuvants.
  - .1 Fournir un échantillon du ou des adjuvants utilisés chaque fois que le représentant du Ministère en fait la demande.

- .2 Suivre les directives du manufacturier pour l'emploi des adjuvants.
  - .3 S'assurer de la compatibilité des adjuvants entre eux et avec les autres matériaux du mélange du béton.
  - .4 L'emploi d'un adjuvant ne doit en aucun cas diminuer la durabilité du béton ainsi que sa résistance aux gel et dégel.
- .2 La consolidation du béton se fera au moyen de vibrateurs internes.
  - .3 Ne pas modifier la formule de dosage du béton avant d'avoir obtenu préalablement l'approbation du représentant du Ministère. Si une autre source d'approvisionnement est proposée pour les matériaux, la nouvelle formule de dosage devra être approuvée par le représentant du Ministère.
  - .4 Il n'est pas permis d'ajouter de l'eau à celle contenue dans le mélange de béton, que ce soit lors du transport ou après l'arrivée sur le chantier.

## 2.4 ESSAIS DE CARACTÉRISATION

- .1 Les valeurs de référence indiquées dans ce devis doivent être obtenues selon des essais conformes aux normes indiquées dans le tableau ci-dessous :

Essais	Normes
Affaissement	ASTM C 143/C 143M, CSA A23.2-5C
Confection et cure des éprouvettes de béton	CSA A23.2-3C
Dégradation des gros granulats	ASTM C 535, CSA A23.2-16A
Désagrégation des granulats	ASTM C 88, CSA A23.2-9A
Échantillonnage du béton	ASTM C 31/C 31M, CSA A23.2-1C
Echantillonnage et essais de compression des carottes de béton	ASTM C 42/C 42M, ASTM C 39/C 39M, CSA A23.2-14A
Étalement (béton autoplaçant)	ASTM C 1611/C 1611M, CSA A23.2-5C
Particules plates et allongées dans le gros granulat	CSA A23.2-13A
Perméabilité aux ions de chlorure	ASTM C 1202
Résistance en compression des cylindres de béton	ASTM C 873/C 873M, CSA A23.2-9C
Résistance en compression de cubes de mortier	ASTM C 109/C 109M
Teneur en air	ASTM C 457/C 457M, CSA A23.2-4C

---

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 PRÉPARATION**

- .1 Ériger les coffrages selon les exigences de la section 03 11 00 – Coffrages. Placer les armatures et les pièces d'appoint selon les sections 03 15 00 – Accessoires pour béton et 03 20 00 - Armatures pour béton.
- .2 Obtenir l'autorisation du représentant du Ministère avant la mise en place du béton.
  - .1 Donner un préavis de quarante-huit (48) heures avant le début des travaux de bétonnage.
- .3 Respecter les consignes qui suivent durant les travaux de bétonnage :
  - .1 Il est interdit de confectionner des joints de reprise;
  - .2 Veiller à ce que le transport et la manutention du béton soient effectués de manière à minimiser les interventions durant sa mise en place et à ne causer aucun dommage à l'ouvrage ou aux structures existantes.
  - .3 Les méthodes de mise en place doivent être conformes à l'article 7.4 de la norme CSA A23.1.
- .4 Le pompage du béton ne sera permis qu'une fois les matériels et la formule de dosage approuvés, sous réserve d'une exécution conforme aux recommandations du laboratoire d'essai.
- .5 S'assurer que les armatures et les pièces noyées ne sont pas déplacées pendant la mise en place du béton.
- .6 Avant la mise en place du béton, les coffrages doivent être bien nettoyés et l'eau doit être drainée des coffrages.
- .7 Avant de couler le béton, obtenir l'autorisation du représentant du Ministère quant à la méthode proposée pour protéger le béton pendant la mise en place et la cure.
- .8 L'autorisation de bétonner est donnée conditionnellement :
  - .1 À l'approbation préalable des coffrages et de l'armature à la suite d'une inspection du représentant du Ministère;
  - .2 Au maintien de conditions climatiques favorables, à savoir une température extérieure entre 5 et 25 °C et l'absence de pluie ou de neige, sauf si le représentant du Ministère a approuvé les dispositions prises (abri, chauffage, etc.) préalablement.
- .9 Protéger les ouvrages existants des salissures.
- .10 Protéger les parties de la structure dont le béton reste apparent afin de prévenir tout dommage pouvant survenir au cours des travaux.
- .11 Nettoyer les surfaces de béton et les débarrasser des taches avant d'appliquer les produits de finition.
- .12 Tenir un registre des travaux de bétonnage indiquant avec précision la date et l'emplacement de chaque gâchée, les caractéristiques du béton, la température ambiante et les échantillons prélevés. Soumettre le registre des travaux de bétonnage à la fin de chaque phase des travaux. À chaque livraison, remettre un bordereau de livraison conformément aux exigences de la norme CSA A23.1.
- .13 Aux endroits où du béton neuf est coulé en contact avec un ouvrage existant, utiliser la procédure de liaisonnement suivante sauf indication contraire aux plans :

- .1 Forer des trous de 150 mm minimum de profondeur dans le béton ou la maçonnerie existant, jusqu'à un maximum correspondant aux deux tiers de l'épaisseur de l'élément existant;
  - .2 Placer les trous au centre de l'élément existant selon un espacement de 300 mm c/c maximum.
  - .3 Introduire dans les trous ainsi forés des goujons en acier constitués de barres d'armature 20M d'au moins 900 mm de longueur et bien noyer ces derniers avec l'adhésif chimique indiqué afin de les ancrer. Maintenir les barres aux positions indiquées jusqu'à ce que l'adhésif soit figé.
  - .4 Utiliser un adhésif chimique conforme aux indications de la section 03 20 00.
- .14 Aucune charge ne doit être appliquée sur les nouveaux éléments en béton avant que le représentant du Ministère ne l'ait autorisé.

### 3.2 FABRICATION DU BÉTON

- .1 Fournir un béton de type prêt à l'emploi, fabriqué dans une usine de béton, transporté et déchargé au chantier conformément à la section 5.2 de la norme CSA A23.1, ou fournir un béton fabriqué à pied d'œuvre conformément à toutes les exigences de cette même section. Si la deuxième alternative est retenue, soumettre tout le procédé à l'approbation du représentant du Ministère.
- .2 Le fabricant du béton prêt à l'emploi est le seul responsable du dosage de celui-ci et doit lui-même et à ses frais prendre toutes les dispositions nécessaires afin de s'assurer de la qualité et de l'uniformité de son produit.
- .3 Exiger du fournisseur de béton un bordereau de livraison pour chaque chargement de béton et remettre une copie de ce bordereau au représentant du Ministère. Les renseignements suivants apparaîtront sur le bordereau : raison sociale du fournisseur et adresse, numéro du camion, nom de l'Entrepreneur, désignation et localisation du projet, classe de béton, quantité de béton et quantité cumulative, heure de chargement du béton, de début du déchargement et de fin du déchargement, grosseur maximale de l'agrégat, affaissement et teneur en air requis, types d'adjuvants employés, quantité et type de ciment et quantité d'eau.
- .4 **L'addition d'eau au mélange après le malaxage initial à l'usine est interdite**, et ce, en dépit des indications de l'article 5.2.5.3.2 de la norme CSA A23.1. Utiliser un adjuvant réducteur d'eau conforme à la norme ASTM C 494 de type F ou G pour corriger l'affaissement au besoin.
- .5 Planifier la fabrication du béton et échelonner les livraisons au chantier en s'assurant que chaque coulée s'effectue sans interruption.
- .6 Ne jamais gâcher à nouveau un béton ou un mortier qui aurait commencé à prendre.
- .7 La température du béton au déchargement doit se situer à l'intérieur des limites du tableau 14 de la norme CSA A23.1 et être contrôlée suivant l'article 5.2.5.4 de la même norme. Utiliser tous les moyens de protection requis à cette fin.

### 3.3 MISE EN ŒUVRE

- .1 Avant de débiter les travaux de coulée du béton, l'Entrepreneur doit démontrer à la satisfaction du représentant du Ministère la conformité des travaux qui suivent. S'assurer que le représentant du Ministère ait libéré les points d'arrêt qui suivent avant de débiter toute activité subséquente:
  - .1 Travaux d'armature (voir section 03 20 00);

- .2 Travaux de mise en place des pièces noyées dans le béton (voir article 3.2 section 03 11 00 notamment);
- .3 Travaux de mise en place des fonds de joints béton (voir article 3.2 section 03 15 00).
- .2 Avant de débiter les travaux de coulée du béton, s'assurer que les procédures et/ou méthodes suivantes ont été soumises et approuvées par le représentant du Ministère :
  - .1 Procédure de protection du béton lors de la cure par temps froid (voir sous-section 3.6.1);
  - .2 Procédure de protection du béton lors de la cure par temps chaud (voir sous-section 3.4.1).
- .3 Exécuter les ouvrages en béton coulé en place conformément à la norme CSA A23.1.
- .4 Saturer d'eau les surfaces de béton durci immédiatement avant de bétonner sur ces surfaces.
- .5 Effectuer la liaison du béton frais avec du roc ou du béton durci selon l'article 7.8.5 de la norme CSA A23.1.
- .6 Le béton doit avoir une bonne apparence, être exempt de nid d'abeilles, de joints froids, de bavures ou d'autres défauts.
- .7 À tous les endroits où le béton doit être laissé apparent, être particulièrement soigneux dans la mise en place du béton et exigeant dans la qualité des coffrages (coffrages neufs).
- .8 Toutes les précautions nécessaires doivent être prises pour éviter des chocs d'impact aux coffrages et au béton fraîchement coulé.
- .9 Le béton sera déposé dans les coffrages en lits approximativement horizontaux et aussi près que possible de sa position définitive. Le béton doit être déposé en lits d'une hauteur maximale de 500 mm de hauteur à la fois.
- .10 L'Entrepreneur est le seul responsable du choix de la hauteur de chute du béton pour obtenir un ouvrage de qualité. De façon générale, la chute libre du béton ne doit jamais dépasser 1,5 m pour prévenir la ségrégation. Il faut prévoir l'emploi de glissoires, chutes, trompes et/ou goulottes.
- .11 Pour la mise en place de tout élément en béton, en particulier pour les colonnes, les murs de refend ou tout autre élément contenant une quantité d'armatures importante, utiliser un adjuvant superplastifiant pour faciliter la mise en place du béton.
- .12 Le béton doit être compacté à l'aide de vibrateurs plongés dans sa masse. Les vibrateurs doivent être insérés à des distances assez rapprochées pour obtenir une compacité entière du béton. On doit éviter tout excès de vibration pouvant causer la séparation des ingrédients. Ne pas forcer le béton horizontalement en place avec les vibrateurs. Suivre les exigences de l'article 7.4.4.2 de la norme CSA A23.1 et du guide ACI 309R quant à la consolidation du béton.
- .13 Aucun béton ne doit être déposé dans l'eau sans une permission spéciale, et alors seulement en stricte conformité avec les instructions du représentant du Ministère et du laboratoire d'essai. Si, en vertu d'une autorisation spéciale, il est autorisé de déposer du béton dans l'eau, utiliser un adjuvant antilessivage.

- .14 Si les conditions climatiques sont défavorables ou lors d'un bris majeur à l'équipement, les mesures nécessaires doivent être prises de façon à prévenir toute détérioration du béton fraîchement coulé. Au moment de discontinuer les travaux, des joints de construction avec clés doivent être installés et des membranes doivent être posées pour protéger le béton frais.
- .15 Si l'Entrepreneur n'utilise pas d'étaisements, le représentant du Ministère pourra exiger qu'il démontre que des étaisements ne sont pas nécessaires par le biais d'une attestation signée par un ingénieur qualifié membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec.
- .16 Pour la mise en place du béton des dalles, suivre les exigences de la norme ACI 302.1R.
- .17 Mettre du coulis sous les socles et sous la machinerie, selon une méthode conforme aux recommandations du fabricant, de manière à obtenir une surface de contact correspondant à 100 % de la zone recouverte de coulis.

### 3.4 BÉTONNAGE PAR TEMPS CHAUD

- .1 Les travaux de bétonnage par temps chaud doivent être exécutés conformément aux exigences des normes CSA A23.1 (article 7.1.1) et ACI 305R. Soumettre, pour approbation par le représentant du Ministère, les procédures de bétonnage par temps chaud préalablement à l'exécution des travaux.
- .2 L'Entrepreneur doit prévoir des mesures de protection du béton déjà en place contre les effets de la chaleur et du temps sec. Durant les périodes très chaudes, il doit protéger les coffrages, l'armature et le matériel de bétonnage contre les rayons directs du soleil ou les refroidir par arrosage.
- .3 Lorsque la température ambiante est de 25 °C ou plus ou lorsque le représentant du Ministère juge qu'il est probable qu'elle atteigne 25 °C durant la mise en œuvre, on doit s'efforcer par des précautions spéciales de maintenir la température du béton aussi basse que possible, mais sans qu'elle ne dépasse en aucun cas 30 °C lorsque la dimension la plus petite de l'élément est inférieure à 1 m, 25 °C lorsque cette dimension est comprise entre 1 et 2 m et 20 °C pour les éléments de plus de 2 m.
- .4 Les coûts associés au bétonnage par temps chaud sont inclus dans le prix du béton.

### 3.5 PROTECTION CONTRE LE SÉCHAGE

- .1 Lors de la mise en place du béton frais, l'Entrepreneur devra estimer le taux d'évaporation de l'humidité superficielle à partir de la figure D.1 de la norme CSA A23.1. Si ce taux s'avère supérieur à 0,50 kg/(m<sup>2</sup>\*h), l'Entrepreneur doit prendre des mesures supplémentaires de protection définies à l'article 7.1.1 de la norme CSA A23.1, soit :
  - .1 Mouiller le support avant la mise en place du béton ;
  - .2 Abaisser la température du béton ;
  - .3 Recouvrir la surface du béton entre les étapes de finition ;
  - .4 Vaporiser de l'eau par brumisation (technique du « fogging ») en continu suite à la mise en place, mais en veillant à ne pas créer d'accumulation d'eau ;
  - .5 Débuter la cure après le texturage final ; ou
  - .6 Effectuer le bétonnage et la finition de nuit ou tôt le matin.
- .2 Le représentant du Ministère ou le responsable du laboratoire d'essais peut en tout temps exiger de l'Entrepreneur qu'il mette en place les mesures supplémentaires des articles précédents si l'Entrepreneur n'est pas en mesure de démontrer que le taux d'évaporation est inférieur à 0,50 kg/(m<sup>2</sup>\*h).

### 3.6 BÉTONNAGE PAR TEMPS FROID

- .1 Les travaux de bétonnage par temps froid doivent être exécutés conformément aux exigences des normes CSA A23.1 (article 7.1.2) et ACI 306R. Soumettre, pour approbation par le représentant du Ministère, les procédures de bétonnage par temps froid préalablement à l'exécution des travaux.
- .2 Avant le début de la mise en place du béton par temps froid, tout l'équipement nécessaire à la protection du béton devra être disponible sur le chantier.
- .3 Aucune coulée de béton ne sera entreprise sans l'autorisation du représentant du Ministère lorsque la température extérieure est inférieure à 5 °C.
- .4 Lorsque la température extérieure se maintient à ou au-dessous de 5 °C ou lorsque, de l'opinion du représentant du Ministère, elle est susceptible de descendre sous 5 °C pendant la coulée du béton, la température du mélange de béton ne doit être ni inférieure à 16 °C ni supérieure à 32 °C. L'eau et, si nécessaire, les agrégats doivent alors être chauffés avant d'être incorporés au mélange.
- .5 Lorsque les travaux de bétonnage ne sont pas effectués sous un abri chauffé, le représentant du Ministère pourra suspendre toute opération de bétonnage si la température est inférieure à -10 °C ou si les vents ou la neige détériorent les conditions climatiques.
- .6 Avant la mise en place du béton, les parois, l'armature et les fonds des coffrages doivent être nettoyés de toute neige qui aurait pu s'y accumuler et de toute glace qui pourrait y adhérer. Les coffrages et l'armature doivent être chauffés à cette fin, si nécessaire. Il est interdit de déposer le béton sur ou contre une surface ou d'enrober de l'armature dont la température est inférieure à 5 °C.
- .7 Des mesures efficaces doivent être prises après la coulée afin de maintenir la température à la surface du béton à au moins 21 °C durant trois (3) jours ou à au moins 10 °C durant sept (7) jours. La température du béton doit également être maintenue au-dessus du point de congélation pour une période de sept (7) jours et le béton doit être protégé contre les cycles de gel dégel durant au moins quatorze (14) jours.
- .8 Il est interdit d'avoir recours au sel ou à d'autres produits chimiques comme substituts aux méthodes de cure et de protection du béton énoncées ci-dessus.
- .9 À la fin des périodes de protection prescrites, la température du béton doit être abaissée graduellement à raison d'un maximum de 6 °C par jour jusqu'à ce que la température extérieure soit atteinte.
- .10 Si un abri est construit autour du béton fraîchement coulé pour en faciliter le chauffage, l'Entrepreneur doit, si nécessaire, humecter l'air ambiant de façon à maintenir le béton et les coffrages continuellement humides. Si des chaufferettes fonctionnant par combustion sont utilisées, celles-ci doivent être construites et placées de manière à ce que les gaz de combustion ne viennent pas en contact avec les surfaces de béton frais.
- .11 Les coûts associés au bétonnage par temps froid sont inclus dans le prix du béton.

### 3.7 JOINTS DE CONSTRUCTION

- .1 Se référer à l'article 7.2. de la norme CSA A23.1 pour les joints de construction.
- .2 Lorsque les éléments à couler sont d'un volume ou d'une complexité telle que la mise en place du béton ne peut se faire en une seule opération, l'Entrepreneur doit, avec l'autorisation du représentant du Ministère, prévoir des joints de construction autres que ceux indiqués aux plans. Les matériaux ainsi que l'ouvrage nécessaire pour la construction de ces joints sont aux frais de l'Entrepreneur.



- .3 L'Entrepreneur doit fournir un plan de localisation ainsi que les détails des joints de construction au représentant du Ministère, qui s'accorde une période de deux (2) semaines pour l'approbation.
- .4 Les joints de construction irréguliers sont interdits.
- .5 L'armature doit être continue à travers les joints de construction.
- .6 Les joints de construction indiqués sur les plans ne peuvent être déplacés ou retranchés.
- .7 Avant de déposer le nouveau béton, l'Entrepreneur doit préparer le joint de la façon suivante :
  - .1 Resserrer les coffrages au joint;
  - .2 Nettoyer la surface de béton durci de toutes particules libres d'agréats, de béton brisé, de laitance, etc.;
  - .3 Saturer la surface de béton d'eau;
  - .4 Couvrir complètement le béton durci d'un mortier de même composition que le mortier du béton utilisé et additionné d'un agent de liaison de béton à béton suivant les instructions du manufacturier.

### **3.8 JONCTION AVEC UN OUVRAGE DE BÉTON EXISTANT**

- .1 Effectuer la mise en place du béton montrée au plan selon les prescriptions de l'article 7.4 de la norme CSA A23.1.
- .2 Nettoyer la surface de béton servant de substrat, éliminer le béton démoli, la poussière et toute saleté.
- .3 Si nécessaire, nettoyer les armatures existantes par meulage ou par une autre méthode, mais sans toutefois utiliser un jet de sable ou jet d'eau. Lorsque la perte de section de l'armature existante dépasse 25 %, remplacer les armatures existantes et goujonner au besoin.
- .4 Faire approuver les surfaces dégagées par le représentant du Ministère avant la mise en place des coffrages.
- .5 Préparer la surface conformément à l'article 7.8.3.2 de la norme CSA A23.1, méthode c) ou d). Toute laitance, saleté, poussière, débris, graisse et toutes autres substances susceptibles de nuire au liaisonnement entre le béton existant et le nouveau béton doit être enlevé. La surface doit être propre et rugueuse avant la mise en place du nouveau béton.
- .6 Les surfaces de béton existant doivent être saturées superficiellement sèches avant la mise en place du nouveau béton. Pour ce faire, humidifier la surface pendant au moins quatre (4) heures avant la coulée et prévoir une période d'une (1) heure pour permettre le drainage de l'eau de surface avant de placer le nouveau béton.

### **3.9 CURE DU BÉTON ET FINITION**

- .1 Sauf indication contraire, frotter les arêtes vives apparentes avec une pièce de carborundum pour obtenir un arrondi de 3 mm de rayon.
- .2 Briser au ciseau les saillies laissées par les joints ouverts des coffrages.
- .3 Suivre les indications de la section 03 35 00 pour la finition des surfaces en béton.
- .4 Suivre les indications de la section 03 39 00 pour la cure du béton.
- .5 Aucune surcharge ne peut être appliquée au béton avant qu'il n'ait atteint la résistance requise.

### **3.10 TOLÉRANCES DE MISE EN ŒUVRE**

- .1 Les tolérances de mise en œuvre du béton coulé en place doivent être conformes à l'article 6.4 de la norme CSA A23.1.
- .2 En cas de non-conformité, le représentant du Ministère peut exiger que l'élément non conforme soit démoli et reconstruit suivant les tolérances prévues à l'article 6.4, et ce, sans frais supplémentaires. Alternativement, une retenue permanente au contrat à titre de dédommagement pour la qualité moindre de l'ouvrage peut être appliquée. Le représentant du Ministère sera le seul juge du montant de la retenue appropriée, qui peut s'élever jusqu'à un montant maximal équivalent au coût de la démolition et de la reconstruction de l'élément.

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

- .1 Essais effectués sur place : exécuter les essais qui suivent selon la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité et soumettre un rapport conformément aux indications de l'article DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE de la PARTIE 1.
- .2 L'inspection et l'essai du béton et de ses constituants sont effectués par le laboratoire d'essai, certifié selon la norme CSA A283, conformément à la norme CSA A23.1.
- .3 L'Entrepreneur doit coopérer pleinement à la poursuite de ces essais en permettant le libre accès au chantier et aux équipements, en fournissant toute la main-d'œuvre et tous les matériaux nécessaires à la préparation des cylindres, et à l'entreposage des échantillons prélevés pour en prévenir les avaries ou la perte.
  - .1 Prévenir le laboratoire au moins vingt-quatre (24) heures à l'avance chaque fois qu'une coulée de béton, peu importe le volume de la coulée, doit être effectuée.
  - .2 Réserver un endroit à l'abri des intempéries sur le chantier où les cylindres de béton pourront être entreposés à une température ambiante d'au moins 10 °C et d'au plus 25 °C avant leur expédition au laboratoire d'essais.
- .4 Un groupe d'essai en compression sera fait pour chaque 50 m<sup>3</sup> de béton, mais en aucun cas, il n'y aura moins d'un (1) groupe d'essai pour chaque classe de béton mis en place au cours d'une (1) journée.
- .5 Les essais seront réalisés conformément aux indications de l'article 2.4 de la présente section. Un groupe d'essai sera fait pour chaque 50 m<sup>3</sup> de béton, mais en aucun cas, il n'y aura moins d'un (1) groupe d'essai pour chaque classe de béton mis en place au cours d'une (1) journée. Un groupe d'essai comprend minimalement le prélèvement de trois (3) cylindres, un essai d'affaissement et une mesure de la teneur en air. Un essai de teneur en air doit être fait pour chaque camion de béton lorsque le béton contient de l'air entraîné, ou sera exposé aux alternances de gel et dégel ou aux sels de déglacage.
- .6 Dans le cas de béton avec fibres, le premier groupe d'essai à réaliser pour chaque type de mélange doit également comprendre 2 poutres de 150 x 150 x 500 mm à tester en flexion selon la méthode ASTM C 1609/C 1609M.
- .7 Un nombre suffisant d'essais d'affaissement sera exécuté pour assurer une consistance uniforme du béton.
- .8 Le laboratoire d'essais prélèvera des éprouvettes additionnelles (minimum 2) lors de travaux de bétonnage par temps froid. La cure de ces éprouvettes doit se faire au chantier, dans les mêmes conditions que les gâchées de béton dont elles sont extraites.
- .9 Les essais non destructifs du béton sont exécutés selon les méthodes décrites dans la norme CSA A23.2.

- .10 L'inspection et les essais effectués par le représentant du Ministère ou le laboratoire mandaté par le représentant du Ministère ne peuvent ni remplacer ni compléter le contrôle de la qualité effectué par l'Entrepreneur, pas plus qu'ils ne dégagent ce dernier de ses responsabilités contractuelles à cet égard.
- .11 Si les essais démontrent que la capacité du béton est inférieure à celle spécifiée, ou non conforme aux exigences du CSA, l'Entrepreneur peut prendre des carottes dans le béton en place pour démontrer que le béton est conforme aux exigences, à ses frais.
- .12 Le représentant du Ministère peut exiger des essais en compression sur des carottes ou toute autre méthode d'inspection, aux frais de l'Entrepreneur, lorsque de l'avis de ce premier, la mise en place ou le mûrissement du béton ne sont pas conformes aux exigences du présent devis.

### **3.12 INTERPRÉTATION DES ESSAIS SUR LA RÉSISTANCE DU BÉTON**

- .1 L'interprétation des essais sur la résistance du béton sera faite selon l'article 4.4.6.6.1 de la norme CSA A23.1. Pour être conforme aux exigences du devis concernant la résistance du béton :
  - .1 La moyenne de tous les groupes de trois (3) essais de résistance consécutive est égale ou excède la résistance spécifiée;
  - .2 Aucun essai pris individuellement ne produit une résistance spécifiée inférieure de plus de 3,5 MPa de la résistance spécifiée.
- .2 Si les résultats des essais ne rencontrent pas les exigences énoncées ci-dessus, le représentant du Ministère peut exiger, sans frais supplémentaires de la part de l'Entrepreneur, que :
  - .1 Le dosage du mélange de béton soit modifié dans les ouvrages non encore exécutés;
  - .2 La cure du béton soit prolongée aux endroits où les échantillons prélevés ont produit des résultats non satisfaisants au cours des essais;
  - .3 Des carottes soient prélevées à ces mêmes endroits puis soumises à des essais conformément aux exigences des normes CSA A23.2-14C, ASTM C 42/C 42M et ASTM C 39/C 39M et l'interprétation de l'article 4.4.6.6.2 de la norme CSA A23.1, aux frais de l'Entrepreneur;
  - .4 La charpente ou partie de charpente concernée soit soumise à des essais de chargement conformément aux exigences de l'article 20 de la norme CSA A23.3.

### **3.13 OUVRAGE DÉFICIENT**

- .1 Déficience structurale.
  - .1 Un ouvrage est considéré comme présentant une déficience structurale dans le cas où la résistance du béton, selon l'interprétation de l'article 3.12 de ce devis, n'est pas conforme.
  - .2 De plus, un ouvrage est considéré comme présentant une déficience structurale si l'une ou l'autre des conditions suivantes survient :
    - .1 La formule du béton n'a pas été approuvée préalablement à sa mise en place;
    - .2 Le représentant du Ministère et/ou du laboratoire n'a pas été avisé préalablement à la mise en place du béton;

- .3 La mise en place du béton a été effectuée selon une méthode non conforme aux exigences du présent devis.
- .3 Un ouvrage présentant une déficience structurale au terme de l'article 3.13.2 sera considéré comme ayant une résistance non conforme au terme de l'article 3.123.12.1 du présent devis, et ce, peu importe les résultats des essais réalisés, lors de la mise en place.
- .4 Lorsque des exigences spécifiques dans la formulation de béton, telles que la perméabilité aux ions de chlorures ou écaillage dû au sel, sont énoncées dans le but d'améliorer la durabilité du béton, le non-respect de ces exigences est considéré comme une déficience structurale.
- .2 Déficience esthétique.
  - .1 Un ouvrage ou une partie d'ouvrage présente une déficience esthétique lorsque le béton est souillé, contient des débris, nids d'abeilles, vides de surface ou bullage, saillies, bavures, variation de couleurs ou autre déficience de même nature. Un ouvrage ne respectant pas les critères de fini définis à l'article 3.4 de la section 03 11 00 - Coffrages du devis est également considéré comme présentant une déficience esthétique.
  - .2 Malgré l'article précédent, la présence de nids d'abeille ou de vides dans un béton de classe d'exposition C-1 ou de classe d'exposition C-XL sera considérée comme une déficience structurale au terme de l'article 3.133.13.1.
  - .3 Aux fins de l'application du présent article, utiliser les définitions suivantes :
    - .1 Bullage ou vides de surface : vides réguliers ou irréguliers généralement n'excédant pas 15 mm de diamètre provenant de l'emprisonnement de bulles d'air à la surface du béton coffré pendant la mise en place et la consolidation;
    - .2 Nid d'abeilles : Béton ou partie de béton qui contient beaucoup de larges vides ou cavités interconnectées. Ce défaut peut être dû notamment à une carence en particules fines ou un manque de vibration résultant d'un béton qui a été mal consolidé. Sont considérés comme nids d'abeilles tout vide régulier ou irrégulier excédant 15 mm de diamètre;
    - .3 Saillies : Toute section de béton faisant saillie de 10 mm ou plus de l'ouvrage de béton;
    - .4 Bavures : tout débordement de béton du coffrage;
    - .5 Variations de couleurs : toute variation de couleur au sein du béton qui compromet l'esthétisme de l'ouvrage final.
- .3 Fissuration du nouveau béton :
  - .1 La présence d'une fissure d'une ouverture de 0,5 mm ou plus dans un nouvel ouvrage en béton est considérée comme une déficience. La présence d'un réseau de fissures d'une ouverture de 0,3 mm ou plus est considérée comme une déficience. Un réseau de fissures est constitué d'une ou d'un assemblage de fissures d'une longueur totale d'au moins 1,5 m sur une surface de 0,25 m<sup>2</sup>.

### 3.14 CORRECTION DES DÉFICIENCES

- .1 Déficiency structurale :
  - .1 Si, après avoir pris les mesures énoncées à l'article 3.123.12.2 de ce devis, le représentant du Ministère demeure d'avis que le béton d'une partie ou de l'ensemble des ouvrages n'a pas la résistance requise, il pourra exiger, aux frais de l'Entrepreneur, le renforcement ou le remplacement (reconstruction complète) de cette partie ou de l'ensemble des ouvrages suivant le cas.
- .2 Déficiency esthétique.
  - .1 N'entreprendre aucune réparation de surface avant que le représentant du Ministère n'ait pris connaissance des défauts à réparer.
  - .2 Tout béton défectueux, souillé ou contenant des débris doit être réparé selon les directives du représentant du Ministère.
  - .3 Les nids d'abeilles découverts au décoffrage doivent être grattés jusqu'au béton solide, à une profondeur minimale de 10 mm. Les réparations doivent être délimitées par des traits de scie et doivent avoir une forme régulière sans angle de 60 degrés ou moins. La zone de réparation doit s'étendre sur au moins 50 mm dans le béton sain adjacent aux nids d'abeilles.
  - .4 Les faces du béton doivent être taillées pour obtenir des arêtes vives et égales, si nécessaires à la scie. Les surfaces doivent être nettoyées et les cavités d'abord enduites d'un liant à l'époxy, puis remplies avec un mélange de béton à l'époxy maintenu en place, si nécessaire, par des coffrages.
  - .5 Les saillies, bavures, etc. dues à l'imperfection des coffrages doivent être meulées.
  - .6 Si les surfaces de béton au décoffrage ne sont pas satisfaisantes, nécessitent trop de reprises et présentent trop de variation de couleurs, le représentant du Ministère peut exiger un enduit (peinture à base de ciment, coulis époxydique, ou tout autre produit approprié) sur toutes les faces exposées, et ce, sans frais supplémentaires.
  - .7 Les réparations doivent être réalisées conformément aux exigences de l'article 3.4 de la section 03 11 00 – Coffrages du devis.
- .3 Fissuration du nouveau béton.
  - .1 Les fissures d'une ouverture de 0,5 mm ou plus seront injectées selon la procédure décrite à la section 03 15 00 – Accessoires pour béton.
  - .2 En présence d'un réseau de fissures, le représentant du Ministère peut exiger une ou l'autre des mesures correctives suivantes :
    - .1 L'application d'un enduit de surface (peinture à base de ciment, coulis époxydique, ou tout autre produit approprié);
    - .2 La démolition partielle de la surface suivie d'une reconstruction à l'aide d'un produit approprié.
- .4 Procédure de réparation des déficiences.
  - .1 L'Entrepreneur est responsable de soumettre une procédure de réparation des déficiences. Le représentant du Ministère doit approuver les méthodes avant que l'Entrepreneur ne procède aux réparations.

- .2 Se référer à la publication Guideline No. 310.1R *Guide for Surface Preparation for the Repair of Deteriorated Concrete Resulting from Reinforcing Steel Corrosion* de l'ICRI pour l'élaboration de procédures de réparations. Notamment, la géométrie et l'étendue des surfaces à démolir pour la réparation doivent être conformes aux indications des chapitres 5 à 7.
- .3 Se référer à la publication Guideline No. 320.2R *Guide for Selecting and Specifying Materials for Repair of Concrete Surfaces* de l'ICRI pour la sélection du matériel de réparation approprié.
- .4 Se référer à la publication Guideline No. 320.1R *Guide for Selecting Application Methods for the Repair of Concrete Surfaces* de l'ICRI pour la sélection de la méthode d'application du matériel de réparation.
- .5 Aviser le représentant du Ministère après avoir procédé à la démolition préalable à la réparation et au moins quarante-huit (48) heures avant de procéder à la réparation pour permettre l'inspection.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 03 11 00 – Coffrages.
- .2 Section 03 15 00 – Accessoires pour béton.
- .3 Section 03 20 00 – Armatures pour béton.
- .4 Section 03 30 00 – Béton coulé en place.
- .5 Section 03 39 00 – Cure du béton.
- .6 Malgré l'énumération précédente, il incombe à l'Entrepreneur d'obtenir une copie de toutes les sections du présent devis même si elles ne semblent pas pertinentes à sa spécialité. L'Entrepreneur reconnaît implicitement qu'il accepte les clauses et les prescriptions de toutes les sections du devis, même s'il omet de consulter certaines sections. Se référer à la table des matières pour connaître la liste complète des sections du devis.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Concrete Institute (ACI).
  - .1 ACI 302.1R-15, Guide for Concrete Floor Slab Construction.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
  - .1 ASTM C 920-18, Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants.
  - .2 ASTM E 430-11, Standard Test Methods for Measurement of Gloss of High-Gloss Surfaces by Abridged Goniophotometry.
  - .3 ASTM E 965-15, Standard Test Method for Measuring Pavement Macrottexture Depth Using a Volumetric Technique.
  - .4 ASTM E 1155M-14, Standard Test Method for Determining FF Floor Flatness and FL Floor Levelness Numbers [Metric].
  - .5 ASTM F 710-17, Standard Practice for Preparing Concrete Floors to Receive Resilient Flooring.
  - .6 ASTM F 1869-16a, Standard Test Method for Measuring Moisture Vapor Emission Rate of Concrete Subfloor Using Anhydrous Calcium Chloride.
- .3 American National Standards Institute (ANSI).
  - .1 ANSI/NFSI B101.1-2009 Test Method for Measuring Wet SCOF of Common Hard-Surface Floor Materials.
  - .2 ANSI/NFSI B101.3-2012 Test Method for Measuring Wet DCOF of Common Hard-Surface Floor Materials.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA) / CSA International.
  - .1 CSA A23.1/A23.2-14, Concrete Materials and Methods of Concrete Construction/Methods of Test for Concrete.

- .5 Concrete Floors Contractors Association of Canada (CFCA).
  - .1 Specification Bulletin, Polished Concrete – Gloss & Aggregate Exposure, April 12, 2011.
- .6 International Concrete Repair Institute (ICRI).
  - .1 Guideline No 310.2R-2013 - Selecting and Specifying Concrete Surface Preparation for Sealers, Coatings, Polymer Overlays, and Concrete Repair.

### 1.3 PERFORMANCES

- .1 Qualité des produits et qualité d'exécution des travaux : selon les prescriptions de la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Soumettre une attestation écrite certifiant que les différents produits de traitement utilisés sont compatibles et n'affecteront pas les propriétés des revêtements de sol ni celles des adhésifs ayant servi à leur pose.

### 1.4 FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément aux prescriptions de la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches signalétiques du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT). Les fiches signalétiques du SIMDUT concernant les produits de traitement de planchers en béton doivent être conformes aux exigences de Santé Canada et de Ressources humaines et développement des compétences Canada; ces fiches doivent indiquer la teneur en composés organiques volatils (COV).
- .3 Inclure les instructions relatives à l'application des produits de traitement pour les planchers de béton.

### 1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Réaliser les activités indiquées dans le tableau ci-dessous et soumettre les documents demandés :

ART.	PRESCRIPTIONS	MOMENT (FRÉQUENCE)	ENREGISTREMENT
1.3.2	Attestation écrite de compatibilité des produits	<i>Se référer aux modalités de la section 01 33 00</i>	Attestation de compatibilité.
1.4	Descriptions techniques des produits pour fini de dalles en béton	<i>Se référer aux modalités de la section 01 33 00</i>	Lettres de transmission. Enregistrement de la revue des descriptions techniques des produits.
1.7.5 et 3.6	Évaluation de la teneur en humidité du substrat, voir les articles	<i>Se référer aux modalités de la section 01 33 00</i>	Point d'arrêt. Rapports d'essais.

### 1.6 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément aux prescriptions de la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/ démolition et aux exigences du plan de réduction des déchets.
- .2 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.



- .3 S'assurer que les contenants vides sont scellés puis entreposés correctement, en vue de leur élimination.
- .4 Éliminer les quantités excédentaires de produits chimiques et de produits de finition conformément aux règlements fédéraux, provinciaux et municipaux.
- .5 Éliminer de façon écologique les déchets produits par les travaux (décapage des planchers, scarification, etc.).

## **1.7 CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE**

- .1 Éclairage temporaire :
  - .1 Une source de lumière d'une puissance d'au moins 1 200 W par aire de 40 mètres carrés de surface traitée doit être prévue; la source doit être placée à 2,5 m au-dessus de la surface du plancher.
- .2 Alimentation électrique.
  - .1 Une alimentation suffisante pour assurer le fonctionnement du matériel habituellement utilisé doit être fournie pendant les travaux de construction.
- .3 Aire de travail.
  - .1 L'aire de travail doit être protégée contre la pluie et les autres conditions météorologiques défavorables.
- .4 Température.
  - .1 Maintenir une température ambiante d'au moins 10 °C et un degré d'humidité relative d'au plus 40 %, constamment, pendant une période débutant sept (7) jours avant la mise en œuvre et se terminant au moins quarante-huit (48) heures après l'achèvement des travaux.
- .5 Teneur en humidité.
  - .1 La teneur en humidité du subjectile en béton doit se situer à l'intérieur des limites prescrites par le fabricant du produit à y être appliqué, selon les indications de l'article 3.6.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 SANS OBJET**

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 FINITION DES SURFACES COFFRÉES**

- .1 Nettoyer et finir les surfaces coffrées selon les prescriptions de l'article 7.9.2 de la norme CSA A23.1. Réaliser un fini lisse selon l'article 7.9.2.6 pour les surfaces exposées à la vue dans l'ouvrage final. Un fini brut conforme à l'article 7.9.2.5 est accepté sur toutes les autres surfaces.
- .2 Pour tous les angles saillants des éléments apparents en béton, prévoir des chanfreins de 25 mm, et ce, même en l'absence d'indications aux plans.
- .3 Se référer à la section 03 11 00 – Coffrages pour le remplissage des trous laissés par les tirants de coffrage.

### 3.2 PRÉPARATION DES DALLES

- .1 Examen des surfaces : S'assurer que l'état de la dalle et les conditions de mise en œuvre conviennent à l'application des produits de traitement, et que les niveaux sont conformes aux indications des dessins d'atelier et aux instructions du fabricant.

### 3.3 TOLÉRANCES DE MISE EN ŒUVRE (DALLES)

- .1 Les tolérances de mise en œuvre des surfaces de béton doivent être conformes aux indications des articles suivants selon le tableau 21 de la norme CSA A23.1. La méthode de la norme ASTM E 1155M est utilisée pour déterminer la planéité de la dalle selon l'évaluation du nombre F global. L'entrepreneur doit mandater à ses frais un laboratoire spécialisé pour réaliser les mesures in situ et fournir l'évaluation du nombre F pour chaque dalle de béton (dalles sur sol et dalles structurales) selon les prescriptions des normes susmentionnées. Les résultats doivent être transmis au représentant du Ministère au maximum quarante-huit (48) heures après les mesures in situ.
- .2 Se référer aux articles 7.6.1.1 et 7.6.1.4 de la norme CSA A23.1 et le tableau suivant pour déterminer les tolérances de fini des planchers. Lorsqu'un plancher n'appartient pas spécifiquement à une catégorie indiquée au tableau ou à un autre endroit aux plans ou au devis, se référer à la catégorie B du tableau suivant.

Catégorie	Exemples	Méthode recommandée	Nombre F global	
			F <sub>F</sub>	F <sub>L</sub>
A	Plancher « conventionnel »	Arasement manuel et lissage à la truelle d'acier	20	15

\* Se référer au tableau 21 de la norme CSA A23.1. Le tableau ci-haut a été préparé à l'aide des informations contenues dans le tableau 21.

### 3.4 FINITION DES DALLES

- .1 Exécuter les travaux de finition des dalles de béton frais conformément aux exigences générales des normes CSA A23.1 (article 7.6) et ACI 308R. Les exigences de finition ainsi que les tolérances pour chaque type de dalles décrites dans cette section se rapportent à cette norme.
- .2 Ne pas saupoudrer du ciment sec ou un mélange de ciment sec et de sable sur les surfaces de béton.
- .3 Employer des méthodes revues à la satisfaction du représentant du Ministère selon les méthodes définies dans la norme CSA A23.1 pour enlever l'eau de ressuage excédentaire. Veiller à ne pas endommager les surfaces des éléments en béton.
- .4 Finition préliminaire.
- .1 Cylindrer ou damer le béton pour bien enfoncer le gros granulat dans le mélange, puis araser.
- .2 Talocher la surface à l'aide d'un aplanisseur en bois ou en métal ou bien avec une finisseuse mécanique et amener la surface au niveau prescrit aux dessins.
- .3 L'opération de finition préliminaire doit être achevée avant l'apparition de l'eau de ressuage à la surface du béton.

- .5 Finition – Général.
  - .1 La finition inclut la préparation des bordures, le rainurage, le lissage et l'arasage. La finition finale doit débiter dès que l'eau de ressuage a disparu et que le béton a durci suffisamment pour prévenir l'apparition d'excès de mortier à la surface.
  - .2 La surface doit être lisse et abrasive, sans strie, trace de truelle ou ondulation. La finition est de type monolithique à la truelle d'acier, sauf indication contraire.
  - .3 Dans le cas de la pose d'un revêtement de plancher sur la dalle, la qualité de finition doit respecter les critères de qualité pour permettre la pose du revêtement.
- .6 Finition – Marches et paliers.
  - .1 La finition de la surface doit permettre la pose d'un revêtement antidérapant en couche mince. La surface doit être lisse et abrasive, sans strie, trace de truelle ou ondulation. La finition est de type monolithique à la truelle d'acier.
  - .2 Si les plans d'architecture l'exigent, prévoir l'introduction de lisières de carborundum à raison d'une lisière par marche sur la largeur des marches.
  - .3 Porter une attention particulière à l'horizontalité du nez de marche.
- .7 Finition – Trottoir.
  - .1 Finir les surfaces selon le niveau et les pentes déterminés. Sauf indication contraire, utiliser une pente transversale de 1V : 40H vers le côté où se trouve un revêtement bitumineux.
  - .2 Aplanir la surface au moyen d'une latte de réglage reposant sur les coffrages de façon à obtenir le niveau désiré.
  - .3 Finir une première fois à la truelle de bois en prenant soin de ne pas attirer trop de laitance à la surface.
  - .4 Avant la prise initiale du béton, mais après un délai d'attente approprié, passer légèrement sur la surface un balai ou une brosse à poils durs, de façon à ce que la surface soit exempte d'irrégularités, de dépressions ou de toutes autres déficiences et de façon à obtenir un fini antidérapant.
  - .5 Réaliser les joints de retrait transversaux avec l'outil approprié à cet usage. Arrondir les bords de trottoirs et les bords des joints de dilatation avec un fer à bordure de 10 mm de rayon.
- .8 Finition – Rampe d'accès.
  - .1 Si applicable, la finition de la surface doit permettre la pose d'une membrane d'étanchéité. La surface doit être lisse et abrasive, sans strie, trace de truelle ou ondulation. La finition est de type monolithique à la truelle de bois et des rainures antidérapantes sont prévues pour une rampe d'accès sans membrane.
- .9 Respecter les tolérances indiquées à la section 3.3 du présent devis.
- .10 Travaux subséquents.
  - .1 Poncer au carborundum les arêtes vives apparentes du béton de manière à leur donner un rayon de courbure de 3 mm.

### 3.5 JOINTS DE CONTRÔLE

- .1 Scier les joints de contrôle conformément à la norme CSA A23.1, au plus vingt-quatre (24) heures après la mise en place du béton.
- .2 Dans le cas des dalles et des chapes en béton, réaliser les joints de contrôle à l'aide d'un équipement de sciage spécialisé. L'utilisation d'une scie à béton manuelle est interdite. Réaliser les joints de contrôle verticaux immédiatement après le décoffrage de l'élément.
- .3 Une fois le béton durci et la surface sèche, suivre les indications de la section 03 15 00 – Accessoires pour béton concernant le calfeutrage des joints.
- .4 Sauf indication contraire, les joints de contrôle doivent être placés selon les indications aux plans. Dans le cas où les joints ne sont pas indiqués aux plans, suivre les indications générales suivantes :
  - .1 La largeur du trait de scie est de 6 mm;
  - .2 La profondeur du trait de scie est de 40 mm, sauf en présence d'armature où la profondeur du trait de scie doit être modifiée pour ne pas endommager l'acier d'armature;
  - .3 L'espacement maximal entre les joints dans les dalles et les chapes de béton est de 4,5 m dans chaque direction, selon les indications de l'article 7.2.2 de la norme CSA A23.1.

### 3.6 DALLES DESTINÉES À RECEVOIR UN REVÊTEMENT

- .1 L'Entrepreneur, le fournisseur du béton et le responsable de sa mise en place et de sa finition sont conjointement et solidairement responsables de la préparation des dalles devant recevoir un revêtement, incluant le respect des critères suivants :
  - .1 La cure du béton doit être complétée.
  - .2 La température ambiante doit être maintenue à au moins 10 °C et le degré d'humidité relative au plus à 40 %, constamment, pendant une période débutant au moins sept (7) jours avant la mise en œuvre et se terminant au moins quarante-huit (48) heures après l'achèvement des travaux.
  - .3 La teneur en humidité du subjectile en béton doit se situer à l'intérieur des limites prescrites par le fabricant du produit à y être appliqué. En l'absence d'indications précises, le taux d'émission de vapeur d'eau doit être inférieur à 3 lb par 1 000 pi<sup>2</sup> (1,465 kg par 100 m<sup>2</sup>) en vingt-quatre (24) heures, tel que déterminé par des essais conformes à la norme ASTM F 1869.
  - .4 Le pH doit être compris entre 5 et 9.
  - .5 Des essais réalisés par un laboratoire indépendant doivent démontrer la conformité de la dalle aux critères d'humidité et de pH. Un rapport écrit doit être fourni avant la mise en place du revêtement. L'Entrepreneur est responsable de la réalisation des essais et en assume les coûts.
- .2 La préparation de la dalle doit être conforme aux exigences de la norme ASTM F 710.
- .3 Pour les dalles destinées à recevoir un revêtement, valider selon le type de revêtement si le remplissage des joints de contrôle doit s'effectuer avec un scellant ou si le remplissage peut s'effectuer à l'aide d'un coulis de nivellement ou produit similaire avant la mise en place du revêtement.

---

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

- .1      Essais effectués sur place : exécuter les essais qui suivent selon la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité et soumettre un rapport conformément aux indications de l'article DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE de la PARTIE 1.
- .2      L'inspection et l'essai du béton et de ses constituants sont effectués par le laboratoire d'essai, certifié conformément à la norme CSA A283, conformément à la norme CSA A23.1.
- .3      *L'entrepreneur doit démontrer la conformité des dalles aux critères de planéité de l'article 3.3 par des essais réalisés par le laboratoire, et ce pour toutes les dalles de béton au projet.*
- .4      Avant l'application d'un revêtement, ou préalablement au polissage, l'Entrepreneur doit démontrer, en fournissant un rapport écrit du laboratoire d'essais qui a réalisé des essais sur place, la conformité de la dalle aux exigences quant à la teneur en humidité et au pH.

### **3.8            NIVELLEMENT DES DALLES**

- .1      Prévoir l'application d'un coulis de nivellement aux endroits où les critères de planéité des surfaces finies n'ont pas été respectés.
- .2      Préparer les surfaces au jet de sable, par scarification manuelle ou écaillage manuel « Needle Gun » pour procurer un profil de surface CSP-4 selon le guide 310.2R *Selecting and Specifying Concrete Surface Preparation for Sealers, Coatings, Polymer Overlays, and Concrete Repair* de l'ICRI.
- .3      Appliquer le coulis de nivellement sur les surfaces de dalle selon les recommandations du fabricant.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 03 11 00 – Coffrages.
- .2 Section 03 15 00 – Accessoires pour béton.
- .3 Section 03 20 00 – Armatures pour béton.
- .4 Section 03 30 00 – Béton coulé en place.
- .5 Section 03 35 00 – Finition de surface en béton.
- .6 Malgré l'énumération précédente, il incombe à l'Entrepreneur d'obtenir une copie de toutes les sections du présent devis même si elles ne semblent pas pertinentes à sa spécialité. L'Entrepreneur reconnaît implicitement qu'il accepte les clauses et les prescriptions de toutes les sections du devis, même s'il omet de consulter certaines sections. Se référer à la table des matières pour connaître la liste complète des sections du devis.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).
  - .1 AASHTO M 182-05(2017), Standard Specification for Burlap Cloth Made from Jute or Kenaf and Cotton Mats.
- .2 American Concrete Institute (ACI).
  - .1 ACI 308R-16, Guide to Curing Concrete.
- .3 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
  - .1 ASTM C 171-16, Standard Specification for Sheet Materials for Curing Concrete.
  - .2 ASTM C 309-11, Standard Specification for Liquid Membrane-Forming Compounds for Curing Concrete.
  - .3 ASTM C 1315-11, Standard Specification for Liquid Membrane-Forming Compounds Having Special Properties for Curing and Sealing Concrete.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CSA A23.1/A23.2-14, Concrete Materials and Methods of Concrete Construction/Methods of Test and Standard Practices for Concrete.
- .5 Office des normes générales du Canada (CGSB).
  - .1 CAN/CGSB 19.24-M90, Multicomponent, Chemical-Curing Sealing Compound.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches signalétiques requises, conformes au Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
- .3 Au moins quatorze (14) jours avant d'entreprendre les travaux de cure, soumettre au représentant du Ministère, aux fins d'examen, les méthodes proposées pour la cure du béton et le contrôle de la qualité de la cure.

#### 1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Assurance de la qualité : selon la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
- .2 Réaliser les activités indiquées dans le tableau ci-dessous et soumettre les documents demandés :

ART.	PRESCRIPTIONS	MOMENT (FRÉQUENCE)	ENREGISTREMENT
1.3.3	Méthode de cure du béton	<i>Se référer aux modalités de la section 01 33 00</i>	Lettres de transmission. Enregistrement de la revue des descriptions techniques des produits.

#### 1.5 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.
- .3 S'assurer que les contenants vides sont scellés puis entreposés correctement, en vue de leur élimination.
- .4 Éliminer les quantités excédentaires de produits chimiques et de produits de finition conformément aux règlements fédéraux, provinciaux et municipaux.
- .5 Éliminer de façon écologique les déchets produits par les travaux.

### PARTIE 2 PRODUITS

#### 2.1 MATÉRIAUX ET MATÉRIELS

- .1 Eau : conforme aux exigences de la norme CSA A23.1, article 4.2.2.
- .2 Membranes et couvertures : conformes à la norme ASTM C 171.
- .3 Jute ou tissus absorbants : conformes aux normes ASTM C 171 et AASHTO M 182.

### PARTIE 3 EXÉCUTION

#### 3.1 EXIGENCES GÉNÉRALES

- .1 Suivre les indications de la section 03 30 00 – Béton coulé en place pour la mise en place du béton.
- .2 La cure du béton doit être conforme aux exigences de la norme CSA A23.1, article 7.7 et de la norme ACI 308R. Se référer à ces normes dans le choix et l'élaboration des méthodes de cure du béton.
- .3 L'emploi de produit de cure est interdit.
- .4 Privilégier des méthodes de cure permettant de maintenir le béton humide par un contact direct avec de l'eau.
  - .1 Employer des méthodes revues à la satisfaction du représentant du Ministère selon les méthodes définies dans la norme CSA A23.1 pour enlever l'eau de ressuage excédentaire. Veiller à ne pas endommager les surfaces des éléments en béton.

- .5 Pendant toute la durée de la cure, veiller à ce que le béton ne soit pas sollicité par aucune surcharge et qu'il soit protégé des chocs, vibrations, intempéries ou toute autre sollicitation susceptible d'affecter la qualité de l'ouvrage.

### **3.2 CURE DU BÉTON À L'EAU**

- .1 L'eau utilisée pour la cure du béton doit être propre et exempte de toute matière susceptible de tacher ou de décolorer le béton.
- .2 Les surfaces exposées du béton fraîchement coulé doivent être maintenues à l'état humide durant au moins sept (7) jours et protégées contre les avaries dues aux conditions climatiques et aux travaux effectués à proximité. Garder la température ambiante du béton à au moins 10 °C.
- .3 Lorsque des mesures de protection du béton par temps froid sont utilisées, elles doivent être maintenues durant un minimum de douze (12) heures après la fin de la cure à l'eau.
- .4 Lorsque la température ambiante est de 25 °C ou plus, ou de 20 °C dans le cas du béton de masse, préconiser l'emploi d'un jet d'eau constant combiné ou non à l'emploi de jute pour la cure initiale du béton afin de bénéficier du refroidissement résultant de l'évaporation.
  - .1 Maintenir les coffrages humides avant la mise en place du béton et pendant toute la période où ils demeurent en place.
- .5 Au besoin, si les conditions ambiantes l'imposent les surfaces exposées du béton doivent être recouvertes de bâches ou protégées par d'autres moyens jugés acceptables par le représentant du Ministère.
- .6 Employer deux épaisseurs de jute maintenues constamment humides pour la cure du béton des murs ou de tout autre élément vertical.
- .7 Les surfaces de béton non coffrées doivent être maintenues humides pour une durée minimale de sept (7) jours.
- .8 Les surfaces de béton coffrées (poutres, colonnes, murs, etc.) auront une cure d'une durée minimale de sept (7) jours conformément aux indications suivantes :
  - .1 Coffrages laissés en place : trois (3) jours, mais pas moins que la durée minimale indiquée à la section 03 11 00 - Coffrages;
  - .2 Cure humide après l'enlèvement des coffrages : quatre (4) jours.

### **3.3 CURE À L'AIDE DE COUVERTURES**

- .1 Plutôt que d'employer une méthode conforme à l'article 3.2 du présent devis, l'Entrepreneur est autorisé à utiliser des couvertures conçues spécialement pour la cure du béton des dalles. En fonction des conditions climatiques, l'emploi de couvertures conçues spécialement pour les températures chaudes peut être requis. Suivre la méthode suivante pour l'utilisation des couvertures :
  - .1 Débuter la mise en place dès que la surface de béton a durci suffisamment pour prévenir son endommagement.
  - .2 Vaporiser de l'eau sur une première bande où les couvertures seront installées. La surface doit être recouverte de 3 à 6 mm d'eau.
  - .3 Placer le rouleau sur le béton humide, avec la fibre absorbante vers le bas. Mettre en place une bande en ajoutant de l'eau au besoin.
  - .4 Utiliser un racloir pour éliminer les poches d'air et les plis.



- .5 Vaporiser de l'eau sur la bande suivante et répéter les opérations. Chevaucher les couvertures sur un minimum de 75 mm entre chaque bande. Aux extrémités, utiliser une longueur de chevauchement minimale de 300 mm. S'assurer de couvrir la totalité de la surface de la dalle.
- .6 Inspecter régulièrement la dalle et s'assurer de réparer tout bris dans la membrane
- .7 Enlever la membrane après sept (7) jours de cure. La réutilisation est interdite.

### **3.4 UTILISATION DE PRODUITS DE CURE**

- .1 L'emploi de produit de cure est interdit.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉ**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 33 00 — Documents/échantillons à soumettre
- .2 Section 02 41 13 — Démolition sélective d'ouvrages d'aménagement du terrain
- .3 Section 04 43 17 — Aménagement extérieur - Placages de granit
- .4 Section 04 03 43.19 — Démontage, remontage, chargement, transport d'ouvrage d'époque en maçonnerie.

### **1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 Ministère de la Justice du Canada (Jus)
  - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), 2012.
  - .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999.
- .2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches de données de sécurité (FDS).

### **1.3 DÉFINITIONS**

- .1 Mouillage à l'eau à basse pression: pression de moins de 72 kPa (500 lb/po<sup>2</sup>), mesurée à l'extrémité de la buse.
  - .1 Mouillage à l'eau à moyenne pression: pression d'au moins 72 kPa (500 lb/po<sup>2</sup>) et d'au plus 144 kPa (1000 lb/po<sup>2</sup>), mesurée à l'extrémité de la buse.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre la méthode de nettoyage proposée ainsi que le type de protection des ouvrages en place contre les résidus de nettoyage.
- .3 Fiches techniques
  - .1 Fournir les fiches techniques sur les produits de nettoyage, le matériel, la machinerie, les compresseurs, les outils et les buses.
  - .2 Soumettre les FS requises aux termes du SIMDUT, conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
- .4 Échantillons
  - .1 Soumettre des échantillons de tous les produits de nettoyage au représentant du Ministère aux fins d'approbation.

- .5 Rapports des essais et rapports d'évaluation
  - .1 Soumettre les résultats des essais effectués.
    - .1 Soumettre des surfaces d'essai pour le nettoyage.
    - .2 Commencer le nettoyage après avoir reçu l'approbation écrite du représentant du Ministère concernant les méthodes de nettoyage mises à l'essai.

## **1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Échantillons de l'ouvrage
  - .1 Effectuer les essais sur les échantillons de l'ouvrage conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
  - .2 Effectuer les essais et les travaux de nettoyage en présence de l'expert en conservation du centre de conservation du Québec
  - .3 Avant de procéder à l'échantillonnage
    - .1 S'assurer que la zone servant à l'essai est imperméable et que les éléments décoratifs sont protégés.
    - .2 S'assurer que l'eau contaminée est conservée dans des bacs et que leur élimination respecte les règlements sur l'environnement.
  - .4 Effectuer des essais préalables pour déterminer l'efficacité des méthodes de nettoyage par lavage à moyenne pression ou par brossage avec une solution d'eau tiède et de détergent à pH neutre.
  - .5 Effectuer des essais afin de déterminer l'efficacité des paramètres suivants associés au nettoyage de la maçonnerie: pressions d'eau de 100 PSI maximum.
  - .6 Commencer par les essais les moins agressifs; interrompre l'essai lorsque le niveau de propreté est atteint et cesser immédiatement l'intervention en cas de dommage.
  - .7 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 des essais par le représentant du Ministère.
  - .8 Les essais doivent être réalisés sur des surfaces dissimulées ou moins apparentes, déterminées par le représentant du Ministère.
  - .9 Ne pas commencer les travaux avant que l'échantillon de l'ouvrage ait été approuvé.

## **1.6 CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE**

- .1 Conditions ambiantes
  - .1 Ne pas utiliser une méthode de nettoyage par voie humide lorsqu'il y a un risque de gel.
  - .2 Ne pas employer de produits chimiques de nettoyage lorsque la température est inférieure à 10 degrés Celsius.
  - .3 Suivre les instructions écrites du fabricant concernant l'utilisation des produits chimiques de nettoyage, selon la gamme de températures d'application de ces derniers.
  - .4 Prendre les mesures nécessaires pour protéger les murs à nettoyer des rayons directs du soleil.

- .5 Ne pas procéder au nettoyage s'il y a un risque que les produits chimiques pulvérisés soient entraînés par le vent sur le tissu historique environnant, dans des zones auxquelles le public a accès ou sur les végétaux.
- .6 Protéger les ouvrages en cas de forts vents.

## **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 SOLVANT ET PRODUITS NETTOYANTS**

- .1 Utiliser des composés tensio-actifs de type Liquinox à 2% .
- .2 Utiliser un solvant dans le cataplasme à des fins de nettoyages à base de Pyrrolidone de type Pirhana 4 de Fibrelock ou Safety Peel de Prosocco pour débarrasser les surfaces des taches de graisse.
- .3 Utiliser du bicarbonate d'ammonium saturé (20%) en cataplasme pour débarrasser les croutes noirs (taches de pollution), les taches de cuivres et de graisse.
- .4 Avec le produit Iron Stain remover seulement, utiliser du Marble Poultice de Prosoco ou équivalent comme base de cataplasme.
- .5 Utiliser une toile de plastique ou de matériau non ferreux comme matériau support de protection contre l'évaporation.
- .6 Pour enlever les taches de fer sur le granite, préparer des cataplasmes en utilisant un détachant pour le fer à base de sels d'ammonium.

### **2.4 OUTILS ET MATÉRIEL**

- .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 eau équipées de régulateurs de pression et de manomètres précis, pouvant être préréglés et verrouillés aux pressions maximales prescrites.
  - .1 Les pompes à eau doivent fonctionner sous une pression nominale de 150 kPa
- .4 Utiliser des compresseurs d'air équipés de filtres à huile intégrés destinés à empêcher que de 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 représentant du Ministère des éventuelles complications qu'elles pourraient entraîner.
- .2 Signaler au représentant du Ministère toute détérioration de la maçonnerie ou de ses joints décelés avant et pendant le nettoyage et non indiquée sur les dessins contractuels.
- .3 Obtenir l'approbation du représentant du Ministère 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 équipements de protection conformes aux exigences de la norme CAN/CSA-Z94.4.

### **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.

### **3.4 EXÉCUTION DU NETTOYAGE**

- .1 Procéder au nettoyage conformément aux instructions écrites du représentant du Ministère 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, les pièces d'appui et les corniches.
- .3 Effectuer un mouillage préalable de la maçonnerie lorsque son degré d'encrassement l'exige. Procéder de bas en haut pour que la saleté ne redescente pas les surfaces lors du lessivage.
- .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 Représentant de Ministère durant les essais.
- .5 Interrompre les travaux s'ils entraînent des répercussions néfastes sur le tissu historique environnant.
- .6 Amollir et désolidariser les accumulations de saletés par une vaporisation prolongée, puis brosser les surfaces souillées. Enlever les dépôts de saleté épais avec un racloir 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 raclage délicat avec un brosse à soies naturelles.
- .8 Lavage avec de l'eau appliquée à moyenne pression
  - .1 Rincer correctement tous les produits de nettoyage.
  - .2 Éliminer les saleté accumulées par un lavage avec de l'eau appliquée à moyenne pression, soit une pression variant entre 350 et 2700 kPa
  - .3 Utiliser une buse à jet diffusé, à étalement d'au moins 375 mm.
  - .4 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 00 – Nettoyage.

### **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 GÉNÉRALITÉ**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 33 00 — Documents/échantillons à soumettre
- .2 Section 02 41 13 — Démolition sélective d'ouvrages d'aménagement du terrain
- .3 Section 04 43 17 — Placages de granit
- .4 Section 04 03 43.19 — Démontage, remontage, chargement, transport d'ouvrage d'époque en maçonnerie.

### **1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 ASTM International (ASTM)
  - .1 ASTM C144-[11], Standard Specification for Aggregate for Masonry Mortar.
  - .2 ASTM A276/276M-[13a], Standard Specification for Stainless Steel Bars and Shapes.
- .2 Office des normes générales du Canada (ONGC ou CGSB)
  - .1 CAN/CGSB-75.1-M88, Carreaux de céramique.
- .3 Groupe CSA (CSA)
  - .1 CAN/CSA-A179-F14, Mortier et coulis pour la maçonnerie en éléments.
  - .2 CSA-A3000-F13, Compendium de matériaux cimentaires (Contient A3001, A3002, A3003, A3004 et A3005).

### **1.3 DÉFINITIONS**

- .1 Réparation de pierres : travaux de réparation mécanique ou plastique, destinés à redonner aux pierres partiellement détériorées leur apparence et leurs propriétés initiales.
- .2 Mortier de restauration : matériau de remplissage utilisé pour reconstituer les parties brisées ou détériorées des pierres.
- .3 Adhésif : matériau utilisé pour coller les différentes parties des pierres fracturées/fissurées, appliqué directement sur les faces exposées par la fissure ou la fracture ou sur des éléments de renfort rapportés, tels que des goujons.
- .4 Mortier d'assise ou de (re)jointoiement : matériau sur lequel les pierres réparées sont remises en place, et matériau utilisé pour jointoyer ces éléments de nouveau.

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

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

.2 Fiches techniques

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les pierres. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .1 Instructions relatives à l'installation/la mise en œuvre.
  - .2 Rapports des essais ayant été effectués en laboratoire, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions du devis.
  - .3 Fiches de données de sécurité (FDS) des produits, qui permettront une manipulation sûre des produits prescrits, conformément aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

**1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

.1 Qualification

- .1 Surveillant :
  - .1 Retenir les services d'un expert du Centre de conservation du Québec de l'atelier métal pierre à la surveillance des travaux de réparation.

.2 Échantillons de l'ouvrage

- .1 Réaliser les échantillons de l'ouvrage requis conformément à la section 01 45 00 — Contrôle de la qualité
- .2 Réaliser, selon les méthodes et au moyen des matériaux prescrits, un échantillon d'ouvrage pour chaque type de réparation prescrit.
- .3 Ne pas utiliser un ouvrage en maçonnerie de pierres existant pour réaliser l'échantillon.
- .4 Réaliser les échantillons de l'ouvrage aux endroits indiqués par le représentant du Ministère.
- .5 Choisir l'emplacement des échantillons de l'ouvrage en collaboration avec le représentant du Ministère.
- .6 Aviser le représentant du Ministère 24 heures avant de commencer à construire les échantillons de l'ouvrage.
- .7 Prévoir un temps de cure d'au moins trois (3) jours dans le cas des échantillons montrant des réparations de nature plastique.
  - .1 Obtenir l'approbation du représentant du Ministère quant à la correspondance des couleurs.
- .8 Laisser 24 heures au représentant du Ministère pour examiner les échantillons avant d'entreprendre les travaux.
- .9 Une fois acceptés, les échantillons constitueront la norme de qualité à respecter pour les présents travaux.

**1.6 CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE**

.1 Conditions ambiantes

- .1 Maintenir une température d'au moins 10 degrés Celsius de part en part de la pierre, durant les travaux de réparation et pendant une période de 48 heures après l'achèvement de ceux-ci.



- .2 Attendre que les matériaux aient atteint une température d'au moins 10 degrés Celsius avant de les mettre en œuvre.
- .3 Maintenir une température entre 10 et 24 degrés Celsius de part en part de la pierre, durant les travaux de réparation et pendant une période de 48 heures après l'achèvement de ceux-ci.
- .4 Fournir le matériel de chauffage nécessaire pour maintenir les températures requises. Prendre soin de ne pas surchauffer la maçonnerie.
- .5 Démanteler les ouvrages ayant été exposés à des températures inférieures à celles prescrites, selon les directives du représentant du Ministère.
- .6 Se reporter aux instructions du fabricant en ce qui concerne les exigences environnementales relatives aux produits utilisés.
- .7 Exigences relatives à l'entreposage par temps chaud
  - .1 Protéger les pierres des rayons directs du soleil.

## **PARTIE 2 PRODUIT**

### **2.1 MATÉRIAUX**

- .1 Les matériaux utilisés pour l'ensemble des travaux doivent être fournis par un seul et même fabricant.

### **2.2 MORTIER DE RESTAURATION**

- .1 Mortier de restauration pour pierres, prémélangé de type Reconstec 100 Granite ou équivalent approuvé
  - .1 Mélange dont la couleur, les propriétés physiques et la texture correspondent étroitement à celles de la pierre à réparer.
    - .1 Le mélange préparé ne doit nécessiter que l'ajout d'eau potable sur le chantier.
    - .2 Caractéristiques du mélange : anti-retrait.
    - .3 Compatibilité physique avec le support : résistance à la compression 24 heures 40 MPA et 28 jours 90 MPA
- .2 Constituants : permettant d'assurer les mêmes texture, résistance, porosité et couleur que les pierres adjacentes.
- .3 Dosage : Selon les recommandations du fabricant.

### **2.3 ADHÉSIF**

- .1 Adhésif pour pierres, de marque déposée
  - .1 Produit spécialement conçu pour la réparation de pierres brisées.
  - .2 Dosage recommandé par le fabricant aux fins d'obtention des résultats prescrits.
- .2 Constituants :
  - .1 Colle minéral de type MasonRE de Cathédral Stone, dosage conforme aux spécifications du fabricant.
- .3 Adhésif à base de résine époxyde.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : vérifier les surfaces en maçonnerie ainsi que les aires de transit et d'entreposage, puis informer le représentant du Ministère par écrit de toute condition qui empêcherait de réaliser les travaux conformément aux prescriptions et de les terminer dans les délais impartis.
  - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du représentant du Ministère.
  - .2 Informer par écrit le représentant du Ministère de toute zone détériorée de la maçonnerie qui n'a pas déjà été décelée.
- .2 Avant de commencer les travaux, obtenir l'approbation du représentant du Ministère, de même que ses instructions concernant la réparation et le remplacement des éléments de maçonnerie.

### **3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 Avant de commencer les travaux, faire approuver par le représentant du Ministère] les outils qu'on prévoit utiliser pour la réalisation de l'ouvrage.

### **3.3 RECONSTITUTION DE LA FACE DE PAREMENT D'UNE PIERRE PARTIELLEMENT DÉTÉRIORÉE, AU MOYEN DE MORTIER DE RESTAURATION**

- .1 Débarrasser la cavité de la poussière accumulée, des graisses et autres matières et en mouiller les parois.
- .2 Si nécessaire, boucharder la pierre pour former des rainures au fond de la cavité.
- .3 Reconstituer graduellement la pierre en appliquant des couches successives de mortier d'au plus 35 mm.
- .4 Utiliser une taloche en bois et éviter de trop lisser afin d'empêcher le mortier de craqueler.
- .5 Enlever les bavures de mortier de la surface entourant la zone réparée ; éponger avec de l'eau propre aussi souvent que nécessaire. Procéder avant que le mortier de restauration ne durcisse.
- .6 Enlever la laitance à l'aide d'une brosse à soies raides à peine humide.
- .7 Façonner le mortier selon le profil de la pierre réparée.
- .8 Finir la partie réparée de manière qu'elle corresponde à l'ensemble de la surface de la pierre.

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyer rapidement les surfaces en maçonnerie une fois que les réparations sont terminées et que le mortier a durci.
- .2 La période de durcissement pour effectuer le nettoyage est de moins de 15 minutes suivant l'application.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 33 00 — Documents/échantillons à soumettre
- .2 Section 02 41 13 — Démolition sélective d'ouvrages d'aménagement du terrain
- .3 Section 04 03 01.13 — Nettoyage maçonnerie d'époque
- .4 Section 04 43 17 — Aménagements extérieurs - Placages de granit

### **1.2 MODALITÉS ADMINISTRATIVES**

- .1 Avant de procéder aux travaux de démontage, rencontrer le représentant du Ministère afin de passer en revue les exigences du projet, le matériel et les méthodes à utiliser, de même que les aires de chantier disponibles.
- .2 Retenir les services pour l'ensemble des travaux de démontage, de remontage des monuments commémoratifs d'un expert en conservation du Centre de conservation du Québec.

### **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 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis pour les ancrages doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur possédant de l'expérience en réhabilitation d'ouvrages historiques compétent, reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.
  - .2 Soumettre les dessins d'atelier montrant les éléments d'étalement, de supportage temporaire de contreventement.
  - .3 Après avoir procédé au démontage des monuments, soumettre au représentant du Ministère les dessins de dimensionnement des pierres et ancrages qui ont été identifiés lors des travaux. Le représentant du Ministère procédera à l'analyse des plans existants et émettra un plan de remontage comprenant les spécifications pour la fabrication et la pose des ancrages nécessaires au remontage des composantes de pierre et de bronze. Un plan signé et scellé par un ingénieur membre de l'OIQ sera fourni à l'entrepreneur

### **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Surveillant
  - .1 Retenir les services d'un expert du Centre de conservation du Québec de l'atelier métal pierre pour la surveillance des travaux. Ce spécialiste émettra des directives à l'égard de la méthode de travail à employer pour effectuer les travaux de démontage et de remontage des monuments.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les éléments de maçonnerie démantelés de manière à ne pas altérer leur finition.
- .2 Protéger les pierres et prendre les mesures nécessaires pour faciliter leur remise en place.
  - .1 Entreposer chaque composante de maçonnerie sur des palettes en bois, et les protéger de tout dommage mécanique potentiel.
  - .2 Entreposer chaque composante de bronze sur des supports sur mesure en bois, réalisés par la CCQ et les protéger de tout dommage mécanique potentiel.
  - .3 Procéder à l'étalement des composantes tel qu'illustré aux plans et détails.
  - .4 Procéder à l'entreposage temporaire sur une surface plane et dégagée en prévoyant les aires de circulation de 1,00 m entre les palettes afin d'effectuer le nettoyage.
  - .5 Soumettre un plan d'entreposage au représentant du Ministère
    - .1 Les pièces comprenant des composantes de bronze sont à charger, à transporter et à décharger au Centre de conservation du Québec. L'atelier du Centre de conservation du Québec est situé dans un périmètre de 8 kilomètres de la place George-V. La restauration et de nettoyage des composantes de bronzes est à réaliser par les experts du Centre de conservation du Québec.
    - .2 Les composantes de pierres seront à charger, à transporter et à entreposer temporairement par l'Entrepreneur. Le site d'entreposage temporaire doit être constitué d'une surface plane intérieure ou extérieure gravelée ou gazonnée ou asphaltée qui est protégée des risques d'intrusion et de bris mécanique.

## **1.6 CONDITIONS AMBIANTES**

- .1 Procéder au descellement des éléments de maçonnerie 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.
- .3 Procéder au remontage lorsque la température ambiante est supérieure à 10 C ou s'il est possible de maintenir une température supérieure à 5 degrés Celsius pendant au moins 30 jours après la mise en place du mortier.
- .4 Fournir une enceinte à l'épreuve des intempéries et maintenir la température ambiante supérieure à 5 degrés Celsius pendant au moins 30 jours après la mise en place du mortier.

## **PARTIE 2 PRODUIT**

### **2.1 MORTIER DE JOINTOIEMENT ET DE NIVELLEMENT**

- .1 Des matériaux de même marque et des granulats provenant de la même source d'approvisionnement doivent être utilisés pour l'ensemble des travaux.
- .2 Eau : potable propre et exempte de glace, d'huile, d'acide, de matière organique.

- .3 Sable : Sable à grains fins de granulométrie, lavé, anguleux et tamisé, uniforme au tableau ci-dessous selon les normes CSA A179 et ASTM C144

Désignation du tamis	% en poids passant	% en poids retenu
Numéro 4	100	0
Numéro 8	90	10
Numéro 16	70	20
Numéro 30	50	20
Numéro 50	30	20
Numéro 100	15	15
Numéro 200	0	15

- .4 Ciment Portland : conforme à la norme CSA A3000. Ciment qui ne tache pas de type GU pour la maçonnerie hors sol.
- .5 Chaud : chaud hydraté type S conforme à la norme ASTM C207-11
- .6 Mortier de pose et de jointoiement préparé selon les spécifications axées sur le dosage, constitué de ciment Portland, de chaux, de sable CSA A179 :
- .1 Mortier de pose : Type N (1 : 1 : 6)
- .2 Mortier de rejointoiement :
- .1 Sous 600 à partir du sol : Type N (1 : 1 : 6)
- .2 Au-dessus des 600 mm à partir du sol : Type O (1 : 2 : 9)
- .3 Résistance de compression de 2 MPA à 5 MPA à 7 jours et à 4 MPA à 8 MPA à 28 jours.
- .4 Couleur du mortier : les mortiers de jointement devront être de couleur naturelle, aucun colorant ne doit être ajouté.
- .5 Pénétration au cône Vicat :
- .1 Mortier de pose 25 à 40 mm ;
- .2 Mortier de jointoiement : 18 à 25 mm
- .6 Teneur en air admissible de 8 à 18 %.

## 2.2 ADHÉSIF POUR ANCRAGE

- .1 Mortier adhésif hybride compose de résine de méthacrylate d'uréthane, durcisseur, ciment et eau.
- .1 Résistance à la compression 50 à 70 MPA
- .2 Module d'élasticité 1 700 MPA
- .3 Absorption d'eau 3 à 8 %

## 2.3 COULIS DE COMPENSATION DE RETRAIT

- .1 Produit pré-mélangé contenant un granulats non métallique, du ciment Portland, un plastifiant et un réducteur d'eau, selon la norme CSA A23.1/a23.2. La résistance à la compression à 38 jours doit être minimalement de 50 MPA.

## **2.4 ANCRAGE**

- .1 Tiges filetées en acier inoxydable conforme à la norme ASTM F593 (AISI 316)
- .2 Nombre, dimension et localisation seront confirmés suite au démontage des monuments

## **2.5 JOINT DE POLYURÉTHANE**

- .1 À utilisation seulement pour les joints munis de ce type de scellant à l'existant.
- .2 Matériau de scellement élastomère à deux composantes, de qualité supérieure à base de polyuréthane, couleur au choix du représentant du Ministère.

## **2.6 JOINT DE MORTIER**

- .1 Pour le monument de la Bravoure, utiliser pour les joints un mortier conventionnel.

# **PARTIE 3 EXÉCUTION**

## **3.1 EXAMEN**

- .1 Examiner les surfaces en maçonnerie ainsi que les aires de transit et d'entreposage, puis informer le représentant du Ministère par écrit de toute condition qui empêcherait de réaliser les travaux conformément aux prescriptions et de les terminer dans les délais impartis.
- .2 Consigner les conditions existantes au moyen de photographies avant et après les travaux de nettoyage. Informer le représentant du Ministère des éventuelles complications qu'elles pourraient entraîner.

## **3.2 PROTECTION DES OUVRAGES**

- .1 Protéger les surfaces et ouvrages environnants contre tout dommage pouvant résulter des travaux.
- .2 Le cas échéant, réparer tout dommage au tissu historique de l'ouvrage.
- .3 Faire approuver la méthode de réparation des pierres par le représentant du Ministère.

## **3.3 TECHNIQUES PARTICULIÈRES**

- .1 Numéroté et identifier les pierres et les autres éléments dans un dossier de photographies.
- .2 Avant d'enlever les pierres, indiquer sur un dessin les dimensions de chaque pierre numérotée, les ancrages situés dans la zone de démantèlement. Les pierres doivent être entreposées de manière à refléter leur position.
- .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 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 Suivi des pierres et autres éléments de maçonnerie déplacés
  - .1 Utiliser le système de numérotation/marquage/positionnement indiqué sur le dessin
- .3 Système d'enregistrement de l'emplacement des pierres
  - .1 Préparer un tableau ou un fichier aux fins suivantes.
    - .1 Repérer les pierres ou les éléments au besoin.
    - .2 Vérifier la disponibilité des plates-formes.
    - .3 Vérifier la disponibilité des aires de travail et d'entreposage.
  - .2 Garder à jour le tableau ou le fichier, et en produire quotidiennement une copie au besoin.
  - .3 S'assurer que le tableau ou le fichier [ou le dessin] contient les renseignements pertinents, tels qu'ils sont indiqués sur le modèle figurant sur le dessin numéro
- .4 S'assurer que les marques provisoires résisteront aux intempéries, à la manutention et au nettoyage, et dureront jusqu'au marquage définitif des pierres.
- .5 Enlever les marques et les adhésifs en évitant d'endommager les éléments de maçonnerie.
  - .1 Utiliser une brosse en fibres végétales, à sec ou avec de l'eau.
  - .2 Ne pas utiliser de solvant, d'acide ni d'autre produit chimique.

### **3.4 ÉTAIEMENT TEMPORAIRE**

- .1 Construire les étais, berceaux et autres éléments temporaires nécessaires pour supporter l'ouvrage, ou certaines de ses parties, pendant le démantèlement et en attendant la remise en place comme illustré aux plans et détails.

### **3.5 DESCCELLEMENT DES PIERRES**

- .1 Utiliser des méthodes approuvées qui ne causent pas de dommages aux pierres à remettre en place. Le mortier devra être enlevé complètement sans endommager les pierres.
- .2 Utiliser des outils de mains seulement.
- .3 Aucun travail de descellement ne doit se faire sur une maçonnerie mouillée si la température est sous le point de congélation.

### **3.6 ENLÈVEMENT ET DÉPLACEMENT DES PIERRES**

- .1 Éviter d'endommager l'arête des pierres au moment du dégarnissage des joints et du descellement des éléments de maçonnerie.
- .2 Enlever l'excès de mortier au moyen d'outils à main.
- .3 Afin d'éviter les risques de bris, les bustes de Short et Wallick doivent rester ancrés à la pierre de couronnement. Cette pièce composée doit être mise en palette et transportée au Centre de conservation du Québec.
- .4 Les ancrages des autres bronzes (allégorie de Short Wallick et le Voltigeur) doivent être sciés.
- .5 Scier les ancrages de retenue des pierres.

- .6 Utiliser des coins en bois, au besoin, pour enlever ou déloger les pierres.
  - .1 Utiliser des barres-leviers plates recouvertes d'un matériau destiné à absorber les chocs (toile, carton).
  - .2 Utiliser au moins deux (2) courroies de levage en nylon inspectées régulièrement par pierre. Il est important que les élingues soient positionnées à des endroits pouvant soutenir le poids du bronze lorsqu'il sera soulevé par une grue. C'est-à-dire ne pas soulever par les bras, les jambes ou la tête. Il ne faut pas non plus stresser les attributs portés par le personnage. En plus d'engendrer des bris, un mauvais positionnement des sangles peut entraîner un basculement du bronze lorsque celui-ci est dans les airs, ce qui peut être très dangereux pour l'œuvre et pour les manutentionnaires.
- .7 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.
  - .1 À cette fin, utiliser des cales en bois ou des séparateurs.
- .8 Soulever les pierres à l'aide de l'équipement approprié (grue et élévateur télescopique)
- .9 Si les pierres sont endommagées, aviser le représentant du Ministère et les réparer conformément à la section 04 03 43.13 — Ouvrages d'époque - Réparation de pierres.
- .10 Réparer les dommages décelés sans frais supplémentaires.
- .11 Une fois les réparations exécutées, les faire examiner par le représentant du Ministère.

### **3.7 MANUTENTION**

- .1 Placer les pierres enlevées sur des surfaces en bois pendant la manutention comme illustré aux plans et détails, 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.
- .5 Faire inspecter et approuver les pierres qui ont subi un choc ou une chute par le représentant du Ministère.

### **3.8 ENTREPOSAGE TEMPORAIRE/AIRE DE TRANSIT**

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

### **3.9 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyer les pierres conformément à la section 04 03 01.13 — Nettoyage de la maçonnerie d'époque.
- .2 Effectuer le nettoyage lorsque la température se situe au-dessus du point de congélation.
  - .1 Après le nettoyage, protéger les pierres mouillées contre le gel jusqu'à ce qu'elles soient sèches.



- .3 À moins d'indications contraires du représentant du Ministère, utiliser une brosse en fibres nylon et de l'eau pour nettoyer les pierres.
  - .1 Ne pas nettoyer les pierres au moyen d'un jet d'eau supérieur à 1000 PSI.
  - .2 Enlever l'excédent de mortier à l'aide d'outils à main.

### **3.10 REMONTAGE**

- .1 La cure du béton des dalles structurales qui recevront les ouvrages de maçonnerie devra être terminée avant de procéder au remontage.
- .2 Avant de mettre en place les éléments de reconstruction, nettoyer au jet d'eau et humidifier les surfaces avant la pose du mortier d'assise.
- .3 Appliquer le mortier et poser la pierre selon les alignements, au niveau, d'aplomb.
- .4 Ancrer les pierres à l'aide de tiges filetées en acier inoxydable. Forer les trous chimiquement selon les recommandations du fabricant de l'adhésif et les injecter de mortier adhésif.
  - .1 Les barres d'armature, les tiges filetées, les connecteurs ne doivent pas être courbés ou pliés sur place à moins d'indications précises du représentant du Ministère.
- .5 Poser les pierres lourdes et les pierres saillantes jusqu'à ce que le rang supérieur ait suffisamment durci.
- .6 Nettoyer l'ouvrage fini au fur et à mesure de l'avancement.
- .7 Procéder aux travaux de rejointoiement.
  - .1 Le gâchage se fera à l'aide d'un malaxeur mécanique propre.
  - .2 Préparer le mortier selon les instructions du fournisseur des matériaux prémélangés.
  - .3 La mise en place du mortier doit se faire moins de 1,5 heure après le gâchage
  - .4 Enlever les bavures à l'aide d'une éponge propre et de l'eau. Nettoyer au besoin la maçonnerie avec une brosse de soies souples en fibres naturelles.
  - .5 La cure du mortier doit débuter après la mise en place du mortier.
  - .6 Installer aux besoins des couvertures ou ouvrages de protection afin de maintenir la température supérieure à 5 degrés Celsius pendant la période de la cure recommandée par le fabricant.
  - .7 Procéder à la pose des scellants aux endroits indiqués comme l'existant selon les recommandations du fabricant.

### **3.11 ÉVACUATION DES DÉCHETS**

- .1 Évacuer les déchets selon les prescriptions de la section 01 74 19 Gestion et élimination des déchets.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 33 00 — Documents/échantillons à soumettre
- .2 Section 02 41 13 — Démolition sélective d'ouvrages d'aménagement du terrain
- .3 Section 03 30 00 — Béton coulé en place
- .4 Section 04 03 01.13 — Nettoyage de la maçonnerie d'époque
- .5 Section 04 03 43.19 — Démontage, remontage, transports, chargement et entreposage des ouvrages d'époque en maçonnerie
- .6 Section 04 03 43.13 — Ouvrages d'époque – réparation de maçonnerie de pierre
- .7 Section 09 63 41 — Éléments en pierre

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)
  - .1 ANSI A108.1, Installation of Ceramic Tile (Incant ANSI A108.1A-C, 108.4-.13, A118.1-.10, A136.1).
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM C144, Standard Specification for Aggregate for Masonry Mortar.
  - .2 ASTM C207, Standard Specification for Hydrated Lime for Masonry Purposes.
  - .3 ASTM C615/C615M, Standard Specification for Granite Dimension Stone.
  - .4 ASTM C920, Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants.
- .3 Groupe CSA
  - .1 CAN/CSA-A370, Connecteurs pour la maçonnerie.
  - .2 CAN/CSA-A371, Maçonnerie des bâtiments.
  - .3 CAN/CSA-A3000, Compendium de matériaux liants (Contient A3001, A3002, A3003, A3004 et A3005).
- .4 Association canadienne de terrazzo, tuile et marbre (TTMAC/ACTTM)
  - .1 Section 09 30 00 du Devis directeur de la TTMAC/l'ACTTM, Manuel de pose de carreaux.
  - .2 Guide d'entretien.
- .5 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD)
  - .1 SCAQMD Rule 1168, Adhesive and Sealant Applications.

### **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 la documentation du fabricant concernant les parements de granit, les gravures et les événements de chantepleure. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

.3 Dessins d'atelier

- .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec, membre de l'OIQ.
- .2 Les dessins d'atelier doivent indiquer les dimensions et la section des pièces de granit, l'agencement des joints, les détails d'appareillage, ainsi que les détails de conception des ancrages, attaches, goujons et happes et de leur mode de pose.
- .3 Chaque pièce de granit indiquée sur les dessins d'atelier doit être repérée par un numéro marqué sur sa face de contreparement ou sur sa face de lit.
- .4 Coordonner avec le coffrage du béton et la pose des autres pierres bordure, parement et chaperon avec la pose des pierres commémoratives.

.4 Échantillons

- .1 Pour chaque produit fini prescrit, soumettre deux (2) jeux complets de pierre ayant 300 mm x 300 mm, représentant la gamme complète de couleurs, textures et motifs offerts par le fabricant.
- .2 La pierre de type Standstead doit se rapprocher le plus possible, dans sa pigmentation et couleur des plaques commémoratives récupérées.
- .3 Un échantillon de gravure comblée de peinture noir.
- .4 Fournir deux (2) évents de chantepleure en matière plastique de couleur adaptée au mortier de la pierre de parement.
- .5 Scellant de couleur.

**1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

.1 Qualification

- .1 Installateur : doit posséder l'expérience et les compétences requises en matière de réalisation de parements.
- .2 Graveur : doit posséder l'expérience et les compétences requises en matière de gravure dans la pierre.

.2 Inspection et essais

- .1 Permettre et faciliter le libre accès en tout temps à l'usine et au chantier au représentant du Ministère et au laboratoire, pour vérifier, examiner, surveiller la qualité des matériaux et la fabrication, et pour prélever des échantillons aux fins d'essais, d'épreuves et d'analyses.
- .2 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais certifiés qui indiquent la conformité aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.3 Échantillons de l'ouvrage

- .1 Construire les échantillons de l'ouvrage requis conformément aux spécifications sur place du représentant du Ministère.
  - .1 Construire un échantillon d'une surface de 1200 mm x 1800 mm d'un parement et d'un chaperon de granit montrant les couleurs et textures des pièces de granit, les détails des armatures, des attaches, d'intégration d'un luminaire, des chantepleures et des joints de mortier, de même que le type d'appareil et d'assise et la qualité d'exécution des travaux.

- .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.
  - .2 L'échantillon pourra servir à la réalisation de l'ouvrage si elle satisfait aux exigences du représentant du Ministère.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : 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 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 placages de granit de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

## **1.6 CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE**

- .1 Conditions ambiantes
  - .1 Ne procéder à la mise en œuvre que lorsque la température est supérieure à 12 degrés Celsius et inférieure à 38 degrés Celsius.
  - .2 Maintenir une température d'au moins 12 degrés Celsius jusqu'à ce que les matériaux liants aient complètement durci.
  - .3 Éviter de mettre en œuvre des mortiers époxy à des températures inférieures à 15 degrés Celsius ou supérieures à 25 degrés Celsius.
- .2 Mesurage sur place
  - .1 Prendre les mesures nécessaires sur place afin de garantir un ajustement approprié des éléments mis en œuvre.

## **PARTIE 2 PRODUIT**

### **2.1 PIERRE**

- .1 Pierre des plaques commémoratives, gravées des deux murets du monument Royal 22<sup>e</sup> Régiment, récupérées, entreposées, nettoyées, comme indiqué aux Sections 02 41 13 — Démolition sélective d'ouvrages d'aménagement du terrain, 04 03 01.13 — Nettoyage de la maçonnerie d'époque, 04 03 43.19 — Démontage, remontage, transports, chargement et entreposage des ouvrages d'époque en maçonnerie et 04 03 01.13 — Nettoyage de la maçonnerie d'époque.

- .2 Pierre granitique de type « Picasso », répondant aux caractéristiques d'apparence (couleur, grain de la pierre) à celle de la carrière localisée à Magpie, QC

Propriétés physiques :

Absorption massique	ASTM C97	0,16 %
Compression uniaxiale	ASTM C170	160,5 MPa
3 Poids volumique	ASTM C97	2 646 kg/m <sup>3</sup>
Module de rupture	ASTM C99	16,3 MPa

- .3 Pierre granitique de type « Standstead », répondant aux caractéristiques d'apparence (couleur, grain de la pierre) à celle de la carrière localisée au QC, CA

Propriétés physiques :

Densité	ASTM C97		2 660 kg/m <sup>3</sup>
Compression uniaxiale	ASTM C170		186 MPa
Absorption			0,15 %
Module de rupture	ASTM C99	2 037 Psi	14,1 MPa

## 2.2 PAREMENTS ET CHAPERONS EN PIERRE

- .1 Parement et chaperon des murets des plaques commémoratives du monument du Royal 22<sup>e</sup> Régiment, pierre en granit, de type « Standstead », selon la norme ASTM C615, correspondant aux caractéristiques ci-après.

- .1 Dimensions : Voir spécifications au plan.
- .2 Motif : Voir spécifications au plan.
- .3 Fini : Jet de sable sur les surfaces apparentes, scié sur l'arrière, les joints et les dessus et dessous.
- .4 Fini arrière des murets, à 4 endroits : gravures comblées de peinture noire, des armoiries du Royal 22<sup>e</sup> Régiment. Le patron de gravure sera fourni par le représentant du Ministère.

- .2 Parement et chaperon des murs et murets, pour le mur de béton de l'escalier de la chambre électrique, le muret « camlock » de la chambre électrique, le muret « camlock » isolé, le muret de la noue, pierre en granit, de type « Picasso », selon la norme ASTM C615, correspondant aux caractéristiques ci-après.

- .1 Dimensions : Voir spécifications au plan architecture de paysage et architecture.
- .2 Motif : Voir spécifications au plan.
- .3 Fini : Jet de sable sur les surfaces apparentes, scié sur l'arrière, les joints et les dessus et dessous.

- .3 Parement en pierre granit récupérée correspondant aux caractéristiques ci-après.

- .1 Pierre en plaques gravées des murets du monument Royal 22<sup>e</sup> Régiment, récupérées sur le site, entreposées. Qté : 12.
- .2 Plaques de 1003 mm de haut x 1111 mm de large.
- .3 Épaisseur : 25 mm.
- .4 L'Entrepreneur doit se référer aux Sections 04 03 01.13 - Nettoyage de la maçonnerie d'époque et la Section 04 03 43.13 - Réparation de la maçonnerie d'époque pour le nettoyage, la réparation et la préparation des plaques.

## 2.3 SCELLANTS

- .1 Pour tous les joints verticaux des nouveaux parements et horizontaux du chaperon, incluant les joints pour les plaques commémoratives : produits/mastics d'étanchéité :
  - .1 Matériau de scellement élastomère à deux composantes, de qualité supérieure, à base de polyuréthane, couleurs au choix du représentant du Ministère. Produit à mûrissement chimique et de consistance non-affaissante, autonivellante.

## 2.4 MORTIER DE JOINTOIEMENT ET DE NIVELLEMENT

- .1 Des matériaux de même marque et des granulats provenant de la même source d'approvisionnement doit être utilisés pour l'ensemble des travaux.
- .2 Eau : potable propre et exempte de glace, d'huile, d'acide, de matière organique.
- .3 Sable : Sable à grains fins de granulométrie, lavé, anguleux et tamisé, uniforme au tableau ci-dessous selon les normes CSA A179 et ASTM C144

Désignation du tamis	% en poids passant	% en poids retenu
Numéro 4	100	0
Numéro 8	90	10
Numéro 16	70	20
Numéro 30	50	20
Numéro 50	30	20
Numéro 100	15	15
Numéro 200	0	15

- .4 Ciment Portland : conforme à la norme CSA A3000. Ciment qui ne tache pas de type GU pour la maçonnerie hors sol.
- .5 Chaux : chaux hydratée type S conforme à la norme ASTM C207-11
- .6 Mortier de pose et de jointoiement préparé selon les spécifications axées sur le dosage, constitué de ciment Portland, de chaux, de sable CSA A179 :
  - .1 Mortier de pose : Type N (1 : 1 : 6)
  - .2 Mortier de jointoiement :
    - .1 Sous 600 à partir du sol : Type N (1 : 1 : 6)
    - .2 Au-dessus des 600 mm à partir du sol : Type O (1 : 2 : 9)
  - .3 Résistance de compression de 2 MPA à 5 MPA à 7 jours et à 4 MPA à 8 MPA à 28 jours.
  - .4 Couleur du mortier : Selon les spécifications du représentant du Ministère.
  - .5 Pénétration au cône Vicat :
    - .1 Mortier de pose 25 à 40 mm ;
    - .2 Mortier de jointoiement : 18 à 25 mm
  - .6 Teneur en air admissible de 8 à 18 %.

## **2.5 ADHÉSIF POUR ANCRAGE**

- .1 Mortier adhésif hybride composé de résine de méthacrylate d'uréthane, durcisseur, ciment et eau
  - .1 Résistance à la compression 50 à 70 MPA
  - .2 Module d'élasticité 1 700 MPA
  - .3 Absorption d'eau 3 à 8 %

## **2.6 ACCESSOIRES**

- .1 Eau : propre, froide et potable.
- .2 Ancrages : équerres, pièces de support, attaches, tiges ou goujons filetés, selon les spécifications de dessins d'atelier, en acier inoxydable conforme à la norme ASTM F593 (AISI 316).
- .3 Fonds de joints :
  - .1 Éléments en mousse de polyéthylène, d'uréthane, de néoprène ou de vinyle.
    - .1 Baguettes de remplissage en mousse alvéolaire ou cellulaire, extrudée.
    - .2 Éléments surdimensionnés de 30 à 50 %.
- .4 Évents de chantepleure en matière plastique en association avec le scellant.
- .5 Membrane de drainage, géotextile et imperméabilisante.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des placages de granit, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
  - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du représentant du Ministère.

### **3.3 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 Tailler les blocs de granit d'équerre, selon la forme et les dimensions indiquées, avec faces de lit et de joint selon les indications.

- .2 Jointoyer et asseoir les plaques de granit selon les indications ; faire des joints d'au plus 10 mm d'épaisseur.
  - .1 Scier ou tailler les faces de lit et de joint d'équerre, sur une profondeur égale aux 2/3, au moins, de l'épaisseur de la pièce, mesurée à partir de la face de parement ; pour le dernier tiers, le lit peut présenter un écart d'orthogonalité d'au plus 40 mm par longueur de 300 mm.
  - .2 Réaliser des joints exempts de dénivellations importantes.
- .3 Débarrasser des taches de rouille et des particules de fer les faces de lit et de contreparement qui ont été sciées.
- .4 Exécuter les ouvrages moulés à partir de détails de grandeur nature. Façonner les arêtes vives apparentes bien d'alignement et les adoucir un peu afin de prévenir les épaufrures.
- .5 Percer des trous ou faire des traits de scie dans les pièces de granit pour y insérer les ancrages, les happes et les goujons. Percer des trous de levage dans les pièces qui ne peuvent être déplacées manuellement, mais jamais dans les faces de parement apparentes.
- .6 Tailler le dos des pièces de granit de manière que ces dernières puissent s'adapter aux éléments d'ossature contre lesquels elles s'appuient. Laisser un espace d'au moins 12 mm entre le dos des plaques et les éléments d'ossature en béton. La face de lit des pièces de granit reposant sur des éléments d'ossature doit être façonnée de manière à s'ajuster à ces derniers.

### 3.4 MISE EN ŒUVRE

- .1 Exécuter les travaux conformément à la norme CAN/CSA-A371.
- .2 Débarrasser les faces de lit, de parement et de joint des plaques de granit de la poussière et des matières étrangères. Ne pas utiliser de brosses métalliques.
- .3 Sélectionner soigneusement les éléments de pierre, mettre de côté les éléments écaillés, fissurés ou souillés et en aviser immédiatement le représentant du Ministère.
- .4 Installer les plaques d'aplomb, avec précision, puis les assujettir à l'aide d'ancrages solidement mis en place selon les indications des dessins d'atelier, en orientant les veinures dans le sens indiqué sur ces derniers.
- .5 Bien ajuster les parements aux angles ainsi qu'autour des accessoires, des appareils et autres éléments fixent de manière à assurer la continuité des joints. L'Entrepreneur doit prévoir d'effectuer sur place toutes les tailles, coupes et percement requis pour ajuster parfaitement les éléments de pierre entre eux de manière à obtenir et respecter un système de joints uniformes et ayant une dimension maximale de 12 mm de largeur.
- .6 Fixer les ancrages au mur de support et aux pièces de granit, dans des trous remplis de ciment-colle.
- .7 Exécuter des joints uniformes, de la largeur indiquée. Utiliser des garnitures souples qui ne tachent pas pour maintenir la largeur des joints, et les placer en retrait de la face de parement, à une distance à peu près égale à la largeur d'un joint. Garder les bords et les faces des pièces de granit bien alignés, selon les tolérances indiquées.
- .8 Utiliser des événements de chantepleure en matière plastique tous les 3,00 m. environ centre à centre ou selon les besoins.
- .9 Éviter de salir ou d'endommager les pièces de granit et veiller à ce que leurs arêtes ne soient pas épaufrées. Le cas échéant, enlever les taches de mortier et nettoyer les pièces.



- .10 Pour les nouveaux parements et chaperons : Avec un jet d'air sous pression, débarrasser les joints de la saleté afin de procéder au jointoiment.
  - .1 Assécher les joints pour un jointoiment au mastic d'étanchéité.
  - .2 Appliquer le mortier de jointoiment avec un outil approprié, donner aux joints une forme légèrement concave.
  - .3 Jointoyer au mastic d'étanchéité.
  - .4 Finir les joints à 1,6 mm sous la surface des pierres. Finir les joints à l'outil pour éliminer le surplus et les former selon les indications.
- .11 Pour les plaques commémoratives :
  - .1 L'Entrepreneur doit se référer à la Section 04 03 43.19 — Démontage, remontage, transports, chargement et entreposage des ouvrages d'époque en maçonnerie.

### **3.5 TOLÉRANCES**

- .1 Les écarts de planéité des surfaces de parement aux arêtes des faces de lit et des faces de joint ne peuvent être supérieurs au sixième de la largeur prescrite pour les joints, et au quart de la largeur de ceux-ci dans le cas des surfaces présentant un autre type de finition. La planéité doit être déterminée avec une règle de 1,2 m de longueur déposée sur la surface, dans n'importe quelle direction.

### **3.6 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : 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.
  - .1 Une fois les travaux terminés, laver les plaques de granit au savon en poudre et à l'eau propre, puis les frotter avec une brosse à soies douces.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Sections connexes
  - .1 Section 09 91 00 – Peintures

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 La date de publication des normes citées ci-dessous est à titre indicatif seulement. Se référer à la dernière version émise par l'entité de normalisation.
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM A53/A53M-18, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
  - .2 ASTM A269/A269M-15a, Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Tubing for General Service.
  - .3 ASTM A276/A276M-17, Standard Specification for Stainless Steel Bars and Shapes.
  - .4 ASTM A307-14e1, Standard Specification for Carbon Steel Bolts, Studs and Threaded Rod 60 000 PSI Tensile Strength.
  - .5 ASTM A653/A653M-17, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
  - .6 ASTM A-780/A780M-09(2015), Standard Practice for Repair of Damaged and Uncoated Areas of Hot-Dip Galvanized Coatings.
  - .7 ASTM D7396-14, Standard Guide for Preparation of New, Continuous Zinc-Coated (Galvanized) Steel Surfaces for Painting.
  - .8 ASTM F3125-15a, Standard Specification for High Strength Structural Bolts, Steel and Alloy Steel, Heat Treated, 120 ksi (830 MPa) and 150 ksi (1040 MPa) Minimum Tensile Strength, Inch and Metric Dimensions.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)
  - .1 CSA G40.20/G40.21-13, General Requirements for Rolled or Welded Structural Quality Steel / Structural Quality Steel.
  - .2 CSA G164-18, Hot Dip Galvanizing of Irregularly Shaped Articles.
  - .3 CSA S16-14, Design of Steel Structures.
  - .4 CSA W48-14, Filler Metals and Allied Materials for Metal Arc Welding.
  - .5 CSA W59-13, Construction soudée en acier (soudage à l'arc).
- .4 Institut canadien de la construction en acier/Association des fabricants de peinture du Canada
  - .1 ICCA/AFPC 2-75, Peinture pour couche primaire, à séchage rapide, pour acier de charpente.

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

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

.2 Dessins d'atelier

- .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur détenteur d'un permis d'ingénieur et inscrit au tableau de l'Ordre des Ingénieurs du Québec.
- .2 Les dessins d'atelier doivent indiquer ou montrer les matériaux, l'épaisseur de l'âme, les finis, les assemblages, les joints, le mode d'ancrage et le nombre de dispositifs d'ancrage, les appuis, les éléments de renfort, les détails et les accessoires.
- .3 Toutes les dimensions et autres conditions doivent être validées sur le chantier avant la fabrication des ouvrages.

**1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.

**1.5 GARANTIE**

- .1 Fournir un document selon les prescriptions de la section 01 78 00 - Documents et éléments à remettre à l'achèvement des travaux, stipulant que l'entrepreneur garantit par la présente les ouvrages métalliques contre la déformation permanente, le détachement, la rupture d'ancrage, l'ouverture des joints, les bris de soudure, les taches de rouille, les réactions électrolytiques et la détérioration des finis, et ce, pour une période de deux (2) ans à compter de la date d'émission du certificat de parachèvement de l'ouvrage.

**PARTIE 2 PRODUITS**

**2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Profilés et plaques en acier : de nuance 300W, selon la norme CSA G40.20/G40.21.
- .2 Tubes en acier : conformes à la norme CSA G40.20/G40.21.
- .3 Tôle en acier brute : conformes à la norme CSA G40.20/G40.21.
- .4 Profilés, plaques et tubes en acier inoxydable : conformes aux normes ASTM A269/A269M et ASTM A276, de nuance 316, de qualité commerciale, à souder, sans joint longitudinal, au fini satiné no.4.
- .5 Tôle d'aluminium : tôle de marque déposée, pour usage général, de qualité à anodiser.
- .6 Profilés d'aluminium : extrusions d'alliage 6063-T5, de qualité à anodiser.

**2.2 CORNIÈRES ET FER C**

- .1 Fer C pour le bâti du muret au-dessus de l'escalier et linteau en cornières pour supporter le parement de pierre du muret : en profilés d'acier.
  - .1 Dimensions : selon les indications aux plans.
  - .2 Finition : galvanisées à chaud.
- .2 Fixations au béton, ancrage chimique avec rondelles et écrous.

- .1 Dimensions : selon les charges requises, voir articles 1.3.2.
- .2 Finition : acier galvanisé à chaud.

## **2.3 MAINS COURANTES EN ACIER**

- .1 Main courante en acier inoxydable : acier, conformes à la norme CSA G40.20/G40.21, conformes à la norme ASTM A269/A269M, de nuance 316, de qualité commerciale, fini satiné no.4, de 40 mm de diamètre nominal extérieur, façonnés suivant les formes et les dimensions indiquées sur les plans.

## **2.4 ACCESSOIRES**

- .1 Matériaux de soudage : conformes à la norme CSA W59.
- .2 Électrodes de soudage : conformes à la norme CSA W48.
- .3 Boulons et boulons d'ancrage : conformes à la norme ASTM A307.
- .4 Boulons à haute résistance : conformes à la norme ASTM F3125.
- .5 Coulis : sans retrait, non métallique, fluide et ayant une résistance de 15 MPa après 24 heures.

## **2.5 ASSEMBLAGE**

- .1 Les ouvrages doivent être droits, d'équerre, bien alignés et conformes aux dimensions prescrites; les joints doivent être serrés et correctement assujettis.
- .2 Les assemblages doivent aussi souvent que possible être soudés; autrement, ils doivent être boulonnés. Les boulons apparents doivent être noyés dans des trous fraisés, puis coupés d'affleurement avec les écrous. Les pièces de fixation apparentes doivent être de même matériau, de même couleur et de même fini que les surfaces où elles sont mises en place.
- .3 À moins d'indications contraires, des vis autotaraudeuses et indesserrables, doivent être utilisées pour les assemblages vissés.
- .4 Dans la mesure du possible, les ouvrages doivent être ajustés et assemblés en atelier, et livrés prêts à monter.
- .5 Les soudures apparentes doivent être continues sur toute la longueur du joint; elles doivent être limées ou meulées de manière à présenter une surface lisse et unie.
- .6 Sauf indications contraires, façonner les éléments avec de l'acier.

## **2.6 FINITION**

- .1 Galvanisation : par immersion à chaud, avec zingage de 600 g/m<sup>3</sup>, selon la norme CSA-G164. Utiliser la galvanisation pour toutes les pièces d'acier à l'extérieur ou à des endroits où une grande humidité peut exister.
- .2 Apprêt appliqué en atelier : apprêts anticorrosion à l'alkyde pour surfaces en acier conforme à la norme ICCA/AFPC 2, et en acier galvanisé, conforme à la norme ASTM D7396, compatible avec les peintures de finition décrites aux sections 09 91 00 – Peintures extérieures.

- .3 Apprêt riche en zinc : prêt à l'emploi, conforme à la norme ASTM A780. Pour retouche au chantier seulement.

## **2.7 REVÊTEMENT D'ISOLATION**

- .1 Les composants et les surfaces en aluminium doivent être isolés des matériaux indiqués ci-après au moyen de deux (2) couches de peinture bitumineuse.
  - .1 Composants et surfaces métalliques de nature différente, à l'exception des composants et des surfaces en acier inoxydable, en zinc et en bronze blanc de petite superficie.
  - .2 Béton, mortier et autres matériaux de maçonnerie.
  - .3 Bois.

## **2.8 PEINTURE APPLIQUÉE EN ATELIER**

- .1 Les surfaces doivent être nettoyées selon les instructions figurant dans le volume 2 du manuel du Steel Structures Painting Council.
- .2 Toutes les surfaces doivent être revêtues d'une (1) couche d'apprêt appliquée en atelier.
- .3 Les surfaces inaccessibles après l'assemblage doivent être revêtues de deux (2) couches d'apprêt de couleur distincte.
- .4 La peinture d'apprêt doit être utilisée telle que livrée par le fabricant, sans aucune modification. Elle doit être appliquée sur des surfaces sèches, exemptes de rouille, de graisse et de dépôts, à une température d'au moins 7°C.
- .5 Les surfaces à souder sur place ne doivent pas être peintes.
- .6 Aux endroits altérés, nettoyer les surfaces à souder sur le chantier. Ne pas les peindre avant de retoucher la couche d'apprêt.
- .7 Système de peinture en poudre projetée au pistolet à pression et cuit :
  - .1 Apprêt : Peinture primaire réactive vinylique.
    - .1 Produit apprêt époxy (4000 hrs Brouillard Salin ASTM B117).
  - .2 Finition : Polyester revêtement en poudre.
    - .1 Couleur : au choix du représentant du Ministère.
- .8 Système de peinture liquide haute performance pour retouche au chantier :
  - .1 Apprêt : Apprêt époxydique.
  - .2 Finition : Polyuréthane acrylique aliphatique.
    - .1 Produit répondant à la AAMA 2604.
    - .2 Couleur : au choix du représentant du Ministère.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des ouvrages métalliques, 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.
- .2 Informer immédiatement le représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
- .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

### **3.2 MONTAGE**

- .1 À moins d'indications contraires, exécuter les travaux de soudage conformément à la norme CSA W59.
- .2 Monter les ouvrages métalliques d'équerre, d'aplomb et de niveau, alignés et ajustés avec précision, et veiller à ce que les joints et les croisements soient bien serrés.
- .3 Fournir et installer des ancrages appropriés, tels que des goujons, des agrafes, des tiges d'ancrage, des boulons à expansion, des coquilles d'expansion et des boulons à ailettes.
- .4 Les dispositifs de fixation apparents doivent être compatibles avec le matériau qu'ils traversent ou auquel ils sont assujettis, et de même fini que celui-ci.
- .5 Fournir les composants nécessaires aux travaux réalisés par d'autres corps de métiers, conformément à la nomenclature et aux dessins d'atelier soumis.
- .6 Assembler les éléments sur place à l'aide de boulons à haute résistance ou par soudage conforme à la norme CSA S16.
- .7 Livrer à l'emplacement approprié les gabarits et les pièces à noyer dans le béton et à encastrer dans la maçonnerie.
- .8 Une fois le montage terminé, retoucher avec un apprêt les rivets, les soudures faites sur place, les boulons et les surfaces brûlées ou éraflées.
- .9 À l'aide d'un apprêt riche en zinc, retoucher les surfaces galvanisées aux endroits qui ont été brûlés lors des travaux de soudage sur place.
- .10 Si les fixations ne peuvent être dissimulées, leur impact visuel devra être minimisé en les plaçant en ligne, avec un espacement uniforme et à affleurement avec la surface de base.
- .11 Les fixations devront être sans défaut et elles devront s'appareiller à la couleur, à la texture et au fini des matériaux adjacents.
- .12 Toutes les fixations devront être solides et permanentes.
- .13 Les fixations à percussion sont interdites.
- .14 Exécuter là où nécessaire tous les forages, les blocages, les cales et les soudures nécessaires à l'exécution complet de l'ouvrage et assurer la bonne liaison et l'intégration aux travaux décrits dans les autres sections du devis.
- .15 Le filetage des boulons sera précis; le refiletage sur les lieux est interdit.

- .16 Les ancrages devront être de taille et de quantité suffisantes, correctement mis en oeuvre pour satisfaire aux efforts et pour assurer des installations solides et permanentes.

### **3.3 MAINS COURANTES EN TUBULAIRES**

- .1 Installer les mains courantes tubulaires aux endroits indiqués.

### **3.4 EXÉCUTION DES RETOUCHES**

- .1 Retoucher à l'aide d'un apprêt riche en zinc les surfaces qui ont été endommagées pendant l'installation.
- .2 Recouvrir la surface apparente ainsi que les surfaces montrant des imperfections de mastic de remplissage métallique, puis poncer jusqu'à l'obtention d'un fini lisse et uniforme.
- .3 Lorsque la peinture est appliquée en usine ou en atelier, bien protéger les éléments qui seront livrés au chantier. Fournir des contenants avec de la peinture à retouche pour chaque couleur.

### **3.5 NETTOYAGE**

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

### **3.6 PROTECTION**

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

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 33 00 — Documents/échantillons à soumettre
- .2 Section 03 30 00 — Béton coulé en place
- .3 Section 09 63 41 — Éléments en pierre

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 ASTM International
  - .1 ASTM A53/A53M-07, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated Welded and Seamless.
  - .2 ASTM A269/A269M, Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Tubing for General Service.
  - .3 ASTM A307-07b, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
- .2 CSA International
  - .1 CSA G40.20/G40.21-F04 (C2009), Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé et soudé/Aciers de construction.
  - .2 CAN/CSA G164-FM92 (C2003), Galvanisation à chaud des objets de forme irrégulière.
  - .3 CSA S16-09, Design of Steel Structures (Règles de calcul des charpentes en acier).
  - .4 CSA W48-F06, Métaux d'apport et matériaux associés pour le soudage à l'arc (préparée en collaboration avec le Bureau canadien de soudage).
  - .5 CSA W59-FM03 (C2008), Construction soudée en acier (soudage à l'arc), (unités métriques).
- .3 Programme Choix environnemental
  - .1 DCC—047— 98 (R2005), Enduits architecturaux.
  - .2 DCC—048— 98 (R2006), Enduits en suspension aqueuse recyclés.
- .4 Green Seal Environmental Standards (GS)
  - .1 GS-11-2008, 2nd Edition, Paints and Coatings.
- .5 The Master Painters Institute (MPI)
  - .1 Architectural Painting Specification Manual - édition courante.
- .6 Cahier de Normes du Ministère des Transports du Québec
  - .1 Tome 2, Construction routière.

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

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



.2 Fiches techniques

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les profilés, les plaques, les tuyaux, les tubes, les boulons. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .2 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant la grille d'arbre et le cadre de support et de fixation associé, la protection d'un arbre en grille et la grille de caniveau de drainage. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition, les boulons d'ancrage.

.3 Dessins d'atelier

- .1 Les dessins d'atelier soumis pour les garde-corps et les mains-courantes doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada dans la province de Québec et membre de l'OIQ.
- .2 La conception doit permettre aux garde-corps et mains-courantes de résister aux efforts vertical et horizontal inscrits au Code national du bâtiment.
- .3 Les dessins d'atelier doivent indiquer ou montrer les matériaux, l'épaisseur de l'âme, les finis, les assemblages, les joints, le mode d'ancrage et le nombre de dispositifs d'ancrage, les appuis, les éléments de renfort, les détails, le mode et le nombre d'ancrages et tous les points de soudure et les accessoires.
- .4 Les dessins d'atelier doivent indiquer clairement les points suivants :
  - .1 Les emplacements et les élévations nécessaires.
  - .2 Les différents types d'attaches et leurs espacements ainsi que les différents accessoires.
  - .3 Les détails de fabrication et d'installation.
  - .4 Les pièces spécifiées aux plans et devis pour les mains-courantes sont à titre indicatif. Les dessins d'atelier doivent préciser les dimensions et les dispositions des pièces de montage et de fixation.

**1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais certifiant que les produits, matériaux et matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .2 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

**1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et les matériels, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Remplacer les matériaux et les matériels endommagés par des matériaux et des matériels neufs.

---

## **PARTIE 2      PRODUIT**

### **2.1            MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1      Acier inoxydable
  - .1          Pièces en acier inoxydable, quincaillerie en acier inoxydable conformes à la norme ASTM-A-276, nuance AISI-316, fini satiné, # 4.
- .2      Matériaux de soudage : conformes à la norme CSA W59.
- .3      Électrodes de soudage : conformes aux normes de la série CSA W48.
- .4      Boulons, écrous, rondelles et boulons d'ancrage : conformes à la norme ASTM A307, en acier inoxydable.

### **2.2            OUVRAGES MÉTALLIQUES — GÉNÉRALITÉS**

- .1      Les ouvrages doivent être droits, d'équerre, bien alignés et conformes aux dimensions prescrites ; les joints doivent être serrés et correctement assujettis.
- .2      À moins d'indications contraires, des vis à tête, plate, ronde, ovale, autotaraudeuse et indesserrables, doivent être utilisées pour les assemblages vissés.
- .3      Dans la mesure du possible, les ouvrages doivent être ajustés et assemblés en atelier, et livrés prêts à monter.
- .4      Les soudures apparentes doivent être continues sur toute la longueur du joint ; elles doivent être limées ou meulées de manière à présenter une surface lisse et unie.
- .5      Les profils doivent être nets et exacts, libres de tous accrocs, dépressions ou autres imperfections. Aucun nœud n'est permis.
- .6      Tous les ouvrages métalliques montrés aux dessins doivent être assemblés à l'usine, prêts à être assemblés à pied d'œuvre

### **2.3            GRILLE D'ARBRE**

- .1      Grille de fonte d'aluminium pour l'extérieur, grade marin de 535, fini anodisé MIL A8625, Type 2, Classe 1, de type pluie « rain » 1520 x 1520 x 25 mm d'épaisseur, surface antidérapante, une ouverture au centre pour l'arbre de 300 x 300 mm, d'apparence similaire à la grille de caniveau, ayant des percements en barres, alternes, pour une ouverture de drainage de 16,59 %, contenant 80 % de matériau recyclé, ouvertures de 13 mm maximum. La grille doit être fixée au cadre.
- .2      Cadre et support de la grille en acier galvanisé à chaud, adapté pour supporter et fixer la grille d'arbre.
- .3      Accessoires de fixation, d'ancrage antivandal, en acier inoxydable.

### **2.4            PROTECTEUR D'UN ARBRE EN GRILLE**

- .1      Protecteur d'arbre, cadre circulaire en acier galvanisé, qui s'agence à la grille d'arbre, de texture Oblio, au-dessus et au bas, peint poudre polyester noir, de 1 500 mm de haut et 450 mm de diamètre, en deux sections verticales boulonnées.
- .2      Quincaillerie de fixation sur la grille, boulons en acier inoxydable.

## **2.5 GRILLE DE CANIVEAU**

- .1 Grille de fonte d'aluminium à haute résistance pour l'extérieur, grade marin de 535, fini anodisé MIL A8625, Type 2, Classe 1, de type pluie « rain » de 239 mm de large x 498 mm de long x 8,1 mm d'épaisseur, surface antidérapante, d'apparence similaire à la grille d'arbre, ayant des percements en barres, alternes, pour une ouverture de drainage de 19,31 %, contenant 80 % de matériau recyclé, ouvertures de 13 mm maximum. La grille doit être fixée au cadre.
- .2 Cadre et support de la grille en acier galvanisé à chaud, adapté pour supporter et fixer la grille de drainage.
- .3 Accessoires de fixation, d'ancrage antivandal, en acier inoxydable.

## **2.6 VIS D'ANCRAGE À POUBELLE**

- .1 Vis d'ancrage en acier galvanisé.

## **2.7 PROTECTION DES PIÈCES**

- .1 L'Entrepreneur doit protéger les pièces d'acier contre tout dommage pendant la manipulation de l'entreposage, du transport ou de l'installation. Cet entreposage doit être fait de façon que l'air circule entre les pièces, que l'eau ne s'accumule pas et s'égoutte librement et qu'il n'y ait aucun contact métal contre métal des pièces.
- .2 Toute pièce endommagée doit être remplacée.
- .3 Toute pièce endommagée doit être retournée à la galvanisation, à la peinture ou remplacée.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des ouvrages métalliques, 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 Informer immédiatement le représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .2 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du représentant du Ministère.

### **3.2 MONTAGE**

- .1 À moins d'indications contraires, exécuter les travaux de soudage conformément à la norme CSA W59.
- .2 Monter les ouvrages métalliques d'équerre, d'aplomb et de niveau, alignés et ajustés avec précision, et veiller à ce que les joints et les croisements soient bien serrés.
- .3 Fournir et installer des ancrages appropriés et approuvés par le représentant du Ministère, tels que des goujons, des agrafes, des tiges d'ancrage, des boulons à expansion, des coquilles d'expansion et des boulons à ailettes.
- .4 Les dispositifs de fixation apparents doivent être compatibles avec le matériau qu'ils traversent ou auquel ils sont assujettis, et de même fini que celui-ci.

- .5 Fournir les composants nécessaires aux travaux réalisés par d'autres corps de métiers, conformément à la nomenclature et aux dessins d'atelier soumis.
- .6 Assembler les éléments sur place à l'aide de boulons selon la norme CSA S16.
- .7 Livrer à l'emplacement approprié les gabarits et les pièces à noyer dans le béton et à encastrer dans la maçonnerie.

### **3.3 NETTOYAGE**

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

### **3.4 PROTECTION**

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

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Sections connexes
  - .1 Section 05 50 00 – Ouvrages métalliques
  - .2 Section 07 25 00 – Étanchéités à l'air, à la vapeur et aux intempéries
  - .3 Section 07 62 00 – Solins et accessoires en tôle
  - .4 Section 07 92 00 – Produits d'étanchéité pour joints

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 La date de publication des normes citées ci-dessous est à titre indicatif seulement. Se référer à la dernière version émise par l'entité de normalisation.
- .2 American National Standards Institute (ANSI)
  - .1 ANSI A208.1-16, Particleboard.
- .3 ASTM International
  - .1 ASTM A123/A123M-17, Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.
  - .2 ASTM A653/A653M-17, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
  - .3 ASTM D1761-12, Standard Test Methods for Mechanical Fasteners in Wood.
  - .4 ASTM D5055-16, Standard Specification for Establishing and Monitoring Structural Capacities of Prefabricated Wood I-Joists.
  - .5 ASTM D5456-18, Standard Specification for Evaluation of Structural Composite Lumber Products.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)
  - .1 CAN/CSA A123.2-03(2013), Feutre à toiture revêtu de bitume.
  - .2 CAN/CSA-O80 Série-15, Préservation du bois.
  - .3 CSA O112.9-10(2014), Evaluation of Adhesives for Structural Wood Products (Exterior Exposure).
  - .4 CSA O121-17, Contre-plaqué en sapin de Douglas.
  - .5 CAN/CSA O122-16, Éléments de charpente en bois lamellé-collé.
  - .6 CSA O141-05(2014), Bois débité de résineux.
  - .7 CSA O151-17, Contre-plaqué en bois de résineux canadiens.
  - .8 CSA O153-13, Contreplaqué en peuplier.
  - .9 CSA O322-15, Méthode de certification des matériaux en bois traité sous pression destinés aux fondations permanentes.
  - .10 CSA O325-16, Revêtements intermédiaires de construction.
  - .11 CAN/CSA Z809-16, Aménagement forestier durable.
- .5 National Fire Protection Association (NFPA)
  - .1 NFPA 703-18, Standard for Fire Retardant.

- .6 The Truss Plate Institute of Canada (TPIC)
  - .1 Truss Design Procedures and Specifications for Light Metal Plate Connected Wood Trusses, 2014.

### **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.

### **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Marquage du bois : estampe de classification d'un organisme reconnu par le Conseil d'accréditation de la Commission canadienne de normalisation du bois d'œuvre.
- .2 Marquage des panneaux de contreplaqué, des panneaux de particules et de grandes particules orientées (OSB) et des panneaux composés dérivés du bois : selon les normes pertinentes de la CSA et de l'ANSI.
- .3 Certification en matière de développement durable

### **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 et aux instructions écrites du fabricant.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 ÉLÉMENTS DE CHARPENTE ET PLANCHES**

- .1 Bois débité : bois de résineux au fini S4S (blanchi sur 4 côtés), d'une teneur en humidité ne dépassant pas 19 % (R-SEC).
  - .1 Conforme à la norme CSA O141.
  - .2 Conforme aux Règles de classification pour le bois d'œuvre canadien, de la NLGA.
  - .3 Catégorie : « standard » ou supérieure
  - .4 Dimensions : selon les besoins des travaux.
  - .5 Les éléments aboutés (à entures multiples) et collés, ne sont pas acceptables.
- .2 Fourrures, cales, bandes de clouage, faux-cadres : bois de résineux au fini S4S (blanchi sur 4 côtés), d'une teneur en humidité ne dépassant pas 19 % (R-SEC).
  - .1 Planches : catégorie « standard » ou supérieure.
  - .2 Bois de dimension : classification « charpente légère (claire) », catégorie « standard » ou supérieure.
  - .3 Poteaux et pièces de bois carrés : catégorie « standard » ou supérieure.

### **2.2 PANNEAUX**

- .1 Contreplaqué en sapin de Douglas (Douglas taxifolié) : conforme à la norme CSA O121, classification « construction », catégorie « standard ».

- .2 Les panneaux utilisés comme revêtement intermédiaire doivent être conformes à la norme CSA O325.
- .3 Fourrures, cales, bandes de clouage, fonds de clouage, faux-cadres : bois de résineux au fini S4S (blanchi sur 4 côtés), d'une teneur en humidité ne dépassant pas 19 % (R-SEC).
- .4 Panneaux ignifugés dans les salles de mécanique et d'électricité : contreplaqué traité sous pression avec agents chimiques et séché au four pour réduire la propagation de la flamme et de la fumée et protéger le bois contre les termites et la pourriture, conformes à la norme NFPA 703.
  - .1 Épaisseur : 19 mm
  - .2 Dimensions : 1220 mm x 2440 mm
  - .3 À peindre avant l'installation.

## 2.3 ACCESSOIRES

- .1 Colle tout-usage : conforme aux normes CSA O112.9.
- .2 Clous, crampons et cavaliers : conformes à la norme ASTM D1761.
- .3 Boulons : avec écrous et rondelles, d'un diamètre de 12.5 mm, sauf indication contraire.
- .4 Disques de clouage : chapeaux plats d'au moins 25 mm de diamètre et 0.4 mm d'épaisseur, en tôle, façonnés de manière à prévenir leur bombement. Les disques déformés (convexes ou concaves) ne sont pas acceptables.
- .5 Fini des dispositifs de fixation
  - .1 Métal galvanisé : selon la norme ASTM A123/A123M, pour ouvrages extérieurs, ouvrages intérieurs dans des milieux très humides et ouvrages en bois traité sous pression.
  - .2 Acier inoxydable : de nuance 304, pour les fixations qui ne sont pas disponibles avec galvanisation selon la norme ASTM A123/123M et qui sont installées dans les conditions décrites au paragraphe précédent.

## 2.4 PRODUITS DE TRAITEMENT DU BOIS

- .1 Produits de préservation : Azole de cuivre micronisé, composé chimique de Cuivre micronisé – anti-termites et dégradation fongique et d'Azole micronisé – co-biocide organique contre les champignons résistant au cuivre, donnant au bois un fini Rouge-Brun et conformes aux normes de la série CSA O80. Appliquer sur toutes les coupes un scellant pour coupes de bois traité sous pression, de couleur assortie.
  - .1 Produit de référence : Bois traité sous pression et scellant pour coupes.
  - .2 Produits ignifuges : selon la norme CSA O80 et satisfaisant aux exigences ci-après.
    - .1 Indice de propagation de la flamme : 0.
    - .2 Indice de pouvoir fumigène : au plus 10.

---

## **PARTIE 3      EXÉCUTION**

### **3.1            EXAMEN**

- .1      Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des produits, 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.
  - .2      Informer immédiatement le représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3      Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

### **3.2            TRAITEMENT DE PRÉSERVATION**

- .1      Traiter le bois destiné à être exposé aux intempéries conformément à la norme CSA O80, au moyen d'un produit de préservation, jusqu'à l'obtention d'une rétention nette adéquate.
- .2      Après le traitement avec un produit de préservation à base Azole de cuivre micronisé, faire sécher les matériaux jusqu'à l'obtention d'un degré d'humidité ne dépassant pas 19%.

### **3.3            TRAITEMENT D'IGNIFUGATION**

- .1      Traiter les panneaux de contreplaqué par imprégnation sous pression de produits chimiques ignifuges conformément à la norme CSA O80.
- .2      Après le traitement, faire sécher les matériaux au séchoir jusqu'à l'obtention d'un degré d'humidité ne dépassant pas 19%.

### **3.4            INSTALLATION - GÉNÉRALITÉS**

- .1      Installer les éléments d'équerre et d'aplomb, selon les cotes de hauteur, les niveaux et les alignements prescrits.
- .2      Réaliser les éléments continus à partir des pièces les plus longues possibles.
- .3      Assembler, ancrer, fixer, attacher et contreventer les éléments de manière à leur assurer la solidité et la rigidité nécessaires.
- .4      Au besoin, fraiser les trous de manière que les têtes des boulons ne fassent pas saillies.
- .5      L'installateur doit mettre la plus belle face des planches vers le haut ainsi qu'avec le moins de nœuds.
- .6      Pour le bois traité, appliquer sur toutes les coupes un scellant pour coupes de bois traité sous pression, de couleur assortie.

### **3.5            INSTALLATION DE LA CHARPENTE**

- .1      Installer les éléments de solivage de manière que leur cambrure soit vers le haut.



- .2 Choisir avec soin les éléments de charpente qui seront laissés apparents. Installer les éléments en bois débité et les panneaux de manière à dissimuler les marquages de classification et les traces de détérioration, ou enlever par ponçage ces marquages et ces traces des surfaces apparentes.

### **3.6 INSTALLATION DES FOURRURES ET DES CALES D'ESPACEMENT**

- .1 Installer les fourrures et les cales nécessaires pour écarter du mur et supporter les armoires, les éléments de finition des murs et des plafonds, les revêtements, les bordures, les soffites, les parements, les panneaux de montage pour appareillages électriques et d'autres ouvrages, au besoin.
- .2 Installer des fourrures pour supporter les parements posés à la verticale lorsque l'ossature ne comporte pas de cales et que le revêtement ne peut être cloué directement sur l'ossature cette dernière.
  - .1 Installer les fourrures et les cales de manière à assurer la planéité et la verticalité des ouvrages, l'écart admissible étant de 1:600.

### **3.7 INSTALLATION DES FAUX-CADRES ET DES GARNITURES**

- .1 Installer autour des baies les faux-cadres, les bandes de clouage et les garnitures destinés à supporter les bâtis et les autres ouvrages prévus.

### **3.8 INSTALLATION DES FONDS DE CLOUAGE**

- .1 Installer les fonds de clouage pour la fixation des appareils et/ou accessoires requis aux plans d'architecture et d'ingénierie ainsi que pour le mobilier intégré, pour réaliser un ouvrage complet.
- .2 Se coordonner avec les autres corps de métier pertinents afin de positionner les fonds de clouage dans les endroits spécifiques suivants.
  - .1 Équipement mécanique
    - .1 À tous les endroits requis selon les équipements de mécanique tel que cabinets de chauffage et autres.
  - .2 Métaux ouvrés
    - .1 À tous les endroits requis pour les supports des ouvrages métalliques.
  - .3 Tout autre endroit où un autre corps de métier (architecture ou ingénierie) a besoin d'un appui ou d'un fond de fixation pour l'exécution complète de l'ouvrage.

### **3.9 INSTALLATION DES PANNEAUX D'APPUI APPARENTS**

- .1 Installer tous les panneaux nécessaires au montage de l'appareillage mécanique, électrique et de téléphonie, selon les documents de mécanique-électricité et d'architecture.
- .2 Peinturer les panneaux conformément à la section 09 91 00 – Peintures.

### **3.10 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.

- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

### **3.11 PROTECTION**

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

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

#### **.1 Avis**

- .1 Étant donné la localisation du bâtiment qui sera en grande partie souterrain, les membranes d'étanchéité doivent envelopper complètement le radier, murs de fondation, la dalle supérieure et puisard afin d'obtenir une étanchéité complète contre les infiltrations d'eau à l'intérieur du bâtiment.

#### **.2 Sections connexes**

- .1 Section 07 21 13 – Isolants en panneaux

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 La date de publication des normes citées ci-dessous est à titre indicatif seulement. Se référer à la dernière version émise par l'entité de normalisation.

#### **.2 Office des normes générales du Canada (CGSB)**

- .1 CAN/CGSB 37.3-[M89], Application d'émulsions de bitume pour l'imperméabilisation à l'humidité ou à l'eau.
- .2 CAN/CGSB-37.16-[M89], Filled, Cutback Asphalt for Dampproofing and Waterproofing.
- .3 CAN/CGSB 37.29-[M89], Mastic d'étanchéité à base de caoutchouc et de bitume.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

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

#### **.2 Les fiches techniques concernant les hydrofuges bitumineux doivent indiquer ce qui suit :**

- .1 les caractéristiques du produit;
- .2 les critères de performance;
- .3 les méthodes de mise en œuvre;
- .4 les contraintes.

- .3 Fournir les instructions du fabricant lorsque les travaux nécessitent des méthodes particulières de manutention, d'installation/de mise en œuvre et de nettoyage.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.

### **1.5 CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE**

- .1 Température, humidité relative et teneur en humidité.

- .1 Appliquer les produits hydrofuges seulement lorsque la température ambiante et la température des surfaces à traiter sont à l'intérieur des limites prescrites par le fabricant.

- .2 Ne pas procéder à la mise en œuvre lorsqu'un vent froid pourrait empêcher la cure appropriée du produit bitumineux en accélérant sa prise.
- .3 Ne pas procéder à la mise en œuvre d'hydrofuges par temps humide.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 HYDROFUGES BITUMINEUX**

- .1 Membranes d'émulsion de bitume élastomère d'application à froid : conformes à la norme CAN/CGSB-37.16.

### **2.2 MEMBRANE**

- .1 Membrane appliquée en 2 rangs : membrane élastomère armée d'un polyester non-tissé de 180 g/m.carré avec film plastique thermofusible.

### **2.3 ACCESSOIRES**

- .1 Panneaux de protection
  - .1 Panneaux à noyau d'asphalte
    - .1 Épaisseur : 3 mm
    - .2 Surface supérieure : mat de fibres de verre renforcé avec revêtement en pellicule de polyéthylène
    - .3 Surface inférieure : mat de fibres de verre renforcé
  - .2 Adhésif pour panneaux de protection : à base de caoutchouc synthétique, compatible avec la membrane d'imperméabilisation.
- .2 Panneaux d'isolant : selon la section 07 21 13 – Isolants en panneaux.

### **2.4 COMPATIBILITÉ DES MATÉRIAUX**

- .1 S'assurer que tous les matériaux utilisés sont compatibles et en fournir l'attestation.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 Avant de procéder à la mise en œuvre, s'assurer que les conditions environnementales et l'état des surfaces sont appropriés pour l'installation de la membrane d'imperméabilisation.

- .2 Le substrat doit présenter des surfaces franches, libres de gel, de graisse, d'huile et de matières effritées. Le béton devra être libre de protubérances, d'alvéoles et d'autres irrégularités.
- .3 S'assurer que le béton est lisse et sans espaces vides et nids de cailloux avant de procéder à l'application de la membrane hydrofuge.
- .4 Les espaces vides, les fissures, les trous et les autres endroits endommagés du substrat doivent être réparés avant l'application de la membrane hydrofuge.

### **3.3 MISE EN ŒUVRE – GÉNÉRALITÉS**

- .1 Appliquer les produits hydrofuges conformément à la norme CAN/CGSB 37.3.
- .2 Installer des solins et membranes de transition autour des ouvertures, aux changements de matériaux, aux changements de direction et à tout autre endroit jugé nécessaire par le représentant du Ministère. Les solins et membranes de transition doivent dépasser d'au moins 200 mm de chaque côté du joint ou du changement de direction.
- .3 Les fissures doivent être apprêtées et recouvertes d'une bande de membrane de transition de 150 mm de largeur, centrée sur la fissure.
- .4 Appliquer une couche d'apprêt sur les surfaces à recouvrir de la membrane hydrofuge, conformément aux instructions du fabricant.
- .5 Revêtir d'une couche continue et uniforme d'hydrofuge la paroi extérieure des murs de fondation à partir de 50 mm au-dessous du niveau définitif du sol jusqu'aux semelles, y compris le dessus de ces dernières.
- .6 Faire chevaucher d'au moins 150 mm la membrane hydrofuge sur les solins et membranes de transition.

### **3.4 INSTALLATION DU PANNEAU DE PROTECTION**

- .1 Une fois la mise en place des membranes, y appliquer l'adhésif pour panneaux de protection en bandes verticales de 12 mm espacées de 450 mm c/c. Placer immédiatement le panneau de protection dans l'Adhésif et presser pour garantir un contact total.
- .2 Laisser l'adhésif sécher avant de remblayer.
- .3 Envelopper le coin.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Sections connexes
  - .1 Section 07 11 00 – Étanchéité des fondations
  - .2 Section 07 21 16 – Isolants en matelas
  - .3 Section 07 25 00 – Étanchéités à l'air, à la vapeur et aux intempéries
  - .4 Section 07 92 00 – Produits d'étanchéité pour joints

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 La date de publication des normes citées ci-dessous est à titre indicatif seulement. Se référer à la dernière version émise par l'entité de normalisation.
- .2 American Society for Testing and Materials (ASTM)
  - .1 ASTM C518-[17], Standard Test Method for Steady-State Thermal Transmission Properties by Means of the Heat Flow Meter Apparatus.
  - .2 ASTM C612-[14(2019)], Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.
  - .3 ASTM C1289-[19], Standard Specification for Faced Rigid Cellular Polyisocyanurate Thermal Insulation Board.
- .3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S701.1-[17], Norme sur l'isolant thermique en polystyrène.
  - .2 CAN/ULC-S704.1-[17], Norme sur l'isolant thermique en polyuréthane et en polyisocyanurate : panneaux revêtus.
  - .3 CAN/ULC-S741-[08(2016)], Standard for Air Barrier Materials – Specification

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

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

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 ISOLANTS EN PANNEAUX POUR FONDATIONS ET DALLE SUR SOL**

- .1 Panneaux de polystyrène extrudé (PSX) ou expansé (PSE)
  - .1 Conformés à la norme CAN/ULC-S701.1.
  - .2 Type : 3 ou 4
  - .3 Résistance thermique minimale : RSI 0.74 / 25 mm selon la norme ASTM C518
  - .4 Résistance à la compression : 210 kPa (30 lb/po<sup>2</sup>)
  - .5 Épaisseur : selon les indications aux dessins
  - .6 Dimensions : 610 mm x 2440 mm
  - .7 Rives : à feuillure

---

## **2.2 ACCESSOIRES**

- .1 Adhésifs : selon les recommandations du fabricant de l'isolant en panneaux.
- .2 Attaches : Cheville à frapper en plastique de diamètre et de longueur appropriée à l'épaisseur de l'isolant.
- .3 Ruban à revêtement : en film de polypropylène, résistant aux rayons UV et enduit d'un adhésif d'acrylique à base de solvant.
  - .1 Épaisseur : 0.08 mm
- .4 Produits d'étanchéité : conformes à la section 07 92 00 – Produits d'étanchéité.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, recommandations et spécifications écrites du fabricant, y compris aux bulletins techniques et aux instructions d'installation précisées dans les catalogues de produits et sur les cartons d'emballage, ainsi qu'aux indications des fiches techniques.

### **3.2 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX**

- .1 Poser l'isolant sur un support sec seulement.
- .2 Poser l'isolant de façon à assurer une protection thermique continue aux éléments et aux espaces du bâtiment.
- .3 Ajuster soigneusement l'isolant autour des boîtes électriques, des accessoires, des canalisations, des conduits d'air, des portes et des fenêtres extérieures, ainsi que des autres éléments saillants.
- .4 Laisser un jeu d'au moins 75 mm entre l'isolant et tout élément émettant de la chaleur, par exemple des appareils d'éclairage encastrés, et d'au moins [50] mm entre l'isolant.
- .5 Découper et tailler soigneusement l'isolant de manière qu'il occupe pleinement les espaces libres. Exécuter des joints serrés et décaler les joints verticaux. N'utiliser que des panneaux isolants dont les rives ne sont ni ébréchées ni brisées. Utiliser des panneaux de la plus grande dimension possible afin de réduire au minimum le nombre de joints.
- .6 Si l'on doit poser plusieurs épaisseurs d'isolant, décaler les joints verticaux et les joints horizontaux.
- .7 Ne pas recouvrir l'isolant avant que les travaux de pose aient été inspectés et approuvés par le représentant du Ministère.

### **3.3 VÉRIFICATION DU SUPPORT**

- .1 Vérifier le support sur lequel sera posé l'isolant et informer immédiatement le représentant du Ministère par écrit de tout défaut décelé.
-

- .2 Avant de commencer les travaux, s'assurer que le support est solide, droit, lisse et sec, et qu'il est exempt de neige, de glace, de givre, de poussière et de débris.

### **3.4 POSE DE L'ISOLANT EN PANNEAUX RIGIDES SUR LES MURS DE FONDATION SOUS LA DALLE**

- .1 Appliquer un cordon continu d'adhésif sur le pourtour et en formant un X au centre des panneaux isolants en polystyrène, conformément aux recommandations du fabricant.
- .2 Pose à l'intérieur : poser les panneaux contre la face intérieure des murs de fondation périphériques et sous la dalle du plafond, sur la pleine hauteur des murs et les coller avec un adhésif.

### **3.5 NETTOYAGE**

- .1 Une fois les travaux d'installation terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels 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 Sections connexes
  - .1 Section 06 10 00 – Charpenterie
  - .2 Section 09 22 16 – Ossatures métalliques non porteuses

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 La date de publication des normes citées ci-dessous est à titre indicatif seulement. Se référer à la dernière version émise par l'entité de normalisation.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 F1667-[18a], Standard Specification for Driven Fasteners : Nails, Spikes and Staples
  - .2 ASTM C553-13, Standard Specification for Mineral Fibre Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
  - .3 ASTM C665-12, Standard Specification for Mineral-Fiber Blanket Thermal Insulation for Light Frame Construction and Manufactured Housing.
  - .4 ASTM C1320-10, Standard Practice for Installation of Mineral Fiber Batt and Blanket Thermal Insulation for Light Frame Construction.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA B111-1974(R2003), Wire Nails, Spikes and Staples (clous, fiches et cavaliers en fil d'acier).
- .4 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S702-09, Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits, conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Instructions du fabricant
  - .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

### **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .2 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 ISOLANTS THERMIQUES**

- .1 Isolants faits de fibres minérales, en matelas et en nattes, fabriqués à base de basalte et de scories d'acier : conformes aux normes CAN/ULC S702 et ASTM C665.
  - .1 Type : 1.
  - .2 Épaisseur et RSI : selon les indications aux plans.
  - .3 Isolant en matelas.

### **2.2 ACCESSOIRES**

- .1 Attaches
  - .1 Attaches : du type traversant, de 50 mm de côté, en acier au carbone laminé à froid et perforé de 0.8 mm d'épaisseur, à sous-face revêtue d'adhésif; tige en acier recuit de 2.5 mm de diamètre, de longueur appropriée à l'épaisseur de l'isolant; rondelles auto-verrouillables de 25 mm de diamètre.
- .2 Clous : en acier galvanisé, mesurant 25 mm de plus que l'épaisseur de l'isolant, conformes à la norme CSA B111.
- .3 Agrafes : pattes d'au moins 12 mm de longueur.
- .4 Ruban : type recommandé par le fabricant.
- .5 Produit d'étanchéité : conforme à la norme ONGC 19-GP-21M.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, recommandations et spécifications écrites du fabricant, y compris aux bulletins techniques et aux instructions d'installation précisées dans les catalogues de produits et sur les cartons d'emballage, ainsi qu'aux indications des fiches techniques.

### **3.2 POSE DE L'ISOLANT**

- .1 Poser l'isolant de façon à assurer une protection thermique continue aux éléments et aux espaces vides du bâtiment et conformément à la norme ASTM C1320.
- .2 Ajuster soigneusement l'isolant sur les éléments à recouvrir ainsi qu'autour des boîtes électriques, des tuyaux, des conduits d'air et des bâtis qui le traversent.
- .3 Ne pas comprimer l'isolant pour l'ajuster aux espaces à isoler. Découper et tailler l'isolant pour qu'il occupe pleinement les espaces libres. N'utiliser que des matelas isolants exempts de toute déchirure au revers ou en bordure.

- .4 Ne poser l'isolant que lorsque tous les matériaux sous-jacents sont secs.
- .5 Poser les matériaux conformément aux instructions du fabricant.
- .6 Laisser un jeu d'au moins 75 mm entre l'isolant et tout élément émettant de la chaleur, par exemple des appareils d'éclairage encastrés, et d'au moins 50 mm entre l'isolant et des parois de cheminées de type A conformes à la norme CAN/ULC-S604, et des conduits d'évacuation de type B ou L conformes aux normes CAN/CGA-B149.1 et CAN/CGA-B149.2.
- .7 Si on doit appliquer plusieurs épaisseurs d'isolant, décaler les joints verticaux et horizontaux.
- .8 Ne pas recouvrir l'isolant avant que les travaux de pose aient été inspectés et approuvés par le représentant du Ministère.

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Une fois les travaux d'installation 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 Sections connexes
  - .1 Section 06 10 00 – Charpenterie

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 La date de publication des normes citées ci-dessous est à titre indicatif seulement. Se référer à la dernière version émise par l'entité de normalisation.
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM B117-[11], Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus.
  - .2 ASTM C144-[11], Standard Specification for Aggregate for Masonry Mortar.
  - .3 ASTM C297/C297M-[15], Standard Test Method for Flatwise Tensile Strength of Sandwich Construction.
  - .4 ASTM C1002-[14], Standard Specification for Steel Self-Piercing Tapping Screws for the Application of Gypsum Panel Products or Metal Plaster Bases to Wood Studs or Steel Studs.
  - .5 ASTM D968-[15], Standard Test Methods for Abrasion Resistance of Organic Coatings by the Falling Abrasive.
  - .6 ASTM D2247-[15], Standard Practice for Testing Water Resistance of Coatings in 100% Relative Humidity.
  - .7 ASTM E72-[15], Standard Test Methods of Conducting Strength Tests of Panels for Building Construction.
  - .8 ASTM E96/E96M-[15], Standard Test Methods for Water Vapor Transmission of Materials.
  - .9 ASTM E2098/E2098M-[13], Standard Test Method for Determining Tensile Breaking Strength of Glass Fiber Reinforcing Mesh for Use in Class PB Exterior Insulation and Finish Systems (EIFS), after Exposure to a Sodium Hydroxide Solution.
  - .10 ASTM E2134/E2134M-[14], Standard Test Method for Evaluating the Tensile-Adhesion Performance of an Exterior Insulation and Finish System (EIFS).
  - .11 ASTM E2321-[03(2011)], Standard Practice for Use of Test Methods E 96 for Determining the Water Vapor Transmission (WVT) of Exterior Insulation and Finish Systems (EIFS).
  - .12 ASTM E2430/E2430M-[13], Standard Specification For Expanded Polystyrene (EPS) Thermal Insulation Boards For Use In Exterior Insulation and Finish Systems (EIFS).
  - .13 ASTM E2486/E2486M-[13], Standard Test Method for Impact Resistance of Class PB and PI Exterior Insulation and Finish Systems (EIFS)
  - .14 ASTM G154-[12a], Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus UV Exposure of Nonmetallic Materials.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CAN/CSA-A3000-[F13], Compendium de matériaux (contient : A3001, A3002, A3003, A3004 et A3005).

.4 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

- .1 CAN/ULC-S134-[13], Méthode normalisée des essais de comportement au feu des murs.

**1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

.1 Fiches techniques

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits, conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre un échantillon de 300 mm x 300 mm de chaque couleur proposée pour le système, avant de procéder à la réalisation de l'échantillon de l'ouvrage.

.2 Instructions du fabricant

- .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

**1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .2 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

**1.5 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS**

- .1 Conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

**PARTIE 2 PRODUITS**

**2.1 MATÉRIAUX**

.1 Description du système :

- .1 Le système d'enduit polymère acrylique consiste en la pose de panneaux de béton léger, de l'enduit polymère de base, de treillis d'armature en fibre de verre et d'une couche de finition acrylique avec la couleur intégrée.

.2 Définition :

- .1 Panneau de béton grade extérieur de 1/2" x 36" x 64" (12,7 mm x 914,4 mm x 1625, 5 mm) ou 1/2" x 36" x 96" (12,7 mm x 914,4 mm x 2438,4 mm).
- .2 Couche de base : co-polymère 100% acrylique qui sert de couche de base pour les treillis et la couche de finition.
- .3 Treillis d'armature : treillis de fibre de verre, fabriqué et recommandé par le manufacturier du système.
- .4 Finition : co-polymère 100% acrylique avec couleur et texture intégrées, prêt à l'emploi, fini sablé couleur gris béton, fournir échantillon.

## **2.2 ACCESSOIRES**

- .1 Attaches pour panneau de béton léger : Vis en acier inoxydable auto-taraudeuse, selon les recommandations du fabricant de l'enduit.
- .2 Moulures et joints de dilatation en PVC : joints de dilatation selon dessins et moulure au pourtour de toutes les ouvertures et changements de finis, selon les recommandations du fabricant de l'enduit.
- .3 Produit d'étanchéité : conformes aux prescriptions de la section 07 92 00, de couleur apparentant celle choisie pour l'enduit du parement.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, recommandations et spécifications écrites du fabricant et aux instructions d'installation, ainsi qu'aux indications des fiches techniques.

### **3.2 POSE DES PANNEAUX DE SUPPORT**

- .1 Respecter les règles de santé et sécurité professionnelles en construction conformément à la section 01 35 29 - Santé et sécurité.
- .2 Protéger, avec un enduit isolant, les surfaces métalliques en contact avec le béton, le mortier, le plâtre ou toute autre surface à base de liant hydraulique.
- .3 Poser les panneaux sur l'ossature, et les assujettir à la charpente à l'aide de vis. Installer les lattes d'appui vis-à-vis les joints des panneaux. S'assurer que la planéité et l'alignement des éléments respectent les tolérances prescrites.
- .4 Le substrat ne devra pas comporter de corps étranger tel que de l'huile, de la poussière, des saletés, des produits dissolvants, de la cire, du vernis, de l'eau, de l'humidité, etc..
- .5 Nettoyer toutes les surfaces existantes et effectuer un sablage à la brosse d'acier pour permettre l'adhérence de la colle.

### **3.3 POSE DE LA COUCHE DE BASE**

- .1 Appliquer à l'aide d'une truelle en acier inoxydable une pleine couche de base et doubler cette couche afin d'obtenir une épaisseur totale de 6 à 10 mm.
- .2 Installer le treillis d'armature dans l'enduit frais et le recouvrir d'une seconde couche et niveler la surface.

### **3.4 APPLICATION DE L'ENDUIT DE FINITION**

- .1 Appliquer l'enduit de finition de façon continue en une seule opération à toute la surface des panneaux. Un bord humide sera également maintenu. L'enduit de finition ne devra pas avoir le temps de sécher de diverse façon dans des endroits différents afin d'obtenir une apparence uniforme.
- .2 Interrompre le truillage de finition aux joints, faux joints, ouvertures et autres éléments des panneaux afin d'éviter un changement dans le motif de finition.

- .3 En attendant qu'il soit sec, l'enduit devra être protégé contre tout risque de contamination par l'air, poussières, suie, etc. et contre les intempéries et autres causes de dommages.

### **3.5 NETTOYAGE**

- .1 Une fois les travaux d'installation 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 Sections connexes
  - .1 Section 07 11 00 – Imperméabilisation des fondations
  - .2 Section 07 21 13 – Isolants en panneaux
  - .3 Section 07 62 00 – Solins et accessoires en tôle
  - .4 Section 07 92 00 – Produits d'étanchéité pour joints
  - .5 Section 08 11 00 – Portes et cadres en métal

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 La date de publication des normes citées ci-dessous est à titre indicatif seulement. Se référer à la dernière version émise par l'entité de normalisation.
- .2 American Society for Testing and Materials (ASTM)
  - .1 ASTM C920-[18], Standard Specification for Elastomeric Joints Sealants
  - .2 ASTM E1643-[18a], Standard Practice for Selection, Design, Installation, and Inspection of Water Vapor Retarders Used in Contact with Earth or Granular Fill Under Concrete Slabs.
  - .3 ASTM E1745-[17], Standard Specification for Plastic Water Vapor Retarders Used in Contact with Soil or Granular Fill under Concrete Slabs.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)
  - .1 CSA A123.22-[08(2013)], Self-Adhering Polymer Modified Bituminous Sheet Materials Used as Steep Roofing Underlayment for Ice Dam Protection.
- .4 Laboratoire des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S741-[08(2016)], Standard for Air Barrier Materials – Specification.
  - .2 CAN/ULC-S742-[11], Ensembles d'étanchéité à l'air – Spécification.
- .5 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CAN/CBSG-51.32-[M77], Membrane de revêtement, perméable à la vapeur d'eau.
  - .2 CAN/CGSB-51.34-[M86], Pare-vapeur de polyéthylène pour bâtiments.
  - .3 CAN/CGSB-37.50-[89], Hot-Applied, Rubberized Asphalt for Roofing and Waterproofing.

### **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.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.



## **1.5 CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE**

- .1 Mettre en œuvre les produits d'étanchéité à polymérisation par évaporation de solvant et les matériaux adhésifs dégageant des vapeurs dans des endroits ouverts pourvus d'une ventilation.
- .2 Maintenir la température et le degré d'humidité aux niveaux recommandés par les fabricants des matériaux, avant, durant et après leur mise en œuvre.

## **1.6 ORDONNANCEMENT**

- .1 Faire coïncider la mise en œuvre des matériaux d'étanchéité à l'air, à la vapeur d'eau et aux intempéries avec celle des matériaux et des dispositifs d'étanchéité connexes.

## **1.7 GARANTIE**

- .1 Fournir un document selon les prescriptions de la section 01 78 00 - Documents et éléments à remettre à l'achèvement des travaux, stipulant que l'entrepreneur garantit par la présente les ouvrages d'étanchéité à l'air décrits à la présente contre toute perte d'étanchéité, d'adhérence ou de cohésion, et ce, pour une période de [cinq (5)] ans à compter de la date d'émission du certificat de parachèvement de l'ouvrage.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 MEMBRANES D'ÉTANCHÉITÉ PARE-AIR ET PARE-INTEMPÉRIES**

- .1 En feuilles : pellicules de polyéthylène haute densité non tissée, hydrorésistantes, conformes aux normes CAN/CGSB-51.32 et CAN/ULC-S741.
  - .1 Perméance à l'air à 75 Pa : 0.01 L/s•m<sup>2</sup> selon la norme CAN/ULC S742.
  - .2 Perméance à la vapeur d'eau : plus grand que 57.5 ng/Pa•s•m<sup>2</sup> (1 perm)
- .2 Autoadhésives et de raccordement : autoadhésives et pare-vapeur, pellicules thermoplastiques hydrorésistantes laminées à une couche de bitume caoutchouté SBS, conformes à la norme CAN/ULC-S741.
  - .1 Épaisseur nominale : 1.0 mm (40 mils)
  - .2 Perméance à l'air à 75 Pa : 0.0011 L/s•m<sup>2</sup> selon la norme CAN/ULC S742.
- .3 Haute température : composées de bitume modifié avec des polymères SBS, conformes à la norme CSA A123.22.
  - .1 Épaisseur nominale : 1.0 mm (40 mils)

### **2.2 MEMBRANES D'ÉTANCHÉITÉ PARE-VAPEUR**

- .1 De base et murale : pellicules de polyéthylène conformes à la norme CAN/CGBS 51.34.
  - .1 Épaisseur : au moins 0.152 mm (6 mils)
  - .2 Perméance à la vapeur d'eau : au plus 3.4 ng/Pa•s•m<sup>2</sup> (0.06 perm)
- .2 Rubans de raccord pour membrane pare-vapeur de base et murale : ruban adhésif en polypropylène résistant aux rayons UV.
  - .1 Largeur : au moins 60 mm

## **2.3 APPRÊTS/ADHÉSIFS**

- .1 Apprêts/adhésif pour membranes autoadhésives : à base de polymères en émulsion, à prise rapide et à base d'eau, compatible avec la membrane autoadhésive et recommandé par le fabricant.

## **2.4 MASTICS D'ÉTANCHÉITÉ**

- .1 Scellant pour terminaisons de membranes autoadhésives : scellant thermoplastique conforme à la norme ASTM C920, à base de caoutchouc, murissant à l'humidité, compatible avec la membrane autoadhésive.
  - .1 Type : S
  - .2 Grade : NS
  - .3 Classe : 25

## **2.5 PRODUITS D'ÉTANCHÉITÉ**

- .1 Selon la section 07 92 00 – Produits d'étanchéité pour joints.

## **2.6 ACCESSOIRES**

- .1 Attaches : clous résistants à la corrosion d'une longueur suffisante pour pénétrer la structure d'au moins 19 mm.
- .2 Rondelles d'appui : d'un diamètre minimal de 25 mm.
- .3 Ruban adhésif : pour chevauchements, selon les recommandations du fabricant de la membrane.

# **PARTIE 3 EXÉCUTION**

## **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

## **3.2 INSPECTION**

- .1 S'assurer que les surfaces sont prêtes à recevoir l'ouvrage prescrit dans la présente section, et que les conditions de mise en œuvre sont adéquates.
- .2 S'assurer que toutes les surfaces sont propres, sèches, saines, unies, continues et qu'elles sont conformes aux exigences du fabricant.
- .3 Signaler par écrit à le représentant du Ministère toute condition non satisfaisante.
- .4 Il est interdit de commencer les travaux avant que les anomalies aient été corrigées. Le fait que l'Entrepreneur commence les travaux signifie que ce dernier accepte l'état de l'ouvrage.

### **3.3 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 Enlever les matières lâches ou étrangères susceptibles de compromettre l'adhérence des matériaux.
- .2 S'assurer que tous les subjectiles sont exempts d'huile et d'accumulations excessives de poussière; les joints de maçonnerie doivent être d'affleurement; les joints ouverts doivent être remplis; il ne doit pas y avoir de vides importants, de zones épaufrées ou de protubérances vives sur les surfaces de béton.
- .3 S'assurer qu'il n'y a pas d'humidité sur la surface des subjectiles avant d'appliquer la membrane autoadhésive et l'apprêt.
- .4 Les surfaces métalliques doivent être exemptes d'arêtes vives et de bavures.
- .5 Selon les instructions du fabricant, apprêter la surface des subjectiles qui doivent recevoir les mastics d'étanchéité.
- .6 Remplir les joints ouverts, les coutures et les fissures de plus de 3 mm jusqu'à 13 mm à l'aide de scellant avant la pose du système pare-air.

### **3.4 POSE DU SOLIN DE BAS DE MUR**

- .1 Appliquer la membrane pare-air d'application liquide pour solins sur le substrat en serpentins à l'aide d'un pistolet à calfeutre, puis l'étaler à l'aide d'une truelle, d'un couteau pour joints ou d'un rouleau, de manière à obtenir une membrane monolithique. Vérifier régulièrement l'épaisseur à l'état humide afin d'assurer une couverture adéquate de la surface.

### **3.5 POSE DE LA MEMBRANE PARE-AIR EN FEUILLES**

- .1 Dérouler la membrane sur le support directement par-dessus les ouvertures brutes en laissant un chevauchement vertical d'au moins 150 mm entre les feuilles. Le rouleau doit être d'aplomb.
- .2 Fixer la membrane au support à l'aide d'attaches appropriées en espaçant les attaches d'au moins 150 mm et d'au plus 450 mm sur les lignes de poteaux verticales et horizontales. Ne pas poser d'attaches à moins de 225 mm des ouvertures brutes.
- .3 Recouvrir tous les joints horizontaux et verticaux entre les feuilles de membranes de ruban de revêtement d'au moins 75 mm d'épaisseur recommandé par le fabricant.
- .4 Sceller la membrane autour des pénétrations en suivant la méthode recommandée par le fabricant.
- .5 Sceller la membrane autour des ouvertures à l'aide de membranes autoadhésives selon les instructions du fabricant, avant la pose des portes, fenêtres et murs-rideaux. S'assurer de faire chevaucher les membranes autoadhésives avec le pare-vapeur intérieur.

### **3.6 POSE DE LA MEMBRANE PARE-AIR AUTOADHÉSIVE**

- .1 Lorsque nécessaire pour assurer l'adhérence de la membrane autoadhésive au substrat, appliquer l'apprêt pour membrane autoadhésive sur le substrat selon les recommandations du fabricant et laisser sécher avant l'application de la membrane.

- .2 Sceller les angles rentrants et les angles saillants des panneaux de revêtement à l'aide d'une bande de membrane pare-air autoadhésive, en faisant dépasser d'au moins 75 mm de chaque côté du détail d'angle.
- .3 Prétraiter les angles rentrants à l'aide d'un boudin continu de 15 mm de scellant pour terminaisons.
- .4 Poser la membrane pare-air autoadhésive sur le substrat de façon continue, séquentiellement, en commençant au bas du mur et en le remontant, conformément aux recommandations écrites du fabricant. Faire décaler tous les joints verticaux.
- .5 Couper en sections, aligner et positionner la membrane sur le substrat, retirer la pellicule protectrice de la feuille du dessus et appuyer fermement.
- .6 Vérifier l'alignement, maintenir la membrane en place pour empêcher les plissements et retirer séquentiellement la pellicule protectrice des panneaux restants. Appuyer fermement.
- .7 Faire chevaucher d'au moins 75 mm à toutes les extrémités et d'au moins 50 mm aux bords latéraux des membranes qui suivent.
- .8 Passer le rouleau sur toutes les surfaces et chevauchements à l'aide d'un rouleau de façon à obtenir une adhérence complète.
- .9 À la fin de chaque journée de travail, sceller le bord supérieur de la membrane au substrat à l'aide d'un scellant pour terminaisons. Appliquer le scellant à la truelle en biseau pour sceller la terminaison et repousser l'eau.
- .10 Sceller les terminaisons de la membrane autoadhésive, les têtes d'attaches mécaniques, les fixations d'attaches de maçonnerie, le pourtour des pénétrations, des gaines et des conduits d'air qui traversent la membrane à l'aide du scellant pour terminaisons.
- .11 Sceller la membrane autour des ouvertures à l'aide de membranes autoadhésives de raccordement selon les instructions du fabricant avant la pose des portes, fenêtres et murs-rideaux. S'assurer de faire chevaucher les membranes autoadhésives de raccordement avec le pare-vapeur intérieur.
- .12 Aux linteaux, aux seuils et aux extrémités des murs, façonner les solins (bourrelets/talons) de manière à empêcher l'eau de s'écouler horizontalement au-delà des extrémités de ces derniers.

### **3.7 POSE DES MEMBRANES PARE-VAPEUR – GÉNÉRALITÉS**

- .1 S'assurer que les canalisations d'utilités ont été mises en place et inspectées avant de procéder à la pose du pare-vapeur.
- .2 Afin de réduire au minimum le nombre de joints, utiliser des feuilles ayant les plus grandes dimensions possibles.
- .3 S'assurer que les feuilles forment une barrière continue. Le cas échéant, réparer les perforations et les déchirures avec un ruban de scellement avant de dissimuler l'ouvrage.
- .4 Assurer un chevauchement entre la membrane pare-vapeur intérieure et la membrane pare-air extérieure au pourtour des ouvertures.

### **3.8 POSE DES MEMBRANES PARE-VAPEUR DE BASE**

- .1 Avant d'installer les plaques de plâtre, poser le pare-vapeur du côté chaud des murs extérieurs et du plafond, de façon à former une barrière continue.
- .2 Tailler les feuilles de pare-vapeur aux dimensions des ouvertures, les faire chevaucher sur les éléments d'ossature et sceller les joints.
- .3 Sceller le pourtour du pare-vapeur de la façon décrite ci-après.
  - .1 Appliquer un cordon continu de produit d'étanchéité sur le support, au périmètre de la feuille.
  - .2 Placer les bords de la feuille sur le cordon d'étanchéité et presser fermement.
- .4 Sceller les joints à recouvrement de la façon décrite ci-après.
  - .1 Fixer la première feuille au support.
  - .2 Appliquer un cordon continu de produit d'étanchéité sur le bord de la première feuille, lequel doit coïncider avec un élément de support rigide.
  - .3 Faire chevaucher la feuille voisine sur une largeur d'au moins 150 mm et la presser fermement contre le cordon d'étanchéité.
  - .4 S'assurer que le cordon d'étanchéité est continu. Lisser les plis et les ondulations qui se forment sur la feuille aux endroits où elle chevauche le cordon d'étanchéité.
- .5 Sceller de la façon décrite ci-après les joints autour des boîtes pour commutateurs et des boîtes de sortie qui traversent le pare-vapeur.
  - .1 Poser un pare-vapeur moulé en forme de boîte ou entourer les boîtes d'une pellicule pare-vapeur suffisamment grande pour assurer un chevauchement d'au moins 300 mm sur tout le pourtour.
  - .2 Appliquer un produit d'étanchéité de façon à sceller les joints entre les parties chevauchantes et le pare-vapeur principal, et sceller les ouvertures par où le câblage pénètre dans les boîtes.

### **3.9 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux de mise en œuvre et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

### **3.10 PROTECTION DE L'OUVRAGE**

- .1 Protéger l'ouvrage fini conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Prendre les précautions nécessaires pour empêcher que les ouvrages contigus endommagent l'ouvrage réalisé aux termes de la présente section.
- .3 Protéger l'ouvrage fini contre les intempéries.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM A240/A240M-15b, Standard Specification for Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and for General Applications.
  - .2 ASTM A606/A606M-15, Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, High-Strength, Low-Alloy, Hot-Rolled and Cold-Rolled, with Improved Atmospheric Corrosion Resistance.
  - .3 ASTM A653/A653M-15, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
  - .4 ASTM A792/A792M-10(2015), Standard Specification for Steel Sheet, 55% Aluminum-Zinc Alloy-Coated by the Hot-Dip Process.
  - .5 ASTM B32-08(2014), Standard Specification for Solder Metal.
  - .6 ASTM B370-12, Standard Specification for Copper Sheet and Strip for Building Construction.
  - .7 ASTM D523-14, Standard Test Method for Specular Gloss.
  - .8 ASTM D822/D822M-13, Standard Practice for Filtered Open-Flame Carbon-Arc Exposures of Paint and Related Coatings.
- .2 Association canadienne des entrepreneurs en couverture (ACEC)
  - .1 Devis, couvertures 2012.
- .3 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises visant les matériaux de fabrication des solins, ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

### **1.3 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 Gestion et élimination des déchets
  - .1 Conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

---

## **PARTIE 2      PRODUITS**

### **2.1            TÔLES**

- .1      Tôles d'acier galvanisé : de 0,70 mm d'épaisseur, de qualité commerciale, selon la norme ASTM A653/A653M, avec zingage Z275.

### **2.2            TÔLES D'ACIER PRÉFINIES**

- .1      Tôles d'acier préfinies, revêtues en usine d'une couche de polyfluorure de vinylidène
  - .1          Couleur tel qu'existant à vérifier sur place.
  - .2          Épaisseur du revêtement : au moins 0,70 mm (calibre 24).

### **2.3            ACCESSOIRES**

- .1      Revêtement protecteur : peinture bitumineuse anti-base.
- .2      Mastic plastique : conforme à la norme CAN/CGSB 37.5.
- .3      Sous-couche pour solins métalliques : revêtement sec conforme à la norme CAN/CGSB-51.32 papier kraft doublé d'un revêtement bitumineux de 3.6 à 4.5 kg.
- .4      Produits d'étanchéité : conforme à la section 07 92 00 Produits d'étanchéité pour joints.
- .5      Languettes de fixation (agrafes) : en même matériau et de même trempe que la tôle utilisée, d'au moins 50 mm de largeur et d'épaisseur identique à celle de la tôle à fixer.
- .6      Dispositifs de fixation : en même matériau que la tôle utilisée, conformes à la norme CSA B111, clous à couverture à tête plate et à tige annelée, de longueur et d'épaisseur appropriées aux solins métalliques.
- .7      Rondelles : en même matériau que la tôle utilisée, de 1 mm d'épaisseur, avec garnitures en caoutchouc.
- .8      Peinture pour retouches : selon les recommandations du fabricant de la tôle préfinie.

### **2.4            FAÇONNAGE**

- .1      Les solins métalliques et les autres éléments en tôle doivent être façonnés conformément aux détails des dessins de la série FL, de l'Association canadienne des entrepreneurs en couverture (ACEC) aux indications.
- .2      Les pièces doivent être façonnées en longueurs d'au plus 2440 mm.
  - .1          Il importe de prévoir, aux joints, le jeu nécessaire à la dilatation des éléments.
- .3      Les bords apparents doivent être rabattus de 12 mm sur leur face inférieure.
  - .1          Les angles doivent être assemblés à onglet et obturés avec un produit d'étanchéité.
- .4      Les éléments doivent être façonnés d'équerre, de niveau et avec précision, selon les dimensions prévues, de façon qu'ils soient exempts de déformations ou d'autres défauts susceptibles d'altérer leur apparence ou leur efficacité.

## **2.5 SOLINS MÉTALLIQUES**

- .1 Les solins, les couronnements et les moulures doivent être façonnés selon les profils prescrits, avec de la tôle d'acier préfini, de 0,65 mm d'épaisseur. Façonner des pièces de 2400 mm de longueur au plus. Prévoir le jeu nécessaire à la dilatation à l'endroit des joints.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Mettre en place les ouvrages de tôle selon les indications.
- .2 Dissimuler les fixations, sauf aux endroits où le représentant du Ministère aura accepté qu'elles soient laissées apparentes.
- .3 Poser une sous-couche avant d'installer les éléments en tôle.
  - .1 Bien l'assujettir et exécuter des joints à recouvrement de 100 mm.
- .4 Munir de contre-solins les solins bitumineux réalisés aux points de rencontre de la couverture et des murets, des bâtis de montage ou des autres surfaces verticales.
  - .1 Réaliser des joints à agrafure simple et bien les assujettir aux bandes d'accrochage, selon les indications.
- .5 Fermer les joints d'extrémité en forme de S à chaque joint entre deux (2) feuilles d'acier et les sceller au moyen d'un produit d'étanchéité.

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

- .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant
  - .1 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux de mise en œuvre et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.
- .3 Laisser la zone des travaux propre et exempte de graisse, de taches et de marques de doigts.



**FIN DE LA SECTION**

**PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 ASTM International
  - .1 ASTM C919-12, Standard Practice for Use of Sealants in Acoustical Applications.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CGSB 19-GP-5M-1984, Mastic d'étanchéité à un seul composant, à base acrylique, à polymérisation par évaporation du solvant.
  - .2 CAN/CGSB-19.13-M87, Mastic d'étanchéité à un seul composant, élastomère, à polymérisation chimique.
  - .3 CGSB 19-GP-14M-84, Mastic d'étanchéité à un seul composant, à base de polyisobutylène, à polymérisation par évaporation du solvant.
  - .4 CAN/CGSB-19.17-M90, Mastic d'étanchéité à un composant, à base d'une émulsion aux résines acryliques.
  - .5 CAN/CGSB-19.24-M90, Mastic d'étanchéité à plusieurs composants, à polymérisation chimique.
- .3 Généralités Services Administration (GSA) - Federal Specifications (FS)
  - .1 FS-SS-S-200-E2009, Sealants, Joint, Two-Component, Jet-Blast-Resistant, Cold Applied, for Portland Cement Concrete Pavement.
- .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .5 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State, Regulation XI. Source Specific Standards
  - .1 SCAQMD Rule 1168-A2005, Adhesives and Sealants Applications.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les produits d'étanchéité pour joints. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .2 Les fiches techniques du fabricant doivent porter sur ce qui suit.
    - .1 Les produits de calfeutrage.
    - .2 Les primaires.
    - .3 Les mastics d'étanchéité (tous les types), y compris leur compatibilité les uns avec les autres.
  - .3 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du SIMDUT, conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité

.3 Échantillons

- .1 Soumettre deux (2) échantillons de chaque couleur et de chaque type de produits proposés.
- .2 Au besoin, aux fins d'harmonisation avec les matériaux adjacents, soumettre des échantillons séchés des produits d'étanchéité qui doivent être laissés apparents, et ce, pour chaque couleur proposée.

.4 Instructions du fabricant

- .1 Les instructions soumises doivent porter sur chacun des produits proposés.

**1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'entretien.

**1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

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

**1.5 CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE**

- .1 Conditions ambiantes
  - .1 Procéder à la mise en œuvre des produits d'étanchéité seulement dans les conditions suivantes.
    - .1 Les températures ambiantes et du subjectile se situent à l'intérieur des limites établies par le fabricant des produits ou sont supérieures à 4.4 degrés Celsius.
    - .2 Le subjectile est sec.
    - .3 Les recommandations du fabricant concernant les températures, le taux d'humidité relative et la teneur en humidité du subjectile propres à la mise en œuvre et au séchage des produits d'étanchéité, ainsi que les directives spéciales relatives à l'utilisation de ces derniers, sont respectées.

- .2 Largeur des joints
  - .1 Procéder à la mise en œuvre des produits d'étanchéité seulement lorsque la largeur des joints est supérieure à celle établie par le fabricant du produit pour les applications indiquées.
- .3 Subjectile
  - .1 Procéder à la mise en œuvre des produits d'étanchéité seulement après que le subjectile a été débarrassé de tous les contaminants susceptibles d'empêcher l'adhérence des produits.

## **1.6 EXIGENCES RELATIVES À L'ENVIRONNEMENT**

- .1 Satisfaire aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) concernant l'utilisation, la manutention, l'entreposage et l'élimination des matières dangereuses ainsi que l'étiquetage et la fourniture de fiches signalétiques reconnues par Santé Canada.
- .2 Le Maître de l'ouvrage veillera à ce que le système de ventilation du bâtiment fonctionne aux débits maximaux d'admission et d'évacuation d'air pendant la mise en œuvre des produits d'étanchéité et de calfeutrage. Ventiler les aires de travail selon les directives de le représentant du Ministère, au moyen de ventilateurs de soufflage et d'extraction portatifs approuvés.

## **1.7 GARANTIES**

- .1 L'entrepreneur garantit par la présente les ouvrages d'étanchéisation contre les pertes de consistance, la contraction, les coulures, la perte d'adhérence et le ternissement des surfaces adjacentes, et ce, pour une période de trois (3) ans à compter de la date d'émission du certificat de parachèvement de l'ouvrage.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 PRODUITS D'ÉTANCHÉITÉ**

- .1 Les produits de calfeutrage qui dégagent de fortes odeurs, qui contiennent des produits chimiques toxiques ou qui ne sont pas certifiés comme étant d'un type résistant aux moisissures ne doivent pas être utilisés dans les appareils de traitement de l'air.
- .2 Si l'on ne peut faire autrement que d'utiliser des produits toxiques, en restreindre l'usage à des endroits où les émanations peuvent être évacuées à l'extérieur ou à des endroits où ils seront confinés derrière un système d'étanchéité à l'air, ou encore les appliquer plusieurs mois avant que l'endroit soit occupé de manière à permettre l'évacuation des émanations sur la plus longue période possible.
- .3 Dans le cas de produits d'étanchéité homologués avec un primaire, seul le primaire en question doit être utilisé avec ledit produit d'étanchéité.
- .4 Couleur du produit d'étanchéité : s'apparentant aux couleurs des matériaux sur lesquels est appliqué le produit. Faire approuver les couleurs par le représentant du Ministère avant leur application.

## **2.2 PRODUITS D'ÉTANCHÉITÉ - DESCRIPTION**

- .1 Apprêts : du type recommandé par le fabricant du produit d'étanchéité.
- .2 Fonds de joints préformés, compressibles et non compressibles : doivent être compatibles avec les apprêts et les produits d'étanchéité
  - .1 Éléments en mousse de polyéthylène, d'uréthane, de néoprène ou de vinyle.
    - .1 Baguettes de remplissage en mousse cellulaire extrudée, dureté 20 à l'échelle Shore A, charge de rupture de 140 à 200 kPa.
    - .2 Éléments surdimensionnés de 30 à 50 %.
  - .2 Éléments en néoprène ou en caoutchouc-butyle.
    - .1 Baguettes rondes et pleines, d'une dureté Shore A de 70.
  - .3 Ruban antisolidarisation.
    - .1 Ruban en polyéthylène à collage par simple pression n'adhérant pas au produit d'étanchéité.
- .3 Produits d'étanchéité :
  - .1 Mastic d'étanchéité pour usage extérieur sur les murs, les parements et autres ouvrages au-dessus du niveau moyen du sol: Scellement à trois éléments à base de polyuréthane époxyde tripolymère, conforme à la norme CAN/CGSB-19.24-M80.
  - .2 Mastic d'étanchéité pour usage intérieur, pour cloisonnements insonorisés et coupe-feu et le pare-vapeur : conforme à la norme ONGC-119-GP-21M.
  - .3 Mastic d'étanchéité à un seul composant, à base de silicone : conforme à la norme CAN/CGSB-19.13-M82 et ASTM C920 (ne peut être peint).
- .4 Couleur du produit d'étanchéité : proposé par l'entrepreneur général et selon approbation de le représentant du Ministère.

## **2.3 PRODUITS DE NETTOYAGE POUR JOINTS**

- .1 Produits de nettoyage non corrosifs et non salissants (xylol, méthyléthylcétone ou autre), compatibles avec les matériaux constituant les joints et avec les produits d'étanchéité, conformément aux recommandations écrites du fabricant des produits d'étanchéité.
- .2 Primaire : conformément aux recommandations écrites du fabricant des produits d'étanchéité.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des produits d'étanchéité pour joints, 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.
- .2 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports.
  - .1 Informer immédiatement le représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.

- .2 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du représentant du Ministère.

### **3.2 PRÉPARATION DES SURFACES**

- .1 Vérifier les dimensions des joints à réaliser et l'état des surfaces, afin d'obtenir un rapport largeur-profondeur adéquate en vue de la mise en œuvre des fonds de joint et des produits d'étanchéité.
- .2 Débarrasser les surfaces des joints de toute matière indésirable, y compris la poussière, la rouille, l'huile, la graisse et autres corps étrangers susceptibles de nuire à la qualité d'exécution des travaux.
- .3 Enlever, à la brosse métallique, à la meule ou au jet de sable, la rouille, la calamine et les enduits recouvrant les surfaces de métal ferreux.
- .4 Enlever avec le produit de nettoyage pour joints, l'huile, les taches de graisse et autres enduits recouvrant les surfaces de métal non ferreux.
- .5 Préparer les surfaces de béton, de maçonnerie ainsi que les surfaces glacées et vitreuses conformément aux instructions du fabricant du produit d'étanchéité.
- .6 Ne pas appliquer de produits d'étanchéité sur les surfaces des joints ayant été traitées avec un bouche-pore, un produit de durcissement, un produit hydrofuge ou tout autre type d'enduit, à moins que des essais préalables n'aient confirmé la compatibilité de ces matériaux. Enlever les enduits recouvrant déjà les surfaces, au besoin.
- .7 S'assurer que les surfaces des joints sont bien asséchées et qu'elles ne sont pas gelées.
- .8 Préparer les surfaces conformément aux directives du fabricant.
- .9 Poser un fond de joint permettant d'obtenir la profondeur de joint prescrite pour le produit d'obturation.

### **3.3 APPLICATION DU PRIMAIRE**

- .1 Avant d'appliquer le primaire et le produit de calfeutrage, masquer au besoin les surfaces adjacentes afin d'éviter les salissures.
- .2 Appliquer le primaire sur les surfaces latérales des joints immédiatement avant de mettre en œuvre le produit d'étanchéité, conformément aux instructions du fabricant de ce dernier.

### **3.4 POSE DU FOND DE JOINT**

- .1 Poser du ruban anti-solidarisation aux endroits requis, conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Vérifier les dimensions du joint et apporter les corrections nécessaires pour que sa profondeur soit égale à la moitié de sa largeur et ce, pour une profondeur et une largeur minimale de 6 mm et une largeur maximale de 25 mm.
- .3 En le comprimant d'environ 30 %, poser le fond de joint selon la profondeur et le profil de joint recherchés.

**3.5 DOSAGE**

- .1 Doser les composants en respectant rigoureusement les instructions du fabricant du produit d'étanchéité.

**3.6 MISE EN OEUVRE**

- .1 Application du produit d'étanchéité
  - .1 Mettre en œuvre le produit d'étanchéité conformément aux instructions écrites du fabricant.
  - .2 Afin de réaliser des joints nets, poser au besoin du ruban-cache sur le bord des surfaces à jointoyer.
  - .3 Appliquer le produit d'étanchéité en formant un cordon continu.
  - .4 Appliquer le produit d'étanchéité à l'aide d'un pistolet muni d'une tuyère de dimension appropriée.
  - .5 La pression d'alimentation doit être suffisamment forte pour permettre le remplissage des vides et l'obturation parfaite des joints.
  - .6 Réaliser les joints de manière à former un cordon d'étanchéité continu exempt d'arêtes, de plis, d'affaissements, de vides d'air et de saletés enrobées.
  - .7 Avant qu'il ne se forme une peau sur les joints, en façonner les surfaces apparentes afin de leur donner un profil légèrement concave.
  - .8 Dans les joints à angle, donner au calfeutrage une surface légèrement convexe. Assurer une bonne adhérence de part et d'autre du joint en laissant un espace d'air au centre du joint sous le calfeutrage.
  - .9 Enlever le surplus de produit d'étanchéité au fur et à mesure de l'avancement des travaux, ainsi qu'à la fin de ces derniers.
- .2 Séchage
  - .1 Assurer le séchage et le durcissement des produits d'étanchéité conformément aux directives du fabricant de ces produits.
  - .2 Ne pas recouvrir les joints réalisés avec des produits d'étanchéité avant qu'ils ne soient bien secs.

**3.7 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 Nettoyer immédiatement les surfaces adjacentes.
  - .3 Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, enlever le surplus et les bavures de produit d'étanchéité à l'aide des produits de nettoyage recommandés.
  - .4 Enlever le ruban-cache à la fin de la période initiale de prise du produit d'étanchéité.
- .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.
- .3 Conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition

**3.8**

**PROTECTION**

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des produits d'étanchéité pour joints.

**FIN DE LA SECTION**



## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Sections connexes
  - .1 Section 07 25 00 – Étanchéités à l'air, à la vapeur et aux intempéries
  - .2 Section 07 92 00 – Produits d'étanchéité pour joints
  - .3 Section 08 71 00 – Quincaillerie pour portes
  - .4 Section 09 91 00 – Peinture

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 La date de publication des normes citées ci-dessous est à titre indicatif seulement. Se référer à la dernière version émise par l'entité de normalisation.
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM A653/A653M-17, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
  - .2 ASTM A-780/A780M-09(2015), Standard Practice for Repair of Damaged and Uncoated Areas of Hot-Dipped Galvanized Coatings.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)
  - .1 CSA-G40.20/G40.21-13, Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé/Aciers de construction.
  - .2 CSA W59-18, Construction soudée en acier (soudage à l'arc).
- .4 Association canadienne des fabricants de portes d'acier (CSDMA)
  - .1 CSDMA, Recommended Specifications for Commercial Steel Doors and Frames, 2006.
  - .2 CSDMA, Selection and Usage Guide for Commercial Steel Doors, 2009.
- .5 National Fire Protection Association (NFPA)
  - .1 NFPA 80-19, Standard for Fire Doors and Fire Windows.
- .6 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S104-15, Méthode normalisée des essais de comportement au feu des portes.
  - .2 CAN/ULC-S105-16, Standard Specification for Fire Door Frames Meeting the Performance Required by CAN/ULC-S104.
  - .3 CAN/ULC-S701.1-17, Norme sur l'isolant thermique en polystyrène.

### **1.3 ASSURANCE DE QUALITÉ**

- .1 Exigences de conception
  - .1 Les cadres installés dans des murs extérieurs doivent être conçus de manière que les éléments (des portes et des cadres) puissent se dilater et se contracter librement lorsque leur surface est soumise à des températures allant de -35°C à 35°C.

- .2 La flèche maximale des éléments de fermeture de baies en acier sous une surcharge due aux vents de 1.2 kPa ne doit pas dépasser 1/175 de la portée.

#### 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 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur détenteur d'un permis et inscrit au tableau de l'Ordre des Ingénieurs du Québec.
  - .2 Les dessins d'atelier doivent indiquer chaque type de porte proposé, la nature des matériaux utilisés, l'épaisseur du métal nu, les assemblages à mortaise, les pièces de renfort, l'emplacement des ancrages et des fixations apparentes, la disposition des articles de quincaillerie, ainsi que les revêtements de finition.
  - .3 Les dessins d'atelier doivent indiquer chaque type de cadre proposé, la nature des matériaux utilisés, l'épaisseur du métal nu, les pièces de renfort, les parclores, l'emplacement des ancrages et des fixations apparentes et les types de revêtements de finition.
  - .4 Les dessins d'atelier doivent comporter une nomenclature des portes avec repères et numéros correspondant à ceux utilisés sur les dessins et sur la liste des portes.

#### 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.
  - .1 Identifier les portes et cadres avec une étiquette indiquant :
    - .1 Le nom du fabricant.
    - .2 La description du produit ainsi que ses dimensions.
    - .3 Le numéro de l'ouverture.
  - .2 Placer les portes et les cadres soudés en position verticale.
  - .3 Placer les portes et cadres sur des blocs à un minimum de 100 mm du sol.

#### 1.6 GARANTIE

- .1 Fournir un document selon les prescriptions de la section 01 78 00 - Documents et éléments à remettre à l'achèvement des travaux, stipulant que l'entrepreneur garantit par la présente les portes et cadres en métal contre tout défaut de fabrication ou de matériau, et ce, pour une période de deux (2) ans à compter de la date d'émission du certificat de parachèvement de l'ouvrage, dans des conditions d'usage normal.

### PARTIE 2 PRODUITS

#### 2.1 FABRICATION DES CADRES - GÉNÉRALITÉS

- .1 Les cadres doivent être fabriqués conformément aux normes de la CSDMA et doivent provenir d'un même fabricant.

- .2 Les cadres doivent être fabriqués selon les dimensions frontales maximales et les profils indiqués.
- .3 Cadres extérieurs : en tôle d'acier galvanisée conforme à la norme ASTM A653/A653M, avec zingage Z275.
  - .1 Épaisseur minimale du métal nu : conforme à la norme pertinente de la CSDMA, tableau 1 – Thickness for Component Parts
  - .2 Épaisseur : 1.6 mm (cal.16)
  - .3 Montage : soudé
  - .4 À rupture de pont thermique
- .4 Profilés et pièces de renfort : en acier conforme à la norme CSA-G40.20/G40.21, de nuance 44W, avec zingage Z275 selon la norme ASTM A653/A653M.
- .5 Les cadres doivent être découpés, renforcés, percés et taraudés au besoin pour recevoir les pièces de quincaillerie mortaisées et gabariées nécessaires, et ce, à l'aide des gabarits fournis par le fournisseur des pièces de quincaillerie de finition. Les cadres doivent être renforcés au besoin pour recevoir les pièces de quincaillerie à monter en saillie. Coordonner les exigences avec la section 08 71 00 – Quincaillerie pour portes.
- .6 Bien découper les onglets et les joints et les souder en exécutant un cordon continu.
- .7 Lisser à la meule les joints et les angles soudés, les garnir de pâte de remplissage chargée de métal, et les poncer jusqu'à obtention d'un fini lisse et uniforme.
- .8 Les plaques d'identification de fabricant doivent être posées sur les cadres, côté charnières, de manière à être dissimulées à la vue.
- .9 Sauf indication contraire, les éléments de fixation doivent être dissimulés.
- .10 Prévoir trois (3) butoirs de type à insertion pour chaque cadre non muni d'un système d'étanchéité.
- .11 Pour les cadres installés dans des murs de maçonnerie, prévoir des boîtes métalliques, soudées au cadre, avec connecteurs pour recouvrir et protéger les transferts de courant et contact de porte encastrés.
- .12 Les cadres doivent être retouchés avec de l'apprêt riche en zinc conforme à la norme ASTM A780/A780M là où le revêtement de zinc a été endommagé durant la fabrication.

## 2.2 ANCRAGE DES CADRES

- .1 Des dispositifs appropriés servant à fixer les cadres aux murs et aux planchers doivent être fournis et installés.
- .2 Ancrages et cales de raidissement : en acier avec zingage selon la norme ASTM A653/A653M, de même niveau que le zingage du cadre.
  - .1 Prévoir au moins six (6) ancrages par cadre.
- .3 Les dispositifs d'ancrage muraux doivent être posés immédiatement au-dessus ou au-dessous de chaque renfort de charnière sur le montant côté charnières, et directement à l'opposé sur le montant de battement.

- .4 Les montants dont la hauteur de la feuillure est égale ou inférieure à 1520 mm doivent être munis de 2 ancrages; un ancrage additionnel doit être prévu pour chaque segment ou portion de segment de 760 mm supplémentaire.

## **2.3 CADRES SOUDÉS**

- .1 Les soudures doivent être effectuées conformément à la norme CSA W59.
- .2 Les éléments des cadres doivent être assemblés avec précision, mécaniquement ou à onglet, puis être solidement soudés les uns aux autres, la soudure étant déposée sur la paroi intérieure des profilés.
- .3 Les joints d'aboutement entre les éléments des meneaux, des traverses d'imposte, des traverses centrales ainsi que des seuils et des appuis doivent être contreprofilés avec précision.
- .4 Les joints et les angles soudés doivent être meulés jusqu'à l'obtention d'une surface plane, garnis de mastic de remplissage métallique, puis poncés jusqu'à l'obtention d'un fini lisse et uniforme.
- .5 Les ancrages au plancher doivent être solidement fixés à l'intérieur de chacun des montants.
- .6 Deux entretoises temporaires doivent être soudées à chacun des cadres pour les maintenir droits pendant le transport.

## **2.4 FABRICATION DES PORTES - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les portes doivent être planes, battantes et elles doivent comporter une ouverture permettant l'installation d'un vitrage ou de louveres, selon les indications.
- .2 Les portes extérieures en acier doivent avoir une âme isolée.
- .3 Les portes doivent être de construction spéciale, éprouvées et/ou conçues pour faire partie d'un ensemble complètement apte au fonctionnement et comprenant une porte, un cadre, des garnitures d'étanchéité et des pièces de quincaillerie, conformément aux exigences de la norme ASTM E330.
- .4 Profilés et pièces de renfort : en acier conforme à la norme CSA-G40.20/G40.21, de nuance 44W, avec zingage Z275 selon la norme ASTM A653/A653M.
- .5 Les portes doivent être découpées, renforcées et taraudées au besoin pour recevoir les pièces de quincaillerie mortaisées et gabariées nécessaires.
- .6 Les ouvertures de diamètre égal ou supérieur à 12.7 mm doivent être percées en usine, sauf celles qui sont destinées à recevoir les boulons de montage et les boulons traversants, lesquelles doivent être percées sur place, au moment de la pose des pièces de quincaillerie.
- .7 Les portes doivent être renforcées là où des pièces de quincaillerie doivent être montées en saillie. Les portes extérieures doivent être munies, à la partie supérieure, d'un profilé de fermeture affleurant, en acier.
- .8 Les portes doivent être retouchées avec de l'apprêt là où le revêtement de zinc a été endommagé en cours de fabrication.

- .9 Réaliser les rives longitudinales sans joint apparent. Les soudures seront réalisées par points et seront colmatées d'une pâte de remplissage avant de les lisser par ponçage.
- .10 Les plaques d'identification de fabricant doivent être posées sur les portes de manière à être dissimulées à la vue.

## **2.5 PORTES ET CADRES À RUPTURE DE PONT THERMIQUE**

- .1 Tôle de parement : en acier galvanisée par immersion à chaud conforme à la norme ASTM A653/A653M, avec zingage Z275.
  - .1 Épaisseur de l'acier : 1.2 mm (calibre 18)
- .2 Les portes à rupture de pont thermique doivent comporter une âme isolée, et les éléments extérieurs doivent être séparés des éléments intérieurs par un dispositif de rupture continu agrafé mécaniquement.
- .3 La rupture de pont thermique doit être réalisée par des éléments extrudés en PVC rigide.
- .4 Les cadres à rupture de pont thermique doivent comporter un dispositif de rupture continu agrafé mécaniquement et servant à isoler les éléments extérieurs des éléments intérieurs.
  - .1 Profilés de série standards.
- .5 Les cadres et les portes doivent comporter un isolant.
  - .1 Porte : isolant en injecté au polyuréthane.
  - .2 Cadre : isolant en fibre de roche.

## **2.6 ADHÉSIFS**

- .1 Âmes en polystyrène et en polyuréthane : adhésif de contact thermorésistant, à base de résines époxydiques, de faible viscosité.
- .2 Portes à joints agrafés : adhésif/produit d'étanchéité résistant au feu, à base de polychloroprène avec charge de résines incorporée, de grande viscosité.

## **2.7 PEINTURE APPLIQUÉE EN USINE**

- .1 Système de peinture liquide haute performance projetée au pistolet à pression :
  - .1 Apprêt : Peinture primaire réactive vinylique.
  - .2 Apprêt : Apprêt époxydique.
  - .3 Finition : Polyuréthane acrylique aliphatique.
    - .1 Couleur : au choix du représentant du Ministère.
  - .4 Fournir des échantillons de chaque couleur pour les retouches au chantier.

## **2.8 ACCESSOIRES**

- .1 Amortisseurs pour portes : à un seul goujon, en caoutchouc néoprène et de type à insertion.
  - .1 Prévoir des amortisseurs pour les cadres qui ne sont pas muni d'un coupe-son ou d'un coupe-froid.

- .2 Prévoir trois (3) amortisseurs sur le montant qui reçoit la gâche dans le cas de portes simples et deux (2) amortisseurs supplémentaires sur la traverse supérieure dans le cas de portes doubles.
- .3 Les amortisseurs seront fournis par le fabricant des cadres.
- .2 Profils de fermeture horizontaux en parties supérieure et inférieure : profilés extrudés en PVC rigide rempli d'isolant en fibres de verre.
- .3 Mastic de remplissage métallique : selon les spécifications du fabricant.
- .4 Produit d'étanchéité : conforme à la section 07 92 00 – Produits d'étanchéité pour joints.

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

#### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

#### **3.2 INSTALLATION - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Installer les portes et les cadres conformément au guide d'installation de la CSDMA.
- .2 Aviser le représentant du Ministère en quincaillerie par écrit 24 heures avant le début de l'installation des portes et cadres en acier.

#### **3.3 INSTALLATION DES CADRES**

- .1 Installer les éléments d'aplomb, d'équerre, de niveau et à la hauteur appropriée.
- .2 Fixer les ancrages aux éléments de construction adjacents.
- .3 Maintenir fermement les cadres en position à l'aide de contreventements jusqu'à ce qu'ils soient installés. Poser des entretoises temporaires en bois horizontalement aux tiers de l'ouverture afin de maintenir constante la largeur des cadres. Installer un étau vertical sous la traverse supérieure, au centre de la baie lorsque la largeur de cette dernière est supérieure à 1200 mm. Enlever les entretoises en bois une fois les cadres en place.
- .4 Fixer les ancrages et les pièces de raccordement aux murs selon les modèles appropriés et coordonner l'emplacement des ancrages avec la position des éléments présents dans les murs.
- .5 Laisser les jeux nécessaires à la flexion pour éviter que les charges exercées par l'ossature soient transmises aux cadres.
- .6 Calfeutrer le pourtour des cadres entre ces derniers et les éléments adjacents.
- .7 Veiller à assurer la continuité du système d'étanchéité à l'air et du pare-vapeur.
- .8 Calfeutrer l'intérieur des cadres extérieurs au moyen d'un isolant à base de polyuréthane à faible expansion.

### **3.4 INSTALLATION DES PORTES**

- .1 Installer les portes et les pièces de quincaillerie à l'aide des gabarits fournis, conformément aux instructions du fabricant et aux prescriptions de la section 08 71 00 - Quincaillerie pour portes.
- .2 Ménager un écartement uniforme entre les portes et les montants du cadre et entre les portes et le plancher fini et le seuil, comme suit :
  - .1 côté charnières : 1.0 mm;
  - .2 côté verrou et traverse supérieure : 1.5 mm;
  - .3 plancher fini et seuil : 13 mm.
- .3 Ajuster les pièces mobiles pour que les portes fonctionnent en souplesse.

### **3.5 EXÉCUTION DES RETOUCHES**

- .1 Retoucher à l'aide d'un apprêt riche en zinc les surfaces qui ont été endommagées pendant l'installation.
- .2 Recouvrir la surface apparente des ancrages des cadres ainsi que les surfaces montrant des imperfections de mastic de remplissage métallique, puis poncer jusqu'à l'obtention d'un fini lisse et uniforme.
- .3 Ajuster de nouveau les portes une fois que tous les travaux à effectuer sont terminés, et s'assurer qu'elles fonctionnent correctement et en souplesse.
- .4 Lorsque la peinture est appliquée en usine ou en atelier, bien protéger les éléments qui seront livrés au chantier. Fournir des contenants avec de la peinture à retouche pour chaque couleur.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Sections connexes
  - .1 Section 08 11 00 – Portes et cadres en métal

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 La date de publication des normes citées ci-dessous est à titre indicatif seulement. Se référer à la dernière version émise par l'entité de normalisation.
- .2 American National Standards Institute (ANSI) / Builders Hardware Manufacturers Association (BH MA)
  - .1 ANSI/BHMA A156.1-[16], American National Standard for Butts and Hinges.
  - .2 ANSI/BHMA A156.2-[17], Bored and Preassembled Locks and Latches.
  - .3 ANSI/BHMA A156.3-[14], Exit Devices.
  - .4 ANSI/BHMA A156.4-[13], Door Controls - Closers.
  - .5 ANSI/BHMA A156.5-[14], Auxiliary Locks and Associated Products.
  - .6 ANSI/BHMA A156.6-[10], Architectural Door Trim.
  - .7 ANSI/BHMA A156.8-[10], Door Controls - Overhead Stops and Holders.
  - .8 ANSI/BHMA A156.10-[17], Power Operated Pedestrian Doors.
  - .9 ANSI/BHMA A156.12-[13], Interconnected Locks and Latches.
  - .10 ANSI/BHMA A156.13-[17], Mortise Locks and Latches Series 1000.
  - .11 ANSI/BHMA A156.14-[13], Sliding and Folding Door Hardware.
  - .12 ANSI/BHMA A156.15-[15], Release Devices - Closer Holder, Electromagnetic and Electromechanical.
  - .13 ANSI/BHMA A156.16-[13], Auxiliary Hardware.
  - .14 ANSI/BHMA A156.17-[14], Self-closing Hinges and Pivots.
  - .15 ANSI/BHMA A156.18-[16], Materials and Finishes.
  - .16 ANSI/BHMA A156.19-[13], Power Assist and Low Energy Power - Operated Doors.
  - .17 ANSI/BHMA A156.20-[17], Strap and Tee Hinges and Hasps.
- .3 Canadian Steel Door and Frame Manufacturers' Association (CSDMA) / Association canadienne des fabricants de portes d'acier (ACFPA)
  - .1 CSDMA/ACFPA, Recommended Dimensional Standards for Commercial Steel Doors and Frames – [2000].
  - .2 CSDMA/ACFPA, Canadian Metric Guide for Steel Doors and Frames (Modular Construction) – [2009].

### **1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Exigences des organismes de réglementation
  - .1 La quincaillerie pour portes de sortie à l'extérieur (portes d'issue) et pour portes montées dans des cloisons coupe-feu doit être certifiée par un organisme canadien de certification accrédité par le Conseil canadien des normes.



.2 Certificats

- .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits et les matériaux/matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Liste des articles de quincaillerie
  - .1 Soumettre une liste des articles de quincaillerie pour portes.
  - .2 La liste doit énumérer les articles de quincaillerie prescrits et indiquer la marque, le modèle, le matériau, la fonction et le fini, de même que tout autre renseignement pertinent.
- .3 Schémas électriques
  - .1 Soumettre, pour approbation par le représentant du Ministère en quincaillerie, les schémas électriques définitifs. Ceux-ci devront être compatibles avec les systèmes de sécurité et d'alarme incendie.
  - .2 Fournir un plan de branchement électrique de toutes les composantes électrifiées et fournir un plan des chemins de conduit.

**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 et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Emballer les articles de quincaillerie, y compris les fixations, séparément ou par groupe d'articles semblables, et étiqueter chaque emballage selon la nature et la destination de l'article.

**1.6 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'utilisation et à l'entretien de la quincaillerie pour portes, lesquelles seront incorporées au manuel d'E&E.
- .3 Matériaux/matériels supplémentaires
  - .1 Fournir les matériaux et les matériels de remplacement/d'entretien requis, conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
  - .2 Outils

- .1 Fournir (2) deux jeux des clés nécessaires à l'entretien des ferme-porte, des serrures et des accessoires pour portes d'issue.

## **1.7 GARANTIES**

- .1 Fournir un document selon les prescriptions de la section 01 78 00 - Documents et éléments à remettre à l'achèvement des travaux, stipulant que l'entrepreneur garantit par la présente les articles de quincaillerie contre tout défaut de fabrication ou de matériau, et ce, pour une période d'un (1) an à compter de la date d'émission du certificat de parachèvement de l'ouvrage.
- .2 Fournir un document selon les prescriptions de la section 01 78 00 - Documents et éléments à remettre à l'achèvement des travaux, stipulant que l'entrepreneur garantit par la présente les ferme-portes contre tout défaut de fabrication ou de matériau, et ce, pour une période de dix (10) ans à compter de la date d'émission du certificat de parachèvement de l'ouvrage.
- .3 Fournir un document selon les prescriptions de la section 01 78 00 - Documents et éléments à remettre à l'achèvement des travaux, stipulant que l'entrepreneur garantit par la présente les serrures contre tout défaut de fabrication ou de matériau, et ce, pour une période de sept (7) ans à compter de la date d'émission du certificat de parachèvement de l'ouvrage.
- .4 Fournir un document selon les prescriptions de la section 01 78 00 - Documents et éléments à remettre à l'achèvement des travaux, stipulant que l'entrepreneur garantit par la présente les verrous antipanique mécaniques contre tout défaut de fabrication ou de matériau, et ce, pour une période de trois (3) ans à compter de la date d'émission du certificat de parachèvement de l'ouvrage.
- .5 Fournir un document selon les prescriptions de la section 01 78 00 - Documents et éléments à remettre à l'achèvement des travaux, stipulant que l'entrepreneur garantit par la présente les verrous antipaniques électrifiés contre tout défaut de fabrication ou de matériau, et ce, pour une période d'un (1) an à compter de la date d'émission du certificat de parachèvement de l'ouvrage.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Tous les articles de quincaillerie doivent être fournis par le même distributeur.
- .2 Tous les articles de même type doivent provenir du même fabricant.
- .3 En l'absence d'une norme AINSI/BHMA, la pièce de quincaillerie doit pouvoir remplir sa fonction particulière et être d'usage reconnu.
- .4 La quincaillerie comprend tous les articles inscrits au « tableau des portes, cadres et quincaillerie ». Elle comprendra, tout ce qui sera requis au parachèvement de l'ouvrage, conformément à l'intention des dessins et devis descriptifs et selon les codes et normes en vigueur.
- .5 Les articles de quincaillerie seront emballés en colis avec les vis et accessoires nécessaires; étiqueter les colis du nom de leur destination et de leur emploi.

- .6 Fournir au fabricant des portes et des cadres, des gabarits accompagnés de renseignements requis pour la bonne installation des articles de quincaillerie.
- .7 Les pièces de quincaillerie devront être complètes, avec tous les accessoires, fixations, cales d'espacement, supports, extensions ou rallonges, etc.
- .8 Fournir et installer tout le câblage de bas voltage entre les différentes pièces de quincaillerie électrifiée.
- .9 L'alimentation électrique (120 V ou 240 V), les conduits vides et les boîtes électriques seront fournis et installés ultérieurement par un Entrepreneur spécialisé en électricité, pour toutes les quincailleries électrifiées.

## **2.2 FIXATIONS**

- .1 Seules des fixations fournies par le fabricant peuvent être utilisées. Le non-respect de cette exigence peut compromettre les garanties et invalider les étiquettes d'homologation, le cas échéant.
- .2 Fournir les vis, les boulons, les tampons expansibles et les autres dispositifs de fixation nécessaires à un assujettissement satisfaisant et au bon fonctionnement des articles de quincaillerie.
- .3 Les pièces de fixation apparentes doivent avoir le même fini que l'article de quincaillerie posé.
- .4 Là où il faut une poignée à tirer sur l'une des deux faces, et une plaque à pousser sur l'autre face des portes, fournir les pièces de fixation nécessaires et les poser de façon que la poignée soit assujettie de part en part de la porte. La plaque doit être posée de manière que les fixations soient masquées.
- .5 Utiliser des pièces de fixation en matériau compatible avec celui qu'elles traversent.

## **2.3 CLÉS**

- .1 Les serrures pour portes doivent être commandées par des clés semblables passe-partout et selon la liste des articles de quincaillerie. Préparer une liste détaillée des clés en collaboration avec le représentant du Ministère et le représentant du Ministère en quincaillerie.
- .2 Fournir douze (12) passe-partout pour chaque groupe de passe-partout ou de passe-partout partiels.
- .3 Estamper les numéros de code de serrure sur les clés et les barilletts.
- .4 Fournir les cylindres provisoires, qui seront utilisés durant la construction.
- .5 Remettre de façon sécuritaire au Maître de l'ouvrage la totalité des cylindres définitifs, avec leurs clés.
- .6 Le système de clés des portes extérieures sera de type.
- .7 Les détails du système de clés seront expédiés directement au fabricant des cylindres par le représentant du Ministère en quincaillerie pour le Maître de l'ouvrage. Faire suivre une

copie du bon de commande au représentant du Ministère en quincaillerie pour coordination et suivi avec le fabricant des cylindres.

- .8 Prévoir l'assujettissement des nouvelles serrures sur le système de clé maitresse en fonction des besoins du Maître de l'ouvrage et compilés par le représentant du Ministère en quincaillerie.
- .9 Prévoir le démantèlement des serrures sur trois portes existantes.
- .10 Prévoir l'installation des nouvelles serrures sur trois portes existantes.
- .11 Fournir au Maître de l'ouvrage et au représentant du Ministère en quincaillerie une copie de la charte des codes de coupe de clés.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Instructions du fabricant : se conformer aux exigences, recommandations et spécifications écrites du fabricant, y compris aux bulletins techniques et aux instructions d'installation précisées dans les catalogues de produits et sur les cartons d'emballage, ainsi qu'aux indications des fiches techniques.
- .2 Fournir aux fabricants des portes et des bâtis métalliques les gabarits d'installation et les instructions complètes qui leur permettront de préparer leurs produits à recevoir les articles de quincaillerie prescrits dans la présente section.
- .3 Fournir, avec chaque article de quincaillerie, les instructions d'installation du fabricant.
- .4 Installer les articles de quincaillerie aux positions normalisées conformes aux exigences du Canadian Metric Guide for Steel Doors and Frames (Modular Construction).
- .5 Si l'installation est telle que la butée touchera la poignée, poser la butée de façon qu'elle en heurte le bas.
- .6 N'utiliser que les dispositifs de fixation fournis par le fabricant.
  - .1 Les dispositifs de fixation rapide, sauf s'ils sont spécifiquement fournis par le fabricant, ne seront pas acceptés.
- .7 Lorsque le Maître de l'ouvrage en fera la demande, retirer les rotors provisoires des serrures.
  - .1 Remplacer les rotors provisoires par des rotors définitifs, puis vérifier le fonctionnement de toutes les serrures.
- .8 N'installer aucune vis apparente traversant les portes pour la fixation des éléments de quincaillerie sans l'approbation du représentant du Ministère en quincaillerie.

### **3.2 RÉGLAGE**

- .1 Régler les articles de quincaillerie, les dispositifs de manœuvre et de commande ainsi que les ferme-porte de façon qu'ils fonctionnent en souplesse, qu'ils soient sécuritaires et qu'ils assurent une parfaite étanchéité à la fermeture.

- .2 Lubrifier les articles de quincaillerie, les dispositifs de manœuvre et de commande ainsi que toutes les pièces mobiles.
- .3 Ajuster les articles de quincaillerie pour portes de manière qu'ils assurent un contact parfait entre les portes et leur bâti.
- .4 Suite à la mise en marche de la ventilation du bâtiment, effectuer un réajustement de la quincaillerie.

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

- .1 Une inspection de la quincaillerie sera effectuée par le représentant du Ministère en quincaillerie, à la fin des travaux, lors de l'acceptation provisoire.
- .2 L'entrepreneur devra aviser par écrit le représentant du Ministère en quincaillerie du début de l'installation de la quincaillerie.
- .3 L'entrepreneur devra aviser par écrit le représentant du Ministère en quincaillerie de la fin des travaux d'installation de la quincaillerie pour planifier la date d'inspection.

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
  - .2 Nettoyer les articles de quincaillerie avec un chiffon humide et un produit de nettoyage non abrasif, et les polir conformément aux instructions du fabricant.
  - .3 Enlever la pellicule de protection recouvrant les articles de quincaillerie, le cas échéant.
  - .4 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

### **3.5 DÉMONSTRATION**

- .1 Organisation du système des clés
  - .1 Organiser un système de contrôle des clés comprenant : étiquettes des clés de référence, étiquettes des doubles, index numérique, index alphabétique, index des changements de clés, porte-étiquette, registre et fiches de réception des clés.
  - .2 Remettre les clés de référence et les doubles au représentant du Ministère.
- .2 Information donnée au personnel d'entretien
  - .1 Donner au personnel d'entretien l'information nécessaire sur ce qui suit.
    - .1 Les méthodes appropriées de nettoyage et d'entretien des articles de quincaillerie.
    - .2 Les caractéristiques, la fonction, la manipulation et l'entreposage des clés.
    - .3 Fonction, manipulation et entreposage des clés servant au réglage des ferme-porte, des serrures et des articles de quincaillerie pour portes d'issue].

- .3 Faire une démonstration du fonctionnement des éléments, ainsi que des caractéristiques de réglage et de lubrification.

### 3.6 PROTECTION

- .1 Protéger les matériels et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et aux matériels adjacents par l'installation de la quincaillerie pour portes.

### 3.7 LISTE DES ARTICLES DE QUINCAILLERIE

- .1 La liste de quincaillerie établit le type, la fonction, la qualité et le fini des articles requis, mais ne doit pas être interprétée comme une liste définitive de quantité. L'Entrepreneur et le distributeur en quincaillerie doivent vérifier cette liste conjointement avec les plans et devis et fournir tout article additionnel de quincaillerie qui n'est pas dans la liste, mais requis pour compléter l'ouvrage selon l'intention des documents.
- .2 Les plans et la quincaillerie se complètent l'un l'autre et toute contradiction ou item manquant à l'un ou l'autre des documents ne fera l'objet d'ajout au contrat à moins d'avoir été signalé au représentant du Ministère avant l'entrée des soumissions.

### 3.8 GROUPE DE QUINCAILLERIE

#### Groupe 01 (Porte 001)

QTÉ	DESCRIPTION	FINI	MANUFACT.
3	CHARNIÈRES # TA2314-114 X 114 X FNA	630	
1	SERRURE FONCTION DÉPÔT # ND80LD X S/C	630	
1	NOYAU ASSUJETTIS AU SYSTÈME DE CLÉ DU CLIENT	626	
1	FERME-PORTE # 4040-HCUSH	689	
1	ENS. COUPE-FROID # W-27 X W-20S X L.R.	628	
1	BALAIS # W-35-1 X L.R.	628	
1	SEUIL D'ALUMINIUM # CT-410 X CT-40S X L.R.	628	
1	PROTÈGE PÊNE # 5000T-MD-GE	619	
1	CONTACT DE PORTE FOURNI PAR AUTRE		

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Sections connexes
  - .1 Section 05 50 00 – Ouvrages métalliques
  - .2 Section 07 92 00 – Produits d'étanchéité pour joints

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 La date de publication des normes citées ci-dessous est à titre indicatif seulement. Se référer à la dernière version émise par l'entité de normalisation.
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM C542-05(2017), Standard Specification for Lock-Strip Gaskets.
  - .2 ASTM C794-18, Standard Test Method for Adhesion-in-Peel of Elastomeric Joint Sealants
  - .3 ASTM C1376-15, Standard Specification for Pyrolitic and Vacuum Deposition Coatings on Flat Glass.
  - .4 ASTM D790-17, Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials.
  - .5 ASTM D1003-13, Standard Test Method for Haze and Luminous Transmittance of Plastics.
  - .6 ASTM D1929-16, Standard Test Method for Determining Ignition Temperature of Plastics.
  - .7 ASTM D2240-15e1, Standard Test Method for Rubber Property - Durometer Hardness.
  - .8 ASTM E84-18a, Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials.
  - .9 ASTM E330/E330M-14, Standard Test Method for Structural Performance of Exterior Windows, Doors, Skylights and Curtain Walls by Uniform Static Air Pressure Difference.
  - .10 ASTM F1233-08(2013), Standard Test Method for Security Glazing Materials and Systems.
- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CAN/CGSB-12.1-17, Safety Glazing.
  - .2 CAN/CGSB-12.2-M91(2017), Flat, Clear Sheet Glass.
  - .3 CAN/CGSB-12.3-M91(2017), Flat, Clear Float Glass.
  - .4 CAN/CGSB-12.4-M91(2017), Heat Absorbing Glass.
  - .5 CAN/CGSB-12.8-17, Insulating Glass Units.
- .4 Glass Association of North American (GANA)
  - .1 GANA Glazing Manual - 2008.
  - .2 GANA Laminated Glazing Reference Manual - 2009.

### **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 vitrages, les produits d'étanchéité et les accessoires de vitrage. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur détenteur d'un permis d'ingénieur et inscrit au tableau de l'Ordre des Ingénieurs du Québec confirmant que les exigences et performances demandées à l'article 4.1.5.14 du C.N.B. sont rencontrées.
  - .2 Les dessins d'atelier doivent indiquer, montrer ou comprendre les dimensions des systèmes de fixation des verres, les exigences, les détails des ancrages, le fléchissement prévu sous l'effet des charges, les travaux connexes sur lesquels influe la progression de l'ouvrage, l'emplacement et les détails des joints de contraction et de dilatation.
- .4 Échantillons
  - .1 Soumettre des échantillons de chaque type d'élément de vitrage aux fins d'examen et d'acceptation.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'utilisation et à l'entretien des vitrages, lesquelles seront incorporées au manuel d'E&E.

### **1.5 CRITÈRES DE CALCUL**

- .1 Respecter les exigences suivantes relatives aux vitrages, système de fixation et aux matériaux verriers afin de rencontrer les exigences de l'article 4.1.5.14 du C.N.B.
  - .1 La charge minimale de 3,0 kN/m appliqué horizontalement, vers l'extérieur ou l'intérieur, à la hauteur minimale requise d'un garde-corps.
  - .2 Ainsi qu'une charge de 1,0 kN concentré à n'importe quel point du garde-corps.
  - .3 Les éléments constitutifs des garde-corps, doivent être conçus pour résister à une charge de 0,5 kN, s'exerçant sur un carré de 100 mm de côté, à n'importe quel point de l'élément ou des éléments où elle produit un effet maximal.
  - .4 La charge minimale appliqué verticalement à la partie supérieure de tout garde-corps exigé est de 1,5 kN/m.



- .5 Les charges pour les mains courantes doivent respecter l'article 3.4.6.5.12 du C.N.B.
- .2 Les dimensions des vitrages doivent être déterminées de façon à ce qu'ils résistent aux charges permanentes, aux surcharges dues au vent ainsi qu'aux forces de pression et de succion du vent selon la norme ASTM E330/E330M.
- .3 La flexion maximale des vitrages ne doit altérer d'aucune façon les propriétés physiques des matériaux verriers.

## 1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .2 Échantillons de l'ouvrage
  - .1 Réaliser les échantillons de l'ouvrage requis conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
  - .2 Les échantillons doivent comprendre le vitrage proprement dit, en verre, ainsi que le système de fixation et garnitures.
  - .3 Les échantillons serviront aux fins suivantes.
    - .1 À évaluer la qualité d'exécution des travaux, la préparation du support/subjectile, le fonctionnement du matériel et la mise en œuvre des matériaux.
  - .4 Réaliser les échantillons de l'ouvrage aux endroits désignés.
  - .5 Avant de commencer les travaux, laisser vingt-quatre (24) heures aux personnes responsables de l'inspection pour qu'elles puissent examiner les échantillons.
  - .6 Une fois acceptés, les échantillons constitueront la norme minimale à respecter pour les travaux. Ils pourront être intégrés à l'ouvrage fini

## 1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.

## 1.8 CONDITIONS AMBIANTES

- .1 Conditions ambiantes
  - .1 Veiller à ce que la température minimale prescrite soit obtenue avant le début des travaux, puis la maintenir pendant la mise en œuvre des mastics de vitrage ainsi que pendant une période de 24 heures après l'achèvement des travaux.

## PARTIE 2 PRODUITS

### 2.1 GARDE-CORPS EN VERRE

- .1 Verres laminés trempés pour garde-corps. :
  - .1 Verre trempé monolithique ultra clair : **25 mm d'épaisseur minimum, soit 2 verres de 12mm**, ou selon les calculs.

- .2 Pellicule de laminage : pellicule 0,060 sentryglass plus
- .3 Dimensions : selon les indications
- .4 Arêtes et coins chanfreinés de 3 mm
- .5 Finir les rives des verres avec un polissage diamant et chanfrein représentant du Ministère
- .6 Installer solidement et en permanence au moyen d'un système conçu à cet effet.
- .2 Système de fixation des verres :
  - .1 Sabot en aluminium extrudé continu, profilés d'aluminium en alliage 6063-T5 ou T6 selon l'Aluminium Association exempts de tout défaut pouvant changer la force, l'apparence et la durée des éléments en aluminium selon la norme ASTM B221.
  - .2 Fixations : fournir l'ensemble des fixations aux éléments de la structure d'acier, de calibre à résister aux charges exigées, et résistant à la corrosion.
  - .3 Dispositifs d'alignement intégré au sabot pour l'ajustement vertical des verres
  - .4 La dimension des sabots doit être déterminé par un ingénieur spécialisé afin de respecter les charges exigées :
    - .1 Largeur intérieure : afin de recevoir l'épaisseur du verre et des cales d'ajustements
    - .2 Longueur : selon indications et maximums de fabrication
  - .5 Le fini de l'aluminium sera, désignation AA-M12-C22-A41 pour 18 microns d'épaisseur, de couleur Aluminium Naturel.

## 2.2 ACCESSOIRES

- .1 Produits d'étanchéité : conformes à la section 07 92 00 - Produits d'étanchéité pour joints.
- .2 Cales d'assise : en néoprène, d'une dureté Shore A de 80 à 90 mesurée au duromètre selon la norme ASTM D2240, adaptées à la méthode de montage du vitrage ainsi qu'au poids et aux dimensions des vitres.
- .3 Parcloles : résilientes, en silicone, de forme extrudée s'adaptant à la feuillure, de la couleur sélectionnée.
- .4 Pincettes de vitrier : du type courant recommandé par le fabricant.
- .5 Joints extrudés avec languettes de blocage : selon la norme ASTM C542.

## PARTIE 3 EXÉCUTION

### 3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des vitrages, 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 S'assurer que les ouvertures ménagées pour les vitrages sont bien dimensionnées et qu'elles respectent les tolérances admissibles.
  - .2 S'assurer que les surfaces des feuillures et autres évidements sont propres et exemptes de toute obstruction, et qu'elles sont prêtes à recevoir les vitrages.

- .3 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports.
- .4 Informer immédiatement le représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
- .5 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

### 3.2 PRÉPARATION

- .1 Nettoyer les surfaces de contact à l'aide d'un solvant et assécher avec un chiffon.
- .2 Sceller les feuilures et autres évidements poreux avec une peinture pour couche primaire ou un produit d'impression compatible avec le support.
- .3 Appliquer une peinture pour couche primaire/d'impression sur les surfaces devant être recouvertes d'un produit d'étanchéité.

### 3.3 GARDE-CORPS EN VERRE

- .1 Installer les sabots et les verres dans les fixations mécaniques selon les recommandations du Fabricant.
- .2 Installer les plaques de verre, d'équerre et de niveau.
- .3 Installer des cales d'ajustement en néoprène entre le verre et le sabot, de façon à maintenir le verre en place.
- .4 Appliquer un joint de scellant au silicone où requis afin de maintenir des éléments en place.

### 3.4 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
    - .1 Enlever toute trace de primaire et de produit d'impression, de calfeutrage et d'étanchéité.
    - .2 Débarrasser les surfaces finies du mastic et de tout matériau servant à la pose des vitrages.
    - .3 Enlever toutes les étiquettes, une fois les travaux terminés.
    - .4 Nettoyer les vitrages avec un produit non abrasif, conformément aux instructions du fabricant.
  - .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

### 3.5 PROTECTION

- .1 Protéger les matériels et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Une fois l'installation terminée, marquer chaque vitrage d'un « X » à l'aide d'une pâte ou d'un ruban de plastique amovible.

- .1 Ne pas marquer les panneaux de verre réfléchissant ou de verre athermane.
- .3 Réparer les dommages causés aux matériaux et aux matériels adjacents par l'installation des vitrages.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Sections connexes
  - .1 Section 06 10 00 – Charpenterie
  - .2 Section 07 21 16 – Isolant en matelas
  - .3 Section 07 92 00 – Produits d'étanchéité pour joints
  - .4 Section 09 91 00 – Peintures

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 La date de publication des normes citées ci-dessous est à titre indicatif seulement. Se référer à la dernière version émise par l'entité de normalisation.
- .2 American Society for Testing and Materials (ASTM)
  - .1 ASTM C473-[19], Standard Test Methods for Physical Testing of Gypsum Panel Products
  - .2 ASTM C475/C475M-[17], Standard Specification for Joint Compound and Joint Tape for Finishing Gypsum Board.
  - .3 ASTM C557-[03(2017)], Standard Specification for Adhesives for Fastening Gypsum Wallboard to Wood Framing.
  - .4 ASTM C840-[20], Standard Specification for Application and Finishing of Gypsum Board.
  - .5 ASTM C954-[18], Standard Specification for Steel Drill Screws for the Application of Gypsum Panel Products or Metal Plaster Bases to Steel Studs From 0.033 in. (0.84 mm) to 0.112 in. (2.84 mm) in Thickness.
  - .6 ASTM C1002-[18], Standard Specification for Steel Self-Piercing Tapping Screws for the Application of Gypsum Panel Products or Metal Plaster Bases to Wood Studs or Steel Studs.
  - .7 ASTM C1047-[14a(2019)], Standard Specification for Accessories for Gypsum Wallboard and Gypsum Veneer Base.
  - .8 ASTM C1177/C1177M-[17], Standard Specification for Glass Mat Gypsum Substrate for Use as Sheathing.
  - .9 ASTM C1178/C1178M-[18], Standard Specification for Coated Glass Mat Water-Resistant Gypsum Backing Panel.
  - .10 ASTM C1280-[18], Standard Specification for Application of Exterior Gypsum Panel Products for Use as Sheathing.
  - .11 ASTM C1325-[19], Standard Specification for Fiber-Mat Reinforced Cementitious Backer Unit
  - .12 ASTM C1396/C1396M-[17], Standard Specification for Gypsum Board.
  - .13 ASTM C1629/C1629M-[19], Standard Classification for Abuse-Resistant Nondecorated Interior Gypsum Panel Products and Fiber-Reinforced Cement Panels
  - .14 ASTM C1658/C1658M-[19], Standard Specification for Glass Mat Gypsum Panel
  - .15 ASTM D3273-[16], Standard Test Method for Resistance to Growth of Mold on the Surface of Interior Coatings in an Environmental Chamber.

.16 ASTM E136-[19a], Standard Test Method for Behavior of Materials in a Vertical Tube Furnace at 750°C.

.3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

.1 CAN/ULC-S706.1-[20], Norme sur les panneaux isolants en fibre de bois pour bâtiments.

.4 Office général des normes du Canada (CGSB)

.1 CAN/CGSB-51.33-[M89], Pare-vapeur en feuille, sauf en polyéthylène, pour bâtiments.

### **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 revêtements en plaques de plâtre. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

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

.1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.

.2 Manutentionner les plaques de plâtre de manière à ne pas endommager leurs surfaces ou leurs extrémités.

### **1.5 CONDITIONS AMBIANTES**

.1 Maintenir la température de l'air ambiant à au moins 10°C et au plus 21°C, durant 48 heures avant la pose et le jointoiment des plaques de plâtre, pendant la pose et le jointoiment, et durant au moins 48 heures après l'achèvement des joints.

.2 Poser les plaques de plâtre et effectuer le jointoiment sur des surfaces sèches et non givrées.

.3 Assurer une bonne ventilation dans les aires du bâtiment revêtues de plaques de plâtre afin d'évacuer l'humidité excessive qui pourrait empêcher le séchage du matériau de jointoiment immédiatement après son application.

### **1.6 GARANTIE**

.1 Soumettre les documents requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

**PARTIE 2 PRODUITS****2.1 PLAQUES DE REVÊTEMENT INTÉRIEUR**

- .1 Plaques standard
  - .1 Conformes à la norme ASTM C1396/C1396M.
  - .2 Type X (résistant au feu).
  - .3 Épaisseur : 15,9mm, selon les indications aux plans.
  - .4 Dimensions : de 1200 mm de largeur et de la longueur utile maximale.
  - .5 Rives : amincies.

**2.2 ACCESSOIRES**

- .1 Vis perceuses en acier : conformes à la norme ASTM C1002.
  - .1 Avec traitement anticorrosion pour fixer des plaques de plâtre de revêtement intermédiaire.
- .2 Adhésif pour montants : conforme à la norme ASTM C557.
- .3 Adhésif de lamellation : selon les recommandations du fabricant, sans amiante.
- .4 Moulures d'affleurement, renforts d'angles, joints de retrait et bordures : conformes à la norme ASTM C1047, en vinyle, à ailes perforées, d'un seul tenant.
- .5 Produit d'étanchéité : selon les exigences de la section 07 92 00 - Produits d'étanchéité pour joints.
- .6 Pâte à joints : conforme à la norme ASTM C475/C475M, sans amiante. Suivre les recommandations du fabricant des plaques de plâtre.

**PARTIE 3 EXÉCUTION****3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des revêtements en plaques de plâtre, 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.
  - .2 Informer immédiatement le représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

**3.2 PRÉPARATION ET MONTAGE**

- .1 Coordonner les travaux de pose des plaques de plâtre avec les travaux de structure et de mécanique. Ne pas poser les plaques de plâtre avant que les faux-cadres, les ancrages, les cales et les installations électriques et mécaniques aient été approuvés par le représentant du Ministère concerné.
- .2 Cloisons comportant un degré de résistance au feu et/ou d'insonorisation

- .1 Mettre en place les matériaux requis pour procurer aux cloisons désignées le degré de résistance au feu ou le niveau d'insonorisation exigé.
- .2 Sauf indication contraire, construire les cloisons qui doivent comporter un degré de résistance au feu ou un certain niveau d'insonorisation de manière qu'elles soient continues du plancher jusqu'au pontage supérieur incluant les vides techniques horizontaux.
- .3 Installer les éléments de niveau, l'écart admissible étant de 1:1200.
- .4 Poser une bande continue de 150 mm de hauteur découpée dans une plaque de plâtre de 12.7 mm d'épaisseur, à la base de chaque cloison montée sur des fourrures souples.

### **3.3 POSE DES PLAQUES DE PLÂTRE DE REVÊTEMENT INTÉRIEUR**

- .1 Sauf indication contraire, exécuter la pose et la finition des revêtements en plaques de plâtre conformément à la norme ASTM C840.
- .2 Fixer les de plaques de plâtre aux fourrures ou à la charpente en métal à l'aide d'ancrages à vis. Poser les vis à 300 mm d'entraxe au maximum.
  - .1 Revêtement d'une seule épaisseur
    - .1 Poser les plaques de plâtre au plafond d'abord, puis en revêtir les murs, selon la norme ASTM C840.
    - .2 Poser les plaques à la verticale ou à l'horizontale, selon le sens qui donnera le moins possible de joints.
  - .2 Revêtement à double épaisseur
    - .1 Poser les plaques de plâtre constituant la sous-couche du revêtement, puis les plaques qui formeront la face apparente de celui-ci.
    - .2 Poser les plaques constituant la sous-couche du revêtement du plafond avant celles de la sous-couche du revêtement mural, puis poser dans le même ordre les plaques de la face apparente de ces revêtements. Décaler d'au moins 250 mm les joints des deux couches de chaque revêtement.
    - .3 Sauf indication contraire, poser les plaques constituant la sous-face du revêtement à angle droit par rapport aux éléments supports.
    - .4 Poser les plaques constituant la sous-face du revêtement mural de manière que les joints reposent contre les éléments supports, puis poser les plaques de la face apparente de ce revêtement en décalant les joints de 250 mm au moins par rapport à ceux de la sous-face.
- .3 Appliquer un cordon continu de 12 mm de diamètre d'un produit d'étanchéité acoustique sur le pourtour de chaque paroi de cloison, au point de rencontre des plaques de plâtre et de la charpente, là où les cloisons aboutent les éléments fixes du bâtiment. Sceller parfaitement toutes les découpes pratiquées autour des boîtes électriques et des conduits dans les cloisons dont le pourtour est garni d'un produit d'étanchéité acoustique.
- .4 Pour les cloisons devant présenter une performance acoustique spécifique, appliquer un cordon continu de 12 mm d'un produit d'étanchéité acoustique dans les joints des plaques constituant la sous-face avant de poser les plaques de la face apparente.
- .5 Poser les plaques de plâtre au plafond dans le sens qui donnera le moins possible de joints d'aboutement. Décaler les joints d'extrémités d'au moins 250 mm.



- .6 Poser les plaques de plâtre à la verticale sur les murs afin d'éliminer les joints d'aboutement. À l'exception des aires pour lesquelles les codes locaux ou les assemblages avec degré de résistance au feu exigent une pose à la verticale, les plaques doivent, dans les escaliers et les autres locaux comportant de grandes surfaces murales, être posées à l'horizontale et les joints d'aboutement doivent être décalés sur les poteaux.
- .7 Placer les joints d'aboutement sur les éléments supports. Décaler les joints verticaux sur différents poteaux de chaque côté du mur.
- .8 Ne pas poser de plaques de plâtre endommagées ou humides.
- .9 Plaques de plâtre hydrofuges à mat de verre pour pose de carreaux.
  - .1 Poser des plaques de plâtre hydrofuges/hydrofuges à mat de verre pour pose de carreaux dans les locaux exposés à de l'humidité et aux endroits spécifiés destinés à recevoir des carreaux de revêtement mural. Appliquer un produit d'étanchéité sur les rives et les extrémités des plaques de plâtre ainsi que sur les découpes qui en exposent l'âme et sur la tête des fixations utilisées. Ne pas appliquer de produit de jointoiement sur les surfaces qui doivent être revêtues de carreaux.

### 3.4 POSE DES ACCESSOIRES

- .1 Monter les accessoires d'équerre, d'aplomb ou de niveau, et les assujettir solidement dans le plan prévu. Utiliser des pièces pleine longueur lorsque c'est possible. Faire des joints bien ajustés, alignés et solidement assujettis. Tailler les angles à onglet et les ajuster parfaitement, sans laisser de bords rugueux ou irréguliers. Fixer les éléments à 150 mm d'entraxe.
- .2 Poser les moulures d'affleurement sur le pourtour des plafonds suspendus.
- .3 Poser des moulures d'affleurement à la jonction des plaques de plâtre et des surfaces sans couvre-joint, ainsi qu'aux divers endroits indiqués. Sceller les joints avec un produit d'étanchéité.
- .4 Poser des bandes isolantes continues aux rives des plaques de plâtre et des moulures d'affleurement, à leur jonction avec les cadres métalliques des fenêtres et des portes extérieures, afin qu'il n'y ait pas de pont thermique.
- .5 Réaliser les joints de retrait d'équerre et d'alignement.
- .6 Réaliser des joints de dilatation selon les détails, à l'emplacement des joints de dilatation et de construction du bâtiment.
- .7 Réaliser les joints de dilatation d'équerre et d'alignement.
- .8 Poser des chaperons sur les cloisons en plaques de plâtre qui ne se prolongent pas jusqu'au plafond.
- .9 Ajuster le chaperon sur la cloison et le fixer à la sablière au moyen de deux rangs de vis à tôle disposées en quinconce, à 300 mm d'entraxe.
- .10 Poser des trappes de visite pour les appareils électriques et mécaniques prescrits dans les sections appropriées.
  - .1 Assujettir fermement les cadres aux fourrures ou aux éléments de charpente.

### 3.5 FINITION

- .1 Finir les joints entre les plaques et dans les angles rentrants au moyen des produits suivants : pâte à joint, ruban et enduit pour ruban. Appliquer ces produits selon les recommandations du fabricant et lisser en amincissant le tout de façon à rattraper le fini de la surface des plaques.
- .2 Finition des plaques de plâtre : donner aux revêtements en plaques de plâtre des murs et des plafonds des finis conformes aux description ci-dessous.
  - .1 Pour les ouvrages temporaires : Aucun produit de jointoiement, accessoire ou élément de finition requis.
  - .2 Pour les endroits dissimulés : Pose avec joints et angles intérieurs recouverts d'un ruban noyé dans la pâte à joint. Les surfaces jointoyées doivent être exemptes de surplus de pâte à joint, mais les marques d'outils et les bosselures sont acceptables.
  - .3 Pour les endroits qui doivent recevoir des carreaux : Noyer le ruban posé sur les joints et les angles intérieurs dans une pâte à joint et appliquer une couche distincte de pâte sur les joints, les angles et la tête des dispositifs de fixation et autres accessoires utilisés. Les surfaces jointoyées doivent être exemptes de surplus de pâte à joint, mais les marques d'outils et les bosselures sont acceptables.
  - .4 Pour les surfaces apparentes : Noyer le ruban posé sur les joints et les angles intérieurs dans une pâte à joint et appliquer trois couches distinctes de pâte sur les joints, les angles et la tête des fixations et des autres accessoires utilisés. Appliquer ensuite une mince couche d'enduit de parement sur la totalité de la surface du revêtement mis en place. Les surfaces jointoyées doivent être lisses et exemptes de marques d'outils et de bosselures.
- .3 Recouvrir les moulures d'angles, les joints de retrait et, au besoin, les garnitures, de deux couches de pâte à joint et d'une couche d'enduit à ruban lissées et amincies de façon à rattraper le fini de la surface des plaques.
- .4 Remplir les dépressions laissées par la tête des vis avec de la pâte à joint et de l'enduit à ruban jusqu'à l'obtention d'une surface unie d'affleurement avec les surfaces adjacentes des plaques de plâtre, de façon que ces dépressions soient invisibles une fois la finition terminée.
- .5 Poncer légèrement les extrémités irrégulières et les autres imperfections. Éviter de poncer les surfaces adjacentes.
- .6 Une fois la pose terminée, l'ouvrage doit être lisse, de niveau ou d'aplomb, exempt d'ondulations et d'autres défauts, et prêt à être revêtu d'un enduit de finition.
- .7 Sauf indication contraire, toutes les surfaces apparentes en plaques de plâtre sont à peindre conformément à la section 09 91 00 – Peintures.

### 3.6 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.

- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

### **3.7**

#### **PROTECTION**

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

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 33 00 — Documents/échantillons à soumettre
- .2 Section 04 03 01.13 — Nettoyage de la maçonnerie d'époque
- .3 Section 04 03 43.19 — Démontage, remontage, transports, chargement et entreposage des ouvrages d'époque en maçonnerie
- .4 Section 04 03 43.13 — Réparation de la maçonnerie d'époque
- .5 Section 04 43 17 — Aménagement extérieur - Placages de granit
- .6 Section 32 14 13 – Revêtements en pavés de béton préfabriqués
- .7 Section 03 30 00 — Béton coulé en place

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/Ceramic Tile Institute (CTI)
  - .1 ANSI/CTI A118.1, Specification for Dry-Set Portland Cement Mortar.
  - .2 ANSI/CTI A118.3, Specifications for Chemical Resistant, Water Cleanable Tile-Setting and Grouting Epoxy and Water Cleanable Tile Setting Epoxy Adhesive.
  - .3 ANSI/CTI A118.4, Latex-Portland Cement Mortar.
  - .4 ANSI/CTI A118.5, Specifications for Chemical Resistant Furan Resin Mortars and Grouts for Tile Installation.
  - .5 ANSI/CTI A118.6, Specification for Ceramic Tile Grouts.
  - .6 ANSI/CTI A118.8, Modified Epoxy Emulsion Mortar/Grout.
  - .7 ANSI/CTI A136.1, Organic Adhesives for Installation of Ceramic Tile.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM C144, Standard Specification for Aggregate for Masonry Mortar.
  - .2 ASTM C150, Standard Specification for Portland Cement.
  - .3 ASTM C207, Standard Specification for Hydrated Lime for Masonry Purposes.
  - .4 ASTM C568, Standard Specification for Limestone Dimension Stone.
  - .5 ASTM C84, Standard Specification for Metal Lath.
  - .6 ASTM C615, Standard Specification for Granite Dimension Stone.
  - .7 ASTM C629, Standard Specification for Slate Dimension Stone.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CAN/CSA-A3000, Compendium de matériaux cimentaires (Contient A3001, A3002, A3003, A3004 et A3005).
  - .2 CSA O151, Contreplaqué en bois de résineux canadiens.
- .4 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State
  - .1 SCAQMD Rule 1168, Adhesives and Sealants Applications.

- .5 Association canadienne de terrazzo, tuile et marbre (TTMAC/ACTTM)
  - .1 Section 09300 du Devis directeur de l'ACTTM 2006/2007, Manuel d'installation de tuile.
- .6 Tile Council of America (TCA), Inc.
  - .1 2006 Handbook for Ceramic Tile Installation.
- .7 Autres normes
  - .1 ISO 13007 — Organisation internationale de normalisation ; classification des coulis et des adhésifs.
  - .2 TCNA (HB) — Handbook for Ceramic, Glass and Stone Tile Installation; Tile Council of North America.
  - .3 ACTTM — Guide 09 30 00 des devis — Installation de tuiles et carreaux

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

- .1 Soumettre les dessins d'atelier, fiches techniques, échantillons, analyses requis conformément à la section 01 33 00 — Documents/échantillons à soumettre.
  - .1 Les dessins d'atelier doivent montrer les motifs, les finis, les ancrages mécaniques, les percements ainsi que l'emplacement et les détails des joints de fractionnement prévus, le patron de pose le dimensionnement des dallages en plan et en coupe.
  - .2 Dessins d'atelier :
    - .1 Des bordures types ;
    - .2 Des dallages types ;
    - .3 Des dallages avec insertion de luminaires ;
    - .4 Des marches et limon de l'escalier et de la marche supérieure qui comprennent la disposition des ancrages et des clous pododactiles ;
    - .5 Des marches du monument Royal 22<sup>e</sup> Régiment, qui comprennent la disposition des ancrages et des luminaires ;
    - .6 Des chaperons de murets, incluant la conception et la spécification des ancrages ;
    - .7 Des bordures-murets et des équerres de fixation à l'arrière associées, incluant la conception et la spécification des boulons d'ancrage ;
    - .8 Les gravures pour les monuments des Voltigeurs et de la Bravoure.
- .2 Soumettre les échantillons suivants :
  - .1 Les travaux de la présente section 09 63 41 – Éléments en pierre ne pourront débuter avant l'acceptation des modèles échantillons par le représentant du Ministère ;
  - .2 Pierres de 300 mm x 300 mm de chaque type de pierre avec les différents finis ;
  - .3 La pierre de type Standstead doit se rapprocher le plus possible, dans sa pigmentation et couleur des plaques commémoratives récupérées.
  - .4 Un échantillon de pierre « Picasso » surface polie, gravée ;
  - .5 Tous les coulis de couleur ;
  - .6 Tous les scellants de couleur ;

- .7 Un clou pododactile ;
- .8 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

#### 1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualification
  - .1 Installateur : doit posséder l'expérience et les compétences requises en matière de réalisation d'ouvrages en pierre. Les travaux doivent être exécutés par une main-d'œuvre qualifiée, familière aux techniques et recommandations contenues dans les ouvrages de référence de l'ASTM.
  - .2 Graveur : doit posséder l'expérience et les compétences requises en matière de gravure d'armoiries dans la pierre.
- .2 Inspection et essais
  - .1 Permettre et faciliter le libre accès en tout temps à l'usine et au chantier au représentant du Ministère, au laboratoire, pour vérifier, examiner, surveiller la qualité des matériaux et la fabrication, et pour prélever des échantillons aux fins d'essais, d'épreuves et d'analyses.
  - .2 Avant la mise en place des dallages, l'Entrepreneur devra examiner tous les matériaux de dallage de pierre et éliminer tous les dallages ayant subi des altérations avant leurs mises en place, telles qu'épaufrure, délamination, cassure et autres bris, ces matériaux devront être mis de côté et ne pas être utilisés pour les travaux de dallage.
  - .3 Avant la mise en place des dallages, l'Entrepreneur devra examiner tous les accessoires permettant la mise en place des dallages de pierre et éliminer tous les accessoires ayant subi des altérations avant leurs mises en place. Tous les accessoires abîmés ne peuvent être utilisés pour la mise en place des dallages de pierre et devront être sortis du chantier.
- .3 Certificats
  - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

#### 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : 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 Conditionnement, transport, manutention et déchargement
  - .1 Entreposer les matériaux dans un endroit sec et les protéger contre le gel, les salissures et tout autre dommage.
  - .2 Entreposer les matériaux liants sur une surface sèche.

**1.6 CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE**

- .1 Maintenir une température d'au moins 10 degrés Celsius avant et pendant les travaux ainsi que pendant une période de 48 heures après l'achèvement de ceux-ci.
- .2 Éviter de mettre en œuvre les coulis et mortiers époxy à des températures inférieures à 10 degrés Celsius ou supérieures à 32 degrés Celsius, pendant les travaux ainsi que pendant une période de 48 heures après l'achèvement de ceux-ci.
- .3 Travaux effectués par temps chaud ou par temps froid : selon la norme CAN/CSA-A371
- .4 Mesurage sur place :  
Prendre les mesures nécessaires sur place afin de garantir un ajustement approprié des éléments mis en œuvre.

**PARTIE 2 PRODUITS****2.1 MATÉRIAUX**

- .1 Propriétés physiques de la pierre

- .1 Pierre granitique pour des marches, de type « Standstead », répondant aux caractéristiques d'apparence (couleur, grain de la pierre) à celle de la carrière localisée au QC, CA

Propriétés physiques :

Densité	ASTM C97		2 660 kg/m <sup>3</sup>
Compression uniaxiale	ASTM C170		186 MPa
Absorption			0,15 %
Module de rupture	ASTM C99	2 037 Psi	14,1 MPa

- .2 Pierre granitique pour le dallage, les bordures, les bordures-murets, les marches et limon de l'escalier, de type « Picasso », répondant aux caractéristiques d'apparence (couleur, grain de la pierre) à celle de la carrière localisée à Magpie, QC, CA

Propriétés physiques :

Absorption massique	ASTM C97	0,16 %
Compression uniaxiale	ASTM C170	160,5 MPa
3 Poids volumique	ASTM C97	2 646 kg/m <sup>3</sup>
Module de rupture	ASTM C99	16,3 MPa

- .3 Pierre granitique pour la marche du dessus de l'escalier, de type « Pérignonka » ou « Cambrian », répondant aux caractéristiques d'apparence (couleur, grain de la pierre) à celle de la carrières localisées au QC, CA

Propriétés physiques :

Absorption massique	ASTM C97	0,05 %
Densité	ASTM C97	2 785,61 kg/m <sup>3</sup>
Compression uniaxiale	ASTM C170	171,8 MPa
Module de rupture	ASTM C880	11,24 MPa

- .4 Pierre granitique pour les bordures de rue, de type « Caledonia », répondant aux caractéristiques d'apparence (couleur, grain de la pierre) à celle de la carrière localisée à Rivière-à-Pierre, QC, CA

Propriétés physiques :

Absorption massique	ASTM C97	0,18 %
Compression uniaxiale	ASTM C170	168,4 MPa
Poids volumique	ASTM C97	2 705 kg/m <sup>3</sup>
Module de rupture	ASTM C99	11,7 MPa

## 2.2

### ÉLÉMENTS DE PIERRE

- .1 Marches du monument du Royal 22<sup>e</sup> Régiment, pierre en granite, de type « Standstead », selon la norme ASTM C615, correspondant aux caractéristiques ci-après.
- .1 Dimensions : Voir spécifications au plan.
- .2 Motif : Voir spécifications au plan.
- .3 Fini : Jet de sable sur les surfaces apparentes, scié sur l'arrière, les joints et le dessous.
- .4 Prévoir l'insertion de luminaires, dans la pierre, à la base du monument.
- .2 Dallage en granite de type « Picasso », selon la norme ASTM C615, correspondant aux caractéristiques ci-après.
- .1 Dimensions : Voir spécifications au plan.
- .2 Motif : Voir spécifications au plan.
- .3 Fini : Brulé sur les surfaces apparentes, scié sur les côtés et le dessous, chanfreiné 3 mm sur le pourtour au-dessus.
- .4 Prévoir l'insertion de luminaires pour certaines dalles.
- .3 Dallage en granite avec gravure des armoiries pour les monuments des Voltigeurs et de la Bravoure de type « Picasso », selon la norme ASTM C615, correspondant aux caractéristiques ci-après.
- .1 Dimensions : Voir spécifications au plan.
- .2 Motif : Voir spécifications au plan.
- .3 Fini : Dalles polies sur les surfaces apparentes avec gravures des armoiries de 400 x 400 mm, sciées sur les côtés et le dessous, chanfreiné 3 mm sur le pourtour au-dessus. Le patron des gravures sera fourni par le représentant du Ministère.
- .1 Quatre (4) à la base du monument des Voltigeurs
- .2 Quatre (4) à la base du monument de la Bravoure
- .4 Marches et limons de l'escalier en granite de type « Picasso », selon la norme ASTM C615, correspondant aux caractéristiques ci-après.
- .1 Dimensions : Voir spécifications au plan.
- .2 Motif : Voir spécifications au plan.
- .3 Fini : Brulé sur les faces apparentes, scié derrière, dessous et aux joints.



- .5 Bordures en granite de type « Picasso », selon la norme ASTM C615, correspondant aux caractéristiques ci-après.
  - .1 Dimensions : Voir spécifications au plan.
  - .2 Motif : Voir spécifications au plan.
  - .3 Fini : Brulé sur les faces apparentes, scié derrière, dessous et aux joints.
  - .4 Prévoir l'insertion de lampadaires pour certaines pièces.
- .6 Murets, bordures-murets, en granite de type « Picasso », selon la norme ASTM C615, correspondant aux caractéristiques ci-après.
  - .1 Dimensions : Voir spécifications au plan.
  - .2 Motif : Voir spécifications au plan.
  - .3 Fini : Brulé sur les faces apparentes, scié derrière, dessous et aux joints.
- .7 Marche du haut de l'escalier et dallage avant l'abaissé de trottoir sur Wilfrid-Laurier, en granite de type « Péribonka ou Cambrian », selon la norme ASTM C615, correspondant aux caractéristiques ci-après.
  - .1 Dimensions : Voir spécifications au plan.
  - .2 Motif : Voir spécifications au plan.
  - .3 Fini : Brulé sur les faces apparentes, scié derrière, dessous et aux joints. Clous pododactiles d'éveil de vigilance, en acier inoxydable, collés par percement dans la pierre.
- .8 Bordure en granite (haute, transition, abaissée) de type « Caledonia », selon la norme ASTM C615, correspondant aux caractéristiques ci-après.
  - .1 Dimensions : 200 mm x 352 mm x 1000 mm min (type Ville de Québec).  
Dimension de la transition : 1500 mm de long
  - .2 Fini : Scié aux joints, en surface, dessous et derrière, guillotiné en façade.

## 2.3

### MORTIER DE JOINTOIEMENT ET DE NIVELLEMENT

- .1 Des matériaux de même marque et des granulats provenant de la même source d'approvisionnement doit être utilisés pour l'ensemble des travaux.
- .2 Eau : potable propre et exempte de glace, d'huile, d'acide, de matière organique.
- .3 Sable : Sable à grains fins de granulométrie, lavé, anguleux et tamisé, uniforme au tableau ci-dessous selon les normes CSA A179 et ASTM C144

Désignation du tamis	% en poids passant	% en poids retenu
Numéro 4	100	0
Numéro 8	90	10
Numéro 16	70	20
Numéro 30	50	20
Numéro 50	30	20
Numéro 100	15	15
Numéro 200	0	15

- .4 Ciment Portland : conforme à la norme CSA A3000. Ciment qui ne tache pas de type GU pour la maçonnerie hors sol.
- .5 Chaud : chaud hydraté type S conforme à la norme ASTM C207-11
- .6 Mortier de pose et de jointoiement préparé selon les spécifications axées sur le dosage, constitué de ciment Portland, de chaux, de sable CSA A179 :
  - .1 Mortier de pose : Type N (1 : 1 : 6)
  - .2 Mortier de rejointoiement :
    - .1 Sous 600 à partir du sol : Type N (1 : 1 : 6)
    - .2 Au-dessus des 600 mm à partir du sol : Type O (1 : 2 : 9)
  - .3 Résistance de compression de 2 MPA à 5 MPA à 7 jours et à 4 MPA à 8 MPA à 28 jours.
  - .4 Couleur du mortier : les mortiers de jointement devront être de couleur naturelle, aucun colorant ne doit être ajouté.
  - .5 Pénétration au cône Vicat :
    - .1 Mortier de pose 25 à 40 mm ;
    - .2 Mortier de jointoiement : 18 à 25 mm
  - .6 Teneur en air admissible de 8 à 18 %.

## 2.4 ADHÉSIF POUR ANCRAGE

- .1 Mortier adhésif hybride compose de résine de méthacrylate d'uréthane, durcisseur, ciment et eau
  - .1 Résistance à la compression 50 à 70 MPA
  - .2 Module d'élasticité 1 700 MPA
  - .3 Absorption d'eau 3 à 8 %

## 2.5 COULIS

- .1 Coulis pour les marches et limon
  - .1 Coulis à prise rapide, sans sable, modifié aux polymères et conforme aux normes ANSI A118.6, ANSI A118.7 et ISO 13007 CG2WAF.
  - .2 Résistance à la compression d'au moins 12,5 MPa à 28 jours. La grosseur maximale des granulats et l'affaissement du matériau doivent être conformes à la norme CAN/CSA-A179.
  - .3 Modifié aux polymères à prise rapide de qualité supérieure, sans retrait ni efflorescence et de couleur uniforme.
  - .4 Couleurs validées par échantillons par le représentant du Ministère et adaptés à la pierre.
- .2 Malaxage du coulis
  - .1 Effectuer le malaxage du coulis livré prémélangé conformément à la norme CSA A23.1/A23.2.
  - .2 Ne pas utiliser d'adjuvants à base de chlorure de calcium ou d'autres chlorures

## **2.6 COULIS DE COMPENSATION DE RETRAIT**

- .1 Produit pré-mélangé contenant un granulats non métallique, du ciment Portland, un plastifiant et un réducteur d'eau, selon la norme CSA A23.1/a23.2. La résistance à la compression à 38 jours doit être minimalement de 50 MPA.

## **2.7 ESSAI DU MORTIER ET DU COULIS**

- .1 Essai du mortier
  - .1 Faire l'essai du mortier préparé selon des prescriptions conformément à la norme CAN/CSA-A179.
- .2 Essai du coulis
  - .1 Faire l'essai du coulis préparé selon des prescriptions, axées sur les propriétés et sur le dosage.

## **2.8 SCELLANTS**

- .1 Pour les joints des bordures-murets, murets, parements et chaperon, produits/mastics d'étanchéité :
  - .1 Matériau de scellement élastomère à deux composantes, de qualité supérieure, à base de polyuréthane, couleurs au choix du représentant du Ministère. Produit à mûrissement chimique et de consistance non-affaissante.

## **2.9 ACCESSOIRES**

- .1 Eau : propre, froide et potable.
- .2 Fonds de joints :
  - .1 Éléments en mousse de polyéthylène, d'uréthane, de néoprène ou de vinyle.
    - .1 Baguettes de remplissage en mousse alvéolaire ou cellulaire, extrudée.
    - .2 Éléments surdimensionnés de 30 à 50 %.
- .3 Ancrages : Tiges filetées en acier inoxydable conforme à la norme ASTM F593 (AISI 316).
- .4 Équerres : Pièces fabriquées en acier inoxydable conforme à la norme ASTM F593 (AISI 316).
- .5 Clous pododactiles d'éveil de vigilance à sceller, en acier inoxydable, d'usage extérieur, en quantité suffisante pour couvrir l'ensemble de la marche supérieure selon les spécifications et dessins d'atelier.
- .6 Membrane de drainage à l'arrière des murets.
- .7 Quincaillerie de fixation : Boulons expansion, rondelles, écrous en acier inoxydable des dimensions appropriées pour soutenir les ouvrages.

## **2.10 MATÉRIAUX UTILISÉS POUR LE LIT DE LIAISON ET LES JOINTS POUR LA PIERRE DE DALLAGE SUR FONDATION GRANULAIRE**

- .1 Déterminer la dureté du sable du lit de liaison comme suit.
  - .1 Prélever au hasard un échantillon de 1,4 kg de sable à la source d'approvisionnement.
  - .2 Faire sécher le sable pendant 24 heures à une température se situant entre 115 et 121 degrés Celsius.

- .3 Subdiviser cet échantillon en trois (3) lots de 0,2 kg chacun, en le faisant passer à plusieurs reprises dans un diviseur à riffles.
- .4 Effectuer une analyse granulométrique par tamisage de chacun des lots conformément aux exigences de la norme CSA A23.1/A23.2.
- .2 Mélanger de nouveau chaque lot et le placer ensuite dans un récipient en porcelaine d'une capacité nominale d'un (1) litre contenant deux (2) roulements à billes d'acier de 25 mm de diamètre, pesant chacun 75 g, à 5 g près. Faire tourner chaque récipient à une vitesse de 50 tr/min pendant six (6) heures puis reprendre l'analyse granulométrique par tamisage. Consigner séparément les résultats obtenus lors de l'analyse de chaque lot et en établir la moyenne.
- .3 Pour chaque échantillon analysé, le pourcentage maximum de tamisat et l'augmentation maximale du pourcentage de tamisat doivent être conformes au tableau suivant :

Désignation des tamis	Augmentation maximale du pourcentage de tamisat	Pourcentage maximal de tamisat
0,075 mm	2 %	2 %
0,150 mm	5 %	15 %
0,300 mm	5 %	35 %

- .4 Sable pour le lit de liaison et les joints : propre, non plastique, naturel ou obtenu par concassage de pierre ou de gravier, et exempt de matières étrangères et de substances nuisibles. La poussière de pierre et les criblures calcaires ne doivent pas être utilisées.
- .5 Sable empli-joint polymère manufacturé, qualité commerciale, haut rendement, couleurs au choix du Représentant du ministère.
- .6 Granulométrie : selon les indications du tableau 4 - « Limites granulométriques du granulat fin » de la norme CSA A23.1/A23.2 et de la norme CAN/CSA-A179 ci-après.

Désignation des tamis	Pourcentage de tamisat du sable pour le lit de liaison	Pourcentage de tamisat du sable pour les joints
10 mm	100	
5 mm	95 -100	100
2,5 mm	80 — 100	95 — 100
1,25 mm	50 — 90	60 — 100
630 micromètres	25 — 65	
600 micromètres	35 — 80	
315 micromètres	10 — 35	
300 micromètres	15 — 20	
160 micromètres	2 — 10	
150 micromètres	2 — 15	

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2 EXAMEN DES CONDITIONS EXISTANTES**

- .1 Examiner les conditions existantes avant de procéder à la mise en œuvre du revêtement.

- .2 S'assurer que le support est propre, uniforme, bien sec et exempt de contaminants comme de l'huile ou encore des produits d'impression ou de cure.
- .3 Pour les fondations de béton :
  - .1 S'assurer que le temps de cure du béton a été d'au moins 28 jours.
  - .2 S'assurer que le support en béton n'a pas été traité avec des produits de cure de marque déposée.
  - .3 S'assurer que la surface du support en béton présente un fini brossé fin exécuté à la truelle d'acier.
  - .4 S'assurer que la surface finie de la dalle de béton ne présente pas un écart de planéité de plus de 3 mm par longueur de 3049 mm et de plus de 1,5 mm par longueur de 300 mm lorsque la mesure est prise à partir des points saillants de la surface.
  - .5 S'assurer que la surface finie de la dalle de béton ne présente pas un écart de planéité de plus de 3 mm par longueur de 3049 mm et de plus de 1,5 mm par longueur de 300 mm lorsque la mesure est prise à partir des points saillants de la surface.
  - .6 S'assurer que les supports en béton destinés à recevoir la pierre posée sur un lit de mortier de liaisonnement ont été finis à l'aplanissoir.
  - .7 S'assurer que l'écart de planéité de la surface du support ne dépasse pas 6 mm par longueur de 3049 mm.
- .4 Pour les fondations de pierre concassée :
  - .1 S'assurer que la fondation soit aux niveaux spécifiés, que la compaction soit conforme, que le lit de pose soit à l'épaisseur spécifié.
- .5 Le fait de commencer les travaux signifie que les conditions existantes ont été jugées satisfaisantes.
- .6 Faire part par écrit au représentant du Ministère de toute condition inappropriée décelée au cours de cet examen. Ne commencer les travaux qu'après en avoir reçu l'instruction écrite du représentant du Ministère.

### 3.3 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Protéger les surfaces avoisinantes contre tout dommage ou préjudice esthétique.
- .2 Vérifier les dimensions des joints à réaliser et l'état des surfaces, afin d'obtenir un rapport largeur-profondeur adéquat en vue de la mise en œuvre des fonds de joint et des produits d'étanchéité.
- .3 Débarrasser les surfaces des joints de toute matière indésirable, y compris la poussière, la rouille, l'huile, la graisse et autres corps étrangers susceptibles de nuire à la qualité d'exécution des travaux.
- .4 Ne pas appliquer de produits d'étanchéité sur les surfaces des joints ayant été traitées avec un bouche-pores, un produit de durcissement, un produit hydrofuge ou tout autre type d'enduit, à moins que des essais préalables n'aient confirmé la compatibilité de ces matériaux. Enlever les enduits recouvrant déjà les surfaces, au besoin.
- .5 S'assurer que les surfaces des joints sont bien asséchées et qu'elles ne sont pas gelées.
- .6 Préparer les surfaces conformément aux directives du fabricant.

### 3.4 POSE DU REVÊTEMENT

- .1 Sélectionner soigneusement les éléments de pierre, mettre de côté les éléments écaillés, fissurés ou souillés et en aviser immédiatement le représentant du Ministère.
- .2 Bien ajuster les dalles aux angles ainsi qu'autour des accessoires, des appareils, du mobilier, des avaloirs et autres éléments fixes de manière à assurer la continuité des joints. L'Entrepreneur doit prévoir d'effectuer sur place toutes les tailles, coupes et percement requis pour ajuster parfaitement les éléments de pierre entre eux de manière à obtenir et respecter un système de joints uniformes et ayant une dimension maximale de 10 mm de largeur.
- .3 Placer les éléments au niveau et aux endroits prescrits, selon l'agencement et le motif indiqués. Laisser les espaces indiqués aux dessins aux rencontres de tout élément vertical. Utiliser des espaceurs en plastique dans chaque coin pour aligner parfaitement les ouvrages et pour assurer la largeur constante des joints. Suivre les dimensions et le motif de pose indiqués aux dessins.
- .4 Couper les dalles de manière que les bords soient lisses, uniformes et sans écornures. Ne jamais les fendre.
- .5 Disposer les dalles selon les indications, de manière que les éléments périphériques et les éléments coupés ne mesurent pas moins de la moitié d'une dalle complète.
- .6 Pour les fondations de béton :
  - .1 Réaliser la pose du revêtement conformément au Handbook for Ceramic Tile Installation, publié par le TCA ou à la section 09300 du Devis directeur de l'ACTTM, Manuel d'installation de tuile, en respectant les étapes ci-après.
  - .2 Poser les éléments de pierre pendant que la couche d'assise/de liaisonnement (mortier-colle) est encore humide et collante, avant qu'une peau ne se soit formée à la surface de celle-ci. Les placer dans la couche d'enduit avec un mouvement de va-et-vient pour bien les faire adhérer et pour assurer la planéité de la surface. S'assurer qu'elles ne glissent pas.
  - .3 Nettoyer le dos des éléments de pierre et y appliquer du mortier-colle sur 95 % de la surface. Appliquer le ciment-colle de pose nécessaire pour atteindre les niveaux indiqués, appliquer une couche de ciment-colle sur le béton et en appliquer également sur le dos de l'élément à installer (double encollage).
  - .4 Nettoyer la surface des éléments de pierre pour enlever l'excès de mortier-colle avant la prise définitive de celui-ci.
  - .5 Une fois le mortier-colle séché, vérifier les dalles en les frappant légèrement et remplacer celles qui sonnent creux avant de procéder au jointoiement.
  - .6 Éléments de pierre de forme irrégulière.
    - .1 Immédiatement avant de les poser, appliquer sur le dos des éléments de pierre une couche uniforme de mortier-colle à l'aide d'un dispositif d'étalement.
  - .7 Enfoncer les éléments de pierre dans le mortier-colle sur une profondeur correspondant au tiers de leur épaisseur.

### 3.5 JOINTS DE FRACTIONNEMENT

- .1 Pour les éléments de pierre déposés sur une fondation de béton :
  - .1 Réaliser les joints de fractionnement et les joints de dilatation dans les éléments de pierre.

- .2 Garder les joints de fractionnement et les joints de dilatation exempts de mortier-colle.

### 3.6 EXÉCUTION DES JOINTS

- .1 Pour les éléments de pierre déposés sur une fondation de béton :
  - .1 Prévoir un temps de prise approprié avant de procéder au jointoiment des dalles. Une fois le mortier-colle séché, vérifier les dalles en les frappant légèrement et remplacer celles qui sonnent creux avant de procéder au jointoiment.
  - .2 Appliquer au préalable un produit d'impression sur les dalles susceptibles d'être tachées par le coulis.
  - .3 Faire pénétrer le coulis dans les joints de manière à assurer un fini dense.
  - .4 Finir les joints 1,6 mm sous la surface des pierres. Finir les joints à l'outil pour éliminer le surplus et les former selon les indications.
  - .5 Enlever l'excès de coulis puis nettoyer la surface à l'aide de chiffons propres.
- .2 Pour les éléments de pierre déposés sur une fondation de pierre concassée :
  - .1 Remplir les joints de sable polymère pour joints secs avec un balai.
  - .2 Tasser le sable en damant les pavés au moyen des plaques vibrantes.
  - .3 Continuer d'épandre le sable pour joints et de damer les pavés à l'aide de plaques vibrantes jusqu'à ce que les joints soient complètement remplis. Ne pas utiliser les plaques vibrantes à moins d'un (1) m des rives non retenues du pavage.
  - .4 Compléter la pose jusqu'à un (1) m de l'extrémité de la surface à revêtir, en remplissant bien les joints de sable, à la fin de chaque période de travail.
  - .5 Une fois la pose des dalles achevée, balayer le surplus de sable pour joints.

### 3.7 REMONTAGE DES MONUMENTS

- .1 L'Entrepreneur doit se référer à la Section 04 03 43.19 — Démontage, remontage, transports, chargement et entreposage des ouvrages d'époque en maçonnerie.
- .2 Pour le remontage, la présence d'un restaurateur ainsi qu'un technicien du Centre de conservation du Québec est requise afin de collaborer avec l'entrepreneur en maçonnerie lors du remontage de la maçonnerie et de la réinstallation des bronzes.
- .3 Accessibilité :
  - .1 La libre circulation des équipements, à proximité du monument, ou aux rues aux abords, doit être garantie afin de transporter la maçonnerie du lieu d'entreposage au chantier vers le lieu d'entreposage temporaire.
  - .2 Afin de réaliser le remontage, le nouvel emplacement doit être accessible aux équipements mentionnés au niveau de la Place George V et de la rue de la Place George V Est.
  - .3 La finition du sol à proximité du monument doit être sur un fond de gravier afin de permettre le passage des équipements sans risque de bris des nouvelles finitions ou d'embourbement de la machinerie. Cette étape est à la charge de l'Entrepreneur général.
- .4 Assise de béton :

- .1 La réfection de l'assise en béton de chaque monument est à la charge de l'Entrepreneur.
- .5 Remontage de la maçonnerie :
  - .1 Le remontage de chaque monument débute par la réinstallation de la maçonnerie. Cette étape est réalisée par l'entrepreneur en maçonnerie à l'aide d'élingues et d'équipement de levage approprié.
  - .2 Les pierres sont remontées dans l'ordre inverse de démontage et dans le respect de la disposition initiale. L'identification des pierres, réalisée lors du démontage, facilitera cette opération. Chaque pierre est prise une à une et déposée à l'emplacement désigné et sur l'assise préalablement coulée par l'Entrepreneur général. Des goudjons seront aussi installés pour ancrer les pierres, le cas échéant.
  - .3 Lorsque chaque monument est remonté, l'étape de rejointoiement est entreprise par l'entrepreneur en maçonnerie.
  - .4 Une fois les joints terminés, un délai d'une semaine est imposé afin d'assurer la consolidation minimale des nouveaux mortiers avant la réinstallation des bronzes.

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

- .1 Inspection
  - .1 Inspecter l'ouvrage et remplacer les dalles brisées, fendillées ou endommagées.
- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant
  - .1 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si l'installation a été réalisée selon ses recommandations.

### **3.9 TOLÉRANCES**

- .1 L'écart de niveau admissible des différentes dalles est de 1 mm par joint de 3 mm.

### **3.10 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage.
- .2 Immédiatement après la pose, enlever l'excès de mortier et/ou de scellant à l'aide d'un grattoir en caoutchouc et allouer environ une demi-heure aux joints pour sécher avant d'entreprendre le nettoyage final.
- .3 Ne pas laisser de mortier et/ou scellant durcir sur les éléments de pierre. Les ouvrages doivent être exempts de taches de mortier ou autre. Aucune tache ne sera tolérée.

### **3.11 PROTECTION DES SURFACES FINIES**

- .1 Pour les fondations de béton :
  - .1 Empêcher toute circulation sur les surfaces finies jusqu'à ce que les enduits de pose aient suffisamment durci. Fournir et maintenir des barricades et des signaux et employer les gardiens nécessaires pour protéger tous les ouvrages pendant le mûrissement.
  - .2 Empêcher toute circulation sur les surfaces revêtues pendant une période de 24 heures après l'application du coulis.



- .3 Pour les éléments de pierre, déposer sur une fondation de béton et ayant un jointoiement de mortier, après la pose, recouvrir les ouvrages d'une jute humide et d'une toile de vinyle pour une durée de 24 heures pour le mûrissement initial du coulis et du mortier. Assurer que le mortier et le coulis sont à l'abri des précipitations pour une période subséquente de 72 heures afin de permettre le durcissement suffisant.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Sections connexes
  - .1 Section 05 50 00 – Ouvrages métalliques
  - .2 Section 06 10 00 – Charpenterie
  - .3 Section 08 11 00 – Portes et cadres en métal
  - .4 Section 09 21 16 – Revêtements en plaques de plâtre

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 La date de publication des normes citées ci-dessous est à titre indicatif seulement. Se référer à la dernière version émise par l'entité de normalisation.
- .2 Conseil national de recherche du Canada (CNRC)
  - .1 Code national de prévention des incendies du Canada - [2010]
- .3 Master Painters Institute (MPI)
  - .1 MPI Architectural Painting Specifications Manual, [2012].
- .4 Ministère de la Justice Canada
  - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), (1999), ch. 33.
- .5 Society for Protective Coatings (SSPC)
  - .1 SSPC Painting Manual, Volume Two, 8th Edition, Systems and Specifications Manual.
- .6 Transports Canada (TC)
  - .1 Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD), ch. 34.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques et les instructions requises pour chaque type de peinture ou d'enduit entrant dans la réalisation du revêtement.
  - .2 Soumettre les fiches techniques requises relativement à l'application ou à l'utilisation de diluant pour peinture.
  - .3 Soumettre la liste des codes de couleurs qui doivent être utilisés.

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

- .1 Soumettre les renseignements ci-après relativement aux travaux d'entretien en vue de leur inclusion dans le manuel spécifié à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
  - .1 Le nom, le type et le mode d'utilisation du produit.

- .2 Le numéro de produit du fabricant.
- .3 Les numéros des couleurs.
- .2 Matériaux et produits de remplacement
  - .1 Fournir des matériaux et des produits de remplacement provenant des mêmes lots de production que ceux mis en œuvre. Les recouvrir d'un emballage protecteur, correctement marqués à l'aide des étiquettes appropriées et conformes à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
  - .2 Quantité : fournir deux (2) contenants de quatre (4) litres de chaque couleur et de chaque type de produit de finition. Marquer les contenants de peinture et d'enduit en associant chaque couleur et chaque type de produit utilisé à la nomenclature des revêtements de peinture et d'enduit acceptée, précisant en outre les couleurs sélectionnées pour les différents produits.
  - .3 Transport, entreposage et protection : se conformer aux exigences de le représentant du Ministère en ce qui a trait au transport et à l'entreposage des matériaux et des produits de remplacement.

## 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
  - .1 Emballer, expédier, manutentionner et décharger les matériaux et les produits conformément aux indications de la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Acceptation des matériaux et des produits
  - .1 Identifier les produits de peinture et d'enduit ainsi que les matériaux et les produits utilisés au moyen d'étiquettes indiquant ce qui suit :
    - .1 le nom et l'adresse du fabricant;
    - .2 le type de peinture ou d'enduit;
    - .3 la conformité aux normes ou aux exigences pertinentes;
    - .4 le numéro de couleur, selon la liste des couleurs spécifiées.
- .3 Retirer du chantier les matériaux et les produits endommagés, ouverts ou refusés.
- .4 Entreposage et protection
  - .1 Prévoir une aire d'entreposage sécuritaire, bien au sec et maintenue à une température contrôlée, et l'entretenir correctement.
  - .2 Entreposer les matériaux et les produits à l'écart des sources de chaleur.
  - .3 Entreposer les matériaux et les produits dans un endroit bien aéré, dont la température se situe entre 7°C à 30°C.
- .5 La température d'entreposage des produits thermosensibles ne doit jamais être inférieure à la température minimale recommandée par le fabricant.
- .6 Garder propres et en bon ordre les aires utilisées pour l'entreposage, le nettoyage et la préparation des surfaces. Une fois les travaux terminés, remettre ces aires dans leur état de propreté initial.
- .7 Retirer de l'aire d'entreposage seulement les quantités de produits qui seront mises en œuvre le jour même.

- .8 Exigences relatives à la sécurité incendie
  - .1 Fournir un (1) extincteur à poudre chimique pour feux ABC de 9 kg et le placer à proximité de l'aire d'entreposage.
  - .2 Placer dans des contenants scellés, homologués ULC, les chiffons huileux, les déchets, les contenants vides et les matières susceptibles de combustion spontanée, et retirer ces contenants du chantier chaque jour.
  - .3 Manipuler, entreposer, utiliser et éliminer les produits et les matériels inflammables et combustibles conformément aux exigences du Code national de prévention des incendies du Canada.

## 1.6 CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE

- .1 Chauffage, ventilation et éclairage
  - .1 Fournir des installations de chauffage permettant de porter les températures de l'air ambiant et du sujet à plus de 10°C au moins 24 heures avant le début des travaux, et de maintenir ces températures pendant et après l'exécution de ces derniers, jusqu'à ce que les surfaces aient suffisamment séché et durci.
  - .2 Assurer une ventilation continue durant les sept (7) jours qui suivent l'achèvement des travaux.
  - .3 Coordonner l'utilisation du système de ventilation existant avec le représentant du Ministère et, au besoin, prendre les dispositions requises en vue de son fonctionnement pendant et après l'exécution des travaux.
  - .4 Fournir et installer temporairement les appareils de chauffage et de ventilation nécessaires si les systèmes permanents ne peuvent pas être utilisés; si les systèmes permanents du bâtiment ne permettent pas de satisfaire aux exigences minimales, fournir et installer les appareils supplémentaires requis pour respecter ces dernières.
  - .5 Fournir le matériel d'éclairage requis et maintenir un niveau d'éclairage de 323 lux au moins sur les surfaces à peindre.
- .2 Température ambiante, humidité relative et teneur en humidité du sujet
  - .1 À moins d'avoir préalablement obtenu une autorisation écrite du fabricant du produit de revêtement utilisé, ne pas procéder aux travaux de peinture dans les conditions énumérées ci-après :
    - .1 Les températures de l'air ambiant et du sujet sont inférieures à 10°C.
    - .2 La température du sujet est supérieure à 32°C, à moins que la formule de la peinture à mettre en œuvre ne soit conçue en vue d'une application à des températures élevées.
    - .3 Les températures de l'air ambiant et du sujet ne se situent pas à l'intérieur de la plage recommandée par le MPI ou par le fabricant de la peinture.
    - .4 L'humidité relative est supérieure à 85 %
    - .5 Il pleut, il neige, il y a du brouillard ou de la bruine, ou encore des précipitations sous forme de neige ou de pluie sont prévues avant le séchage complet de la peinture.
    - .6 Les conditions ambiantes pendant le séchage ou la réticulation du produit ou de l'enduit appliqué sont conformes aux plages spécifiées et ce, jusqu'à ce que le nouvel enduit mis en œuvre puisse résister aux conditions climatiques courantes.

- .2 Exécuter le revêtement de peinture de manière à garantir le respect des conditions et de la teneur en humidité maximale du subjectile énumérées ci-après :
  - .1 période de cure d'au moins 28 jours pour les nouvelles surfaces de béton ou de maçonnerie;
  - .2 teneur en humidité maximale de 15 % pour le bois;
  - .3 teneur en humidité maximale de 12 % pour les plaques de plâtre.
- .3 Effectuer les essais visant à déterminer la teneur en humidité des subjectiles à l'aide d'un humidimètre électronique correctement étalonné. S'il s'agit de planchers en béton, évaluer la teneur en humidité par un simple « contrôle du pouvoir couvrant sur surface de référence ».
- .4 Effectuer des essais sur les surfaces de plâtre, de béton et de maçonnerie en vue de déterminer leur alcalinité.
- .3 État des surfaces et conditions de mise en œuvre
  - .1 Appliquer le produit de peinture seulement dans les zones où la qualité des surfaces finies ne sera pas altérée par des poussières mises en suspension dans l'air ambiant au cours de travaux de construction ou par des poussières soufflées par le vent ou par le système de ventilation.
  - .2 Procéder à l'application des peintures et enduits sur les surfaces correctement préparées et dont la teneur en humidité se situe à l'intérieur de la plage spécifiée.
  - .3 Appliquer la peinture lorsque la couche précédente est sèche ou suffisamment durcie.
- .4 Exigences additionnelles relatives à l'application de peinture ou d'enduit sur des surfaces intérieures
  - .1 Appliquer les produits de peinture lorsque la température sur les lieux des travaux peut être maintenue à l'intérieur des limites recommandées par le fabricant des produits mis en œuvre.
- .5 Exigences additionnelles relatives à l'application de peinture ou d'enduit sur des surfaces extérieures
  - .1 Appliquer les produits de peinture lorsque les conditions météorologiques prévues pour toute la durée de la mise en œuvre sont conformes aux recommandations du fabricant.
  - .2 Ne pas appliquer de peinture en présence des conditions suivantes :
    - .1 on prévoit une baisse de la température ambiante au-dessous de 10°C avant le durcissement complet de la peinture;
    - .2 on prévoit une baisse de la température ambiante et de la température du subjectile sous la limite recommandée par le MPI ou le fabricant de la peinture;
    - .3 les surfaces à peindre sont humides, mouillées ou givrées.
  - .3 Fournir un abri lorsque la peinture est appliquée par temps froid ou humide, et l'entretenir comme il se doit. Chauffer les subjectiles et l'air ambiant afin de respecter les conditions de température et d'humidité recommandées par le fabricant. Protéger les surfaces jusqu'à ce que la peinture soit sèche ou que les conditions météorologiques soient adéquates.
  - .4 Organiser les travaux de peinture de manière que les surfaces exposées à la lumière directe du soleil soient entièrement peintes tôt le matin.

- .5 Enlever la peinture des surfaces qui ont été exposées au gel, à une humidité excessive, à la pluie, à la neige ou à la condensation. Préparer ces surfaces à nouveau et reprendre les travaux de peinture.

## 1.7 GARANTIE

- .1 Fournir un document selon les prescriptions de la section 01 78 00 - Documents et éléments à remettre à l'achèvement des travaux, stipulant que l'entrepreneur garantit par la présente les travaux de peinture contre la décoloration, la déformation, les boursouffles et l'écaillage, et ce, pour une période de deux (2) ans à compter de la date d'émission du certificat de parachèvement de l'ouvrage.

## PARTIE 2 PRODUITS

### 2.1 SYSTÈMES DE PEINTURE

- .1 Le nombre de couches indiquées aux systèmes de peinture est un minimum. S'assurer de respecter le taux d'étalement recommandé par le fabricant. L'entrepreneur peintre a la responsabilité d'appliquer, à ses frais, le nombre de couches requises pour produire un cachant et un fini satisfaisant en fonction des couleurs spécifiées aux plans. Utiliser un apprêt de couleur gris ou une base colorée, au besoin, afin de réduire le nombre de couches requises.
- .2 Tous les produits formant le système de peinture choisi doivent provenir du même fabricant.

### 2.2 SYSTÈMES POUR TRAVAUX INTÉRIEURS

- .1 Se conformer aux plus récentes exigences du MPI relativement aux revêtements de peinture intérieurs, y compris celles visant la préparation des surfaces et l'application d'apprêt.
- .2 Système 1 : Pour nouveaux revêtements muraux en plaques de plâtres
  - .1 Préparation : voir section 3.5 Travaux préparatoires.
  - .2 Apprêt : Apprêt-scelleur au latex à base d'eau
    - .1 Certification : MPI 50
    - .2 Nombre de couches : une (1)
  - .3 Finition : Peinture au latex 100% acrylique à base d'eau
    - .1 Certification : MPI 43
    - .2 Fini : semi-brillant (mélamine)
    - .3 Nombre de couches : deux (2)
- .3 Système 2 : Pour nouveaux revêtements de plafond en plaques de plâtres
  - .1 Préparation : voir section 3.5 Travaux préparatoires.
  - .2 Apprêt : Apprêt scelleur au latex à base d'eau
    - .1 Certification : MPI 50
    - .2 Nombre de couches : une (1)
  - .3 Finition : Peinture au latex pour plafond
    - .1 Certification : MPI 53
    - .2 Fini : mat

- .3 Nombre de couches : deux (2)
- .4 Système 3 : Pour panneaux de support d'équipement en contreplaqué
  - .1 Préparation : voir section [3.5] Travaux préparatoires.
  - .2 Apprêt : Apprêt-scelleur et cache-taches à émulsion d'alkydes
    - .1 Nombre de couches : une (1)
  - .3 Finition : Peinture intumescence au latex
    - .1 Certification : selon la norme CAN/ULC-S102
    - .2 Fini : mat
    - .3 Nombre de couches : deux (2)
- .5 Système 4 : Pour métal ferreux apprêté ou non
  - .1 Préparation : voir section 3.5 Travaux préparatoires.
  - .2 Apprêt : Apprêt antirouille à base de solvant
    - .1 Nombre de couches : une (1)
  - .3 Finition : Peinture antirouille à l'alkyde à base de solvant
    - .1 Fini : brillant
    - .2 Nombre de couches : deux (2)

## 2.3 SYSTÈMES POUR TRAVAUX EXTÉRIEURS

- .1 Système E8 : Pour métal ferreux
  - .1 Préparation : voir section 3.5 Travaux préparatoires.
  - .2 Nettoyant : Nettoyant et dérouillant pour métal
  - .3 Apprêt : Apprêt antirouille à base de solvant
    - .1 Nombre de couches : une (1)
  - .4 Finition : Peinture antirouille à l'alkyde à base de solvant
    - .1 Fini : très brillant (brillant)
    - .2 Nombre de couches : deux (2)
- .2 Système E9 : Pour métal galvanisé
  - .1 Préparation : voir section 3.5 Travaux préparatoires.
  - .2 Apprêt : Revêtement antirouille à l'époxy
    - .1 Nombre de couches : une (1)
  - .3 Finition : Émail uréthane
    - .1 Certification : MPI 83
    - .2 Fini : brillant (platine)
    - .3 Nombre de couches : deux (2)

## 2.4 COULEURS

- .1 Les couleurs seront choisies parmi la gamme complète de couleurs et de teintes offertes par les fabricants.

## 2.5 MÉLANGE ET MISE EN COULEUR

- .1 Effectuer la mise en couleur des produits de revêtement avant leur transport vers le chantier.

- .2 Mélanger les peintures en pâte, en poudre ou à durcissement catalytique conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .3 Une certaine quantité de diluant peut, au besoin, être ajoutée à la peinture, conformément aux recommandations du fabricant. Le kérosène ou tout solvant organique similaire ne doit pas être utilisé pour diluer les peintures à l'eau.
- .4 Diluer la peinture à appliquer au pistolet conformément aux instructions du fabricant.
- .5 Avant et pendant son application, agiter soigneusement la peinture dans son contenant pour défaire les matières agglutinées, pour assurer la dispersion complète des pigments déposés, et pour préserver l'uniformité de la couleur et du brillant de la peinture appliquée.

## 2.6 DEGRÉ DE BRILLANT (LUSTRE)

- .1 Par brillant de la peinture, on entend le degré de lustre de la peinture mise en œuvre, selon les valeurs présentées dans le tableau qui suit :

	Brillant à 60°	Lustre à 85°
Degré de brillant 1 - fini mat	au plus 5	au plus 10
Degré de brillant 2 - fini velours	au plus 10	de 10 à 35
Degré de brillant 3 - fini coquille d'œuf	de 10 à 25	de 10 à 35
Degré de brillant 4 - fini satin	de 20 à 35	au moins 35
Degré de brillant 5 - fini semi-brillant traditionnel	de 35 à 70	
Degré de brillant 6 - fini brillant traditionnel	de 70 à 85	
Degré de brillant 7 - fini très brillant	plus de 85	

- .2 Les degrés de brillant des surfaces revêtues de peinture doivent être conformes aux indications et à la nomenclature des finitions des surfaces.

## PARTIE 3 EXÉCUTION

### 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 Conformité : Se conformer aux recommandations ou aux instructions écrites du fabricant, y compris les bulletins et les fiches techniques traitant des produits ainsi que les instructions relatives à la manutention, à l'entreposage, à la mise en œuvre des produits et surtout à la préparation des surfaces.

### 3.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Sauf indication contraire, préparer les surfaces intérieures et effectuer les travaux de peinture conformément aux exigences du MPI Architectural Painting Specifications Manual.
- .2 Appliquer les produits de peinture conformément aux instructions écrites du fabricant.



### 3.3 INSPECTION

- .1 Inspecter les subjectiles existants afin de vérifier si leur état peut compromettre la préparation adéquate des surfaces à revêtir de peinture ou d'enduit. Avant de commencer les travaux, signaler à l'Architecte, le cas échéant, les dommages, défauts ou conditions insatisfaisantes ou défavorables décelés.
- .2 Effectuer des essais visant à vérifier la teneur en humidité des surfaces à peindre à l'aide d'un humidimètre électronique correctement étalonné; la teneur en humidité des planchers de béton doit cependant être évaluée par un simple « contrôle du pouvoir couvrant sur surface de référence ». Ne pas commencer les travaux avant que l'état des subjectiles ne soit jugé acceptable, selon la plage de valeurs recommandée par le fabricant.
- .3 Teneur en humidité maximale admissible
  - .1 Stucco, enduits et plaques de plâtre : 12 %.
  - .2 Béton : 12 %.
  - .3 Bois : 12 %.

### 3.4 PROTECTION

- .1 Protéger les surfaces du bâtiment et les structures voisines qui ne doivent pas être revêtues de peinture ou d'enduit contre les mouchetures, les marques et autres dommages à l'aide de couvertures ou d'éléments-caches non salissants. Si les surfaces en question sont endommagées, les nettoyer et les remettre en état selon les instructions de le représentant du Ministère.
- .2 Protéger les articles fixés en permanence, les étiquettes d'homologation de résistance au feu des portes et des bâtis par exemple.
- .3 Protéger les matériels et les composants revêtus en usine d'un produit de finition.
- .4 Assurer la protection du public en général se trouvant à l'intérieur ou à proximité du bâtiment.
- .5 Retirer les plaques-couvercles des appareils électriques, les appareils d'éclairage, la quincaillerie posée en applique sur les portes, les accessoires de salles de bains et les autres pièces de matériels ainsi que les fixations et les raccords montés en surface avant de commencer les travaux de revêtement. Identifier tous les articles déposés et les ranger dans un endroit sûr; les reposer une fois le revêtement de peinture achevé.
- .6 Au besoin, couvrir ou déplacer les éléments du mobilier et les matériels transportables afin de faciliter les travaux de peinture. Remettre ces éléments et ces matériels en place au fur et à mesure de l'avancement des travaux.
- .7 Poser des écriteaux « PEINTURE FRAÎCHE » dans les aires occupées pendant l'exécution des travaux. Les écriteaux doivent être acceptés par le représentant du Ministère.

### 3.5 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Nettoyer et préparer les surfaces neuves et existantes conformément aux exigences énoncées par le MPI et aux instructions écrites du Fabricant. Se reporter à ces documents au sujet des exigences particulières qui s'ajouteront aux instructions ci-après.

- .2 Enlever la poussière, la saleté et les autres matières étrangères en époussetant. S'il subsiste de la saleté, laver et brosser avec un nettoyeur dégraisseur, puis bien rincer.
- .3 Laver les moisissures avec une solution composée d'une partie d'eau de Javel pour trois parties d'eau. Porter des gantes de caoutchouc et des lunettes de protection. Rincer à fond à l'eau claire et bien sécher.
- .4 Laver la graisse, l'huile et le bitume avec un linge imbibé de nettoyant-diluant aux essences minérales en évitant d'étendre les taches sur une plus grande superficie. Essuyer avec des linges secs et propres. Répéter l'opération au besoin.
- .5 Bois intérieur, finition peinture
  - .1 Sceller les nœuds et veines de résine avec de la gomme laque. Adoucir les endroits rugueux au papier abrasif, puis épousseter.
- .6 Bois intérieur, finition transparente
  - .1 Enlever avec soin toute la saleté, les marques et résidus de colle. S'il y a des taches dues au fer, les faire disparaître avec un décolorant à bois ou avec une solution d'eau et d'acide oxalique. Poncer les endroits rugueux suivant le grain du bois.
- .7 Bois extérieur, finition peinture ou teinture opaque
  - .1 Le bois doit être sec et ne pas contenir plus de 12% d'humidité lorsqu'elle est mesurée avec un humidimètre.
  - .2 Gratter les exsudations de résine. Chauffer au besoin et laver à la térébenthine. Poncer les endroits rugueux. Rendre la surface propre et libre de tout contaminant. Sceller les nœuds et les veines de résine avec de la gomme laque. Mastiquer tous les trous de clous et les fentes avant d'appliquer l'apprêt. Pour le bois traité avec un agent préservatif, s'assurer que tout solvant est évaporé.
- .8 Bois extérieur, finition teinture semi-transparente
  - .1 Poncer les endroits rugueux. Éliminer les marques et les taches, soit par raclage, ponçage ou décoloration chimique avec un décolorant à bois ou une solution d'eau et d'acide oxalique.
- .9 Béton
  - .1 S'assurer que le béton est sans sels d'efflorescence ou excès d'humidité et a mûri pendant au moins 28 jours à 20°C ou plus.
  - .2 Enlever toute éclaboussure, aspérité et bavure en raclant. Éliminer la poussière. Comblér les vides, fissures, nids d'abeilles ou autres défauts apparents avec du mortier de ciment et laisser durcir.
  - .3 Éliminer toute souillure grasse, le bitume, les huiles de démoulage des formes ou autres contaminants à l'aide d'un nettoyant dégraisseur. Bien rincer et laisser sécher.
  - .4 Traiter la laitance et les sels d'efflorescence avec une solution d'acide muriatique et laisser agir l'acide jusqu'à ce que le bouillonnement cesse à la surface du béton (15 à 20 minutes). Rincer abondamment la surface à l'eau claire avant qu'elle ne soit sèche. Répéter l'opération jusqu'à ce que le béton soit rugueux. Laisser sécher la surface. (Attention : s'il ne se produit aucun bouillonnement, un scellant est possiblement présent en surface et il doit être enlevé avant l'application du système de peinture.

- .5 Meuler et/ou traiter au scarificateur le béton très poli, le béton teinté, le vieux béton déjà recouvert d'un enduit ou autre revêtement inadéquat.
- .6 Tester l'humidité du béton avant d'y appliquer un système de peinture. Voir la section 01 73 00 – Exécution des travaux.
- .10 Briques, pierres, blocs et autres maçonneries
  - .1 Éliminer toute matière étrangère ou bavure de mortier. Enlever les sels, la poussière et les grains de sable.
- .11 Panneaux de gypse
  - .1 S'assurer que les surfaces sont bien sèches, propres et les vis et les clous sont bien enfoncés et rebouchés. Poncer les joints, puis épousseter.
- .12 Plâtre
  - .1 S'assurer que le plâtre a séché et durci dans des conditions favorables de température et que la pièce a été convenablement aérée. Le plâtre ne doit pas contenir plus de 6% d'humidité lorsqu'elle est mesurée avec un humidimètre.
  - .2 Retoucher toute fissure avec du plâtre à reboucher après avoir élargi la fissure. Enlever les grains et rugosités avec un racloir.
- .13 Fer et acier, petites surfaces
  - .1 Éliminer la rouille, les écailles d'usine, les fondants de soudure et autres contaminants solides à l'aide de brosses mécaniques ou d'un décapage au jet de sable, selon le cas. La brosse d'acier et la toile d'émeri sont acceptables pour les petits ouvrages. Traiter le métal au nettoyant et dérouillant pour métal. Rincer à l'eau, puis essuyer.
  - .2 Procéder à l'application du système de peinture dans les plus brefs délais suivant le nettoyage (pas plus de 4 heures de délai).
- .14 Fer et acier, grandes surfaces
  - .1 Enlever la graisse, l'huile, les sels, les acides, les alcalis et les résidus chimiques similaires avec un nettoyage à la vapeur combiné à un nettoyeur dégraisseur.
  - .2 Procéder à l'application du système de peinture dans les plus brefs délais suivant le nettoyage (pas plus de 4 heures de délai).
- .15 Fer et acier très rouillés, grandes surfaces
  - .1 Enlever le tartre, la rouille incrustée et les autres enduits à l'aide d'un jet abrasif (sand blasting). Gratter et poncer la peinture écaillée. Retoucher les surfaces mises à nu avec un apprêt approprié.
- .16 Acier et fonte, avec enduit d'atelier
  - .1 Laver les surfaces avec un nettoyant aux essences minérales pour enlever toute graisse, huile, saleté et poussière. Enlever la rouille à la brosse d'acier ou à la toile d'émeri.
- .17 Métal galvanisé
  - .1 Utiliser un nettoyant aux essences minérales pour enlever toute graisse ou huile, puis traiter au nettoyant et dérouillant pour métal pour assurer une meilleure adhérence du système de peinture.
- .18 Aluminium et alliages légers
  - .1 Nettoyer la surface avec le nettoyant et dérouillant pour métal.

- .19 Cuivre, laiton, bronze et acier inoxydable
  - .1 Nettoyer la surface avec le nettoyant et dérouillant pour métal.
  - .2 Dépoussiérer l'acier inoxydable avec du papier à poncer pour métal.
- .20 Avant l'application de la couche primaire ou d'apprêt et entre les couches subséquentes, empêcher que les surfaces nettoyées ne soient contaminées par des sels, des acides, des alcalis, des produits chimiques corrosifs, de la graisse, de l'huile et des solvants. Appliquer l'apprêt, la peinture ou tout autre produit de traitement préalable le plus tôt possible après le nettoyage, avant que la surface ne soit de nouveau contaminée.
- .21 Dans la mesure du possible, appliquer une couche d'apprêt sur les surfaces dissimulées des nouveaux ouvrages en bois avant de les mettre en place. Utiliser pour ce faire les produits prescrits pour les surfaces apparentes.
  - .1 Appliquer un produit d'apprêt vinylique conforme aux exigences visant le produit numéro 36 de la liste des produits du MPI sur les nœuds, la gomme, la sève et les surfaces résineuses.
  - .2 Obturer les fissures et les trous de clous à l'aide d'un bouche-pores.
  - .3 Teindre le bouche-pores avant son application sur des ouvrages en bois teint.
- .22 Poncer et dépoussiérer les surfaces entre chaque couche, au besoin, pour assurer une bonne adhérence de la couche suivante et pour éliminer tout défaut visible à une distance de 1000 mm ou moins.
- .23 Retoucher les surfaces revêtues d'un apprêt appliqué en atelier avec le produit approprié, selon les indications.
- .24 Toutes les surfaces existantes qui doivent être peintes devront d'abord être ragrées. Les trous devront être obturés et les imperfections devront être corrigées. Au besoin, ajouter du plâtre et poncer les surfaces afin d'obtenir une surface prête pour la peinture. Le ponçage sera également effectué sur la peinture existante afin de la dépoussiérer et procurer une bonne adhésion.

### 3.6 APPLICATION

- .1 La méthode d'application utilisée doit être acceptée par le représentant du Ministère. À moins d'indications contraires, appliquer le produit selon les instructions du fabricant.
- .2 Application au pinceau, à la brosse et au rouleau
  - .1 Appliquer une couche uniforme de peinture avec un pinceau, une brosse et/ou un rouleau de type approprié.
  - .2 Faire pénétrer la peinture dans les fissures, les fentes et les coins des éléments.
  - .3 Appliquer la peinture avec un pistolet, un tampon ou une peau de mouton sur les surfaces et dans les coins inaccessibles au pinceau ou à la brosse. Utiliser un pinceau ou une brosse, un tampon ou une peau de mouton lorsqu'il est impossible de peindre certaines surfaces ou certains coins avec un rouleau.
  - .4 Enlever les festons et les coulures à l'aide d'un pinceau, d'une brosse ou d'un rouleau, et repasser sur les marques ainsi laissées. Les surfaces peintes au rouleau doivent être exemptes de marques de rouleau et de surplus de peinture.
  - .5 Enlever les festons, les coulures et les marques de pinceau ou de brosse sur les surfaces finies, et reprendre ces surfaces.
- .3 Application au pistolet

- .1 Fournir un équipement conçu pour le résultat recherché, pouvant pulvériser le produit à appliquer et muni des régulateurs de pression et des manomètres appropriés. Maintenir cet équipement en bon état.
- .2 Durant l'application de la peinture, veiller au mélange adéquat des ingrédients dans le contenant par une agitation mécanique continue ou par une agitation intermittente répétée aussi souvent que nécessaire.
- .3 Appliquer une couche de peinture uniforme, en chevauchant la surface recouverte lors de la passe précédente. Repasser avec un rouleau sec après l'application de la première couche.
- .4 Enlever immédiatement les coulures et les festons à l'aide d'un pinceau.
- .5 Utiliser des pinceaux ou des brosses pour faire pénétrer la peinture dans les fissures, les fentes et les autres endroits difficiles à atteindre avec le jet du pistolet.
- .4 Utiliser un tampon ou une peau de mouton, ou encore procéder par trempage seulement s'il n'y a pas d'autres moyens de peindre des surfaces difficiles d'accès.
- .5 Appliquer chaque couche de peinture de manière à obtenir un film continu, d'une épaisseur uniforme. Reprendre les surfaces dénudées ou recouvertes d'un film trop mince avant d'appliquer la couche suivante.
- .6 Laisser les surfaces sécher et durcir adéquatement après le nettoyage et entre chaque couche successive, en attendant le temps minimum recommandé par le fabricant.
- .7 Poncer et dépolir les surfaces entre chaque couche afin d'éliminer les défauts apparents.
- .8 Finir les surfaces qui se trouvent au-dessus et au-dessous des lignes de vision conformément aux prescriptions applicables aux surfaces voisines, y compris les endroits tels que le sommet des armoires et des garde-robes ainsi que les rives en saillie.
- .9 Finir le haut, le bas, les rives et les ouvertures des portes conformément aux prescriptions applicables aux faces de parement des portes, après que ces dernières ont été ajustées.

### **3.7 MATÉRIELS ÉLECTRIQUES ET MÉCANIQUES**

- .1 À moins d'autres indications, appliquer le produit de peinture sur la tuyauterie, les conduits électriques, les conduits de ventilation, les supports/suspensions ainsi que les autres éléments électriques et mécaniques intérieurs apparents de façon que la couleur et le fini des surfaces peintes s'harmonisent à ceux des surfaces contiguës.
- .2 Salles de chaudières et locaux des installations mécaniques et électriques : peindre la tuyauterie, les conduits électriques, les conduits de ventilation, les supports/suspensions ainsi que les autres éléments électriques et mécaniques apparents.
- .3 Autres zones non finies : laisser la tuyauterie, les conduits électriques, les conduits de ventilation, les supports/suspensions ainsi que les autres éléments électriques et mécaniques apparents dans leur état d'origine, et retoucher seulement les égratignures et autres marques relevées sur les revêtements existants.
- .4 Retoucher les égratignures et les marques sur les revêtements appliqués en usine en utilisant le produit fourni par le fabricant du matériel.
- .5 Ne pas peindre les plaques signalétiques.

- .6 Ne pas peindre les têtes des extincteurs automatiques.
- .7 Appliquer un apprêt et une couche de peinture noire mate sur les surfaces intérieures des conduits de ventilation que l'on peut voir au travers des grilles, des registres et des diffuseurs.
- .8 Peindre en rouge toute la tuyauterie du réseau de protection incendie.
- .9 Appliquer une peinture-émail rouge sur les interrupteurs du système d'alarme incendie et du système d'éclairage des issues de secours.
- .10 Peindre en jaune toute la tuyauterie du réseau de gaz naturel.
- .11 Peindre les deux faces et les côtés des tableaux de branchement du matériel électrique et téléphonique avant leur installation. Laisser le matériel dans son état d'origine, à l'exception des retouches nécessaires le cas échéant, et peindre les conduits, les accessoires de montage et les autres éléments non finis.
- .12 Ne pas peindre les transformateurs et le matériel intérieur des sous-stations de distribution électrique.

### **3.8 TOLÉRANCES DE MISE EN OEUVRE**

- .1 Murs : aucun défaut visible à une distance de 1000 mm, à un angle de 90° par rapport à la surface examinée.
- .2 Plafond : aucun défaut visible par un observateur au sol, à un angle de 45° par rapport à la surface examinée, sous l'éclairage définitif prévu.
- .3 La couleur et le brillant de la couche de finition doivent être uniformes sur la totalité de la surface examinée.

### **3.9 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Enlever les coulures, les bavures, les éclaboussures, les égouttures de peinture de même que les surplus de peinture pulvérisée, au fur et à mesure de l'avancement des travaux, en utilisant des matériels et des méthodes qui n'endommageront pas le fini des surfaces visées.

### **3.10 REMISE EN ÉTAT DES LIEUX**

- .1 Nettoyer et réinstaller tous les articles de quincaillerie enlevés pour faciliter les travaux de peinture.
- .2 Enlever les protections et les panneaux avertisseurs dès que possible après l'achèvement des travaux.
- .3 Enlever les éclaboussures sur les surfaces apparentes qui n'ont pas été peintes. Enlever les bavures et les mouchetures au fur et à mesure que les travaux progressent, à l'aide d'un solvant compatible.
- .4 Protéger les surfaces fraîchement peintes contre les coulures et la poussière, à la satisfaction du représentant du Ministère, et éviter d'effrayer les revêtements neufs.

- .5 Remettre les locaux ayant servi à l'entreposage, au mélange et à la manutention des peintures ainsi qu'au nettoyage des outils et de l'équipement utilisés dans leur état de propreté initial, à la satisfaction du représentant du Ministère.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Sections connexes
  - .1 Section 07 92 00 – Produits d'étanchéité pour joints
  - .2 Section 09 30 13 – Carrelages de céramique

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 La date de publication des normes citées ci-dessous est à titre indicatif seulement. Se référer à la dernière version émise par l'entité de normalisation.
- .2 American Society for Testing and Materials (ASTM)
  - .1 ASTM F1869-[16a], Standard Test Method for Measuring Moisture Vapor Emission Rate of Concrete Subfloor Using Anhydrous Calcium Chloride
  - .2 ASTM F2170-[19a], Standard Test Method for Determining Relative Humidity in Concrete Floors Slabs Using in situ Probes

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .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, les instructions pour la pose et les recommandations générales du Fabricant relatives à chaque type de revêtement qui doit être posé.
- .3 Échantillons :
  - .1 Soumettre un échantillon de 100 mm x 100 mm sur panneau rigide pour chaque couleur et de chaque fini indiqué.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'utilisation et à l'entretien des produits installés, lesquelles seront incorporées au manuel d'E&E.

### **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] [et] [aux instructions écrites du fabricant.

### **1.6 CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE**

- .1 Maintenir la température ambiante dans la zone de mise en œuvre ainsi que la température du support destiné à recevoir le revêtement au-dessus de 20°C pendant une



période de 48 heures avant la pose, pendant toute la durée de la pose et pendant 48 heures après l'achèvement de ces travaux.

- .2 Ne pas procéder à l'installation des couvre-planchers sur dalles de béton dont le degré d'humidité dépasse le niveau prescrit par le Fabricant de l'enduit époxydique ou de l'apprêt en utilisant le test de chlorure de calcium d'après la norme ASTM F1869.
- .3 Ne pas procéder à l'installation des couvre-planchers sur dalles de béton dont le taux d'humidité relative dépasse le taux prescrit par le Fabricant de l'enduit époxydique ou de l'apprêt en utilisant une sonde hygrométrique d'après la norme ASTM F2170.

## 1.7 GARANTIES

- .1 Fournir un document selon les prescriptions de la section 01 78 00 - Documents et éléments à remettre à l'achèvement des travaux, stipulant que l'entrepreneur garantit par la présente les revêtements d'enduit époxydique contre le décollement, l'écaillage, le gonflement, la fissuration et la décoloration, et ce, pour une période d'un (1) an à compter de la date d'émission du certificat de parachèvement de l'ouvrage.

## PARTIE 2 PRODUITS

### 2.1 EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES PRODUITS

- .1 Tous les matériaux, y compris les apprêts, les résines, les agents de durcissement, les couches de finition et les couches protectrices doivent provenir du même Fabricant.

### 2.2 ENDUIT ÉPOXYDIQUE

- .1 **Revêtement époxydique (salles mécaniques)** : revêtement époxydique pour nouvelles dalle et bases en béton.
  - .1 Couche d'apprêt :
    - .1 Liant bicomposant à base de résine époxydique, de couleur uni et d'aspect brillant.
    - .2 Épaisseur : 8 mils
  - .2 Couche de finition
    - .1 Liant époxy bicomposant, autonivelant et sans solvant de couleur uni et d'aspect brillant.
    - .2 Épaisseur : 12 mils
      - .1 Revêtement de sol : fini pelure d'orange (léger), satiné.
  - .3 Couleur : Au choix du représentant du Ministère parmi la gamme de couleurs standards du fabricant.

### 2.3 ACCESSOIRES

- .1 Produits d'étanchéité :
  - .1 Fournir les produits d'étanchéité recommandés par le Fabricant du revêtement selon l'usage et la condition de chaque joint.

## PARTIE 3 EXÉCUTION

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, recommandations et spécifications écrites du Fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à la mise en œuvre des produits, et aux indications des fiches techniques.
- .2 S'assurer que les prescriptions concernant la préparation de la dalle de béton mentionnées dans la section 01 73 00 – Exécution des travaux ont été suivies et que les tests démontrent que la dalle respecte les limites spécifiées par le Fabricant.
- .3 Ne pas débiter le travail tant que les conditions ne satisfont pas aux normes et recommandations des manufacturiers. Le commencement des travaux implique l'acceptation des conditions par le sous-traitant en revêtement époxydique.

### **3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 Préparer, niveler et réparer le support de béton selon les instructions du Fabricant.
- .2 Nettoyer la surface de béton pour qu'elle soit sèche, propre et solide. Éliminer toute trace de poussières, laitance, graisse, huile, saletés, agents de mûrissement ou d'imprégnation, cire, substances étrangères, enduits et matériaux désagrégés de la surface.
  - .1 Au besoin, utiliser un moyen mécanique approprié (grenailage, jet de sable ou toute autre méthode recommandée par le Fabricant).
- .3 Malaxer chaque produit selon les recommandations du Fabricant. Malaxer jusqu'à l'obtention d'une consistance uniforme et requise.
- .4 Ne pas diluer le produit.

### **3.3 MISE EN OEUVRE**

- .1 Généralité
  - .1 L'épaisseur totale du revêtement sera de 5 mm.
  - .2 Appliquer chaque couche du revêtement de plancher conformément aux directives du Fabricant de manière à obtenir une surface monolithique, résistante et de l'épaisseur indiquée. Le revêtement ne présentera aucune coupure sauf aux endroits où des bandes séparatrices, des joints sciés ou autres types de joints sont indiqués ou prescrits.
- .2 Apprêt
  - .1 Mélanger les ingrédients de l'apprêt et appliquer celui-ci en respectant rigoureusement les directives de pose du Fabricant relatives à la marche à suivre et à la quantité à appliquer. Synchroniser l'apprêtage de la surface avec l'application du mortier de manière à optimiser l'adhérence du revêtement de plancher.

### **3.4 NETTOYAGE**

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

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

- .1 Protéger le sol des dommages que peut causer le passage des autres corps de métiers.

- .2 Protéger le sol des produits chimiques et de l'eau jusqu'au mûrissement complet.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 GÉNÉRALITÉS**

1. La présente section traite de sujets communs applicables à toutes les sections touchant les travaux de mécanique et d'électricité et en particulier les sections 21 à 28 inclusivement.

### **1.2 CODES ET NORMES**

1. L'ensemble des travaux devra être exécuté en respectant l'édition en vigueur du Code national du bâtiment
2. Dans certains cas, lorsqu'énoncé dans les sections particulières du devis, une norme plus récente est citée, appliquer cette édition de la norme.

### **1.3 ATTRIBUTION DES TRAVAUX SPÉCIALISÉS EN ÉLECTROMÉCANIQUE PAR SPÉCIALITÉ**

1. Les divers travaux spécialisés en électromécanique sont exécutés par des « spécialités », telles que définies aux présentes.
2. L'entreprise en charge de la « spécialité » concernée doit s'assurer de posséder toutes les qualifications requises afin de satisfaire l'ensemble des responsabilités qui lui sont attribuées. Dans le cas où l'entreprise ne détiendrait pas toutes ces qualifications, elle devra faire appel à une ou des entreprise(s) détenant lesdites qualifications requises, de façon à permettre de satisfaire l'ensemble de ses obligations.

### **1.4 CONCEPTION, MISE EN ŒUVRE ET CERTIFICATION DES MESURES PARASISMIQUES**

- .1 Tous les travaux de mécanique et d'électricité doivent répondre aux exigences du Code de construction du Québec, version en vigueur, concernant la protection contre les séismes. À cet effet, chaque spécialité devra retenir les services d'un spécialiste, représentant du Ministère membre en règle de l'Ordre des Ingénieurs du Québec, pour exécuter les calculs, spécifier les supports et leur arrangement et superviser l'exécution des travaux, le tout afin de l'ensemble de l'ouvrage soit en conformité avec le Code de construction du Québec.
- .2 À la fin des travaux, pour chacune des spécialités où la présente est applicable, un rapport attestant de la conformité de l'ensemble de l'ouvrage par rapport au Code de construction du Québec sera produit par le représentant du Ministère. Ce rapport devra, au minimum, contenir les détails suivants :
  - .1 L'identification complète du projet.
  - .2 Le titre du projet.
  - .3 La localisation des travaux : adresse, étage, secteur, nom du département concerné, etc.
  - .4 La certification que l'ensemble des ouvrages, systèmes, supports et autres composants installés par l'Entrepreneur répond aux exigences du Code de construction du Québec concernant la protection contre les séismes.

- .5 Le manuel d'exploitation et d'entretien devra également comprendre les équipements et accessoires qui ont été ajoutés en directive de chantier.
- .3 Afin d'établir ses spécifications, le représentant du Ministère spécialiste devra s'assurer de considérer la bonne catégorie de risque auquel doivent se conformer les installations spécifiques du projet. À titre d'information, les informations suivantes peuvent servir d'intrants :
  - .1 Le projet est situé dans la localité à Québec
  - .2 Le bâtiment visé n'est pas un bâtiment de protection civile, un bâtiment de protection civile à l'intérieur duquel les composants et systèmes doivent demeurer en place ET en fonction pendant et après un séisme sans réparation majeure.
  - .3 Les méthodes, principes et matériaux de fixation et support devront être conformes ou de construction similaire aux matériaux spécifiés aux diverses sections du présent devis. Selon la spécialité, des broches, fils ou bandes de tôle ne sont pas acceptables.

#### **1.5 EXAMEN DES DESSINS ET DU SITE**

- .1 Bien examiner les dessins et le site des travaux projetés afin de bien se rendre compte de toutes les conditions locales pouvant affecter l'exécution du contrat.
- .2 Aucune indemnité ou aucun supplément ne sera accordé pour couvrir les erreurs, omissions ou interférences qui auraient pu être décelées avant le début des travaux par un examen sérieux des dessins et des conditions existantes sur les lieux.
- .3 Avant de remettre sa soumission, l'Entrepreneur devra examiner l'emplacement, où doivent être exécutés les travaux, ou les bâtiments existants et il étudiera les conditions locales qui influent sur les travaux du présent contrat. Aucune indemnité supplémentaire ne lui sera accordée pour les conséquences de sa négligence à faire cet examen.
- .4 L'Entrepreneur étudiera avec soin les dessins de charpente et les dessins architecturaux afin de s'assurer que les travaux du présent projet pourront être exécutés d'une façon satisfaisante sans changement à l'édifice, comme la chose est indiquée sur les plans et avant de commencer les travaux, il examinera le travail des autres corps de métiers et signalera à le représentant du Ministère tout défaut ou tout obstacle à l'exécution des travaux décrits au présent devis ou influant sous la garantie exigée.

#### **1.6 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 « Documents et échantillons à soumettre ».
- .2 Les fiches techniques doivent être soumises de la façon suivante :
  - .1 Les fiches techniques de matériaux ayant une répercussion sur l'esthétisme et identifiées aux plans et/ou devis comme tel seront présentées à l'architecte en premier lieu. L'Entrepreneur devra s'assurer que cette procédure est suivie afin de ne pas créer de retard à ses travaux.

Pour tous les équipements apparents lorsqu'il y a un choix de fini et de couleur. Ce choix sera réalisé par l'architecte parmi les couleurs standards du manufacturier sauf si indiqué autrement aux plans et devis du représentant du Ministère et/ou de l'architecte. L'Entrepreneur devra donc s'assurer auprès de l'architecte du choix du fini et couleur désiré par celui-ci selon son concept architectural.

Une fois les fiches techniques revues et annotées comme « acceptées » ou « conformes » par l'architecte du point de vue esthétisme, les fiches seront retournées à l'Entrepreneur et celui-ci nous les acheminera pour la vérification technique du produit.

- .2 Préparer et transmettre pour chaque produit, un formulaire de description joint en annexe « A » et intitulé « Fiche technique et dessin – Identification produits et détails ».
- .3 Soumettre au représentant du Ministère pour vérification de conformité des fiches techniques détaillées de chaque pièce d'équipement à fournir, avec toutes les caractéristiques mentionnées au devis, ainsi que le nom du projet. **Chacun des dessins d'atelier sera soumis en une seule copie papier ou PDF, laquelle sera retournée à l'émetteur en format « PDF » par courriel. Cette copie courriel sera reproduite par l'Entrepreneur en nombre suffisant pour l'élaboration des cahiers d'entretien remis au représentant du Ministère. Chaque appareil ou équivalent devra être présenté par un fichier PDF individuel. De plus, l'entrepreneur doit mettre à jour les listes des dessins d'atelier fournies au devis par le représentant du Ministère lors de chacune des transmissions.**
- .4 Les fiches techniques devront être personnalisées au projet et comporter un espace libre de tout dessin ou écriture de 60 mm x 60 mm servant à leur approbation.
- .5 Chacune des fiches soumises pour vérification devra être obligatoirement identifiée au moyen de repères mettant en évidence les équipements proposés ainsi que leurs composants. Les fiches ne comportant pas ces évidences seront retournées sans être vérifiées à l'Entrepreneur, afin qu'il les resoumette en se conformant à la présente exigence et celui-ci sera responsable des retards occasionnés.
- .6 Fournir les échantillons sur demande.
- .7 La production de l'équipement ne devra pas débuter avant vérification des fiches par le représentant du Ministère.
- .8 La vérification des fiches ne porte que sur l'arrangement et la construction générale de l'équipement et ne constitue pas une validation de tous les détails de construction, non plus qu'une validation des quantités, dimensions, etc., dont la vérification demeure la responsabilité du sous-traitant. Cette vérification ne dégage pas le sous-traitant de sa responsabilité relativement aux erreurs, renseignements, dimensions, quantités, etc. figurant sur ces dessins et aux modifications aux dessins et devis qui n'auraient pas été signalées par écrit à le représentant du Ministère. Le sous-traitant est donc responsable que son installation réponde aux exigences de performance indiquées aux plans et devis.
- .9 Pour chaque fiche technique ou dessin d'atelier soumis, l'entrepreneur devra remplir la fiche de suivi des dessins d'atelier qui sera émise par le représentant du Ministère. Cette fiche de suivi devra être maintenue à jour par l'entrepreneur afin de bien visualiser les dates d'acceptation ou de refus des dessins d'atelier ou des fiches techniques.

- .10 L'entrepreneur devra soumettre ses fiches techniques et dessins d'atelier en respectant la nomenclature suivante dans le nom de fichier :

Exemple : PL-02\_rev00\_MateriauxCoupe-feu.pdf :

- Numéro de l'article se référant à la liste de dessin d'atelier de la spécialité concernée (listes annexées au présent devis);
- Numéro de révision;
- Nom court et pertinent.

.3 Manuel d'exploitation

.1 Présentation

Le document préliminaire pour vérification et le document final seront remis au représentant du Ministère sous la forme suivante :

1. 1 copie papier reliée
2. 1 copie informatique « PDF »

- .2 Le manuel d'exploitation et d'entretien devra être transmis et vérifié par le représentant du Ministère avant l'acceptation provisoire et comprendra les sections suivantes :

1. Manuel technique
2. Fiches d'entretien
3. Fiches de performance

.3 Manuel technique

Le manuel sera monté par chapitre et une table des matières sera préparée. Ce manuel inclura :

- .1 Une description de chaque système et de ses dispositifs de commande/régulation/sécurité.
- .2 Le schéma des circuits de commande/régulation de chaque système.
- .3 Une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges ou saison avec procédure l'affichage, la surveillance et les changements aux points de consigne.
4. Les instructions concernant l'exploitation de chaque système et de chaque composant.
5. Une description des mesures à prendre en cas de défaillance des appareils/matériels.
6. Un tableau des appareils de robinetterie, référence sur un schéma d'écoulement.
7. Le code de couleurs.

- .4 Les fiches techniques vérifiées par le représentant du Ministère regroupées selon un ordre logique et montées avec séparateurs numérotés.

.5 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit :

- .1 Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et le dépannage de chaque composant;

- .2 Un calendrier d'entretien précisant la fréquence et la durée d'exécution des tâches, de même que les outils nécessaires à leur exécution.
- .6 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :
  - .1 Les données de performance fournies par le fabricant des appareils/matériels, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevées une fois la mise en service terminée;
  - .2 Les résultats des essais de performance des appareils/matériels;
  - .3 Toutes autres données de performance particulières précisées ailleurs dans les documents contractuels;
  - .4 Les rapports d'ERE (essai, réglage et équilibrage), selon les prescriptions de la section **23 05 93** « Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA ».
- .7 Vérification
  - .1 Aux fins de vérification, soumettre au représentant du Ministère, la version préliminaire du manuel d'exploitation, d'entretien et performance. À moins de directives contraires de la part du représentant du Ministère, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.
  - .2 Le cas échéant, apporter les modifications requises au manuel d'exploitation et d'entretien et le soumettre de nouveau au représentant du Ministère.
- .8 Renseignements additionnels
  - .1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexes au manuel d'exploitation et d'entretien si, au cours des séances de formation mentionnées précédemment, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.

## 1.7 DOCUMENTS À CONSERVER AU CHANTIER

- .1 Le représentant du Ministère fournira au début et tout au cours du déroulement du chantier une (1) copie informatique des plans et devis « émis pour construction » ou « révisé ». Fournir le nombre de jeux de copies requis pour chaque phase des travaux et y indiquer, au fur et à mesure, tous les changements apportés au cours de l'exécution des travaux aux matériels et appareils mécaniques et électriques, aux systèmes de commande/régulation, aux câblages de commande basse tension, etc.
- .2 Reporter au propre chaque semaine les renseignements notés sur les copies individuelles sur une copie maître de manière que ces derniers montrent les systèmes et appareils mécaniques tels qu'ils sont effectivement installés.
- .3 Utiliser un stylo à encre indélébile de couleur différente pour chaque réseau.
- .4 Garder ces dessins sur place et les mettre à la disposition des personnes concernées à des fins de référence et de vérification.
- .5 Dessins d'après exécution
  - .1 Avant de procéder aux opérations d'ERE (essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA), compléter les dessins d'après exécution.



- .2 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm de hauteur, comme suit : « DESSIN D'APRÈS EXÉCUTION : LE PRÉSENT DESSIN A ÉTÉ REVU ET IL MONTRE LES SYSTÈMES/APPAREILS MÉCANIQUES ET ÉLECTRIQUES TELS QU'ILS SONT EFFECTIVEMENT INSTALLÉS ». (Signature de l'Entrepreneur) (Date).
- .3 Soumettre les dessins au représentant du Ministère aux fins d'approbation, puis apporter les corrections nécessaires selon ses directives.
- .4 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des réseaux de CVCA avec, en main, les dessins d'après exécution.
- .5 Soumettre une copie informatique des dessins d'après exécution complétés, avec le manuel d'exploitation et d'entretien.

## **1.8 FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN**

- .1 Fournir les services d'instructeurs qualifiés pour assurer la formation du personnel d'exploitation quant au fonctionnement de l'équipement mécanique et électrique. Fournir des spécialistes de l'entretien pour assurer la formation du personnel d'exploitation quant à l'entretien et au réglage de l'équipement mécanique et en ce qui concerne tout changement ou modification apportés à l'équipement en vertu de la garantie.
- .2 Enseigner au personnel désigné par le représentant du Ministère ou à ses opérateurs, le fonctionnement et l'entretien de l'installation. Établir un calendrier des séances de formation et faire signer le personnel suite à l'obtention de ces séances. Obtenir du représentant du Ministère, la liste du personnel désigné.
- .3 Les instructions doivent être données pendant les heures normales de travail, avant que les systèmes n'aient été acceptés et remis au personnel d'exploitation.
- .4 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit servir à la formation du personnel. Avant le début de la formation, remettre un exemplaire du manuel au chef de l'exploitation, et le reste des manuels au représentant du Ministère

## **1.9 MAINTIEN DE LA PROPRETÉ DES MATÉRIAUX**

- .1 Au moyen d'éléments appropriés, empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des installations et des appareils.
- .2 Assurer une protection de tous les matériaux contre les intempéries.
- .3 S'assurer que tout au long de la construction, tous les conduits, tuyaux, gaines, etc. sont gardés capuchonnés tout au cours de leur érection, installation de façon à ce qu'aucune matière étrangère ne devienne emmagasinée dans ceux-ci.

## **1.10 TRAVAUX DE BÉTON**

- .1 Tous les ouvrages de béton coulé sur place en rapport avec les travaux de mécanique et d'électricité tels que : bases d'équipement, massifs, dalles flottantes, puisards, fosse et caniveaux de drainage, etc., seront fournis et construits sous la responsabilité de l'entrepreneur général à moins d'indication contraire aux plans.
- .2 Matériaux/matériels et produits : conformes à la section 01 35 22 « Développement durable – Construction ».

**1.11 NETTOYAGE DES LIEUX**

- .1 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**ANNEXE A**

**FICHE TECHNIQUE ET IDENTIFICATION DES PRODUITS ET DÉTAILS**

PROJET :	
N° PROJET CIMA+	PHASE :

**SPÉCIALITÉ OU SOUS-TRAITANT**

<b>ENTREPRENEUR :</b> Adresse :	
Responsable :	
Téléphone : ( )	Télécopieur : ( )
Courriel :	

<b>FOURNISSEUR :</b> Adresse :	
Responsable :	
Téléphone : ( )	Télécopieur : ( )
Courriel :	

<b>SPÉCIALITÉ (discipline) :</b>	
Fiche technique ou dessin n° :	
Délai de livraison (après approbation)	
<b>DESCRIPTION :</b>	
<b>PRODUIT SOUMIS</b>	<b>DESSIN ÉMIS POUR :</b>
TEL QUEL : <input type="checkbox"/>	VÉRIFICATION : <input type="checkbox"/>
ÉQUIVALENT : <input type="checkbox"/>	INFORMATION : <input type="checkbox"/>
SUBSTITUTION : <input type="checkbox"/>	COORDINATION : <input type="checkbox"/>
	AUTRE : _____

<b>RÉFÉRENCE AU PLAN :</b>	
<b>RÉFÉRENCE AU DEVIS :</b>	
Section :	Article :
<b>REMARQUES :</b>	
<b>RÉV. D'ÉMISSION :</b>	<b>DATE</b>

<b>REPRÉSENTANT DU MINISTÈRE :</b>
------------------------------------

**DOCUMENT SOUMIS À : (cocher S.V.P.)**

<input type="checkbox"/>	<b>ARCHITECTE</b>
--------------------------	-------------------

<input type="checkbox"/>	<b>REPRÉSENTANT DU MINISTÈRE EN STRUCTURE</b>
--------------------------	---

<input type="checkbox"/>	<b>REPRÉSENTANT DU MINISTÈRE EN MÉCANIQUE/ÉLECTRICITÉ</b>
--------------------------	---

<input type="checkbox"/>	
--------------------------	--

<b>ENTREPRENEUR :</b> Adresse :	
Responsable :	
Téléphone : ( )	Télécopieur : ( )
Courriel :	

<b>VÉRIFICATION DU PROFESSIONNEL : (tampon)</b>
---

**ANNEXE B**

**JOURNAL DE TRANSMISSION DE DOCUMENT**

☐

**ATTESTATION DE FORMATION**

<input type="checkbox"/>	Ventilation	_____
<input type="checkbox"/>	Régulation	_____
<input type="checkbox"/>	Alarme incendie	_____
<input type="checkbox"/>		_____
<input type="checkbox"/>		_____
<input type="checkbox"/>	_____	_____
<input type="checkbox"/>	_____	_____

**TRANSMISSION DE DOCUMENT POUR PIÈCES DE RECHANGE**

<input type="checkbox"/>	Préciser :	Date de transmission : _____
<input type="checkbox"/>	Préciser :	Date de transmission : _____
<input type="checkbox"/>	Préciser :	Date de transmission : _____

**LETTRÉ DE CONFORMITÉ DES SYSTÈMES PARASISMQUES**

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Plomberie             | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Protection incendie   | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Ventilation           | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Électricité/Éclairage | Date de transmission : _____ |

**RAPPORT D'ESSAI ET D'ÉQUILIBRAGE**

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Système de ventilation    | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Système d'alarme incendie | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Équilibrage des phases    | Date de transmission : _____ |

**MANUEL D'OPÉRATION ET D'ENTRETIEN (incluant les items des DDC)**

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Plomberie           | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Protection incendie | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Électricité         | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Ventilation         | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Systèmes spéciaux   |                              |
| (spécifier) : _____                          | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Préciser : _____    | Date de transmission : _____ |

**LETTRÉ DE GARANTIE**

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Plomberie           | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Ventilation         | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Protection incendie | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Alarme incendie     | Date de transmission : _____ |
| <input type="checkbox"/> Systèmes spéciaux   |                              |
| (spécifier) : _____                          | Date de transmission : _____ |

**PLANS TELS QUE CONSTRUITS**

- ☐ Plomberie
- ☐ Protection incendie
- ☐ Ventilation
- ☐ Régulation
- ☐ Électricité
- ☐ Préciser : \_\_\_\_\_

Date de transmission : \_\_\_\_\_

Date de transmission : \_\_\_\_\_

Date de transmission : \_\_\_\_\_

Date de transmission : \_\_\_\_\_

Date de transmission : \_\_\_\_\_

Date de transmission : \_\_\_\_\_

**AUTRES DOCUMENTS PARTICULIERS**

- ☐ Alarme incendie

Date de transmission : \_\_\_\_\_

**FIN DE LA SECTION**

---

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 PORTÉE DES TRAVAUX**

- .1 Contenu de la section
- .1 Méthode d'installation concernant la tuyauterie, conduits et accessoires.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 PRODUITS**

- .1 Se référer aux sections particulières qui en traitent individuellement.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE ET CONDUITS AUX APPAREILS**

- .1 À moins d'indications contraires, se conformer aux instructions du fabricant.
- .2 Sur la tuyauterie, utiliser des raccords-unions ou des brides pour isoler les appareils du réseau de tuyauterie et pour faciliter l'entretien ainsi que le montage/démontage des éléments.
- .3 Utiliser des raccords à double articulation lorsque les appareils sont montés sur des plots antivibratoires et lorsque la tuyauterie est susceptible de bouger ou utiliser des joints flexibles.
- .4 Utiliser des conduits souples avec revêtement plastique et connecteurs appropriés pour le raccordement électrique ou de régulation de moteurs ou autres équipements susceptibles de vibrer ou bouger.

### **3.2 DÉGAGEMENTS**

- .1 Prévoir les dégagements prescrits par les codes et normes en vigueur.
- .2 Prévoir un dégagement autour des appareils afin de faciliter l'inspection, l'entretien et l'observation du bon fonctionnement de ceux-ci, selon les recommandations du fabricant.
- .3 Prévoir également un espace de travail suffisant pour démonter et enlever des appareils ou des pièces de matériel, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres appareils ou éléments du réseau. L'espace aménagé doit être de dimensions conformes aux indications des dessins ou aux recommandations du fabricant, la valeur la plus élevée devant être retenue.
- .4 Chaque entrepreneur sera responsable de s'assurer que les espaces de dégagement requis sont respectés par lui ainsi que les autres entrepreneurs. Ces espaces devront être coordonnés vers le chantier et dans le cas du non-respect des dégagements l'entrepreneur fautif ayant empiété l'espace devra relocaliser son installation à ses frais.

### **3.3 INSTALLATION CONDUITS ÉLECTRIQUES**

- .1 Se référer aux sections particulières qui en traitent individuellement.

### **3.4 COLLERETTES DE PAREMENT (ROSACES)**

- .1 Fournir et poser des collerettes de parement du côté apparent là où les tuyaux et conduits traversent des murs, cloisons, planchers et plafond, aux endroits requis pour compléter le travail de façon propre et soignée. Les endroits spécifiques où seront posées les collerettes seront déterminés au chantier par le représentant du Ministère et l'architecte en fonction de la qualité de la réalisation de l'ouvrage. Cependant, dans les salles de toilettes, bains, conciergerie, etc. tous les tuyaux seront munis de collerettes.
- .2 Le diamètre intérieur doit correspondre au diamètre extérieur du tuyau incluant le calorifugeage. Le diamètre extérieur doit être supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon.
- .3 Si le manchon dépasse le plancher fini, les collerettes ou les plaques doivent entourer le prolongement du manchon.
- .4 Les fixer au tuyau ou à la surface finie, mais non au calorifuge.

### **3.5 ESSAIS SOUS PRESSION DU MATÉRIEL ET DE LA TUYAUTERIE**

- .1 Aviser le représentant du Ministère au moins 48 heures avant la tenue des essais sous pression
- .2 Faire l'essai de la tuyauterie conformément aux sections pertinentes des divisions 21, 22 et 23.
- .3 Calorifuger ou dissimuler les ouvrages seulement après avoir fait approuver et certifier les essais par le représentant du Ministère.
- .4 Fournir un rapport des essais exécutés avec énoncé de la procédure utilisée, des temps et autres délais pertinents. Identifier les témoins des essais.

### **3.6 EXCAVATION ET REMBLAYAGE RELATIFS AUX TRAVAUX DE MÉCANIQUE ET D'ÉLECTRICITÉ**

- .1 Tous les travaux d'excavation et de remblayage, requis pour l'installation de la tuyauterie et des conduites souterraines, bases d'équipement, fosses, etc., seront fournis et exécutés sous la division 31 du devis, sous la surveillance et les directives du corps de métier concerné fournis et exécutés par l'entrepreneur général.
- .2 Les tranchées seront excavées à l'endroit montré aux dessins. Suivre le tracé demandé et s'il y a obstacle majeur, aviser le représentant du Ministère qui prendra les décisions requises.
- .3 La tranchée aura la profondeur suffisante pour satisfaire au profil demandé pour les tuyaux ou conduites et la largeur minimum requise pour leur pose et assurer la sécurité des employés.
- .4 L'excavation pour la tuyauterie sera préparée de façon à ce qu'aucune partie ne porte directement sur le roc ou toute autre surface dure. Le fond de la tranchée sera constitué d'un lit de sable d'environ 150 mm d'épaisseur, bien compacté jusqu'à 95 % de la masse volumétrique du Proctor modifié. Des précautions seront prises pour assurer un appui uniforme sur toute la longueur du tuyau.



- .5 Le remblayage ne sera pas commencé avant que l'installation ne soit inspectée et approuvée, que les essais ne soient complétés et que l'approbation du représentant du Ministère ne soit obtenue.
- .6 Le remblayage de la tranchée directement sur la tuyauterie sera réalisé avec du sable fin sans pierre ni caillou de façon à recouvrir tous les tuyaux ou conduites par une épaisseur d'au moins 100 mm au-dessus. Le reste du remblayage sera fait selon les directives prescrites de la section 31. Pour la tuyauterie ou le conduit enfoui dans un massif de béton, le remblayage sera réalisé selon les directives prescrites de la section 31.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 GÉNÉRALITÉS**

1. La présente section traite de sujets communs applicables à toutes les sections touchant les travaux de mécanique et d'électricité et en particulier les sections 21 à 28 inclusivement.
2. Les cahiers des charges générales et particulières, les annexes, les réglementations de la main-d'œuvre, les documents du propriétaire, les conditions générales et particulières de l'architecte et les autres documents de la soumission font partie intégrante de la présente section et en régissent les travaux.

### **1.2 PORTÉE DES TRAVAUX**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Moteurs électriques, transmissions et gardes associés aux appareils et aux systèmes mécaniques
  - .2 Les responsabilités du fournisseur et de l'installateur sont indiquées sur la nomenclature des moteurs, des commandes et des appareils, qui fait partie des dessins des installations électriques, et les responsabilités touchant les appareils mécaniques connexes sont indiquées sur la nomenclature des systèmes mécaniques, qui fait partie des dessins des installations mécaniques.
  - .3 Le câblage et les canalisations électriques des circuits de commande sont prescrits à la Division 26, sauf pour le câblage, les canalisations et les connexions de moins de 24 V associés aux systèmes de commande/régulation prescrits à la Division 25. Pour connaître les exigences concernant la qualité des matériaux et la qualité d'exécution des travaux, se reporter à la Division 26.

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
  - .1 ASHRAE 90.1, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA cosponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).
- .2 Electrical Equipment Manufacturers' Association Council (EEMAC)
- .3 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).

### **1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

---

**PARTIE 2      PRODUITS**

**2.1            DÉVELOPPEMENT DURABLE**

- .1      Matériaux/matériels et produits : conformes à la clause « Développement durable » de la section 20 05 01.

**2.2            GÉNÉRALITÉS**

- .1      Moteurs à rendement élevé, selon les exigences de la norme ASHRAE 90.1.

**2.3            MOTEURS**

- .1      Les travaux d'électricité doivent être exécutés conformément à la Division 26, et selon ce qui suit :
  - .1      Sauf indications contraires dans les dessins ou les devis, les démarreurs, dispositifs de protection et les commandes manuelles pour pompes, ventilateurs, etc., seront fournis, installés et raccordés sous la Division 26 du devis.
  - .2      Se reporter à la Division 26 pour connaître les prescriptions relatives à la filerie et aux conduits de commande, sauf en ce qui a trait aux conduits, fils, câbles, connexions fonctionnant sous une tension inférieure à 24 volts, lesquels éléments appartiennent à des circuits de commande et sont prescrits à la Division 26, pour ce qui est de la qualité des matériaux et de la qualité d'exécution des travaux.
- .2      Moteurs :
  - .1      Tous les nouveaux moteurs de 1 HP et plus devront avoir un rendement égal ou supérieur à celui exigé pour les moteurs du type Premium Efficiency tel que défini par la National Electrical Manufacturers Association (NEMA) dans la norme MG 1, dernière édition.
  - .2      Les courbes vitesse/torque pour les moteurs doivent généralement être conformes au standard « NEMA Design B », de façon à ce que les protections de surcharge fournies avec les démarreurs standards soient adéquates pour prévenir la surchauffe durant les accélérations prolongées.
  - .3      Sauf indication contraire, tous les moteurs électriques seront du modèle NEMA Standard avec coussinets à billes pouvant être graissé, type « Drip-Proof », avec les caractéristiques données aux plans. Ils seront montés sur des bases ajustables pour permettre l'ajustement de la tension. Les moteurs qui sont destinés à être installés à des endroits « difficiles » au sens de l'humidité corrosive, etc. seront du type TEFC. Ces endroits seront précisés aux plans ou ailleurs dans le devis.
  - .4      Les moteurs de 25 HP et plus seront protégés par thermistances sur chacune des phases. Les thermistances seront du type PTC palpeur à coefficient de température positif, compatible au relais 3RN1 de Siemens, au démarreur électronique ou à l'entraînement à fréquence variable.
  - .5      Utiliser une isolation NEMA classe F avec élévation de température classe B, facteur de service de 1,15 pour une température ambiante de 40 °C. Les roulements à billes doivent être certifiés conformes à ANSI/AFBMA L-10, 200 000 heures de service.
  - .6      À moins d'indications contraires aux dessins, les moteurs de 1/3 HP et moins seront à 120V, simple phase. Les moteurs de ½ HP et plus seront à 600 V, trois phases.
  - .7      Les moteurs seront livrés avec un niveau de qualité de balancement dynamique de G6.3, tel que défini par la norme ISO 1940 « Vibrations mécaniques ».

- .8 Tous les moteurs alimentés par un entraînement à fréquence variable (EFV) doivent être conformes au standard « NEMA MG-1Part 31 ».
- .9 Roulements à billes scellés à vie, du type à rotule à joints étanches à la poussière et à rétention d'huile ayant une durée de vie d'au moins 200 000 heures.
- .10 Tous les moteurs, avec variateur de vitesse, doivent être munis de brosses de mise à la terre ou de roulement à billes isolés afin de prévenir les dommages en raison des courants de fuite à la terre (Bearing Ground Current Damage).
- .11 Les plaques indicatrices des moteurs doivent donner la valeur d'efficacité de fonctionnement des moteurs à pleine charge.

## 2.4 ENTRAÎNEMENTS PAR COURROIES TRAPÉZOÏDALES

- .1 Ajuster les courroies renforcées sur les poulies appropriées au mécanisme d'entraînement. Toutes les courroies des appareils à courroies multiples doivent avoir les mêmes caractéristiques.
- .2 Utiliser des poulies en fonte ou en acier, fixées à l'arbre à l'aide de clavettes amovibles.
- .3 Pour les moteurs de 0,25 kW à 7,5 kW au maximum, utiliser des poulies d'entraînement standard, à pas réglable à plus ou moins 10 %. Se servir du réglage médian de la portée pour la vitesse indiquée en tr/min.
- .4 Pour les moteurs dont la puissance est supérieure à 7,5 kW, utiliser une poulie à douille conique fendue et rainure de clavetage, ayant un pas fixé, sauf indications précises. Fournir une poulie de la dimension appropriée, pour assurer une rotation équilibrée.
- .5 Les mécanismes d'entraînement doivent avoir une capacité nominale égale à au moins 1,5 fois celle indiquée sur la plaque signalétique du moteur. Maintenir les efforts hors axe des arbres d'entraînement primaires à l'intérieur des limites de calcul établies par le fabricant.
- .6 Fournir et poser un moteur monté sur plaques de réglage à glissières, et prévoir l'espace nécessaire au réglage de l'entre-axe des poulies.

## 2.5 GRILLAGES DE PROTECTION

- .1 Munir de grillage de protection les entraînements découverts.
- .2 Les grillages doivent posséder les caractéristiques suivantes :
  - .1 Treillis en métal déployé, soudé à un cadre en cornières d'acier de 25 mm.
  - .2 Parties supérieure et inférieure en tôle galvanisée de 1,2 mm d'épaisseur.
  - .3 Côtés amovibles pour permettre l'entretien.
  - .4 Pratiquer un trou de 40 mm de diamètre dans l'axe de l'arbre, pour y insérer un tachymètre.
- .3 Fournir et installer des dispositifs permettant de lubrifier ces entraînements et d'utiliser les appareils d'essais sans avoir à enlever les grillages de protection et au besoin prolonger les tubes pour permettre l'entretien normal.
- .4 Poser des protecteurs de courroies de façon à permettre le déplacement des moteurs pour l'ajustement de la tension des courroies.

- .5 Dans le cas d'accouplements flexibles, installer un grillage amovible à cadre en « U », galvanisé, de 2,7 mm d'épaisseur, en métal déployé fabriqué à partir d'une tôle de 1,2 mm d'épaisseur.
- .6 Poser un grillage en fil métallique galvanisé, à mailles de 20 mm, côté aspiration ou côté refoulement des pales de ventilateurs découvertes.

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

#### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

#### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Fixer les appareils et les éléments solidement en place.
- .2 Les appareils et les éléments doivent être amovibles aux fins d'entretien et ils doivent être faciles à remettre et à fixer en place.

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

- .1 Essais réalisés sur place : effectuer les essais ci-après conformément à la clause « Assurance qualité » de la section 20 05 01.

#### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la clause « Nettoyage » de la section 20 05 01.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)
  - .1 ANSI/NFPA-10, Portable Fire Extinguishers.
- .2 Se référer à la dernière version en vigueur.

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

- .1 Fournir les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 20 05 01.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 EXTINCTEURS À POUDRE POLYVALENTE**

- .1 Extincteurs à poudre polyvalente, à pression permanente, rechargeables, à base de phosphate d'ammonium munis d'un tuyau souple et d'une lance avec robinet d'arrêt.
  - 1. Capacité : 4.54kg (ou selon les indications)
  - 2. Classification : 6-A 80BC

### **2.2 SUPPORTS POUR EXTINCTEURS**

- .1 Support du type recommandé par le fabricant de l'extincteur.

### **2.3 MARQUAGE**

- .1 Extincteurs marqués conformément aux recommandations de la norme ANSI/NFPA-10, CAN/ULC-S508.
- .2 Attacher ou coller, sur l'extincteur, une étiquette avec inscription indiquant l'année et le mois de l'installation. Un espace doit être prévu pour l'inscription des dates d'entretien périodique.
- .3 Installer une plaque d'identification montrant la localisation des extincteurs conformément à NFPA-170.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer ou monter les extincteurs sur des supports, selon les indications.
- .2 Les extincteurs seront installés de façon à ce que les poignées soient à 1400 mm du plancher fini.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 CODES ET NORMES**

- .1 Se référer à la section 20 05 01, paragraphe « Codes et normes ».
- .2 Toute la tuyauterie, les raccords et équipements en contact avec l'eau potable devront être conformes aux normes NSF applicables et en particulier la norme NSF 61.

### **1.2 MESURES PARASISMQUES**

- .1 Se référer à la section 20 05 01.

### **1.3 COORDINATION AVEC LES AUTRES SPÉCIALITÉS**

- .1 Se référer à la section 20 05 01.
- .2 Participer activement à ce qui précède et fournir toute information requise et suivre les arrangements entendus entre les spécialités.
- .3 Être responsable de tout déplacement requis suite à un manque à ce qui précède.

### **1.4 PORTÉE DES TRAVAUX**

- .1 Les travaux de la spécialité « Plomberie » comprennent la fourniture et l'installation de tous les équipements, conduits et accessoires montrés aux dessins de la présente spécialité et décrits à la Division 22 du devis.
  - .1 Les travaux de la spécialité « Plomberie » comprennent aussi les travaux suivants :
    - .1 Exécution de la désignation du matériel des réseaux et appareils de plomberie,
    - .2 Tous les systèmes de fixation parasismique pour tuyauteries et appareils de plomberie tel que prescrit à la section 20 05 01.
    - .3 Le raccordement aux réseaux municipaux à plus ou moins un mètre à l'extérieur du mur de fondations du bâtiment

### **1.5 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 05 01.

### **1.6 PARTICULARITÉS ET MISES EN PLACE RELATIVES AUX TRAVAUX PLOMBERIE**

- .1 S'assurer que l'entretien et le démontage pourront se faire en ayant à déplacer le moins possible les éléments de jonction de la tuyauterie et des conduits, par l'utilisation des raccords-unions et de brides, et sans que les éléments de charpente du bâtiment ou toute autre installation constituent un obstacle.
- .2 Fournir un moyen facile de lubrifier le matériel, y compris les paliers « Life time » lubrifiés à vie.

- .3 Asseoir toute pièce d'équipement montée sur patins sur une dalle de 100 mm de hauteur, à bords biseautés, et débordant d'au moins 50 mm tout autour des appareils pour faciliter leur nettoyage.
- .4 Relier les canalisations d'évacuation aux drains.
- .5 Aligner les rives des pièces d'équipement ainsi que celles des plaques de regards rectangulaires et d'autres articles du genre avec les murs du bâtiment, lorsque la chose est possible.

#### **1.7 MANCHONS**

- .1 Se référer à la section 20 05 05.

#### **1.8 EXCAVATION ET REMBLAYAGE RELATIFS AUX TRAVAUX DE PLOMBERIE**

- .1 Se référer à la section 20 05 05.

#### **1.9 ESSAIS RELATIFS AUX TRAVAUX DE PLOMBERIE**

- .1 Faire l'essai de la tuyauterie d'évacuation, de vidange et de ventilation pour les réseaux sanitaires comme suit :
  - .1 Réseau gravitaire : Faire l'essai avec une colonne d'eau de 3 m au-dessus du niveau moyen du sol.
  - .2 Réseau pompé : Faire l'essai avec une colonne d'eau de 3 m au-dessus du réservoir de pompage.
- .2 Pour les réseaux pluviaux munis d'un système d'attache sécurisé des joints mécaniques, la pression d'essais sera réalisée avec une colonne de 3 m au-dessus du joint sécurisé le plus haut.

#### **1.10 PROTECTION ET PROPRETÉ RELATIVES AUX TRAVAUX DE PLOMBERIE**

- .1 Au moyen d'éléments appropriés, empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des appareils, des matériels et des systèmes.
- .2 La spécialité « Plomberie » devra prendre toutes les mesures nécessaires afin que l'intérieur de tous les équipements, composants et tuyauteries soient exempts de débris après leur installation.
- .3 Durant la pose, le scellement à chaque extrémité des conduits sera laissé en place par l'entrepreneur jusqu'à ce que le prochain joint soit effectué.
- .4 L'Entrepreneur sera responsable de prendre toutes les mesures nécessaires de façon à protéger tous les réseaux de tuyauterie contre toutes les substances susceptibles de salir l'intérieur et des accessoires.
- .5 Toute activité susceptible, selon le jugement du représentant du Ministère, de générer de la poussière et/ou des saletés et/ou des contaminants pouvant nuire à la qualité de l'environnement du projet devra être exécutée à l'extérieur du périmètre de l'édifice.

**FIN DE LA SECTION**



---

**PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

**1.1 DÉFINITION DES TERMES**

**PARTIE 2 PRODUITS**

**2.1 SANS OBJET.**

**PARTIE 3 EXÉCUTION**

**3.1 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS**

- .1 À moins d'indications contraires, se conformer aux instructions du fabricant.
- .2 Utiliser des appareils de robinetterie avec des raccords-unions ou des brides pour isoler les appareils du réseau de tuyauterie et pour faciliter l'entretien ainsi que le montage/démontage des éléments.
- .3 Utiliser des raccords à double articulation lorsque les appareils sont montés sur des plots antivibratoires et lorsque la tuyauterie est susceptible de bouger ou utiliser des joints flexibles.

**3.2 DÉGAGEMENTS**

- .1 Prévoir un dégagement autour des appareils afin de faciliter l'inspection, l'entretien et l'observation du bon fonctionnement de ceux-ci, selon les recommandations du fabricant.
- .2 Prévoir également un espace de travail suffisant pour démonter et enlever des appareils ou des pièces de matériel, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres appareils ou éléments du réseau. L'espace aménagé doit être de dimensions conformes aux indications des dessins ou aux recommandations du fabricant, la valeur la plus élevée devant être retenue.

**3.3 ROBINETTERIE**

- .1 Installer les robinets de fermeture ou d'isolement à des endroits accessibles.
- .2 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.
- .3 À moins d'indications contraires, installer les robinets de manière que leur tige de manœuvre se situe au-dessus de la ligne horizontale.
- .4 Installer les robinets de manière qu'ils soient accessibles aux fins d'entretien sans qu'il soit nécessaire de démonter la tuyauterie adjacente.

### **3.4 CLAPETS DE RETENUE**

- .1 Installer des clapets de retenue silencieux du côté refoulement des pompes et dans les canalisations verticales à écoulement montant et aux autres endroits indiqués.
- .2 Monter des clapets de retenue à battant dans les canalisations horizontales du côté refoulement des pompes et aux autres endroits indiqués.

### **3.5 RACCORDS DIÉLECTRIQUES**

- .1 Utiliser des raccords diélectriques appropriés au type de tuyauterie et convenant à la pression nominale du réseau.
- .2 Utiliser des raccords diélectriques pour joindre des éléments en métaux différents.
- .3 Raccords diélectriques de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : raccords-unions ou robinets en bronze.
- .4 Raccords diélectriques de diamètre nominal supérieur à DN 2 : brides entre acier et cuivre raccord diélectrique ou robinet en bronze.

### **3.6 TUYAUTERIE DE PLOMBERIE INSTALLATION**

- .1 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon.
- .2 Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.
- .3 Installer la tuyauterie de manière à pouvoir isoler les différents appareils et ainsi permettre le démontage ou l'enlèvement de ces derniers, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres éléments du réseau.
- .4 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes ANSI pertinentes.
- .5 Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.
- .6 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé afin de favoriser la libre évacuation de ce dernier et la libre ventilation du réseau.
- .7 Grouper les canalisations là où c'est possible, selon les indications.
- .8 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.
- .9 Prévoir des moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications.
- .10 Avant la mise en route d'un réseau de tuyauterie, nettoyer ce dernier conformément aux sections pertinentes de la Division 22.

- .11 Avant la réception des travaux, nettoyer le matériel et le remettre en état de fonctionner, et remplacer les filtres du réseau de tuyauterie.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
  - .1 ASHRAE Standard 90.1-[01], Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA co-sponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM B 209M, Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate [Metric].
  - .2 ASTM C 335, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
  - .3 ASTM C 411, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
  - .4 ASTM C 449/C 449M, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
  - .5 ASTM C 533, Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.
  - .6 ASTM C 547, Mineral Fiber Pipe Insulation.
  - .7 ASTM C 795, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
  - .8 ASTM C 921-[03a], Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CGSB 51-GP-52Ma, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.
  - .2 CAN/CGSB-51.53, Poly(chlorure de vinyle) en feuille pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.
- .4 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S102, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
  - .2 CAN/ULC-S701, Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.
  - .3 CAN/ULC-S702, Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.
  - .4 CAN/ULC-S702.2, Thermal Insulation, Mineral Fibre for Buildings, Part 2: Applications Guidelines/Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.
- .5 Se référer aux dernières versions en vigueur.

### **1.2 DÉFINITIONS**

- .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent.

- .1 Éléments « DISSIMULÉS » : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
- .2 Éléments « APPARENTS » : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon les prescriptions).

.2 Codes ACIT

- .1 CRF : Code Rectangular Finish.
- .2 CPF : Code Piping (Plumbing) Finish.

**1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

**1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

.1 Qualifications

- .1 L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins trois (3) années d'expérience probante dans la réalisation de travaux de type et d'envergure correspondant à ceux décrits dans la présente section, et posséder les qualifications exigées par l'ACIT.
- .2 Santé et sécurité
  - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément aux règles en vigueur en matière de « Santé et sécurité ».

**1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

.1 Entreposage et protection

- .1 Protéger les matériaux et les matériels contre les intempéries et les dommages susceptibles d'être causés par la circulation des personnes, du matériel et des véhicules.
- .2 Protéger les matériaux et les matériels contre tout dommage.  
  
Entreposer les matériaux et les matériels aux températures et dans les conditions exigées par le fabricant.

## **PARTIE 2      PRODUITS**

### **2.1            CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU**

- .1      Selon la norme CAN/ULC-S102.
- .2      Indice de propagation de la flamme : au plus 25.
- .3      Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.

### **2.2            MATÉRIAUX CALORIFUGES**

- .1      Les fibres minérales dont il est question ci-après comprennent la laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier.
- .2      Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « k ») ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 degrés Celsius, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C 335.
- .3      Calorifuge portant le numéro de code T-4 : élément tubulaire flexible, en élastomère unicellulaire
  - .1          Élément calorifuge : conforme à la norme ASTM C534.
  - .2          Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ASTM C518.
  - .3          Calorifuge certifié par le fabricant comme étant exempt d'agents susceptibles de provoquer des fissurations par corrosion sous contrainte.
  - .4          Sellettes de protection à chacun des supports Armafix AF ou équivalent.

### **2.3            PRODUITS ACCESSOIRES**

- .1      Ruban : en aluminium, autoadhésif 25/50, d'au moins 50 mm de largeur côté ULC.
- .2      Colle contact : à prise rapide.
- .3      Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.
- .4      Fil d'attache : en acier inoxydable de 1,5 mm de diamètre.
- .5      Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0,5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.

### **2.4            CHEMISES**

- .1      Chemises en polychlorure de vinyle (PVC)
  - .1          Gaines moulées monopièces et feuilles, conformes à la norme CAN/CGSB-51GP, 53M, préformées selon les besoins.
  - .2          Couleur : blanche.
  - .3          Température de service minimale : -20 degrés Celsius.
  - .4          Température de service maximale : 65 degrés Celsius.
  - .5          Perméabilité à la vapeur d'eau : 0,02 perm.

- .6 Épaisseur : 0,5 mm.
- .7 Fixation
  - .1 Adhésif à solvant compatible avec le matériau calorifuge, pour sceller les joints et les chevauchements.
  - .2 Ruban vinylique autoadhésif de couleur assortie.
- .2 Chemises en toile de canevas
  - .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m², à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C 921.
  - .2 Colle calorifuge : compatible avec le matériau calorifuge.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 Ne poser le calorifuge qu'une fois l'essai hydrostatique du réseau (tuyauteries et appareils auxquels elles sont raccordées) terminé et les résultats certifiés par l'autorité compétente qui aura assisté à l'essai.
- .2 S'assurer que les surfaces à recouvrir de calorifuge ou à revêtir d'un enduit sont propres, sèches et exemptes de matières étrangères.

### **3.3 POSE**

- .1 Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.
- .2 Poser le calorifuge selon les instructions des fabricants et les prescriptions de la présente section.
- .3 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux couches, en décalant les joints.
- .4 Poser le pare-vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité.
  - .1 Les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare-vapeur.
- .5 Supports et suspensions
  - .1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression, approprié aux conditions de service, lorsqu'aucune sellette ou aucun bouclier de protection du calorifuge n'est prévu.

### 3.4 TABLEAU - CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES

- .1 À moins d'indications contraires, le calorifugeage des tuyauteries comprend également le calorifugeage des appareils de robinetterie, des chapeaux de robinets, des filtres et crépines, des brides et des raccords.
- .2 L'épaisseur de calorifuge doit être conforme aux indications du tableau ci-après.
  - .1 Les canalisations d'alimentation desservant les différents appareils ne doivent pas avoir plus de 4000 mm de longueur.
  - .2 Les canalisations apparentes desservant des appareils sanitaires, de même que la tuyauterie, les appareils de robinetterie et les raccords chromés ne doivent pas être calorifugés.

Tuyauterie	Code ACIT	Diamètre nominal (DN) de la tuyauterie et épaisseur de calorifuge (mm)					
		Jusqu'à 1	De 1¼ à 2	De 2½ à 4	De 5 à 6	8 et +	Finition Notes
Renvoi des prises d'air et système de climatisation	T-4	13	13	--	--	--	1 ou 2

- .3 Notes pour finition (chemises)
  - .1 Tuyauteries apparentes situées à l'intérieur : chemise en toile de canevas.
  - .2 Tuyauteries apparentes situées à l'intérieur : chemise en PVC.

**FIN DE LA SECTION**



## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society for Testing and Materials International, (ASTM).
  - .1 ASTM D 2235, Specification for Solvent Cement for Acrylonitrille-Butadiene-Styrene (ABS) Plastic Pipe and Fittings.
  - .2 ASTM D 2564, Specification for Solvent Cements for Poly(Vinyl-Chloride) (PVC) Plastic Piping Systems.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CSA-Séries B1800, Recueil des normes sur les tuyaux sans pression en plastique.
  - .2 CSA-B181.2, PVC Drain, Waste and Vent Pipe and Pipe Fittings.
  - .3 CSA-B182.1, Plastic Drain and Sewer Pipe and Pipe Fittings.
- .3 Conseil national de recherche du Canada (CNRC)/Institut de recherche en construction.
  - .1 CNRC, Code national de la plomberie - Canada 2010, incluant les modifications du Québec.

### **1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 TUYAUX ET RACCORDS DESTINÉS À ÊTRE ENFOUIS**

- .1 Tuyaux DWV destinés à être enfouis dans le sol, de DN 4 et moins en ABS et de DN 5 et plus en PVC DR35.
- .2 Conformes aux normes suivantes :
  - .1 CSA-B181.1; (ABS)
  - .2 ASTM D3034 (PVC DR35) pour DN 5 et plus

### **2.2 TUYAUX ET RACCORDS DESTINÉS À ÊTRE INSTALLÉS HORS SOL**

- .1 Tuyaux DWV destinés à être installés hors sol, en PVC (système XFR).
- .2 Tuyauterie de refoulement des pompes, enfouie et hors sol, en CPVC cédule 40

.3 Conformes aux normes suivantes:

.1 CSAB181.2/ULC CAN4-S102.2 (système XFR) à indice de propagation de la flamme de 25 et moins et dégagement de fumée de 50 et moins.

## **2.3 JOINTS**

.1 Adhésif à solvant pour joints de tuyaux en PVC : conforme à la norme ASTM D 2564.

.2 Adhésif à solvant pour joints de tuyaux en ABS : conforme à la norme ASTM D 2235.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

.1 Installer la tuyauterie conformément à la section 22 05 05.

.2 Sauf si indiqué autrement, installer les éléments conformément aux exigences du Code national de la plomberie Canada-2010 incluant les modifications du Québec.

### **3.2 ESSAI**

.1 Faire l'essai sous pression des tuyauteries enfouies avant de procéder au remblayage pour une période de 4 heures minimum

.2 Soumettre les tuyauteries à des essais hydrostatiques pour s'assurer qu'elles ne sont pas obstruées et que la pente est appropriée. La pente doit respecter le code national de la plomberie

### **3.3 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE**

.1 Regards de nettoyage

.1 S'assurer que les regards sont accessibles et que leur tampon de visite est situé à un endroit approprié.

.2 Ouvrir le regard, appliquer de l'huile de lin et le refermer hermétiquement.

.3 S'assurer qu'une tige de dégorgement insérée dans le regard peut se rendre au moins jusqu'au regard suivant.

.2 S'assurer que les siphons sont bien amorcés et qu'ils conservent leur garde-d'eau.

.3 Tuyauteries d'évacuation des eaux de pluie (descentes pluviales)

.1 S'assurer que les grilles bombées en toiture sont bien fixées en place.

.2 S'assurer que les déversoirs de régulation de débit sont de dimensions appropriées et qu'ils sont installés correctement.

.3 S'assurer que des moyens ont été prévus pour permettre les mouvements de la toiture.

.4 S'assurer que les appareils sanitaires sont bien ancrés en place, qu'ils sont raccordés au réseau et bien ventilés.

- .5 Poser une étiquette d'identification appropriée sur les différentes tuyauteries (notamment évacuation des eaux de pluie, évacuation des eaux usées, ventilation, refoulement pompe), avec flèches de direction à tous les étages ou à intervalles de 4,5 m (la plus petite de ces deux valeurs devant être retenue).

**FIN DE LA SECTION**

**PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

**PARTIE 2 PRODUITS****2.1 BASSIN DE CAPTATION**

- .1 Pour les détails du bassin de captation, voir plans de structure
- .2 Le bassin de captation sera construit de sections préfabriquées en béton armé, 30 MPa de 610 mm de diamètre, conforme aux spécifications ASTM-C478 et BNQ 2622-410.
- .3 Il sera complété à sa partie supérieure par un cadre avec couvercle. Il sera installé de façon à ce que le couvercle soit au niveau du béton fini.
- .4 Le cadre du bassin sera en fonte de qualité minimum STM-20, de 760 mm de diamètre et sera usiné pour un ajustement parfait du couvercle sur le cadre.

**2.2 UNITÉ DE POMPAGE DUPLEX**

- .1 Fournir et installer, tel que montré aux plans, une unité de pompage du type duplex composée de deux (2) pompes submersibles, un panneau de contrôle avec alternateur électrique, des contrôles de niveau à interrupteur sans mercure, une alarme de haut niveau et tous les accessoires requis pour le fonctionnement de l'unité, le tout tel que décrit ci-après et montré aux plans.
- .2 Les pompes seront installées dans une fosse de captation existante construite de sections préfabriquées en béton armé, 30 MPa, conformes aux spécifications ASTM C-478 et BNQ 2622-410. Le tout tel que montré au détail sur les dessins.
- .3 Pompes submersibles :
  - .1 Chaque pompe aura une capacité de 1.67 L/s contre une tête de refoulement totale de 9 mètres. Chaque moteur sera d'une puissance de 1/2 HP à 230V., 1 phases, 60 Hz et la vitesse de rotation sera de 3450 tr/min. Le diamètre de refoulement sera de DN 2.
  - .2 La pompe et la cage du moteur seront de construction entièrement en fonte. L'impulseur sera en fonte, de type « non-clog », capable de passer des solides de 20 mm de diamètre. Aucun tamis ou grillage ne sera employé. Toutes les attaches seront en acier inoxydable 18-8. Toutes les surfaces seront traitées contre la rouille. La pompe sera munie d'une poignée.
  - .3 Le moteur submersible sera de type à enroulement ouvert et opérera dans une huile propre diélectrique pour le refroidissement de l'enroulement et la lubrification des paliers de roulement. Les raccordements électriques du stator seront effectués dans un boîtier scellé et étanche. L'arbre intégral du moteur et de la pompe sera en acier inoxydable et sera monté sur paliers à roulement à billes.
    - .1 Le moteur sera protégé de l'eau par un double scellé avec chambre d'huile entre les deux scellés. Le scellé supérieur opérera entièrement dans l'huile.

- .2 Chaque pompe sera pourvue d'un cordon d'alimentation souple à 4 fils d'une longueur suffisante pour rejoindre le panneau de contrôle à proximité, ainsi que d'un cordon souple pour la sonde d'humidité d'une longueur suffisante pour rejoindre le panneau de contrôle à proximité.
- .4 Brides d'étanchéité
  - .1 Chaque bride d'étanchéité sera du type hydraulique avec garniture du type à diaphragme en BUNA-N.
  - .2 Le système sera complet avec rail de guidage en forme de « T », en acier galvanisé, raccords en acier galvanisé de DN 2 et chaîne de levage avec dispositif de retenue.
- .5 Panneau de contrôle :
  - .1 L'unité de pompage sera fournie avec un panneau de contrôle complètement préfilé en usine, monté dans un coffret CEMA 1 et incluant les composantes suivantes :
    - .1 Un sectionneur principal.
    - .2 Un bloc de fusibles avec fusibles pour chacun des deux moteurs de pompes ou deux (2) disjoncteurs;
    - .3 Un démarreur magnétique avec protection de surintensité pour chaque moteur de pompe et bouton sélecteur « manuel-arrêt-auto » monté sur la face du boîtier;
    - .4 Détecteurs d'humidité avec bornes de raccordement;
    - .5 Transformateur de contrôle à 24 volts avec fusibles au secondaire;
    - .6 Témoins lumineux : Alimentation, pompe en marche (2), pompe en surcharge (2), alarme de haut niveau.
    - .7 Relais d'alternance.
    - .8 Relais de surcharge.
    - .9 Une alarme de haut niveau avec bouton silencieux et contacts n.o. et n.f.
    - .10 Bornes pour le raccordement des quatre (4) contrôles de niveau
    - .11 Contact sec pour signal à distance : Surcharge et haut niveau
- .6 Contrôles de niveau :
  - .1 L'opération des pompes sera contrôlée au moyen de quatre (4) contrôles de niveau à flotteur de type à interrupteur sans mercure fournis avec l'unité.
- .7 Robinets d'arrêt et clapets de retenue
  - .1 Fournir et installer sur le tuyau de refoulement de chacune des pompes, tel que montré aux plans, un robinet à tournant sphérique et un clapet de retenue avec corps en fonte avec disque et siège en bronze ré usinables, couvercle boulonné et levier extérieur avec poids ajustable
- .8 Tuyauterie de refoulement
  - .1 Toute la tuyauterie de refoulement des pompes sera en acier galvanisé série 40 à joints taraudés ou mécaniques.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions concernant la manutention, l'entreposage et l'installation, et aux indications des fiches techniques.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Dans chaque cas, faire les raccordements électriques et mécaniques entre la pompe, le moteur et les dispositifs de commande selon les indications.
- .2 S'assurer que le groupe motopompe ne supporte pas la tuyauterie.
- .3 Une fois le montage terminé et la plaque couvercle en place, aligner dans le puisard l'ensemble de pompage à pompe verticale immergée.

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

- .1 Essais réalisés sur place/Inspection
  - .1 Vérifier l'alimentation électrique.
  - .2 Vérifier les dispositifs de protection du démarreur.
- .2 Mettre la pompe en marche et s'assurer qu'elle fonctionne de façon sûre et appropriée.
- .3 Vérifier le réglage et le fonctionnement du sélecteur « MANUEL-ARRET-AUTO », des dispositifs de commande et de sécurité, des alarmes sonores et visuelles, des dispositifs de protection contre la surchauffe et autres sécurités.

### **3.4 MISE EN ROUTE**

- .1 Généralités
  - .1 Marche à suivre
    - .1 Vérifier l'alimentation électrique.
    - .2 Vérifier la puissance du réchauffeur de surcharge du démarreur.
    - .3 Faire démarrer la pompe, vérifier le fonctionnement de la roue.
    - .4 S'assurer qu'elle fonctionne de façon sûre et efficace.
    - .5 Vérifier les réglages ainsi que le fonctionnement des sécurités, des dispositifs de protection contre la surchauffe, des alarmes sonores et visuelles et autres dispositifs similaires.
    - .6 Vérifier le fonctionnement du commutateur MANUEL-ARRET-AUTO.
    - .7 Vérifier le fonctionnement de l'alternateur.
    - .8 S'assurer qu'il n'y a aucune obstruction sous le socle.
    - .9 Faire fonctionner la pompe en continu pendant une période de 12 heures.

- .10 Éliminer les conditions propices au développement de phénomènes tels cavitation, détente de gaz ou entraînement d'air dans la pompe.
- .11 La vérification de démarrage et arrêt des pompes doit être fait avec la séquence de fonctionnement des flottes

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
  - .1 ASTM A 126, Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges and Pipe Fittings.
  - .2 ASTM B 62, Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- .2 American Water Works Association (AWWA).
  - .1 AWWA C700, Cold Water Meters-Displacement Type, Bronze Main Case.
  - .2 AWWA C701, Cold Water Meters-Turbine Type for Customer Service.
  - .3 AWWA C702-1, Cold Water Meters-Compound Type.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CSA- Série B64, Dispositifs antirefoulement et casse-vide.
  - .2 CSA-B79, Floor, Area and Shower Drains, and Cleanouts for Residential Construction.
  - .3 CSA-B356, Réducteurs de pression pour réseaux domestiques d'alimentation en eau.
- .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .5 Plumbing and Drainage Institute (PDI).
  - .1 PDI-G101-[96], Testing and Rating Procedure for Grease Interceptors with Appendix of Sizing and Installation Data.
  - .2 PDI-WH201, Water Hammer Arresters Standard.

### **1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.
- .2 Fournir des fiches techniques pour les éléments et les appareils suivants : appareils de robinetterie, tuyauterie.
- .3 Fournir les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.



---

## **PARTIE 2      PRODUITS**

### **2.1            AVALOIRS AU SOL**

- .1      Avaloirs au sol et caniveaux d'évacuation : conformes à la norme CSA B79.
- .2      Les drains auront un corps en fonte, de forme selon les indications au plan, avec grille réglable, raccord pour amorceur et collerette d'étanchéité.

### **2.2            REGARDS DE NETTOYAGE**

- .1      Bouchons de dégorgement mural : manchon en fonte robuste avec bouchon à visser en laiton ou en bronze et garniture en néoprène. Pour la tuyauterie de PVC les bouchons seront du même matériel.

### **2.3            CLAPETS DE NON-RETOUR**

- .1      Pour la tuyauterie de fonte les clapets à corps en fonte, munis d'un siège et d'un battant en bronze, ainsi que d'un chapeau à visser.
- .2      Pour la tuyauterie de plastique, le clapet sera du même matériel que la tuyauterie.
- .3      Pour tous les clapets souterrains, prévoir un manchon de PVC se prolongeant sous la trappe d'accès au sol.

## **PARTIE 3      EXÉCUTION**

### **3.1            INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2            INSTALLATION**

- .1      Installer les appareils selon les exigences du Code national de la plomberie avec modification du Québec.
- .2      Installer les appareils de plomberie spéciaux conformément aux instructions du fabricant et aux prescriptions formulées.

### **3.3            MISE EN ROUTE**

- .1      Mettre le réseau en route, y compris les appareils spéciaux, une fois :
  - .1          les essais hydrostatiques terminés;
  - .2          le certificat d'épreuve délivré;
- .2      Assurer une surveillance continue pendant toute la durée de la mise en route.

### **3.4 ESSAI ET RÉGLAGE**

- .1 Effectuer l'essai et le réglage des appareils spéciaux une fois
  - .1 Les défauts décelés à la mise en route rectifiés;
  - .2 Le certificat d'achèvement délivré par les autorités compétentes.
- .2 Réglage
  - .1 S'assurer que le débit et la pression mesurés correspondent aux paramètres de calcul.
  - .2 Faire les réglages lorsque le débit d'écoulement ou de puisage correspond (1) au débit maximal ou (2) à 25 % du débit maximal, et que la pression est (1) au maximum et (2) au minimum.
- .3 Avaloirs au sol
  - .1 Vérifier si la grille est bien en place, si elle est accessible et facile à enlever.
  - .2 Nettoyer le panier à sédiments.
- .4 Regards de nettoyage
  - .1 S'assurer que le tampon est étanche aux gaz, qu'il est bien fixé en place et qu'il est facile à enlever.

**FIN DE LA SECTION**

---

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 CODES ET NORMES**

- .1 Se référer à la section 20 05 01.

### **1.2 MESURES PARASISMQUES**

- .1 Se référer à la section 20 05 01.

### **1.3 COORDINATION AVEC LES AUTRES SPÉCIALITÉS**

- .1 Se référer à la section 20 05 01.
- .2 Participer activement à ce qui précède et fournir toute information requise et suivre les arrangements entendus entre les spécialités.
- .3 Être responsable de tout déplacement requis suite à un manque à ce qui précède.

### **1.4 PORTÉE DES TRAVAUX**

- .1 Les travaux de la spécialité « Ventilation/ comprennent la fourniture et l'installation de tous les équipements, conduits et accessoires montrés aux dessins de la présente spécialité et décrits à la Division 23 du devis.
  - .1 Les travaux de la spécialité « Ventilation/ comprennent aussi les travaux suivants :
    - .1 Tous les systèmes de fixation parasismique pour équipements et conduits de ventilation tel que prescrit à la section 20 05 01.
    - .2 Exécution du calorifugeage des conduits et de l'équipement connexe,
    - .3 Tous les travaux d'équilibrage et de réglage des débits d'air de tous les réseaux de ventilation,
    - .4 Fourniture des moteurs des équipements rencontrant les exigences décrites à la section 20 05 13.
- .2 Travaux connexes
  - .1 Les travaux suivants ne sont pas inclus dans les travaux des spécialités « Ventilation », mais sont couverts par d'autres sections du devis sous la responsabilité de l'entrepreneur général.
  - .2 Tous les travaux d'équilibrage et de réglage des débits d'air de tous les réseaux de ventilation
  - .3 Tous les travaux de régulation automatique comme prescrit à la section 25 05 01.

### **1.5 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 05 01.

## **1.6 SUPPORTS ET CHARPENTES DES APPAREILS**

- .1 Fournir et installer tous les supports et charpentes métalliques nécessaires pour supporter les appareils spécifiés dans chacune des sections.
- .2 Ces supports seront faits de profilés métalliques soudés et construits selon les règles de l'art et des codes provinciaux ayant trait à ces travaux. Ces travaux seront exécutés par les soudeurs et de la main-d'œuvre qualifiée.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **SANS OBJET**

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 PROTECTION ET PROPRETÉ**

- .1 Général
  - .1 Au moyen d'éléments appropriés, empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des appareils, des matériels et des systèmes.
- .2 Ventilation
  - .1 L'entrepreneur en ventilation devra prendre toutes les mesures nécessaires afin que l'intérieur de tous les équipements, composants et conduits d'air de ventilation soit exempt de poussières, saletés et débris après leur installation, conformément à la norme ACR 2002 de la NADCA (National Air Duct Cleaners Association), qui est de 0,75 mg/100 cm<sup>2</sup> maximum.
  - .2 Tous les conduits et tous les accessoires des systèmes de ventilation-climatisation devront être livrés au chantier avec toutes leurs extrémités scellées par des membranes de scellement. Les membranes de scellement ne seront enlevées qu'une à la fois lors de l'installation de chacune des sections de conduits. Tout conduit ou accessoire livré au chantier dans un état qui, au jugement de l'ingénieur, ne respecte pas les exigences de cette section sera immédiatement identifié par l'ingénieur comme devant être enlevé des lieux du chantier par l'entrepreneur.
  - .3 Durant la pose des conduits, le scellement à chaque extrémité des conduits laissé en place par l'entrepreneur jusqu'à ce que le prochain joint soit effectué.
  - .4 L'entrepreneur sera responsable de prendre toutes les mesures nécessaires de façon à protéger tous les réseaux de conduits contre la poussière de même que contre toutes les substances susceptibles de salir l'intérieur comme l'extérieur des conduits et des accessoires. Des échantillons seront pris à la charge de l'entrepreneur en ventilation, afin de vérifier l'état de propreté à la fin des travaux.
  - .5 Si, au jugement de l'ingénieur, l'entrepreneur ne prend pas les mesures de protection adéquate et/ou si des portions de conduits déjà installées deviennent contaminées, l'entrepreneur devra nettoyer à ses frais ces portions de conduits. Si le nettoyage s'avère inadéquat, l'entrepreneur devra à ses frais enlever des portions de conduits et les remplacer par des conduits neufs.

- .6 Toute activité susceptible, selon le jugement de l'ingénieur, de générer de la poussière et/ou des saletés et/ou des contaminants pouvant nuire à la qualité de l'environnement du projet devra être exécutée à l'extérieur du périmètre de l'édifice.
- .7 Lors de travaux de construction dans une zone où il y a présence d'un système de ventilation existant, ce dernier doit être mis à l'arrêt. Tous les conduits ouverts, grilles ou diffuseurs doivent être scellés hermétiquement afin d'empêcher la poussière de chantier de s'introduire dans le système de ventilation. Dans le cas où un système de ventilation existant ne peut être mis à l'arrêt dans la zone des travaux de construction, des préfiltres doivent être installés sur tous les conduits ouverts, grilles ou diffuseurs.

**FIN DE LA SECTION**

---

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Code national du bâtiment du Canada (CNB) et de ses suppléments.
- .2 Code de construction du Québec – Chapitre 1 – Bâtiment.
- .3 Se référer aux dernières versions en vigueur.

### **1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 DISPOSITIF ET SYSTÈME DE PROTECTION PARASISMIQUE**

- .1 Se référer à 20 05 01.

### **2.2 DISPOSITIF ANTIVIBRATOIRE**

- .1 Généralités
  - .1 Ressorts rigides dont le rapport rigidité latérale/rigidité axiale est égal ou supérieur à 1.2 fois le rapport déformation statique/hauteur sous charge; ayant une réserve de déplacement de 50% par rapport à son déplacement sous charge nominale; munis de dispositifs de nivellement.
  - .2 Le rapport hauteur sous charge/diamètre du ressort doit se situer entre 0.8 et 1.0.
  - .3 Ressorts enduits de néoprène et bâtis galvanisés à chaud pour toutes les installations extérieures.
  - .4 Ressorts codés par couleur.
  - .5 Les isolateurs auront la flexion statique indiquée aux dessins. Pour chaque appareil, la grosseur, le nombre et l'emplacement des isolateurs seront déterminés par le fabricant, de façon à obtenir les flexions statiques spécifiées.

## **2.3 SUSPENSIONS À RESSORTS**

- .1 Suspensions à ressorts codés par couleur, sous boîtier recouvert d'une peinture antirouille, conçues pour permettre un mouvement angulaire du boîtier ou de la tige de suspension de 30° sans contact métal-métal.
- .2 Type H2: Suspension comportant un ressort stable, une rondelle en élastomère et un coussinet servant à recevoir le ressort, avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.
- .3 Type H3: Suspension comportant un ressort stable, un élément de suspension supérieur en élastomère travaillant en cisaillement, un coussinet servant à recevoir le ressort, avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.
- .4 Type H4: Suspension comportant un ressort stable avec plaque soudée au boîtier muni d'une rondelle en élastomère avec manchon isolant moulé, encastrée dans la base du boîtier.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Dispositifs antivibratoires
  - .1 Installer les dispositifs antivibratoires conformément aux instructions des fabricants et régler les plots de façon que les appareils soient de niveau.
  - .2 S'assurer que le raccordement de la tuyauterie, des conduits d'air et des canalisations électriques aux appareils isolés ne diminue en rien la souplesse du système d'isolation antivibratoire et que les canalisations ou les conduits d'air traversant des murs ou des planchers ne transmettent pas de vibrations.
  - .3 Les ventilateurs seront installés sur des isolateurs et ajustés au niveau étant en opération. On devra s'assurer que l'appareil est bien aligné avec les conduites et qu'aucun effort n'est exercé sur les joints flexibles. Dans le cas des ventilateurs nécessitant l'emploi de stabilisateur, ces derniers devront être ajustés lorsque le ventilateur est en opération.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 QUALIFICATION DU PERSONNEL CHARGÉ DES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Dans les 90 jours suivant l'attribution du contrat, soumettre au représentant du Ministère, la liste des personnes qui seront chargées d'exécuter les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage doivent être effectuées selon les exigences de la norme régissant la qualification de l'entreprise et du personnel responsables de celles-ci.
  - .1 National Environmental Balancing Bureau (NEBB) TABES, Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems (dernière édition en vigueur).
  - .2 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA), HVAC Systems Duct Design TAB (Testing Adjusting and Balancing) (dernière édition en vigueur).
- .3 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques suggérées dans la norme retenue.
- .4 Afin de satisfaire aux exigences contractuelles, se conformer aux prescriptions de la norme retenue visant les opérations d'ERE et utiliser les listes de vérification et les formulaires qui y sont proposés.
- .5 Se conformer aux prescriptions de la norme retenue concernant les opérations d'ERE, y compris la qualification de l'entreprise et du personnel chargés des travaux et l'étalonnage des instruments de mesure utilisés.
- .6 Se conformer aux recommandations du fabricant des instruments de mesure concernant l'étalonnage de ces derniers lorsque celles-ci sont plus rigoureuses que les recommandations énoncées dans la norme relative aux opérations d'ERE.
- .7 Les prescriptions de la norme retenue concernant l'assurance de la qualité, notamment les garanties liées à la performance, font partie intégrante du présent contrat.
  - .1 Dans le cas des systèmes ou des composants non couverts par la norme retenue concernant les opérations d'ERE, utiliser les méthodes mises au point par le spécialiste chargé des travaux.
  - .2 Lorsque de nouvelles méthodes et exigences sont applicables aux exigences contractuelles et que celles-ci ont été publiées ou adoptées par l'autorité responsable (NEBB, ou TABB) de la norme retenue concernant les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, les exigences et les recommandations ainsi définies sont obligatoires.

### **1.2 OBJET DES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Faire l'essai des systèmes pour vérifier s'ils fonctionnent de façon sûre et appropriée, pour déterminer le point réel de fonctionnement et pour évaluer la performance qualitative et quantitative des appareils, des systèmes et des dispositifs de commande/régulation connexes, et ce, à charge nominale, à charge moyenne ou à faible charge, cette charge étant réelle ou simulée.



- .2 Régler les appareils et les systèmes de manière à ce qu'ils répondent aux exigences de performance prescrites et à ce qu'ils puissent interagir de la façon prescrite avec les autres systèmes connexes, et ce, dans des conditions de charge et de fonctionnement normal et de secours.
- .3 Équilibrer les appareils et les systèmes de manière à ce que le débit corresponde à la charge sur toute la plage de fonctionnement.

### **1.3 EXCEPTIONS**

- .1 L'essai, le réglage et l'équilibrage des appareils et des systèmes régis par des normes ou des codes particuliers doivent être effectués à la satisfaction du représentant du Ministère

### **1.4 COORDINATION DES TRAVAUX**

- .1 Prévoir du temps, à l'intérieur du calendrier des travaux de construction, pour les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes (y compris les réparations et les reprises d'essai), lesquelles devront être terminées avant la réception des travaux.
- .2 Mettre à l'essai, régler et équilibrer chaque système distinct, puis chaque système en relation avec les systèmes connexes, dans le cas des systèmes asservis.

### **1.5 REVUE DES TERMES DES DOCUMENTS CONTRACTUELS RELATIFS AUX OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Revoir les documents contractuels avant le début des travaux de construction et confirmer par écrit au représentant du Ministère que les prescriptions visant l'essai, le réglage et l'équilibrage des appareils et des systèmes ainsi que tous les autres aspects relatifs à la conception et à l'installation de ceux-ci sont appropriés et permettront d'assurer le succès de ces opérations.
- .2 Revoir les normes et autres documents de référence prescrits et informer le représentant du Ministère par écrit des méthodes proposées dans les documents contractuels, qui diffèrent de celles décrites dans les normes ou les documents de référence.
- .3 Pendant les travaux de construction, coordonner l'emplacement ainsi que l'installation ou l'aménagement des dispositifs, des appareils, des accessoires, des ouvertures et des raccords de mesure nécessaires à l'exécution des opérations d'ERE.
- .4 Mise en route des appareils et des systèmes
- .5 À moins d'indications contraires, suivre la procédure de mise en route recommandée par le fabricant des appareils et des systèmes.
- .6 Suivre toute procédure de mise en route particulière prescrite ailleurs dans la Division 23.

### **1.6 FONCTIONNEMENT DES APPAREILS ET DES SYSTÈMES PENDANT LES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Faire fonctionner les appareils et les systèmes pendant le temps requis pour l'exécution des opérations d'ERE et pendant le temps exigé par le représentant du Ministère pour la vérification des rapports d'ERE.

## **1.7 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Aviser le représentant du Ministère sept (7) jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :
  - .1 La réalisation des plafonds et l'installation des portes, des fenêtres et des autres éléments de construction pouvant influencer sur le résultat des opérations sont terminées;
  - .2 La pose des produits d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des coupe-bise est terminée;
  - .3 Les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections de la Division 23 sont terminés;
  - .4 Le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement;
  - .5 Les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande/régulation connexes pouvant influencer sur le résultat des opérations d'ERE sont en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche notamment les éléments ci-après.
    - .1 Protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place.
    - .2 Réseaux aérauliques
      - .1 Filtres en place et propres.
      - .2 Conduits d'air propres.
      - .3 Conduits, gaines et plenums étanches à l'air dans les limites prescrites.
      - .4 Ventilateurs tournant dans le bon sens.
      - .5 Registres volumétriques et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts.
      - .6 Portes et trappes de visite installées et fermées.
      - .7 Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.

## **1.8 ÉCARTS DE RÉGLAGE PAR RAPPORT AUX VALEURS THÉORIQUES**

- .1 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes jusqu'à l'obtention de résultats ne présentant pas plus que les écarts suivants, en plus ou en moins, par rapport aux valeurs théoriques.
  - .1 Systèmes de CVCA de laboratoires : plus 10 %, moins 0 %.
  - .2 Autres systèmes de CVCA : plus 5 %, moins 5 %.

## **1.9 ÉCARTS ENTRE LES VALEURS MESURÉES ET LES VALEURS RÉELLES**

- .1 Les valeurs mesurées doivent correspondre, à plus ou moins 2 % près, aux valeurs réelles.

## **1.10 INSTRUMENTS DE MESURE**

- .1 Avant de commencer les opérations d'ERE, soumettre à l'Ingénieur une liste des instruments qui seront utilisés, avec leur numéro de série.

- .2 Étalonner les instruments conformément aux exigences de la norme ou du document de référence le plus rigoureux relatif aux systèmes de CVCA ou autres soumis aux opérations d'ERE.
- .3 Étalonner les instruments dans les trois (3) mois qui précèdent le début des opérations d'ERE. Fournir au représentant du Ministère une attestation d'étalonnage.

#### **1.11 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Avant d'entreprendre les opérations d'ERE, soumettre ce qui suit :
- .2 La méthode proposée pour effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes si elle diffère de la méthode décrite dans la norme ou le document de référence retenu.

#### **1.12 RAPPORT PRÉLIMINAIRE**

- .1 Avant de soumettre officiellement le rapport d'ERE au représentant du Ministère soumettre, aux fins de vérification et d'approbation, un rapport préliminaire dans lequel doit être indiqué ce qui suit :
  - .1 Les détails concernant les instruments utilisés;
  - .2 Les détails concernant la méthode d'ERE employée;
  - .3 Les méthodes de calcul employées;
  - .4 Des récapitulations.

#### **1.13 RAPPORT D'ERE**

- .1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences de la norme ou du document de référence retenu, visant les opérations d'ERE.
- .2 Les résultats doivent être exprimés en unités SI dans le rapport, et ce dernier doit comprendre ce qui suit :
  - .1 Les dessins à verser au dossier du projet;
  - .2 Les schémas de principe des systèmes visés.
- .3 Soumettre au représentant du Ministère aux fins de vérification et d'approbation, trois (3) exemplaires du rapport d'ERE, en français dans des cahiers à anneaux D comportant des séparateurs à onglet.

#### **1.14 VÉRIFICATION DES DONNÉES**

- .1 Les mesures enregistrées sont susceptibles d'être vérifiées par Représentant du Ministère.
- .2 Prévoir le personnel et les instruments nécessaires à la vérification d'au plus 30 % des mesures enregistrées.
- .3 Le représentant du Ministère déterminera le nombre de vérifications à effectuer et l'emplacement des points de mesure.
- .4 Reprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage jusqu'à ce que les résultats satisfassent le représentant du Ministère et assumer les frais de ces travaux.

#### **1.15 RÉGLAGES**

- .1 Une fois les opérations d'ERE terminées à la satisfaction du représentant du Ministère, remettre en place les gardes des organes d'entraînement ou de transmission, fermer les portes et les trappes de visite, bloquer les dispositifs de réglage en position de fonctionnement et vérifier si les capteurs sont réglés aux points de consigne requis.
- .2 Marquer les positions de réglage de façon permanente; ces dernières ne doivent pas être effacées ni recouvertes d'aucune façon.
- .3 Lorsque des poulies « ajustables » sont utilisées sur des entraînements à courroie ayant un moteur de 10 HP ou plus, lorsque les mesures et ajustements sont terminés, remplacer la poulie ajustable par une poulie fixe.
- .4 Lorsqu'une des poulies fixes est utilisée, il est nécessaire de changer la vitesse de rotation, faire le remplacement requis selon les pratiques établies en tenant compte de la masse à accélérer et la puissance et le couple de démarrage du moteur.
- .5 Les poulies de remplacement sont de la responsabilité de la spécialité fournisseur de l'équipement.

#### **1.16 FIN DES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes ne seront considérées terminées que lorsque le rapport final aura été approuvé par le représentant du Ministère

#### **1.17 SYSTÈMES AÉRAULIQUES**

- .1 Les opérations d'ERE doivent être exécutées conformément aux exigences les plus rigoureuses énoncées dans la présente section ou dans les normes et les documents de référence pertinents du NEBB, de la SMACNA et de l'ASHRAE.
- .2 Procéder à l'essai, au réglage et à l'équilibrage des systèmes, des appareils, des éléments et des dispositifs de commande/régulation prescrits dans la Division 23.
- .3 Les personnes chargées d'exécuter les opérations d'ERE doivent être habilitées à fournir les services prescrits, selon les normes du NEBB.

- .4 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes doivent être effectuées sous la direction d'un surveillant habilité à fournir les services prescrits, selon les normes du NEBB.
- .5 Les relevés à effectuer porteront notamment sur ce qui suit, selon les systèmes, les appareils, les éléments ou les dispositifs de commande/régulation visés : la vitesse de l'air, la pression statique, le débit, la perte de charge (ou chute de pression), la température (au bulbe sec, au bulbe humide, le point de rosée), la section des conduits d'air, la vitesse de rotation, la puissance appelée, la tension, les niveaux de bruit et de vibration.
- .6 Les points de mesure, dans le cas des appareils, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas :
  - .1 À l'entrée et à la sortie des registres, des filtres, des batteries de chauffage et de refroidissement, des humidificateurs, des ventilateurs et de tout autre appareil provoquant des changements de conditions;
  - .2 Aux régulateurs et aux dispositifs et appareils commandés.
- .7 Les points de mesure, dans le cas des systèmes, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas : aux conduits d'air principaux, aux conduits de dérivation principaux et secondaires et aux conduits d'alimentation des éléments terminaux (grilles, grilles à registre ou diffuseurs).

#### **1.18 AUTRES EXIGENCES CONCERNANT LES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Généralités
  - .1 Exigences générales applicables aux ouvrages ou travaux décrits dans le présent article
  - .2 Qualification du personnel chargé des opérations d'ERE : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.
  - .3 Assurance de la qualité : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.

#### **1.19 CONDITIONS DE PRESSION DANS LE BÂTIMENT**

- .1 Régler les systèmes et les appareils de CVCA ainsi que les dispositifs de commande/régulation connexes de manière à obtenir les conditions de pression prescrites en mode de fonctionnement hiver, été, en tout temps.

### **PARTIE 2 PRODUITS**

#### **2.1 SANS OBJET**

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

#### **3.1 SANS OBJET**

**FIN DE LA SECTION**

---

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
  - .1 ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1, SI; Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
  - .2 ASTM C518, American Society for Testing and Materials International, (ASTM)
  - .3 ASTM B 209M, Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate (Metric).
  - .4 ASTM C 335, Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
  - .5 ASTM C 411, Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
  - .6 ASTM C 449/C 449M, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
  - .7 ASTM C 547, Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
  - .8 ASTM C 553, Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
  - .9 ASTM C 612, Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.
  - .10 ASTM C 795, Specification for Thermal Insulation for Use with Austenitic Stainless Steel.
  - .11 ASTM C 921, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CGSB 51-GP-52Ma, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.
- .3 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (C2004).
- .4 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S102(C2000), Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
  - .2 CAN/ULC-S701-01, Thermal Insulation Polyotrene, Boards and Pipe Covering.
- .5 Normes et codes de la dernière édition en vigueur.

## **1.2 DÉFINITIONS**

- .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent.
  - .1 Éléments « DISSIMULÉS » : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
  - .2 Éléments « APPARENTS » : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment).
  - .3 Complexes calorifuges : ensembles constitués, notamment, du calorifuge proprement dit, des dispositifs de fixation et du chemisage.
- .2 Codes ACIT
  - .1 CRD : Code Round Ductwork.
  - .2 CRF : Code Rectangular Finish.

## **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## **1.4 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS**

- .1 Soumettre les instructions des fabricants visant la pose des matériaux calorifuges conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.
- .2 Les instructions doivent préciser les méthodes à utiliser de même que la qualité d'exécution exigée.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU**

- .1 Selon la norme CAN/ULC-S102.
- .2 Indice de propagation de la flamme : au plus 25.
- .3 Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.

## **2.2 ACCESSOIRES**

- .1 Treillis :
  - .1 Tiges à souder rectangulaires, de 3,2 mm x 25 mm x 30 mm, en acier doux, à rondelle de 16 mm de diamètre, pour insertion à l'extrémité, permettant l'agrafage.
  - .2 Tiges à souder étamées, de 2,1 mm de diamètre, longueur selon les besoins, avec attaches plaquées 32 mm x 32 mm (attaches de blocage en nylon).
  - .3 Ruban autocollant pare-vapeur coté ULC, de 100 mm de largeur, inférieur à 25 pour la propagation de la flamme et inférieur à 50 pour le pouvoir fumigène.

## **2.3 ADHÉSIFS ET ENDUIT**

- .1 Adhésif à pare-vapeur :
  - .1 Adhésif à prise rapide, ignifuge, résistant au feu, de couleur ambre clair, de consistance pour application au pinceau, convenant pour le collage ou le scellement des languettes de recouvrement pare-vapeur.
- .2 Adhésif de liaisonnement du calorifuge au métal :
  - .1 Utiliser le même adhésif que celui prescrit pour le collage et le scellement des chemises pare-vapeur.
- .3 Enduit pour chemise de toile :
  - .1 Enduit de recouvrement de calorifuge à base de résine, ignifuge, résistant au feu, de couleur blanche, de consistance pour application au pinceau ou pulvérisation, résistant à l'eau, au pétrole, aux solvants et acides faibles.

## **2.4 CEMENTS CALORIFUGES ET DE FINITION**

- .1 Ciment calorifuge :
  - .1 Ciment calorifuge à base de fibre minérale, température d'utilisation jusqu'à 650 °C, densité à sec 640 kg/m<sup>3</sup>, de couleur grise.
- .2 Ciment de finition :
  - .1 Ciment calorifuge de finition à prise hydraulique, température d'utilisation jusqu'à 650 °C, densité à sec de 640 kg/m<sup>3</sup>, de couleur gris pâle

## **2.5 MASTIC VAPORIFUGE D'INTÉRIEUR**

- .1 Mastic vaporifuge, ignifuge, résistant au feu, convenant pour application comme fini sur membrane de renforcement ou comme scellant à joints.



## 2.6 CHEMISES

- .1 Chemise en toile
  - .1 Toile calorifuge, homologuée par les ULC, dont l'indice de propagation de la flamme est inférieur à 25 et le pouvoir fumigène inférieur à 50.

## 2.7 SYSTÈMES DE CALORIFUGEAGE

- .1 Calorifugeage rigide humidifuge pour conduits d'air : température allant jusqu'à 120 °C (type C-1) :
  - .1 Matériau :
    - .1 Planche rigide en fibre de verre conforme à la norme ONGC 51-GR-10A, munie d'un revêtement pare-vapeur de type RFFRK, posé en usine, conforme à la norme ONGC 51-GP-52 et ayant les propriétés suivantes :
      - densité : 48 kg/m<sup>3</sup>
      - conductibilité thermique : 0,033 W.m./m<sup>2</sup>/°C
      - indice de perméance : moins de 0,3 perm.
  - .2 Adhésif :
    - .1 Compatible avec le calorifuge.
  - .3 Finition :
    - .1 Sur les conduits et plenums apparents, fini avec une toile calorifuge homologuée ULC, collée avec un enduit ignifuge. Aucune finition supplémentaire n'est requise sur les conduits et plenums dissimulés.
- .2 Calorifuge souple humidifuge pour conduit d'air : température d'utilisation allant jusqu'à 120 °C (type C-2)
  - .1 Matériau :
    - .1 Matelas souple en fibre de verre, conforme à la norme ONGC 51-GP-11M, muni d'un revêtement pare-vapeur en aluminium renforcé, de type RFFRK, posé en usine, conforme à la norme ONGC-51-GP-52, type 1, et ayant les caractéristiques physiques suivantes :
      - densité : 12 kg/m<sup>3</sup>
      - conductibilité thermique : 0.0375W.m./m<sup>2</sup>/°C à 24°C
      - indice de perméance : moins de 0,03 perm.
  - .2 Adhésif :
    - .1 Compatible avec le calorifuge.
  - .3 Finition :
    - .1 Sur les conduits et plenums apparents, envelopper le calorifuge avec un carton semi-rigide et recouvrir d'une toile calorifuge homologuée ULC, proprement collée.
    - .2 Sur les coudes circulaires, envelopper le calorifuge d'un ciment de finition tel que décrit à la clause 2.3 de la présente section et recouvrir d'une toile calorifuge homologuée ULC, proprement collée.

- .3 Aucune finition supplémentaire n'est requise pour les conduits et plénums dissimulés.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Ne pas entreprendre le calorifugeage avant que les essais hydrostatiques nécessaires aient été complétés et les surfaces à recouvrir nettoyées et asséchées; les câbles ou rubans chauffants installés aux endroits requis et l'approbation obtenue par le représentant du Ministère Le calorifuge doit être propre et sec au moment de la pose et durant l'application de tout genre de fini.
- .2 Les travaux doivent être exécutés par des ouvriers qualifiés et de la façon la plus soignée possible.
- .3 Les pare-vapeur doivent être continus et recouvrir les surfaces calorifugées sans aucune interruption ou perforation aux étriers de suspension.
- .4 Poser les matériaux calorifugés, les accessoires et les finis, strictement selon les recommandations du fabricant. Les adhésifs, mastics et enduits prescrits devront être appliqués selon les recommandations du fabricant, quant à la surface minimale recouverte par litre.
- .5 La pose de l'isolant doit être conforme aux exigences des manufacturiers ainsi que les détails d'installation des guides de meilleure pratique d'isolation mécanique de l'Association canadienne de l'isolation thermique.

### **3.2 CALORIFUGEAGE - CONDUITS ET PLÉNUM DE VENTILATION**

- .1 Calorifuge rigide humidifuge (type C-1) :
  - .1 Découper le calorifuge pour s'adapter entre les joints et les raidisseurs et le fixer à la surface externe du conduit ou du plénum en l'enfonçant sur des attaches mécaniques appropriées, telles que pointes soudées, espacées 300 mm, centre à centre maximum. Poser au moins deux (2) rangées d'attaches de chaque côté. Fixer le calorifuge au moyen de rondelles ou d'agrafes à fixation instantanée.
  - .2 Aboutir soigneusement tous les joints et sceller tous les joints et les fissures à l'aide d'un ruban autocollant pare-vapeur de type FSK de 100 mm de largeur et coins de métal sur les arrêtes. Sceller aussi toutes les pénétrations d'attaches avec le ruban à joints, pour assurer l'intégrité du pare-vapeur.
- .2 Calorifuge flexible humidifuge (type C-2) :
  - .1 Envelopper le conduit avec le revêtement calorifuge, les joints circonférentiels soigneusement aboutés et les joints longitudinaux chevauchés d'au moins 50 mm. Coller le revêtement à la surface du conduit avec un adhésif de liaisonnement appliqué en bandes de 100 mm à des intervalles d'environ 200 mm centre à centre. De plus, sur les conduits rectangulaires, fixer le revêtement au-dessous du conduit au moyen d'adhésif sur toute la surface et d'attaches mécaniques pour les côtés et le dessus des conduits rectangulaires. Fixer le revêtement au conduit au moyen d'attaches mécaniques appropriées espacées de 300 mm maximum.

- .2 Sur les joints circonférentiels, agraffer le rebord de 50 mm de la surface avec des agrafes évasées de 13 mm à 150 mm centre à centre et sceller les joints à l'aide d'un ruban autocollant pare-vapeur de type FSK de 100 mm de largeur. Sur les joints longitudinaux, agraffer le chevauchement avec des agrafes évasées de 13 mm à 150 mm centre à centre et sceller les joints avec du ruban autocollant pare-vapeur de type FSK de 100 mm de largeur. Sceller aussi toutes les pénétrations des attaches mécaniques à l'aide de ruban pare-vapeur.
- .3 Finition - Conduits et plénum de ventilation
  - .1 Chemise en toile :
    - .1 Conduits cylindriques : envelopper le revêtement calorifuge d'un carton semi-rigide chevauchant tous les joints d'au moins 50 mm, recouvrir d'une toile calorifuge encollée avec un enduit de recouvrement et sceller par l'application au pinceau, d'une seconde couche du même enduit.
    - .2 Conduits rectangulaires et plénums : poser des cornières métalliques de type « dur-a-bead » sur toutes les arêtes et recouvrir d'une toile calorifuge encollée avec un enduit de recouvrement. Finir avec une seconde couche du même enduit.

### 3.3 TABLEAU - CALORIFUGEAGE DES CONDUITS

- .1 Installer l'isolation aux endroits mentionnés dans le tableau suivants.
- .2 L'épaisseur de calorifuge doit être conforme aux indications du tableau ci-après.

EMPLACEMENT	TYPE	ÉPAISSEUR TOTALE			
		25 mm (1 po)	38 mm (1 ½ po)	50 mm (2 po)	75 mm (3 po)
Plénums et conduits de prise d'air extérieur au complet	C-1 (rigide)			X	
Plénums d'évacuation d'air ou de surplus d'air au complet	C-1 (rigide)			X	

FIN DE LA SECTION

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE)
- .2 American Society for Testing and Materials
  - .1 ASTM A653- Standard Specification for Sheet Steel, Zinc coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
- .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).
  - .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 3rd Edition 2005.
  - .2 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 2012, 2nd Edition.
  - .3 Duct Cleanliness for New Construction Guidelines
  - .4 IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction 1995, 1st Edition.
- .4 National Fire Protection Agency Association (NFPA).
  - .1 NFPA 90A-02, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
  - .2 NFPA 90B-02, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
  - .3 NFPA 96-01, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.

### **1.2 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.
- .2 Dessins de fabrication et d'installation de tous les réseaux de conduits. Voir section 20 05 01.
- .3 Les dessins de fabrication devront indiquer la classe de pression et la classe de scellement de chacun des systèmes.
- .4 Les dessins de fabrication devront indiquer le type de joints utilisé, le calibre des tôles et inclure un tableau qui en donne les détails.

### 1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Plan de gestion de la qualité de l'air intérieur
  - .1 Mettre en application, durant l'étape de la construction, les lignes directrices de la SMACNA relatives à la qualité de l'air dans les bâtiments occupés, et énoncées dans le document intitulé « Indoor Air Quality Guideline for Occupied Buildings under Construction ».

## PARTIE 2 PRODUITS

### 2.1 CLASSE DE PRESSION

- .1 La classe de pression positive ou négative sera déterminée par la pression maximale d'opération normale des systèmes multipliée par 1,50 ou au minimum 500 Pa (2 po).
- .2 On déterminera la pression maximale d'opération en se basant sur la pression statique spécifiée pour le ou les ventilateurs du système, et celle-ci s'appliquera sur toute la longueur de ce système, aussi bien à la succion qu'à la pression.
- .3 Dans le cas de systèmes où le ventilateur fait partie d'une unité de traitement d'air préfabriquée ou assemblée, on calculera la classe de pression à partir de la pression « externe » à l'unité de traitement d'air, c'est-à-dire en réduisant la valeur spécifiée du ventilateur, la perte de pression attribuable aux serpentins, filtres et effets plenums. Pour les filtres, considérer la valeur de filtres propres.  
Cette pression externe s'appliquera sur toute la longueur du système, aussi bien en succion qu'en pression.
- .4 Par défaut, la classe de pression 500 Pa (2 po et moins) sera applicable aux portions suivantes des réseaux :
  - .1 Portion en aval des unités de fin de course.
  - .2 Portion des sections de transfert d'air.

### 2.2 ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

- .1 Selon les exigences formulées dans le HVAC Air Duct Leakage Test Manual de la SMACNA en plus des exigences présentées à l'article 2.3 « Classe d'étanchéité des conduits » de la présente section.

### 2.3 CLASSE D'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS

- .1 Les scellements seront comme suit pour les gaines rectangulaires, circulaires ou ovales.

Classe de scellement	Scellement requis	Classe de pression statique
A	Tous les joints transversaux, longitudinaux et toutes les pénétrations à travers la paroi des gaines	Plus de 750 Pa (3 po)
B	Tous les joints transversaux et longitudinaux	500 Pa (2 po) à 750 Pa (3 po)
C	Tous les joints transversaux	500 Pa (2 po) et moins

## **2.4 PRODUIT DE SCCELLEMENT**

### **.1 Description**

- .1 Scellant à base d'eau, ignifuge résistant à l'huile et pouvant supporter des températures allant de -30 à 60 °C.

## **2.5 RUBAN DE SCCELLEMENT**

### **.1 Description**

- .1 Ruban en membrane de fibre de verre à armure lâche, traitée au polyvinyle, de 50 mm (2 po) de largeur.

## **2.6 RUBAN D'ÉTANCHÉITÉ AUTOCOLLANT**

### **.1 Description**

- .1 Ruban d'étanchéité autocollant « Peal'n seal » en rouleau avec adhésif fait de butyle élastomère modifié recouvert d'une feuille d'aluminium de 50 mm (2 po) de largeur.

## **2.7 GARNITURE D'ÉTANCHÉITÉ**

### **.1 Description**

- .1 Scellant préformé en butyle-polyisobutène et pouvant supporter des températures allant de 40° à 70 °C.

## **2.8 RUBAN D'ÉTANCHÉITÉ**

### **.1 Description**

- .1 Ruban isolant et autocollant ayant une imperméabilité à la vapeur d'eau.

## **2.9 CONDUITS D'AIR EN ACIER GALVANISÉ (BASSE PRESSION)**

- .1 De façon générale, la présente section s'applique à tous les réseaux de conduits d'air montrés aux dessins et dont la classe de pression est inférieure à 500 Pa (2 po d'eau), à l'exception des conduits spécifiquement indiqués d'un autre matériau que l'acier galvanisé.

### **.2 Matériau**

- .1 Tôle en acier galvanisé conforme à la catégorie G-90 de la norme ASTM A653-13.

### **.3 Fabrication des conduits**

#### **.1 Conduits circulaires**

- .1 Les conduits circulaires seront fabriqués selon les prescriptions du chapitre 3 de la norme SMACNA et selon les Table 3-5 (pression positive) ou Table 3-6 (pression négative) de la norme SMACNA.
- .2 Les épaisseurs en fonction de la méthode de fabrication seront celles énoncées à la norme. Toutefois, une épaisseur minimale de 24GA (0,70 mm) est exigée en tout temps, et ce, malgré un calibre inférieur inscrit à la norme.

.3 Joints :

- .1 Classe de scellement C, joints conformes à la norme SMACNA.
- .2 Méthode de scellement : Voir méthode #3 à la partie 3 de la présente section

.2 Conduits rectangulaires

- .1 Les conduits rectangulaires seront fabriqués selon les prescriptions du chapitre 2 de la norme SMACNA et selon les Table 2-3 ou Table 2-10 de la norme SMACNA (adapté selon le type de construction choisi).
- .2 Les épaisseurs en fonction de la méthode de fabrication seront celles énoncées à la norme. Toutefois, une épaisseur minimale de 24GA (0,70 mm) est exigée en tout temps, et ce, malgré un calibre inférieur inscrit à la norme.
- .3 Dans le choix de construction des conduits, l'usage de supports intérieurs n'est pas acceptable à moins d'approbation préalable et ne sera jamais accepté pour des conduits de moins de 1200 mm (48 po) de large.
- .4 Joints :
  - .1 Classe de scellement C, joints conformes à la norme SMACNA.
  - .2 Méthode de scellement :
    - .1 Joints du type section en « T » : Voir méthode #3 à la partie 3 de la présente section
    - .2 Joints du type « Pittsburgh » : Voir méthode #4 à la partie 3 de la présente section
- .5 Compte tenu de la pratique généralisée des fabriques de tôle de la région, les joints et renforts en « T » conventionnels avec clavettes seront considérés et acceptés comme équivalents au joint T-24a, à condition de respecter les dimensions et fixations prescrites pour ce joint à la norme SMACNA en vigueur. Les limitations et accessoires énoncés pour ce joint s'appliqueront intégralement sauf le « Gage » qui y est mentionné. Nonobstant ce qui précède, la limitation indiquée à la figure 2.1 du chapitre 2 pour le joint T-24A (Limited to 2 in wg pressure class), cet assemblage pourra être utilisé pour la classe de pression 750 Pa (3 po) à condition d'augmenter l'épaisseur spécifiée d'« un gage » et pour la classe de pression 1000 Pa (4 po) de « 2 gage ».
- .6 De plus, l'addition d'une clavette continue est requise et les vis devront être posées à 12 mm maximum de la surface de la gaine à 25 mm de l'extrémité (coin) et à 150 mm c/x tel que figure 201 du chapitre 2-T-24A.
- .7 Au moment de l'installation en chantier, il ne sera pas permis de préassembler au plancher plus de trois (3) sections de 1170 mm (46 po) de longueur ou deux (2) sections de 2340 mm (92 po) longueur. Ceci est exigé pour s'assurer que le phénomène d'écrouissement ne se produise au(x) joint(s).
- .8 Lors de l'utilisation de joints de conduits à clavettes utiliser deux (2) épaisseurs de scellant préformé avec adhésif sur les deux (2) faces en butyle-polyisobutène et pouvant supporter des températures allant de 40° à 70 °C

## 2.10 RACCORDS

- .1 Fabriquer les raccords en respectant les prescriptions de la norme SMACNA chapitre 4.
- .2 Coudes à angle arrondi
  - .1 Conduits rectangulaires : coudes à rayon standard; rayon de courbure correspondant à 1,5 x la largeur du conduit.
  - .2 Conduits circulaires : coudes à grand rayon; rayon de courbure correspondant à 1,5 x le diamètre du conduit.
- .3 Coudes à angle vif - Conduits rectangulaires
  - .1 Conduits de dimension égale ou inférieure à 400 mm : coudes munis de déflecteurs simple épaisseur.
  - .2 Conduits de dimension supérieure à 400 mm : coudes munis de déflecteurs double épaisseur.
- .4 Raccords de dérivation
  - .1 Conduits principaux et de dérivation rectangulaires : entrée à 45 degrés sur dérivation.
  - .2 Conduits principaux et de dérivation circulaires : entrée sur conduit principal à 45 degrés avec raccord de transition.
  - .3 Des registres volumétriques doivent être placés dans les conduits de dérivation, près des raccordements au conduit principal.
  - .4 Les dérivations principales doivent être munies d'aubes d'extraction ou de séparation.
- .2 Raccords
  - .1 Fabriquer les raccords en respectant les prescriptions de la norme SMACNA chapitre 4.
  - .2 Coudes à angle arrondi
    - .1 Conduits rectangulaires : coudes à rayon standard; rayon de courbure correspondant à 1,5 x la largeur du conduit.
    - .2 Conduits circulaires : coudes à grand rayon du type à 3 ou à 5 pièces; rayon de courbure correspondant à 1,5 x le diamètre du conduit.
      - .1 Les coudes à 90° seront en trois (3) sections jusqu'à un diamètre de 225 mm (9 po.) et en cinq (5) sections pour un diamètre de 250 mm (10 po.) et plus.
- .3 Raccords de dérivation
  - .1 Conduits principaux et de dérivation rectangulaires : entrée à 45 degrés sur dérivation.
  - .2 Conduits principaux et de dérivation circulaires :
    - .1 Entrée sur conduit principal à 45 degrés avec raccord de transition.
    - .2 Les coudes, dérivations en « Y », tés latéraux à 45°, croix latérales à 45°, réductions, transitions et bouchons seront du type préfabriqué en tôle d'acier de deux (2) calibres supérieurs au conduit ayant la même dimension.
    - .3 Chaque embranchement circulaire ou ovale effectué sur un conduit rectangulaire ou un plénum d'alimentation d'air sera fait à l'aide d'une cloche de départ préfabriquée.



- .4 Des registres volumétriques doivent être placés dans les conduits de dérivation, près des raccordements au conduit principal.
- .5 Les dérivations principales doivent être munies d'aubes d'extraction ou de séparation.
- .3 Éléments de transition
  - .1 Éléments divergents : angle d'ouverture d'au plus 20 degrés.
  - .2 Éléments convergents : angle d'ouverture d'au plus 30 degrés.
- .4 Éléments de dévoiement
  - .1 Coudes arrondis à grand rayon.
- .5 Déflecteurs pour obstacles : permettant de conserver la même section utile.
  - .1 Les angles d'ouverture maximaux doivent être les mêmes que dans le cas des éléments de transition.

## 2.11 MÉTHODE DE SUSPENSION

- .1 En général, les conduits seront suspendus au moyen de tiges conformément au chapitre 5 de la norme SMACNA précitée.
- .2 De plus, on devra se conformer aux restrictions suivantes :
  - .1 Il y aura une suspension d'un côté à l'autre de chaque joint transversal de conduit.
  - .2 Espacement
    - .1 Conduits rectangulaires
      - .1 Les éléments de suspensions seront conformes au tableau 5.1 de la norme précitée. Cependant, seules les tiges seront acceptables, et leur diamètre minimal sera de 6 mm ( $\frac{1}{4}$  po) et l'espacement maximal entre les suspensions sera de 2400 mm (8 pi).
    - .2 Conduits circulaires
      - .1 Les éléments de suspension seront conformes au tableau 5.2 de la norme précitée. Cependant, seules les tiges seront acceptables, et leur diamètre minimal sera de 6 mm ( $\frac{1}{4}$  po) et l'espacement maximal entre les suspensions sera de 2400 mm (8 po) pour les conduits lisses et de 3600 mm (12 pi) pour les conduits spiralés.
  - .3 Type de suspension
    - .1 Tous les conduits seront suspendus au moyen d'une paire de tiges avec fer en « U » en tôle pliée ou cornière en acier profilé au laminoir.
    - .2 Les caractéristiques seront conformes au tableau 5.3M, mais en respectant la limite inférieure de 62 kg pour chacun des trapèzes.
    - .3 Pour les conduits ronds, utiliser des ceintures avec oreilles repliées en fer plat profilé au laminoir avec oreilles pliées et percées et une paire de tiges.
  - .4 Les tiges sont munies d'écrous filetés. L'usage d'écrous à ressort n'est pas accepté. Les broches ou bandes ne sont pas acceptées.
  - .5 Les accrochages à des éléments de structure d'acier seront réalisés au moyen d'éléments en forme de « C » préfabriqués avec boulon de serrage,

- .6 Pour tout support soumis à une charge de 100 kg ou plus, les installer avec une lamelle de retenue
- .7 Aucun dispositif « Friction » (Spring clip) ne sera accepté.
- .8 Les boulons de scellement seront du type à expansion et munis d'un écrou d'accouplement pour y attacher la tige de support.
- .9 Aucune tige d'ancrage ne sera retenue que par le pontage d'acier. Cependant, si le pontage est à être recouvert de béton, les tiges d'ancrage pourront être installées à travers celui-ci et repliées à 90 degrés à 20 mm minimum au-dessus de la tôle du pontage avant la coulée.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Pose des conduits d'air hors-sol
  - .1 Poser les conduits d'air en acier, conformément aux indications aux dessins et aux normes de la SMACNA.
  - .2 Éviter de briser la membrane pare-vapeur de l'isolant en posant les colliers ou les tiges de suspension.
  - .3 Poser des registres d'équilibrage dans tous les branchements et selon les indications.
  - .4 Ancrer tous les conduits verticaux à chaque étage au moyen de cornières de grandeur appropriée, situées au-dessus du plancher. Les cornières de supports seront solidement ancrées au plancher et seront boulonnées aux conduits. Lorsque les conduits seront dans les puits, les cornières de support seront installées à travers la largeur du puits avec leurs extrémités fixées aux parois du puits ou à la structure du plancher.
  - .5 Les supports des conduits métalliques calorifugés extérieurement seront situés à l'extérieur du revêtement calorifuge. Entre le support et le calorifuge, une feuille de tôle galvanisée de 1,31 mm (calibre 18) de 150 mm (6 po) de largeur.
- .2 Portes de visite sur conduit d'air
  - .1 Poser des portes de visite étanches à l'air, aux endroits suivants :
    - .1 À chaque registre de réglage manuel;
    - .2 À chaque registre de régulation automatique;
    - .3 À chaque registre coupe-feu;
    - .4 À chaque plénum de prise d'air, de surplus d'air et d'évacuation;
    - .5 À chaque bassin de drainage
    - .6 À tous les endroits indiqués sur les dessins;
    - .7 À chaque endroit où un appareil ou accessoire nécessite un quelconque entretien.

### **3.2 SUSPENSIONS**

- .1 Installer les sangles de suspension conformément aux exigences de la SMACNA.
- .2 Munir les cornières de suspension d'écrous de blocage et de rondelles.

### 3.3 CONDUITS ÉTANCHES À L'EAU

- .1 Fournir et installer des conduits d'air étanches à l'eau aux endroits suivants :
  - .1 Sur les conduits de prise d'air frais.
  - .2 Sur les plénums de prise d'air frais.
  - .3 Sur les plénums de surplus d'air et d'évacuation d'air.
- .2 Façonner le fond des conduits sans faire de joints longitudinaux. Sceller par l'intérieur à l'aide du produit de scellement approprié.
- .3 Façonner le fond des plénums de prise d'air, de surplus d'air et d'évacuation sans faire de joints longitudinaux. Souder à l'éverdur tous les joints longitudinaux et transversaux puis sceller par l'intérieur en appliquant une couche du produit de scellement approprié. S'assurer que le fond des plénums pourra supporter le poids d'un homme sans se déformer. Poser au fond des plénums des raccords de drainage d'un diamètre indiqué au dessin et qui seront raccordés au réseau de drainage par la Division 22 « Plomberie ».
- .4 Tous les conduits indiqués.

### 3.4 SCCELLEMENT ET ÉTANCHÉISATION

- .1 Méthode n° 1
  - .1 Appliquer le produit de scellement sur la face extérieure des joints, selon les recommandations du fabricant.
    - .1 Noyer le ruban de scellement dans le produit de scellement, puis recouvrir le tout d'au moins une couche du même produit, selon les recommandations du fabricant.
- .2 Méthode n° 2 (alternative à la méthode n° 1)
  - .1 Appliquer le ruban d'étanchéité autocollant sur la face extérieure des joints, selon les recommandations du fabricant.
- .3 Méthode n° 3
  - .1 Appliquer une garniture d'étanchéité sur la face extérieure des joints, selon les recommandations du fabricant
- .4 Méthode n° 4
  - .1 Appliquer un ruban d'étanchéité sur la face extérieure des joints, selon les recommandations du fabricant

### 3.5 ORIFICES POUR INSTRUMENT DE MESURE ET D'ESSAI

- .1 Poser aux endroits requis, des bouchons de 25 mm munis d'instruments, d'une chaînette et d'un capuchon pour obturer les orifices servant aux essais et à l'équilibrage, s'assurer que les bouchons seront appropriés à l'utilisation du conduit.

### **3.6 PROPRETÉ DES CONDUITS**

- .1 Tous les conduits seront nettoyés à leur lieu de fabrication et lors de leur livraison au chantier les extrémités devront être obturées à l'aide d'une pellicule appropriée.
- .2 La propreté des conduits sera assurée en respectant la norme SMACNA. « Duct Cleanliness for New Construction Guide Lines » paragraphe « Advances level » ce qui précède s'applique à tous les conduits d'alimentation et aux conduits de retour. En ce qui a trait aux conduits d'évacuation, appliquer cette norme à tout conduit en amont de récupérateurs d'énergie.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Sheet Metal and Air Conditioning National Association (SMACNA).
  - .1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible-1985.
- .2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
  - .1 Fiches signalétiques (FS).

### **1.2 DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les registres doivent être fabriqués conformément aux normes pertinentes de la SMACNA.

### **2.2 REGISTRES DE RÉGULATION AUTOMATIQUE**

- .1 Généralités
  - .1 Registres de régulation automatique du type à lames à action parallèles.
  - .2 Registres isolés installés dans les prises d'air extérieur, sorties d'air vicié (évacuation) à l'extérieur et surplus d'air.
  - .3 Tous les autres registres seront du type non isolé.
  - .4 Lames n'excédant pas 1 500 mm de longueur et section de registres n'excédant pas 2,3 m<sup>2</sup> de surface.
  - .5 Registres dont la hauteur excède 1 200 mm seront munis de barre de renfort, fixée à mi-hauteur du côté intérieur du registre.
  - .6 Tous les registres devront être attachés aux conduits d'air (type à brides) de façon à avoir accès au mécanisme d'entraînement.
  - .7 Lorsque le registre excède 2,3 mètres carrés, des axes de renvoi seront utilisés selon le nombre d'actuateurs utilisés.
  - .8 Après l'équilibrage final, toutes les connexions entre les moteurs de registres et les axes des lames seront percées et verrouillées de façon permanente par des vis de fixation.  
  
Une cédule complète de registres montrant le modèle et les dimensions de chaque registre sera soumise pour approbation avant la fabrication.

- .2 Registres de régulation automatique non isolés (RRA)
  - .1 Lames AIR-FOIL aérodynamiques de 150 mm de largeur en aluminium extrudé, à double paroi avec joint d'étanchéité en caoutchouc synthétique sur les côtés du châssis afin d'obtenir une perte de moins de 0,6 % de perte d'air à 2,48 kPa.
  - .2 Tige pivotante hexagone en aluminium extrudé de 11,1 mm, poinçonnée dans les lames.
  - .3 Coussinets « double scellage » avec coussinet intérieur de Celcon, fixé à la tige hexagone, pivotant sur un coussinet extérieur de polycarbonate inséré dans le châssis.
  - .4 Pièces de mécanisme installées dans les châssis hors de la circulation d'air.
  - .5 Produit acceptable : Tamco, série 1000, ou équivalent approuvé.

### 2.3 REGISTRES ANTIREFOULEMENT

- .1 Cadres du registre en aluminium extrudé de 6,35 mm x 19 mm et lames en aluminium extrudé de 1,57 mm minimum d'épaisseur.
- .2 Garnitures le long des lames et à l'intérieur des cadres en caoutchouc synthétique.
- .3 Mécanisme constitué en un bras de levier et de deux (2) coussinets fabriqués de DELRIN fixés au bout de chaque lame.
- .4 Rails doubles en UPVC de 1,6 mm d'épaisseur, placés de chaque côté.
- .5 Perte de 0,8 % d'air à 0,99 kPa de pression d'air.
- .6 Produit acceptable : Tamco, série 7000 ou équivalent approuvé.

## PARTIE 3 EXÉCUTION

### 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

### 3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
- .2 Installer les registres de manière à prévenir toute vibration.
- .3 Installer les dispositifs de commande à des endroits où ils sont bien visibles et accessibles.
- .4 Installer les registres de régulation automatique et antirefoulement selon les recommandations du manufacturier et installer des garnitures d'étanchéité, comme prescrit à la section 23 31 13 entre les conduits d'air et les cadres des registres.

- .5 Sceller les joints des modules à registres multiples à l'aide d'un produit d'étanchéité à base de silicone.
- .6 Installer une porte de visite près de chaque registre. Se reporter à la section 23 33 23.

**FIN DE LA SECTION**

---

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).
  - .1 SMACNA - HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, dernière édition
- .2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
  - .1 Fiches signalétiques (FS).

### **1.2 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les accessoires doivent être fabriqués conformément aux normes HVAC Duct Construction Standards de la SMACNA.

### **2.2 RACCORDS SOUPLES**

- .1 Installation ordinaire de chauffage, ventilation et conditionnement d'air.
  - .1 Les ventilateurs et les groupes aérauliques doivent être munis, de part et d'autre, de raccords de tissu de verre enduit de néoprène, fabriqués en usine. La bande de raccordement ne doit pas avoir plus de 150 mm de longueur entre les pièces métalliques à joindre, et elle doit être posée avec le jeu strictement nécessaire pour empêcher la transmission des vibrations. Permettre un mouvement de 100 mm pour les ventilateurs à haute pression et de 50 mm pour les ventilateurs à basse pression.
  - .2 La bande métallique de raccordement doit être fabriquée avec le même matériel que celui utilisé pour la fabrication du conduit s'y raccordant.
  - .3 Un tressage de cuivre équivalent à un conducteur #8 sera installé pour chaque 2000 de périmètre pour assurer la continuité électrique de masse.



## 2.3 PORTES DE VISITE POUR CONDUITS D'AIR

### .1 Généralité

- .1 Fournir et installer des portes de visite à tous les endroits prescrits ci-après et/ou partout où requis pour l'accès à l'équipement. Des dessins d'atelier de tous les modèles de portes d'accès seront soumis pour approbation avant fabrication. Les dimensions des portes seront aussi soumises pour approbation.

### .2 Portes de visite type 1 (conduits installés dans les salles de mécanique)

- .1 Les portes seront pourvues d'un cadre de renforcement en cornière et construites afin qu'elles puissent être opérées sans torsion. Elles seront munies de garnitures de caoutchouc, montées sur charnières et équipées d'un minimum de deux (2) loquets pour une fermeture étanche.
- .2 Les portes de visite dans les plénums et les conduits non isolés seront fabriquées avec de l'acier galvanisé de calibre 22.
- .3 Les portes installées dans les plénums ou les conduits isolés seront fixées à un cadre en cornières galvanisées à l'affleurement de la face de l'isolant. Ces portes seront de construction à double paroi de calibre 22, remplies d'un calorifuge de fibre de verre rigide, d'une épaisseur égale au calorifuge du conduit ou du plénum.
- .4 Toute la quincaillerie sera anticorrosion de type à usage intensif.
- .5 Les portes de visite sur les conduits métalliques seront fabriquées avec le même matériau que celui utilisé pour la fabrication du conduit. Les portes seront fabriquées d'aluminium sur les conduits en aluminium et d'acier inoxydable sur les conduits en acier inoxydable, etc.

### .3 Portes de visite type 2 (réseaux basse et moyenne pression)

- .1 Les portes de visite de type 2 seront de type préfabriqué, de forme ovale à double paroi ("Construction Sandwich").
- .2 Le cadre devra être d'un seul morceau sans joint, en acier galvanisé de 0.70 mm (calibre 24) moulé sous pression. Le cadre devra être attaché au conduit mécaniquement.
- .3 Les garnitures pour l'étanchéité seront extrudées en néoprène.
- .4 Les panneaux de porte seront en acier galvanisé formés à la presse de 0.70 mm (calibre 24) avec fermeture moulée sous pression.
- .5 L'isolant à l'intérieur de la porte sera de 25 mm (1 po.) de fibre de verre recouvert d'une tôle d'acier galvanisé de même calibre que le panneau de porte.

### .4 Localisation

- .1 Les portes de visite seront pourvues aux endroits suivants:
  - .1 À chaque registre de réglage manuel ou automatique;
  - .2
  - .3 À chaque prise d'air et sortie d'air;
  - .4 À tous les endroits indiqués aux plans;
  - .5 À tous les endroits où un appareil ou accessoire nécessite un quelconque entretien;

---

## **2.4 ACCÈS POUR INSTRUMENTATION**

- .1 Fournir et installer des accès pour instrumentation sur les conduits à tous les endroits prescrits ci-après et/ou requis.
- .2 Les accès pour instrumentation seront de construction robuste, en acier de calibre 16, entièrement plaquée zinc, munis d'une poignée à action comes avec bouchon d'expansion en néoprène et d'une chaînette.
- .3 Les accès seront munis d'une garniture d'étanchéité en néoprène et seront fixés aux conduits d'air à l'aide de trois (3) vis à métal.
- .4 Le diamètre intérieur de l'accès pour instrumentation sera de 28 mm et la longueur de 25 ou 50 mm selon l'épaisseur de l'isolant.
- .5 Des accès pour instrumentation seront pourvus aux endroits suivants:
  - .1 Mesure de débit d'air
    - .1 À l'admission, muraux ou montés en toiture.
    - .2 À l'admission et au refoulement des autres ventilateurs.
    - .3 Sur les conduits principaux et les embranchements principaux.
    - .4 Aux endroits indiqués aux dessins.
  - .2 Mesure de la température
    - .1 Sur les prises d'air extérieures.
    - .2 À l'entrée et à la sortie des serpentins.
    - .3 En aval de tout point de rencontre entre deux veines d'air convergentes de températures différentes.
    - .4 Aux endroits indiqués aux dessins.
  - .3 Emplacement
    - .1 À 150 mm centre/centre sur les deux côtés d'un conduit d'air rectangulaire.
    - .2 À deux points sur la circonférence d'un conduit circulaire, localisé à 90° l'un de l'autre.

## **2.5 AUBES DE GUIDAGE**

- .1 Tous les coudes rectangulaires à 90° de 300 d'épaisseur et plus devront être munis d'aubes de guidage à double paroi, de type préfabriqué avec de la
- .2 Les aubes de guidage seront fabriquées d'aubes creuses et profilées, à petit rayon de courbure, en acier galvanisé de calibre 18.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Raccords souples
  - .1 A installer aux endroits suivants :
    - .1 Côté admission et côté refoulement des éléments et des ventilateurs de soufflage d'air;
    - .2 Côté admission et côté refoulement des ventilateurs d'extraction et de reprise d'air;
    - .3 Aux endroits indiqués.
  - .2 Longueur des manchettes souples : 100 mm.
  - .3 Distance minimale entre les éléments métalliques d'extrémité lorsque le système fonctionne : 75 mm.
  - .4 Installer les raccords souples conformément aux recommandations de la SMACNA.
  - .5 Lorsque le système fonctionne,
    - .1 Les éléments métalliques situés à chaque extrémité du raccord souple doivent être bien alignés;
    - .2 Le tissu doit avoir une certaine flexibilité.
- .2 Portes de visite et hublots
  - .1 Dimensions
    - .1 300 mm x 300 mm dans le cas d'une porte de visite.
    - .2 300 mm x 150 mm dans le cas d'un trou de main.
    - .3 200 mm x 125 mm dans le cas d'un hublot.
    - .4 Selon les indications.
  - .2 Emplacement
    - .1 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres de réglage du débit d'air.
    - .2 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux dispositifs nécessitant un entretien périodique.
    - .3 Aux endroits requis, selon les exigences du code.
    - .4 Aux autres endroits indiqués.

- .3 Accès pour instrumentation
  - .1 Généralités
    - .1 Installer les éléments conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
    - .2 Les disposer de manière à faciliter la manipulation des instruments.
    - .3 Poser des traversées de calorifuge au besoin.
    - .4 Emplacement
      - .1 Mesure du débit d'air
        - .1 Côté admission des ventilateurs d'extraction muraux ou montés en toiture.
        - .2 Côté admission et côté refoulement des autres ventilateurs.
        - .3 Sur les conduits principaux et les dérivations principales.
        - .4 Aux endroits indiqués.
      - .2 Mesure de la température
        - .1 Sur les prises d'air extérieur.
        - .2 A l'entrée et à la sortie des batteries de chauffage d'air.
        - .3 Aux endroits indiqués.
  - .4 Aubes de guidage
    - .1 Installer les déflecteurs conformément aux recommandations de la SMACNA et selon les indications.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Air Movement and Control Association (AMCA)
  - .1 AMCA Publication 99-2003, Standards Handbook (Revised 2003).
  - .2 AMCA 300-1996, Reverberant Room Method for Sound Testing of Fans.
- .2 American National Standards Institute (ANSI)
  - .1 ANSI/AMCA 210, Laboratory Methods of Testing Fans for Aerodynamic Performance Rating.
- .3 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).

### **1.2 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Exigences de performance
  - .1 Les données techniques tirées de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes, ou en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.
  - .2 Caractéristiques des appareils : débit, pression statique en Pa, vitesse en tr/min, puissance mécanique en bhp, dimensions et modèle et niveau sonore.
- .2 Ventilateurs : équilibrés statiquement et dynamiquement, et construits selon la norme AMCA 99.
- .3 Niveau sonore : conforme à la norme AMCA 301; essais selon la norme AMCA 300.
- .4 Caractéristiques nominales de performance des appareils : établies en fonction des essais effectués selon les normes ANSI/AMCA 210.
- .5 Roulements : à billes scellés à vie, du type à rotule, à joints étanches à la poussière et à rétention d'huile, ayant une durée de vie utile certifiée d'au moins 200 000 heures.
- .6 Les paliers non facilement accessibles seront pourvus de tubes d'extension pour lubrification se prolongeant jusqu'à l'extérieur de la conduite ou de l'appareil.
- .7 La puissance d'un moteur indiquée sur les dessins devra être considérée comme un minimum. Le manufacturier du ventilateur sera responsable du choix final du moteur qui devra être suffisamment puissant pour combattre l'inertie du ventilateur et accélérer celui-ci jusqu'à la vitesse d'opération sans occasionner une surcharge du moteur.

### **1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

---

## **PARTIE 2      PRODUITS**

### **2.1            VENTILATEURS – GÉNÉRALITÉS**

- .1      Moteurs
  - .1      Selon les prescriptions de la section 20 05 13 et à celles de la présente section.
  - .2      À utiliser avec des dispositifs de variation de la vitesse si requis selon les indications.
  - .3      Puissance selon les indications aux dessins.
  - .4      Type deux vitesses, deux enroulements si requis selon les indications.
  - .5      Type deux vitesses, un enroulement fractionné, puissance constante, couple constant ou variable, selon les indications.
  - .6      Les moteurs devront être à haut rendement énergétique conformément à la section 20 05 13.
  - .7      Tous les moteurs raccordés à un entraînement à fréquence variable (EFV) seront du type « Inverter Duty » et seront munis d'un dispositif protégeant les roulements à billes tel que « Bearing Isolator Shaft Grounding Ring ».
- .2      Accessoires et autres éléments : jeux de courroies trapézoïdales assorties, socles de montage à coulisses, réglables, protecteurs de courroies, carters d'accouplements, grilles de sécurité aux bouches d'aspiration et/ou de refoulement, selon les indications des dessins et les prescriptions de la section 20 05 01 – Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA, registres et volets à l'aspiration, au refoulement, et autres éléments indiqués.
- .3      Application en usine, avant assemblage des pièces, de peinture primaire de couleur choisie parmi la gamme standard offerte par le fabricant.
  - .1      Points d'évacuation ménagés sur la volute, selon les indications fournies.
- .4      Système de lubrification des paliers avec tubes de rallonge lorsque les paliers ne sont pas aisément accessibles.
- .5      Isolation contre les vibrations : conforme à la section 23 05 48.
- .6      Raccords souples : conformes à la section 23 33 23.

### **2.2            VENTILATEURS CENTRIFUGES CARRÉS EN LIGNE**

- .1      Fournir et installer où indiqué aux dessins, des ventilateurs centrifuges carrés, complets avec les accessoires indiqués aux dessins et décrits ci-après.
- .2      Le cabinet de chaque ventilateur sera en acier de construction très rigide, fini à l'émail cuit, à l'alkyde. Il sera muni de panneaux amovibles pour l'accès aux pièces mobiles.
- .3      La roue de chaque ventilateur sera de construction entièrement en aluminium, équilibrée statiquement et dynamiquement, du type « non-overloading ». Les lames seront inclinées vers l'arrière et seront à simple paroi.
- .4      Le moteur sera installé à l'extérieur et monté sur une base, permettant l'ajustement de la tension de la courroie. Les paliers auront des roulements à billes avec raccords pour lubrification externe, conformément à la clause 2.1.5 de la présente section.

- .5 Le moteur, l'entraînement à courroie et les paliers seront isolés du courant d'air du ventilateur. Chaque ventilateur sera muni d'un garde-courroie boulonné au boîtier du ventilateur et couvrant la poulie et la courroie du moteur. Lorsqu'indiqué aux dessins, les ventilateurs seront munis d'un grillage d'entrée et de sortie fait de fils soudés galvanisés, en mailles de 13 mm x 13 mm, fixé à un cadre métallique.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les ventilateurs conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Installer les ventilateurs selon les indications avec raccordements souples prescrits à la section 23 33 23 et conducteurs électriques souples.
- .3 Poser des manchons de raccordements souples à l'entrée et à la sortie des ventilateurs. S'assurer que les colliers métalliques des raccords sont parallèles et qu'ils possèdent une flexibilité minimale de 25 mm entre le conduit et le ventilateur, lorsque ce dernier est en marche.
- .4 Installer des isolateurs de vibration selon les indications aux dessins. Les manchons de raccordement souples ne doivent pas être en tension lorsque le ventilateur est en marche.
- .5 Fournir, fabriquer et installer tous les supports, bâtis et consoles, requis pour le montage de tous les ventilateurs suspendus au plafond ou déposés sur le plancher.
- .6 Prévoir les dégagements nécessaires à l'entretien et poser toutes les portes d'accès indiquées ou requises.
- .7 La longueur maximale des tiges de suspension des ventilateurs ne devra pas excéder 760 mm. Au-dessus de cette longueur, l'entrepreneur devra fournir et installer un support en cornières d'acier galvanisé fixé solidement à la structure du bâtiment.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/ National Fire Protection Association (NFPA)
  - .1 ANSI/NFPA 96, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM E 90, Standard Test Method for Laboratory Measurement of Airborne Sound Transmission Loss of Building Partitions and Elements.
- .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).
- .4 Society of Automotive Engineers (SAE).

### **1.2 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Critères de performance
  - .1 Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

### **1.3 DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 PERSIENNES FIXES**

- .1 Construction : entièrement soudée, à joints meulés d'affleurement et polis.
- .2 Lames : modèle à l'épreuve des intempéries, en profilé d'aluminium. Matériaux : alliage 6063-T5 de calibre 12 (2 mm) d'épaisseur avec bossage raidisseur, la lame ayant une longueur de 1500 mm au plus.
- .3 Bâti, tête, appui et jambages : profilé d'aluminium monopiece de 100 mm de profondeur, ayant au moins un calibre 10 (3 mm) d'épaisseur, en alliage 6063-T5, avec rainure d'étanchéisation approuvée, incorporée à l'élément.
- .4 Meneaux : placés à 1500 mm d'entre-axe au plus.
- .5 Fixations : en acier inoxydable SA-194-8F avec écrous SA-194-SFB et rondelles en néoprène souple entre la surface en aluminium et la tête de boulon, ou entre l'écrou, la rondelle en acier inoxydable et le corps en aluminium. Métal traité thermiquement, trempé à l'eau et recuit.



- .6 Grille aviaire : en treillis d'aluminium fabriqué avec du fil de calibre 12 (2 mm) de diamètre, avec mailles de 12 mm, posée sur un bâti en profilé « U » façonné, à la face interne des persiennes.
- .7 Fini : Duracron qui sera appliqué selon les instructions du fabricant par une compagnie de finition licenciée. La couleur au choix du représentant du Ministère.

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

#### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

#### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les louveres, les prises d'air et les autres événements conformément aux recommandations du fabricant et à celles de la SMACNA.
- .2 Renforcer et contreventer les éléments selon les indications.
- .3 Fixer solidement les éléments dans les ouvertures ayant été pratiquées à cette fin. Calfeutrer afin d'assurer une bonne étanchéité.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
  - .1 ASHRAE 52.1, Gravimetric And Dust Spot for Testing Air-Cleaning Devices Used in General Ventilation for Removing Particulate Matter (ANSI Approved).
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CAN/CGSB-115.10, Filtres à air jetables, éliminant les particules solides dans les systèmes de ventilation.
  - .2 CAN/CGSB-115.18, Filtres à air, de type panneau à grande surface, à rendement moyen.
- .3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 ULC-S111, Méthode normalisée des essais de comportement au feu des filtres à air.
- .4 Documents / échantillons à soumettre
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les filtres, les bâtis, les joints et garnitures doivent être conformes aux codes de la NFPA et des ULC; les appareils de régulation doivent être conformes à la norme ACNOR, s'il y a lieu.
- .2 Seuls les matériaux incombustibles doivent être utilisés dans la fabrication de la batterie de filtres.
- .3 Des manomètres de pression d'air pour filtres à plage de 0 à 250 kPa doivent être posés à raison d'un pour chaque batterie de filtres dont la capacité est supérieure à 1900 L/s.
- .4 Efficacité : selon la norme ASHRAE 52-1 et 52.2, visant à la détermination de la quantité de poussières en suspension dans l'air. On vérifie le rendement du « filtre » dit « absolu » avec de la fumée de diactyphalate à molécule de 0,3 micromètre (Um).
- .5 Capacité de rétention de la poussière : test AFI.
- .6 Cadres et bâtis
  - .1 Installer des bâtis et des supports préfabriqués en acier galvanisé pour les filtres avec garnitures entre les bâtis et les murs. Cadres d'assemblage : de calibre 16 (1,6 mm) d'épaisseur, construits avec des profilés en « T ».
- .7 Les filtres doivent convenir pour de l'air à 100 % d'humidité relative.

## **2.2 ACCESSOIRES**

- .1 Cadres de montage : permanents, à profilés en U, en aluminium extrudé faits du même matériau que l'enveloppe/la hotte, de 1,6 mm d'épaisseur, sauf prescription contraire.
- .2 Garnitures d'étanchéité : assurant un fonctionnement étanche.
- .3 Plaques d'obturation : selon les besoins, pouvant s'ajuster à toutes les ouvertures, faites du même matériau que les cadres.
- .4 Accès et entretien : par les portes/panneaux de visite latéraux de la batterie de filtres.

## **2.3 FILTRES JETABLES**

- .1 Les filtres jetables (préfiltres) doivent avoir une efficacité minimale de 30 % à 35 % (MERV-8).
- .2 Les préfiltres doivent avoir une épaisseur nominale de « 2 po' (50 mm) ».
- .3 Les cartouches doivent être de type jetable et être constituées d'un tissu de fibres synthétiques renforcées par un treillis à larges mailles monté dans un cadre en carton résistant, imperméable et incombustible.
- .4 Filtres fabriqués d'un minimum de 48 plis par mètre linéaire (15 plis par pied linéaire) et d'une surface de filtration d'air minimale de 2,4 m<sup>2</sup> (16,5 pi<sup>2</sup>) pour un filtre de 600 x 600 mm (24 po x 24 po).
- .5 Les préfiltres doivent être conformes aux exigences de la classe 2 des UL. L'efficacité minimale doit être basée sur la norme ASHRAE 52.1-1992.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2 INSTALLATION – GÉNÉRALITÉS**

- .1 Installer les filtres selon les instructions du fabricant; laisser les dégagements nécessaires pour en permettre l'accès aux fins de remplacement ou d'entretien.

### **3.3 ÉLÉMENTS FILTRANTS**

- .1 À la réception des travaux, remplacer tout élément filtrant par un élément neuf.
- .2 À la réception des travaux, les éléments filtrants doivent être neufs et propres, épreuve au manomètre à l'appui.

### **3.4 MANOMÈTRE POUR FILTRES À AIR**

- .1 Installer le type de manomètre indiqué pour chaque batterie de filtration (batterie de préfiltration, batterie de filtration terminale); le placer à un endroit approprié, d'où il pourra être lu sans difficulté.
- .2 Marquer sur chaque manomètre la valeur de la perte de charge initiale ainsi que la valeur de la perte de charge finale (à capacité d'emmagasinement maximal) recommandée par le fabricant.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 CODES ET NORMES**

- .1 Section 20 05 01 – Exigences générales – entrepreneur général
- .2 ANSI/ISA 5.5, Graphic Symbols for Process Displays.
- .3 ANSI/IEEE 260.1, American National Standard Letter Symbols Units of Measurement (SI Units, Customary Inch-Pound Units, and Certain Other Units).
- .4 ASHRAE STD 135, BACNET - Data Communication Protocol for Building Automation and Control Network.
- .5 CEA-709.1, Control Network Protocol Specification.
- .6 TIA/EIA-568-B, Commercial Building Telecommunications Cabling Standards Set.
- .7 TIA/EIA-569-A, Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces

### **1.2 SIGLES ET DÉFINITIONS**

- .1 Liste des sigles utilisés dans la section
  - .1 EA - Entrée analogique.
  - .2 SA - Sortie analogique.
  - .3 EB - Entrée binaire.
  - .4 SB - Sortie binaire.
  - .5 BACnet - Réseau d'automatisation et de contrôle des bâtiments (Building Automation and Control Network).
  - .6 SGE - Système de gestion de l'énergie.
  - .7 CVCA - Chauffage, ventilation, conditionnement d'air.
  - .8 DI - Dispositif d'interface.
  - .9 E/S - Entrée/sortie.
  - .10 ISA - Norme ISA (Industry Standard Architecture).
  - .11 LAN - Réseau local (Local Area Network).
  - .12 NF - Normalement fermé.
  - .13 NO - Normalement ouvert.
  - .14 ICP - Interface de contrôle de périphérique.
  - .15 PID - Proportionnel, intégral, dérivé.
  - .16 ASI - Alimentation sans interruption.
  - .17 UGR – Unité de gestion de réseau
  - .18 PCM – Panneau de contrôle maître
  - .19 PCL – Panneau de contrôle local

- .20 PCT – Panneau de contrôle terminal
- .21 PCLE – Panneau de contrôle local d'éclairage
- .22 VAV - Volume d'air variable.

### 1.3 DÉFINITIONS

- .1 Point : un point peut être logique ou physique.
  - .1 Points logiques : valeurs calculées par le système, par exemple des totaux, des comptes, des corrections par suite de résultats et/ou des instructions de la logique de commande (CDL).
  - .2 Points physiques : entrées ou sorties de matériels raccordés aux contrôleurs surveillant ou donnant l'état de contacts ou de relais qui assure une interaction avec les équipements connexes (marche, arrêt) ou avec les actionneurs des robinets ou des registres.
- .2 Désignation du point : composé de deux parties, l'identificateur du point et l'extension du point.
  - .1 Identificateur de point : dénomination composée de trois descripteurs : un descripteur de secteur, descripteur de système et un descripteur de point. La base de données doit pouvoir allouer un champ dynamique pour la description du point. Le système est celui dont fait partie le point.
    - .1 Descripteur de secteur : indique le bâtiment ou la partie du bâtiment où se trouve le point.
    - .2 Descripteur de système : indique le système qui contient le point.
    - .3 Descripteur de point : description d'un point physique ou logique. Pour l'identificateur de point, le secteur, le système et le point seront représentés par une abréviation ou un acronyme.
  - .2 Extension de point : comprend trois champs, un pour chaque descripteur; la forme étendue d'abréviation ou d'acronyme utilisée dans les descripteurs de secteur, de système et de point est placée dans le champ d'extension du point approprié.
  - .3 Les systèmes bilingues doivent comprendre des champs d'extension d'identificateur de points supplémentaires d'égale capacité pour chaque désignation de point, dans la deuxième langue.
    - .1 Le système doit pouvoir utiliser des chiffres et des caractères lisibles, y compris des espaces vierges, des points de ponctuation ou des traits de soulignement pour améliorer la lisibilité des chaînes ci-haut mentionnées.
- .3 Type de point : les points sont classés suivant les objets suivants.
  - .1 EA (entrée analogique).
  - .2 SA (sortie analogique).
  - .3 EB (entrée binaire).
  - .4 SB (sortie binaire ou signal pulsé).
- .4 Symboles et abréviations des unités techniques utilisées dans les affichages : conformes à la norme ANSI/ISA S5.5.
  - .1 Sorties sur imprimantes : conformes à la norme ANSI/IEEE 260.1.

#### **1.4 COORDINATION AVEC LES AUTRES SPÉCIALITÉS**

- .1 Se référer à la section 20 05 01 « Exigences générales – Entrepreneur général
- .2
- .3 Participer activement à ce qui précède et fournir toute information requise et suivre les arrangements entendus entre les spécialités.
- .4 Être responsable de tout déplacement requis suite à un manque à ce qui précède.

#### **1.5 MESURES PARASISMQUES**

- .1 Se référer à la section 20 05 01.

#### **1.6 PORTÉE DES TRAVAUX**

- .1 Les travaux de la section « Régulation automatique » comprennent ce qui suit sans y être limités.

### **PARTIE 2 PRODUITS**

#### **2.1 PRODUITS**

- .1 Tout le matériel sera essentiellement des produits catalogués de fabricants régulièrement engagés dans la production de tel matériel et sera du modèle ou de la conception la plus récente du fabricant, pouvant rencontrer les exigences du devis. Lorsque deux unités de même classification de matériel seront requises, ces unités seront les produits d'un seul et même fabricant; cependant, il n'est pas requis que toutes les pièces composantes du système soient d'un même fabricant. Chaque composant majeur sera pourvu d'une plaque signalétique placée en évidence et affichant le nom et l'adresse du fabricant, le modèle et le No de série.

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

#### **3.1 MISES EN PLACE RELATIVES AUX TRAVAUX DE RÉGULATION AUTOMATIQUE**

- .1 Généralités
  - .1 Les appareils de commande et de régulation seront électriques et électroniques selon les indications aux dessins et seront conformes aux prescriptions ci-après.
  - .2 Certains appareils ou accessoires, tels que : robinets, puits pour détecteur ou thermostats, interrupteurs de débit, etc., seront fournis sous la présente section, mais montés sur la tuyauterie, les conduits ou l'équipement sous les sections dont relèvent ces ouvrages ou installations. Fournir aux installateurs toutes les informations pertinentes au montage de ces appareils ou accessoires et en surveiller le montage.
  - .3 Coordonner son travail avec les ouvrages connexes relevant des autres sections, de façon à prévoir les espaces et les dégagements requis pour l'installation des appareils de régulation, tels que : moteurs de registres, robinets, timoneries, etc. Tous les appareils devront être facilement accessibles pour l'entretien et le réglage.

- .4 Les systèmes de régulation devront assurer la régulation et le fonctionnement de l'équipement et des systèmes mécaniques en conformité avec les séquences d'opération prescrites et tous les matériaux, les appareils et les accessoires qu'ils soient ou non prescrits ou indiqués, mais requis pour la bonne opération des systèmes, relèvent de la présente section.
- .5 Les appareils de régulation seront choisis pour assurer un fonctionnement stable sans oscillations nuisibles, tout en ayant une sensibilité suffisante.
- .6 L'emplacement de tous les appareils de régulation, thermostats, robinets, sera tel que montré sur les dessins de mécanique.
- .2 Conception du système et responsabilités
  - .1 Les dessins ne montrent pas la grosseur des conduits, ni le type de filerie reliant les divers éléments du système de contrôle et de gestion d'énergie. Assumer la responsabilité de la conception de ces liaisons en vue des capacités présentes et futures.
- .3 Installation électrique sécurité
  - .1 Les travaux d'électricité seront exécutés en conformité et avec les exigences du Code canadien de l'électricité exigences de et des normes NFPA 70 et ANSI C2. La filerie électrique, les borniers et les contacts à tension élevée, seront entièrement renfermés ou adéquatement protégés et identifiés afin de prévenir les blessures accidentelles du personnel.
- .4 Recommandation du fabricant
  - .1 Lorsque des procédures d'installation ou toutes parties de celles-ci, sont requises d'être effectuées en stricte conformité avec les recommandations du fabricant du matériel à installer, des exemplaires imprimés de ces recommandations seront fournis à l'Ingénieur avant l'installation. L'installation de l'article ne sera pas permise jusqu'à ce que les recommandations soient reçues. Le fait de ne pas produire ces recommandations occasionnera le rejet du matériel.
- .5 Filerie
  - .1 Exception faite de la filerie à tension de secteur (tension supérieure à 30 volts), assumer l'entière responsabilité de l'exécution de toute la filerie associée à et requise. Le terme filerie sera interprété comme devant inclure la fourniture des fils, câbles, conduits, matériel divers et la main-d'œuvre, tel que requis pour installer un système complet et opérationnel. Si des écarts à partir des plans contractuels s'avèrent nécessaires, soumettre à l'Ingénieur, pour approbation, les détails de tels écarts, incluant les changements dans les parties concernées du projet et les raisons pour lesquelles de tels écarts sont requis.

### 3.2 APPAREILS DE COMMANDE/RÉGULATION EXISTANTS

- .1 Selon les indications, utiliser le câblage et les canalisations de commande existants.
- .2 Les appareils de commande/régulation réutilisables dans leur configuration d'origine pourront être réutilisés pourvu qu'ils soient conformes aux codes, aux normes et aux prescriptions qui s'appliquent.
  - .1 Il est interdit de modifier la conception initiale d'un appareil existant sans la permission écrite de l'Ingénieur.



- .2 S'il existe des doutes quant à la réutilisation d'appareils existants, fournir, dans ces cas, des appareils neufs de conception appropriée au projet.
- .3 Les dispositifs existants destinés à être réutilisés doivent être inspectés et testés suivant l'attribution du contrat et avant l'installation de nouveaux dispositifs.
  - .1 Fournir le rapport des essais énumérant chaque dispositif à réutiliser et indiquant s'il est en bon état ou s'il doit être réparé.
  - .2 Le défaut de produire un rapport des essais signifie que l'Entrepreneur accepte les dispositifs existants.
- .4 Éléments défectueux
  - .1 Fournir, avec le rapport des essais, des spécifications ou des exigences fonctionnelles à l'appui des résultats.
- .5 Avant d'entreprendre les travaux, soumettre par écrit une demande d'autorisation pour débrancher les appareils de commande/régulation et mettre le matériel hors service.
  - .1 La responsabilité de l'Entrepreneur concernant les appareils de commande/régulation qui doivent être intégrés au SGE commence après qu'il en a reçu l'autorisation écrite.
    - .1 L'Entrepreneur est responsable des éléments et appareils réparés.
    - .2 L'Entrepreneur est responsable du coût des réparations rendues nécessaires par suite de négligence ou d'usage abusif du matériel.
    - .3 La responsabilité de l'Entrepreneur quant aux appareils de commande/régulation existants prend fin au moment de la réception [du système SGE complet.
- .6 Déposer les appareils de commande/régulation existants qui ne seront pas réutilisés ou qui ne sont pas nécessaires. Les placer dans un lieu d'entreposage approuvé, afin d'en disposer selon les instructions.

**FIN DE LA SECTION**

---

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Description de conduit et filerie pour régulation automatique.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Code national du bâtiment du Canada (CNB) et de ses suppléments.
- .2 Code de construction du Québec – Chapitre 1 – Bâtiment
- .3 CSA C22.20 Code canadien de l'électricité, première partie et modifications du Québec 1.262 n° 03 Méthodes d'essai du fils et câbles électriques.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 20 05 01. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 FILERIE ÉLECTRIQUE**

- .1 Filerie électrique de régulation exécutée en conformité avec le Code canadien de l'électricité ainsi qu'avec le Code de l'électricité de la province de Québec. Le taux de remplissage des conduits électriques devra être 50 % maximum.
- .2 Exécution complète de la filerie de commande, selon les indications aux dessins incluant : câbles, fils, boîtes de joint, systèmes de conduits.
- .3 Filerie à 120 V ou 24 V (par régulation automatique), localisée dans les salles de mécanique ou aux endroits où elle est apparente sera installée dans des conduits à parois minces (EMT). La filerie est de calibre de 18 AWG minimum pour une tension 24V et de calibre respectant le code électrique du Québec pour une tension de 120 V. La filerie localisée dans les entreplafonds ne sera pas installée dans un conduit à parois minces (EMT), mais sera fixée à la structure au niveau de l'entreplafond.
- .4 Câbles utilisés pour le raccordement des sondes, des transmetteurs, des automates programmables, des contrôleurs numériques d'éléments terminaux, etc. du type PVC orangé FT4, 105 °C isolé 600 V, contenant 2 ou 3 conducteurs toronnés blindés, de calibre 18 AWG et installés dans des conduits à parois minces (E.M.T.).
- .5 Câble pour l'alimentation électrique à 24 V des transmetteurs électroniques indépendant du câble du signal de retour de 4 à 20 mA.
- .6 Câble unique pour chacun des transmetteurs depuis le transmetteur jusqu'aux bornes de raccordement des contrôleurs numériques.

- .7 Les calibres des conducteurs de contrôle doivent être tels que la perte de tension est inférieure à 5 % de la tension d'alimentation.
- .8 L'utilisation du « plénum câble » de type FT-6 est autorisée uniquement dans les plafonds des pièces lorsque les câbles demeurent accessibles, pour le raccordement des sondes de pièces, pour la communication de niveau secondaire et pour la tension à 24 V des équipements raccordés aux unités terminales d'alimentation d'air.
- .9 L'utilisation du « plénum câble » de type FT-4 est autorisée uniquement si ces câbles sont dans une canalisation métallique.
- .10 Dans le cas d'utilisation de câbles sans conduit, les câbles doivent suivre les lignes du bâtiment et être attachés proprement à au moins tous les 1,5 m avec des crochets (tel qu'utilisé par les installateurs de réseaux informatiques) conçus spécifiquement à cette fin.
- .11 La mise à la terre de toute l'installation de l'entrepreneur en régulation automatique doit être faite selon les recommandations des fabricants des équipements et des codes applicables.
- .12 Les boîtes de tirage ou de jonction doivent être peintes de couleur orange et les conduits doivent être marqués de la même couleur. La distance entre deux marques ne doit pas dépasser 3 m.
- .13 Raccorder le réseau d'alimentation électrique desservant les équipements du système d'automatisation de bâtiment au circuit d'urgence lorsque l'édifice est équipé d'un groupe électrogène.
- .14 L'identification des câbles de contrôle doit être effectuée aux deux extrémités par le numéro du point de réseau, avec caractères noirs sur fond blanc. Typiquement, pour un contrôleur portant le numéro 10 000 avec une sortie analogique #4, ce point de réseau devrait être identifié 10 000.SA4.
- .15 La présente section doit faire l'installation à 120 V monophasés des panneaux de contrôle. Le fabricant des contrôles doit prendre connaissance des plans d'électricité afin d'identifier les accessoires, raccordements et diagrammes déjà sous la responsabilité de l'électricien. La présente section est responsable de compléter toute l'installation électrique requise pour l'opération des contrôles. Les raccordements 120 V aux panneaux électriques doivent se faire en coordination avec l'électricien.
- .16 Tous les relais seront installés dans un boîtier du type CEMA-1, sauf indication contraire aux plans et devis d'électricité.
- .17 Les relais et transmetteurs de courant seront fournis et installés par l'entrepreneur en contrôle. Ce dernier devra coordonner avec l'électricien.
- .18 L'entrepreneur en contrôle doit obtenir une copie des plans et devis d'électricité sur laquelle il indiquera clairement les points de raccordement avec la division contrôle de même que les autres modifications qui ont été apportées aux dessins d'électricité pour satisfaire les exigences de la présente section. Ces dessins seront remis à l'entrepreneur électricien afin que ce dernier puisse à son tour annoter les plans d'électricité « tel qu'annoté » par l'entrepreneur.

## 2.2 SYSTÈME DE CONDUITS

- .1 Système de conduit complet pour relier tous les appareils électriques et électroniques aux différents panneaux de contrôles, démarreurs, contrôleurs numériques d'éléments terminaux, panneaux de commande d'installation et automates programmables de réseaux mécaniques existants, ainsi que le réseau principal de communication et les sous-réseaux de communication.
- .2 Conduits métalliques à paroi mince EMT avec raccords conformes à la norme ACNOR C22.2 n° 83.
- .3 Dimension des conduits EMT utilisés pour l'installation des câbles toronnés blindés selon le tableau suivant :

<u>Conduit</u>	<u>Nombre de câbles</u>
13 mm	2
19 mm	4
25 mm	7
31 mm	12
38 mm	16
50 mm	27
63 mm	45
75 mm	65
100 mm	115

- .4 Boîtes de tirage et de jonction fabriquées d'acier soudé avec couvercles plats vissés pour installation en surface.
- .5 Boîtes de sortie en tôle d'acier de 100 mm x 100 mm minimum sur des borniers.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Faire installer les réseaux ainsi que les commandes appropriées conformément aux indications des dessins d'atelier approuvés et aux recommandations du fabricant, par des ouvriers qualifiés conformément aux règles de la Régie du bâtiment du Québec.

### **3.2 FILERIE**

- .1 Faire installer la filerie électrique par des ouvriers qualifiés conformément aux règles de la Régie du bâtiment du Québec.
- .2 Fournir, installer et raccorder tous les câbles de contrôle tels que :
  - .1 Les câbles de tous les appareils de régulation raccordés au système de régulation et de gestion d'énergie.
  - .2 Tous les câbles de télécommunication réseau.
- .3 Exécuter toute la filerie et identifier cette dernière selon les standards du représentant du Ministère

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les prescriptions générales décrites à la section 25 05 01 font partie intégrante de la présente section.
- .2 Le système doit être modulaire et il doit être possible d'augmenter sa capacité et sa fonctionnalité en ajoutant des équipements et des dispositifs d'exploitation

### **1.2 PORTÉE DES TRAVAUX**

- .1 Fourniture, installation, programmation et mise en marche d'un système de régulation et de gestion d'énergie « SRGE » incluant panneaux de contrôle maître (PCM), panneaux de contrôle local (PCL), panneaux de contrôle terminal (PCT) et toutes les autres composantes pour obtenir un « SRGE » complet et fonctionnel.
- .2 Fourniture et installation des panneaux de regroupements de contrôle tel que requis pour les contrôleurs numériques.
- .3 Fourniture et installation d'un réseau de communication.
- .4 Conception des diagrammes et panneaux de contrôle (réalisation des plans de contrôles)
- .5 Programmation des séquences de contrôles
- .6 Mise en marche des systèmes effectuée sur place avec un technicien
- .7 Mise en service et vérification des séquences de contrôle afin d'optimiser le fonctionnement des systèmes contrôlés.
- .8 Intégration d'équipements mécaniques via l'interface « BACnet » fournie avec l'équipement.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 RÉSEAU DE COMMUNICATION ET PROTOCOLES**

- .1 Protocole de communications :
  - .1 Sauf les cas particuliers, sur le réseau principal et les réseaux secondaires, le protocole de communication de tous les contrôleurs numériques utilisés pour la régulation automatique, la gestion, et les systèmes tiers, doit être en conformité avec le standard ASHRAE 135.1-M – BACnet (annexe J).
  - .2 La communication s'établit sur deux niveaux soit le réseau principal fonctionnant selon les préceptes Ethernet TCP/IP et un/des réseaux secondaires fonctionnant selon le standard EIA RS485 MS/TP (Master-Slave/Token Passing).
  - .3 Sur le réseau principal Ethernet TCP/IP, on retrouve les commutateurs, les contrôleurs autonomes, les contrôleurs de gestion des communications, le serveur de données, les postes d'opération et les composantes de tierces parties (exemple : refroidisseurs, système de gestion de puissance électrique, etc.).

- .2 Réseau principal :
  - .1 Le réseau principal Ethernet TCP/IP, conforme à la norme IEEE 802-3, doit être fourni et installé par un spécialiste en télécommunication, autorisé par un des fabricants de câbles et en mesure de fournir une certification ANSI/TIA/EIA 568 A.
  - .2 Selon les distances impliquées, les câbles seront en cuivre, de catégorie 5E/6/6E ou en fibre optique lorsque la distance le requiert.
  - .3 Le câblage et les composantes actives sont choisis pour un fonctionnement à 10/100/1000 Mbits/s.
  - .4 Les câbles dédiés uniquement au système d'automatisation de bâtiment seront de couleur orange, sauf les câbles Ethernet.
  - .5 Tous les équipements sur ce réseau sont reliés entre eux par des composantes actives.. Les commutateurs devront être fabriqués par des manufacturiers reconnus
  - .6 Un point d'accès au réseau Ethernet (via un portable) doit être prévu dans chaque salle de mécanique.
- .3 Réseaux secondaires :
  - .1 Les réseaux de communication secondaires (BACnet MS/TP) s'organisent à partir d'un contrôleur assurant la gestion des communications et le transfert des communications entre le réseau principal et le réseau secondaire.
  - .2 Les câbles dédiés uniquement au système d'automatisation de bâtiment seront de couleur orange.

## 2.2 CARACTÉRISTIQUES DES CONTRÔLEURS NUMÉRIQUES AUTONOMES

- .1 Caractéristiques générales des composantes :
  - .1 Acronymes :
    - .1 UGR – Unité de gestion de réseau
    - .2 PCM – Panneau de contrôle maître
    - .3 PCL – Panneau de contrôle local
    - .4 PCT – Panneau de contrôle terminal
  - .2 Généralités :
    - .1 Les caractéristiques matérielles et fonctionnelles des composantes et des accessoires décrits dans ce document représentent les exigences minimales qui doivent être respectées, qu'elles soient utilisées ou non dans le cadre du projet.
    - .2 Tous les contrôleurs numériques devront être conformes au standard ASHRAE 135-2010 et certifiés « BTL » (BACNet Testing Laboratory).
    - .3 Tous les points de contrôles et les boucles de régulation automatique d'un système doivent être sur un seul contrôleur. Seule exception acceptable, les points d'acquisition (lecture) qui sont utilisés uniquement pour l'analyse ou la supervision (alarme) sur des contrôleurs PCM ou PCL.
    - .4 Les contrôleurs numériques doivent être en mesure de fonctionner dans les conditions environnementales suivantes :

- .1 Température 0 à 50 °C
- .2 Humidité relative:10% à 90 % (sans condensation)
- .3 Performances :
  - .1 Les performances de communication devront être telles que les cycles d'exécution « Scan time » des contrôleurs numériques autonomes et d'applications spécifiques (PCM, PCL, PCLE et PCT) seront inférieurs à deux secondes.
  - .2 Les délais d'acquisition des données de la détection à l'initialisation des alarmes critiques aux postes d'opération devront être inférieurs à cinq secondes. À cette fin, les performances, la quantité et la configuration des contrôleurs UGR ou PCM devront être validées et vérifiées sur le site.
- .4 Système d'automatisation de bâtiment :
  - .1 L'entrepreneur devra implanter tous les graphiques dynamiques, incluant les graphiques des équipements de contrôle faisant partie de l'intégration.
  - .2 Une ségrégation par bâtiment et par utilisateur doit permettre d'associer les droits de visionnement ou de commande selon l'autorisation assignée à l'utilisateur (minimum 3 niveaux) soit :
    - .1 Niveau usager : visualisation des valeurs.
    - .2 Niveau intermédiaire : commande et réajustement de certaines conditions d'opération.
    - .3 Niveau superviseur : commande et réajustement de toutes les conditions d'opération et gestion des usagés.
  - .3 Tout l'équipement et les logiciels utilisés doivent être de type standard, régulièrement manufacturés pour ce type de système, et non pas conçus et fabriqués spécialement pour ce projet. Toutes les composantes, les logiciels et les fonctionnalités doivent être partie intégrante des produits disponibles et catalogués du fabricant au moment de la soumission.
  - .4 Le protocole de communication des composantes raccordées sur le réseau principal de communication doit être conforme aux prescriptions Ethernet TCP/IP et doit fonctionner sous la plateforme Windows la plus récente. Les communications doivent s'effectuer en monodiffusion et doivent être traitables par des équipements réseau tels que des routeurs. Les adresses des composantes seront attribuées en coordination avec le représentant du Ministère
  - .5 Le système d'automatisation de bâtiment, par l'intermédiaire des postes d'opération, doit permettre le transfert bidirectionnel des informations, l'affichage à l'aide de graphiques dynamiques et la gestion de l'information.
  - .6 Le système d'automatisation du bâtiment doit permettre d'assigner à chaque type de point, physique et virtuel, des conditions et états limites de fonctionnement. Lorsque ces limites sont atteintes et qu'un délai (réglable) s'est écoulé, un message doit être mémorisé et émis vers les postes de commande et de réception d'alarme. L'entrepreneur doit réaliser toutes les configurations opérationnelles requises tout en s'assurant de la compatibilité avec les logiciels existants des différents postes de commande.
  - .7 Toutes les fonctions décrites doivent être réalisées par une composante du réseau principal, (UGR, PCM ou autre). Tout recours à un poste informatisé externe sera refusé.



- .8 L'état d'alarme doit être conservé en mémoire des UGR et PCM pour une période d'au moins 72 heures, de manière à ce que l'utilisateur puisse obtenir, au besoin, un rapport sommaire d'alarme pour cette période.
  - .9 Il doit y avoir 3 choix de destination des messages parmi les postes déterminés avec possibilité d'assigner des périodes spécifiques selon l'occupation ou non des lieux (heures ouvrables versus nuit/fin de semaine/jours fériés).
  - .10 Les messages d'alarme doivent être accompagnés du code d'identification de l'immeuble, la description de l'alarme et d'un texte modifiable par le responsable de l'édifice.
  - .11 Les alarmes sont traitées selon deux modes d'action. Le premier traite les alarmes de façon continue et interagit dynamiquement selon les programmations établies. Simultanément, l'autre mode les traite de façon informative en émettant des avis d'alarmes visuels et en imprimant des messages aux différents postes de gestion.
  - .12 Le système d'automatisation du bâtiment doit permettre d'obtenir à intervalles réguliers la lecture d'un ou de tous les points (analogiques et binaires, entrées et sorties, température, pression, humidité, état, puissance, etc.) en indiquant la date et l'heure. On doit pouvoir totaliser des lectures de compteurs, de produire périodiquement ou sur demande un rapport de consommation totalisée et de regrouper au moins 4 types de points dans une même table (lecture et compilation), et cela, pour toutes les données du réseau. Toutes les valeurs échantillonnées doivent être conservées en mémoire des UGR et PCM, pour une période d'au moins 72 heures, de manière à ce que l'utilisateur puisse obtenir, au besoin, un rapport sommaire pour cette période.
- .2 Unités de gestion de réseau « UGR » (contrôleurs numériques d'application générale « CAG »)
- .1 L'UGR est un module de gestion de réseau, assurant la gestion des communications et la supervision des fonctions de commande et d'accès au réseau de hiérarchie supérieure Ethernet TCP/IP. Le protocole de transfert de l'information sur le réseau principal Ethernet TCP/IP doit être selon le standard ASHRAE 135.1-M– BACnet. Ce type de contrôleur doit être certifié « BTL B-BC » (BACnet Building Controllers).
  - .2 L'interface de communication assure la supervision, la collecte des données historiques et la communication des contrôleurs numériques des réseaux de communication secondaire.
  - .3 Sauf exception relative aux systèmes de tierces parties, la communication sur le réseau secondaire s'effectue en mode « RS485 MS/TP », selon le protocole de communication standard ASHRAE 135.1-M– BACnet.
  - .4 La communication est transparente « peer to peer » (d'égal à égal) avec tous les autres contrôleurs sur le réseau (UGR, PCM et système de commande et de contrôle de l'énergie) du réseau de hiérarchie supérieure.
  - .5 Le système d'exploitation doit fonctionner en temps réel.
  - .6 Les contrôleurs de gestion autonomes de premier niveau (UGR) doivent être configurés et en quantité suffisante de façon à avoir une réserve de 50 % pour chaque « bus » de communication aux contrôleurs d'applications spécifiques (panneau de contrôle local – PCL et/ou panneau de contrôle terminal – PCT) et/ou aux contrôleurs de tierces parties pour ajout ultérieur.
  - .7 Mémoire interne suffisante pour prendre charge de la base de données et du système d'exploitation. Les mémoires de type externe ne sont pas acceptées.

- 
- .8 Les caractéristiques matérielles minimales des contrôleurs de gestion des communications (UGR) sont les suivantes :
- .1 Un microprocesseur de 32 bits (octets) capable de prendre en charge tout logiciel nécessaire pour répondre aux exigences prescrites.
  - .2 La capacité minimale de la mémoire adressable est laissée à la discrétion du fabricant. Celle-ci doit toutefois avoir une capacité suffisante pour satisfaire amplement à toutes les exigences techniques et fonctionnelles décrites dans le présent document. De plus, la mémoire doit avoir une capacité suffisante pour assurer l'archivage historique local des données de tous les points d'entrées/sorties en sous-réseau, avec une période d'échantillonnage de 15 minutes, pour une durée de 48 heures. Cette mémoire doit comporter, sans s'y limiter, les éléments suivants :
    - .1 Mémoire rémanente EEPROM pouvant contenir le système d'exploitation, le superviseur, le programme d'application, les sous-programmes et les descriptions des autres configurations possibles. Les mémoires externes ne sont pas acceptables.
    - .2 RAM appuyée par batterie d'accumulateurs (autonomie d'au moins 72 heures pour réduire la nécessité de recharger les données d'exploitation en cas de panne de secteur), d'une capacité suffisante pour contenir les logiques de commande, les paramètres d'application et les données ou le logiciel d'exploitation modifiables par l'opérateur, comme les horaires, les points de consigne, les seuils de déclenchement d'alarme et les constantes PID, lesquels doivent pouvoir être modifiés en direct à partir du tableau de l'opérateur ou d'une interface opérateur externe. La RAM doit pouvoir être téléchargée à partir des postes de travail.
  - .3 Le UGR doit comporter une horloge ne pouvant être interrompue d'une précision de  $\pm 5$  secondes par mois, pouvant donner l'année/le mois/le jour/l'heure/la minute/la seconde, appuyée par une batterie d'accumulateurs lui assurant une autonomie d'au moins 72 heures en cas de panne du secteur.
- .9 Le contrôleur sera muni d'une prise afin de permettre le branchement d'un poste d'opérateur portatif.
- .3 Panneaux de contrôle maîtres « PCM » (contrôleurs numériques d'application générale « CAG »):
- .1 Les contrôleurs numériques doivent être installés à proximité des systèmes à superviser ou à commander.
  - .2 Pour chaque contrôleur numérique (PCM), prévoir au moins 10 % des points de branchements libres pour chaque famille de points (entrées/sorties). De plus, chaque contrôleur autonome (PCM) devra avoir au moins 25 % des espaces mémoire libres pour les modifications futures de la programmation ou de l'archivage des données historiques.
  - .3 Dans le cas d'utilisation de cartes d'expansion locales, le nombre de points supplémentaires devra être limité à 50 % de la capacité théorique totale du contrôleur, indiqué dans les fiches techniques des fabricants.
  - .4 Les contrôleurs PCM doivent être configurés et en quantité suffisante de façon à avoir une réserve de 50 % pour chaque « bus » de communications aux contrôleurs d'applications spécifiques (panneau de contrôles local – PCL et/ou panneau de contrôles terminal – PCT) et/ou aux contrôleurs de tierces parties pour ajout ultérieur.

- .5 Contrôleur autonome programmable basé sur une architecture à microprocesseur pour un fonctionnement multitâches et contrôle numérique en temps réel ne nécessitant pas de lien avec un contrôleur de niveau supérieur pour fonctionnement en mode « autonome » sur perte de communication avec le réseau de communications.
- .6 Contrôleur communiquant directement sur le réseau de hiérarchie supérieure Ethernet TCP/IP. Le protocole de transfert de l'information sur le réseau principal Ethernet TCP/IP doit être selon le standard ASHRAE 135.1-M– BACnet. Ce type de contrôleur doit être certifié BTL B-BC (BACnet Building Controllers).
- .7 La communication est transparente (« peer to peer » (égal à égal)) avec tous les autres contrôleurs numériques autonomes (PCM) du réseau de hiérarchie supérieure.
- .8 Mémoire interne suffisante pour prendre charge de la base de données et du système d'exploitation. Les mémoires de type externe ne sont pas acceptées.
- .9 Les caractéristiques matérielles minimales des contrôleurs numériques autonomes (PCM) sont les suivantes :
  - .1 Un microprocesseur de 32 bits (octets) capable de prendre en charge tout logiciel nécessaire pour répondre aux exigences prescrites.
  - .2 La capacité minimale de la mémoire adressable est laissée à la discrétion du fabricant. Celle-ci doit toutefois avoir une capacité suffisante pour satisfaire amplement à toutes les exigences techniques et fonctionnelles décrites dans le présent document. De plus, la mémoire doit avoir une capacité suffisante pour assurer l'archivage historique local des données de tous les points d'entrées/sorties en sous-réseau, avec une période d'échantillonnage de 15 minutes, pour une durée de 48 heures. Cette mémoire doit comporter, sans s'y limiter, les éléments suivants :
    - .1 Mémoire rémanente EEPROM pouvant contenir le système d'exploitation, le superviseur, le programme d'application, les sous-programmes et les descriptions des autres configurations possibles. Les mémoires externes ne sont pas acceptables.
    - .2 RAM appuyée par batterie d'accumulateurs (autonomie d'au moins 72 heures pour réduire la nécessité de recharger les données d'exploitation en cas de panne de secteur), d'une capacité suffisante pour contenir les logiques de commande, les paramètres d'application et les données ou le logiciel d'exploitation modifiables par l'opérateur, comme les horaires, les points de consigne, les seuils de déclenchement d'alarme et les constantes PID, lesquels doivent pouvoir être modifiés en direct à partir du tableau de l'opérateur ou d'une interface opérateur externe. La RAM doit pouvoir être téléchargée à partir des postes de travail.
    - .3 Le PCM doit comporter une horloge ne pouvant être interrompue d'une précision de  $\pm 5$  secondes par mois, pouvant donner l'année/le mois/le jour/l'heure/la minute/la seconde, appuyée par une batterie d'accumulateurs lui assurant une autonomie d'au moins 72 heures en cas de panne du secteur.
- .10 Le contrôleur sera muni d'une prise afin de permettre le branchement d'un poste d'opérateur portatif.

- 
- .11 Entrées/sorties (maximum et minimum pour chaque contrôleur PCM) :
- .1 Entrées supportant les types de signaux suivants :
    - .1 Quantité minimum de huit entrées (quatre analogiques et quatre discrètes).  
À noter que l'ajout de module d'entrées/sorties est accepté.
    - .2 Précision minimale des entrées analogiques : 10 bits.
    - .3 Thermistor de 10 000 ohms.
    - .4 0 à 10 V C.C. ou 0 à 5 V C.C.
    - .5 0/4 à 20 mA.
    - .6 À contacts secs.
  - .2 Sorties supportant les types de signaux suivants :
    - .1 Quantité minimum de huit sorties (quatre analogiques et quatre discrètes).  
À noter que l'ajout de module d'entrées/sorties est accepté.
    - .2 Précision minimale des sorties analogiques : 8 bits.
    - .3 Relais Triac, Forme C.
    - .4 0 à 10 V C.C.
    - .5 0/4 à 20 mA.
  - .3 Pour chaque PCM, le nombre d'entrées/sorties utilisées pendant le projet sera limité à 48 points physiques. Au moins 25 % de points de branchements libres, de chaque type de points d'entrées/sorties seront ajoutés pour chaque PCM.
  - .4 Les modules d'expansion permettent d'augmenter la capacité du nombre d'entrées/sorties d'un contrôleur. Afin de préserver les performances, l'ajout d'entrées/sorties par l'utilisation de modules d'expansion devra être limité à 50 % de la capacité théorique totale indiquée aux fiches techniques des fabricants.
  - .5 Chaque contrôleur PCM devra être lié à un clavier avec afficheur local monté de façon permanente afin de visualiser les valeurs des points d'entrée/sortie et de commander les sorties avec indication de dérogation manuelle au logiciel d'opération. Le clavier avec afficheur local devrait être installé dans la même salle de mécanique, à une distance maximale de 18 m du contrôleur. Un clavier avec affichage local peut desservir plusieurs contrôleurs, si les conditions suivantes sont respectées :
    - .1 Le clavier avec afficheur local devrait être installé dans la même salle de mécanique que les contrôleurs;
    - .2 La distance entre le clavier avec afficheur et chaque contrôleur est de moins de 18 m.
  - .6 À défaut de cette fonctionnalité, des interrupteurs « 'en/hors/ » auto » avec potentiomètre et indication de dérogation manuelle au logiciel d'opération seront installés sur les sorties analogiques.

- 
- .4      Panneaux de contrôle locaux « PCL » (contrôleurs numériques d'application avancée « CAA » :
- .1      Les contrôleurs numériques locaux doivent être installés à proximité des systèmes à superviser ou à commander.
  - .2      Pour chaque contrôleur numérique (PCL), prévoir au moins 10 % des points de branchements libres, de chaque famille de points (entrées/sorties). De plus, chaque contrôleur autonome (PCL) devra avoir au moins 25 % d'espaces mémoire libres d'au moins 25 % pour les modifications futures de la programmation.
  - .3      Dans le cas d'utilisation de cartes d'expansion locales, le nombre de points supplémentaires devra être limité à 50 % de la capacité théorique totale du contrôleur, indiquée aux fiches techniques des fabricants.
  - .4      Contrôleur autonome programmable basé sur une architecture à microprocesseur pour un fonctionnement multitâches et contrôle numérique en temps réel ne nécessitant pas de lien avec un contrôleur de niveau supérieur pour fonctionnement en mode « autonome » sur perte de communication avec le réseau de communication.
  - .5      Contrôleur communiquant directement sur le réseau de communication secondaire, soit un réseau RS485 MS/TP. Le protocole de transfert de l'information sur le réseau de communication secondaire RS485 MS/TP doit être selon le standard ASHRAE 135.1-M- BACnet. Ce type de contrôleur doit être certifié « BTL B-AAC » (BACnet Advanced Application Controllers).
  - .6      La communication est transparente « peer to peer » (d'égal à égal) avec tous les autres contrôleurs numériques autonomes (PCL) du réseau de hiérarchie supérieure.
  - .7      Les caractéristiques matérielles minimales des contrôleurs numériques autonomes (PCL) sont les suivantes :
    - .1      Un microprocesseur de 32 bits (octets).
    - .2      La capacité minimale de la mémoire adressable est laissée à la discrétion du fabricant. Celle-ci doit toutefois avoir une capacité suffisante pour satisfaire amplement à toutes les exigences techniques et fonctionnelles décrites dans le présent document.
      - .1      En cas de rupture des transmissions entre les UGR/PCM et le PCL, ou de panne de cette dernière, les PCL doivent continuer à exécuter leurs fonctions de commande; les contrôleurs qui passent alors en mode de fonctionnement implicite ou qui ne peuvent pas ouvrir ou fermer les positions ne sont pas acceptables.
    - .3      Entrées/sorties (minimum pour chaque contrôleur PCL) :
      - .1      Entrées supportant les types de signaux suivants :
        - .1      Quantité minimum de huit entrées (quatre analogiques et quatre discrètes). À noter que l'ajout de module d'entrées/sorties est accepté.
        - .2      Précision minimale des entrées analogiques : 10 bits.
        - .3      Thermistor de 10 000 ohms.
        - .4      0 à 10 V C.C. ou 0 à 5 V C.C.
        - .5      0/4 à 20 mA.
        - .6      À contacts secs.

- 
- .2 Sorties supportant les types de signaux suivants :
    - .1 Quantité minimum de huit sorties (quatre analogiques et quatre discrètes). À noter que l'ajout de module d'entrées/sorties est accepté.
    - .2 Précision minimale des sorties analogiques : 8 bits.
    - .3 Relais Triac, Forme C.
    - .4 0 à 10 V C.C.
    - .5 0/4 à 20 mA.
  - .3 Pour chaque PCL, le nombre d'entrées/sorties utilisées pendant le projet sera limité à 48 points physiques. Au moins 25 % de points de branchements libres, de chaque type de points d'entrées/sorties seront ajoutés pour chaque PCL.
  - .4 Les modules d'expansion permettent d'augmenter la capacité du nombre d'entrées/sorties d'un contrôleur. Afin de préserver les performances, l'ajout d'entrées/sorties par l'utilisation de modules d'expansion devra être limité à 50 % de la capacité théorique totale indiquée aux fiches techniques des fabricants.
  - .5 Chaque contrôleur PCL devra posséder un clavier avec afficheur local monté de façon permanente afin de visualiser les valeurs des points d'entrée/sortie et de commander les sorties avec indication de dérogation manuelle au logiciel d'opération. Le clavier avec afficheur local devrait être installé dans la même salle de mécanique, à une distance maximale de 18 m du contrôleur. Un clavier avec affichage local peut desservir plusieurs contrôleurs, si les conditions suivantes sont respectées :
    - .1 Le clavier avec afficheur local devrait être installé dans la même salle de mécanique que les contrôleurs.
    - .2 La distance entre le clavier avec afficheur et chaque contrôleur est de moins de 18 m.
  - .6 À défaut de cette fonctionnalité, des interrupteurs « 'en/hors/ » auto » avec potentiomètre et indication de dérogation manuelle au logiciel d'opération seront installés sur les sorties analogiques.
  - .7 Le contrôleur sera muni d'une prise afin de permettre le branchement d'un poste d'opérateur portatif.
- .5 Panneaux de contrôle terminaux « PCT » (contrôleurs numériques d'applications « CAS » :
- .1 Le système de régulation automatique pour des applications spécifiques régissant le fonctionnement du contrôle d'ambiance, tel que des unités terminales d'alimentation d'air, ventilo-convecteurs ou éléments de chauffage périmétrique (radiateurs, plinthes électriques, serpentins de réchauffage, etc.).
  - .2 Pour chaque élément terminal (unité terminale d'alimentation d'air, ventilo-convecteur, plinthe électrique, etc.), un contrôleur numérique installé sur l'appareil (ou dans le plafond à proximité dans le cas des plinthes électriques et des radiateurs) permet un contrôle indépendant et une flexibilité au niveau de l'installation et de la gestion de l'information liées aux conditions environnementales.
  - .3 Pour chaque PCT, le nombre d'entrées/sorties utilisées pendant le projet sera limité à 12 points physiques.

- 
- .4 Chaque contrôleur d'applications spécifiques (PCT) dédié au contrôle de pièce est raccordé à travers un sous-réseau de communication secondaire RS485 MS/TP (protocole Bacnet) à un contrôleur de gestion autonome UGR, PCM ou PCL (Ethernet/IP) assurant ainsi une transparence bidirectionnelle de l'information à travers l'édifice. Ce type de contrôleur doit être certifié BTL B-ASC » (BACnet Application Specific Controllers).
  - .5 Chaque unité de contrôle doit pouvoir fonctionner indépendamment des autres composantes du système d'automatisation de bâtiment et doit pouvoir contrôler l'élément terminal de façon autonome, advenant la perte de communication ou d'une composante en amont du réseau de communication.
  - .6 Il doit être possible à l'utilisateur, à partir du système d'automatisation de bâtiment ou d'un ordinateur portable, de modifier les points de consigne, les débits minimum et maximum, etc.
  - .7 Les contrôleurs d'applications spécifiques devront être programmables. L'utilisation de contrôleurs paramétrables seulement est prohibée.
  - .8 Les contrôleurs peuvent fonctionner de façon indépendante ou en réseau avec un contrôleur de gestion (UGR ou PCM selon le cas), permettant ainsi une transparence complète de l'information présente dans les contrôleurs d'applications spécifiques PCT.
  - .9 Le contrôleur PCT assure le contrôle numérique de toutes les composantes de la pièce, soit l'unité terminale d'alimentation d'air, la réchauffe terminale ou le chauffage périphérique, etc.
  - .10 Mode de contrôle recommandé – Application spécifique :
    - .1 Sortie proportionnelle pour la modulation du volet de contrôle du débit.
    - .2 Sorties en mode « proportionnel » au temps pour les commandes cycliques des serpentins de réchauffage et des plinthes électriques.
    - .3 Commande proportionnelle en mode « flottant » acceptable pour les robinets de radiateurs en raison de l'inertie de ce procédé.
  - .11 Le contrôleur sera muni d'une prise afin de permettre le branchement d'un poste d'opérateur portatif.

---

## 2.3 LOGICIEL DU POSTE D'OPÉRATEUR

- .1 Logiciel du poste de commande
  - .1 Le logiciel doit avoir une capacité de gérer au moins 5 000 points en mode dynamique et en temps réel, sous format graphique en couleur ayant les caractéristiques suivantes.
    - .1 Affichage de la valeur.
    - .2 Affichage de l'état. (Auto, manuel)
    - .3 Affichage de l'adresse physique. (Visualisation dynamique sur demande)
  - .2 Toute modification de commande et de graphique doit s'effectuer en restant relié au système. (Sans interruption du lien de communication)
  - .3 À la fin des travaux, prévoir toutes les mises à jour (contrôleurs et logiciel) de façon à avoir la dernière version.
  - .4 Caractéristiques du logiciel d'interface graphique couleur.
    - .1 Il doit fonctionner sous « la plateforme Windows la plus récente » et permettre l'accès complet à toutes les fonctions des panneaux de contrôle, et ce, autant en mode local qu'à distance.
    - .2 La souris doit permettre d'entrer en communication avec l'un des PCM et d'afficher de façon dynamique les schémas sous forme de panoramas interactifs accessibles à l'aide de menus. Tous les points (ex. : température, humidité, contrôleur, alarme, état, commande, etc.) pourront être affichés et modifiés. Le clavier ne doit être utilisé que pour effectuer les modifications des valeurs numériques.
    - .3 Affichage en français : l'affichage doit être en français à l'écran pour toute intervention d'un usager de niveau d'accès « intermédiaire ».
    - .4 Des schémas graphiques pourront être ajoutés ou modifiés grâce à un programme générateur d'utilisation simple comportant des menus et qui permet des fonctions telles que :
      - .1 Dessiner des rectangles, cercles, lignes.
      - .2 Écrire, ajouter et modifier du texte avec choix de police et de taille de caractères.
      - .3 Déplacer et modifier la taille des dessins.
      - .4 Librairies d'écran et symboles types.
      - .5 Modification des fonds d'écran.
    - .5 Choix de couleur des contenus.
    - .6 Les formats statiques des panoramas d'écran doivent être modifiables et transformables directement, et ce, tout en étant reliés au logiciel. Dans le cas contraire, l'entrepreneur doit fournir un logiciel original qui permet la traduction des formats de dessin en de tels formats, sans altération, et ce, pour chacun des postes informatisés.
    - .7 Fournir un logiciel générateur de schémas dynamiques permettant d'ajouter, modifier ou enlever des affichages dynamiques. Le format dynamique doit permettre la pénétration de schéma vers d'autres sans être obligé de revenir au menu principal. La capacité finale de support de panoramas d'écran dynamiques requise par le logiciel, sans modification, est d'un minimum de 1000 (mille).



- 
- .8 Fournir tout logiciel ou ajout afin de permettre la fonctionnalité des exigences de gestion décrites. (Visualisation des relevés périodiques (tendance) / visualisation et édition des textes)
  - .5 Localisation de logiciels et licences
    - .1 Chaque implantation de logiciel doit contenir la copie originale informatisée et les livrets d'instructions ainsi qu'un fichier informatisé contenant tous les paramètres initiaux d'auto installation.
    - .2 Il y aura une version de logiciel de base et une version de logiciel graphique, avec leur licence et droit d'utilisation sur des postes différents. Fourniture, installation, programmation et configuration aux applications locales font partie du présent du contrat.
    - .3 Prévoir les droits et la configuration nécessaires afin que les fonctions de gestion, de commande et de supervision en mode « graphique dynamique et commande » soient accessibles à un minimum de deux usagers simultanément.
    - .4 L'entrepreneur est responsable de la configuration et du bon fonctionnement des logiciels à implanter tout en maintenant opérationnels les logiciels de manufacturiers différant déjà installés dans les postes de commande.
  - .6 Panoramas d'écran (graphique et informatif)
    - .1 L'entrepreneur doit créer des panoramas d'écran représentant les systèmes en place et affichant leurs caractéristiques.
    - .2 Liste minimum des panoramas :
      - .1 Plan clé montrant le bâtiment et accès direct à chaque étage.
      - .2 Plans des étages concernés montrant l'emplacement des panneaux de contrôle et accès direct.
    - .3 Plans des étages concernés montrant l'emplacement de chaque système et accès direct.
    - .4 Plans des étages concernés affichant les températures réelles et de consigne de chacun des locaux.
    - .5 Plans des étages concernés montrant la localisation et affichant la valeur des éléments de mesure particuliers.
      - .1 Sonde extérieure.
      - .2 Humidité.
    - .6 Schémas complets de chacun des systèmes mécaniques.
    - .7 Menus d'accès interactif aux données accumulées et aux résultats (tendance).
    - .8 Commandes de transfert des données et des résultats.
    - .9 Tableau des points d'alarme avec accès dynamique au système concerné.
    - .10 Tableau des points dont la commande est en position MANUEL.
    - .11 Tableau des points dont l'interrupteur du signal de sortie est en position MANUEL.

## 2.4 PROGRAMMATION ET SÉQUENCE D'OPÉRATION

### .1 Généralités

- .1 Le langage de programmation des contrôleurs numériques autonomes et des contrôleurs d'application spécifiques doit être de type texte ou graphique.
- .2 La séquence, sous forme d'un texte, devra décrire le fonctionnement du système comme indiqué sur les séquences d'opération. Si les séquences d'opération diffèrent de celles proposées, elles devront être approuvées par le représentant du Ministère.
- .3 Les séquences d'opération type doivent être soumises au représentant de Ministère et la démonstration de celles-ci doit être faite avant l'acceptation.
- .4 Les séquences d'opération devront être accessibles par le graphique.
- .5 Les séquences d'opération devront être élaborées en tenant compte des remarques suivantes :
  - .1 En période occupée :
    - .1 L'horaire de fonctionnement : de chaque système sera au minimum de 1 heure avant et après l'heure d'occupation et optimisation du délai de départ par programmation lorsque les conditions extérieures sont favorables.
    - .2 Entre barrage entre les éléments et les systèmes desservant des secteurs adjacents :
      - .1 Les séquences devront tenir compte des valeurs mesurées par les thermostats d'un même secteur afin d'établir des séquences limitant l'effet contraire « Chaud-froid » entre les systèmes adjacents.
      - .2 Chaque séquence d'opération devra être « limitative » lors de besoins contraires du secteur desservi.
      - .3 Ajustement manuel par l'occupant : limiter par programmation, de la température de consigne des sondes de pièces ajustables des locaux entre 22 et 24°C.
  - .2 En période inoccupée :
    - .1 Démarrage temporaire des systèmes principaux si les sondes de pièce détectent une température en dehors des points de consigne de protection suivante :
      - .1 Minimum : 16°C en hiver et maximum : 28°C en été.
      - .2 Fonctionnement jusqu'au retour aux conditions de consigne en mode « inoccupé ».
  - .3 Contrôle de pièce
    - .1 Répartition sectorielle adaptée : l'entrepreneur devra vérifier et s'assurer, lors de l'installation, que tous les éléments d'un même secteur sont gérés par la sonde du secteur.
    - .2 Limitation par programmation la plage de consigne des thermostats ajustables des locaux entre 22 et 24°C.

## **2.5 PANNEAUX DE REGROUPEMENT DE CONTRÔLE**

- .1 Les contrôleurs numériques du système de régulation et de gestion d'énergie « SRGE » doivent être installés dans des panneaux de regroupement de contrôle (armoires métalliques) de classe CEMA1, appropriés et fermés à clé.
- .2 Le montage des différentes composantes dans les panneaux ainsi que le choix de ces composantes doivent respecter les exigences du représentant de Ministère

## **2.6 LISTE SOMMAIRE DES POINTS DE CONTRÔLE**

- .1 Les points montrés aux plans ou décrits constituent l'énumération des points de contrôle qui devront être interprétés et gérés par le système de régulation numérique. Toutes autres exigences demandées au devis technique, aux plans techniques, aux séquences de contrôles ou autres documents contractuels devront être ajoutées par l'entrepreneur au même titre que s'ils y étaient énumérés.

## **2.7 NIVEAUX D'ACCÈS**

- .1 À la demande de l'opérateur, le SGE doit pouvoir donner l'état de chaque « point de mesure », « système » ou groupe de points, d'un « secteur » entier, ou de l'ensemble du réseau sur une imprimante ou un écran, au choix de l'opérateur. Le SGE doit également :
  - .1 Représenter les valeurs analogiques par des nombres, marqués du signe négatif le cas échéant.
  - .2 Mettre à jour les valeurs analogiques et l'état affiché, dès la réception de nouvelles valeurs;
  - .3 Signaler les points où une alarme a été déclenchée par le clignotement, la vidéo inverse, une couleur différente, la mise entre parenthèses ou par tout autre moyen permettant de faire ressortir ces points par rapport aux autres.
  - .4 Les mises à jour doivent être commandées par les changements de valeur au niveau des périphériques. Dans le cas où les transmissions sont du type invitation à émettre, l'intervalle doit être d'au plus 2 secondes.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Le système de régulation et de gestion d'énergie sera installé par le fournisseur de ce système et non par un sous-traitant.
- .2 Faire installer les systèmes et leurs commandes par des ouvriers qualifiés possédant un permis par la Province de Québec.
- .3 Exécuter les travaux selon les présents dessins, devis, toutes les normes et codes en vigueur ainsi que les lois et règlements des autorités ayant juridiction.
- .4 Obtenir et payer tous les permis requis par les autorités, obtenir les certificats d'acceptation de ces mêmes autorités et payer tous les frais reliés à ceux-ci.
- .5 Fournir et installer tout le câblage et tous les conduits requis pour alimenter électriquement les panneaux de contrôle dans les unités au toit à partir du bornier de raccordement haut voltage dans l'unité.

- .6 Fournir et installer tout le câblage et tous les conduits requis entre les équipements électriques (sondes, moteurs, etc.) et les panneaux de contrôle.
- .7 Fournir et installer tout le câblage et tous les conduits entre les contrôleurs numériques.
- .8 Identifier tout l'équipement, utiliser des plaques de plastique phénoliques, lettrage noir sur plaque blanche et fixées avec des rivets.
- .9 Identifier tous les conduits en utilisant du ruban adhésif à tous les endroits où ceux-ci pénètrent dans un mur, un plancher, un plafond et à 1500 mm d'intervalle.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES GÉNÉRALES**

- .1 La section 25 05 01 « Régulation automatique – Exigences générales concernant les résultats des travaux » fait partie intégrante de la présente section.
- .2 Pourvoir toutes les sondes, l'instrumentation et tous les appareils de régulation requis pour la réalisation complète du système de régulation et de gestion d'énergie.

### **1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la clause « Documents et échantillons à soumettre » de la section 20 05 01.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les appareils de commande de régulation seront conformes aux indications et aux prescriptions ci-après :
- .2 Sauf indications contraires, les appareils seront d'un seul et même fabricant, lequel doit également les installer et en assurer l'entretien.
- .3 Pour la protection des systèmes de commande et de régulation, un dispositif les maintiendra hors circuit lors des pannes électriques.
- .4 L'entrepreneur doit se conformer aux conditions de ce devis, en se raccordant aux sondes, transmetteurs et moteurs tels que décrits dans les plans et devis.
- .5 La présente inclut les spécifications minimales requises pour les sondes, transmetteurs, moteurs, relais, etc., ainsi que les services et matériaux qui devront être fournis par l'entrepreneur.
- .6 Tous les autres éléments de contrôle et appareils d'interface devront être fournis par l'entrepreneur même s'ils ne sont pas spécifiés dans cette section, mais indiqués ou spécifiés dans d'autres sections de ce devis ou aux dessins.

### **2.2 SONDES ET TRANSMETTEURS DE TEMPÉRATURE**

- .1 Généralités
  - .1 Chaque sonde de pièce (ST) doit être fournie avec un ajustement du point de consigne et un indicateur de température.
  - .2 L'ajustement du point de consigne permet à l'occupant de modifier le point de consigne de la température de la pièce à volonté. Le point de consigne pourra être barré, contourné, modifié selon des horaires, ou toute autre situation pouvant survenir.

- .2 Sonde de température de pièce (STP)
  - .1 Type : Thermistor 10 k $\Omega$ . (NTC)
  - .2 Précision de la sensibilité (RTD) : + 0,2 °C.
  - .3 Précision d'affichage : 0,1 °C.
  - .4 Boutons locaux d'ajustement de température à limite ajustable de +1 °C de la consigne.
  - .5 Boutons de commande « occupé/inoccupé » programmable.
- .3 Transmetteur de température (extérieure) (TTEX)
  - .1 Sortie : 4 à 20 mA.
  - .2 Gamme : -40° à 40 °C
  - .3 Tige : longueur minimale de 200 mm
  - .4 Précision :  $\pm 0,5$  °C (maximum sonde et transmetteur combiné)
  - .5 Stabilité :  $\pm 0,25$  °C/année (maximum sonde et transmetteur combiné)
  - .6 Montée dans un boîtier à l'épreuve des intempéries
  - .7
- .4 Transmetteur de température d'air de retour (TTR)
  - .1 Sortie : 4 à 20 mA.
  - .2 Gamme : appropriée
  - .3 Précision :  $\pm 0,5$  °C (maximum sonde et transmetteur combiné)
  - .4 Stabilité :  $\pm 0,25$  °C/année (maximum sonde et transmetteur combiné)
  - .5 Montée dans un boîtier
- .5 Transmetteur de température de mélange et de conduit d'air d'alimentation (TTM, TTA)
  - .1 Sortie : 4 à 20 mA.
  - .2 Gamme : -5° à 55 °C
  - .3 Précision :  $\pm 0,5$  °C (maximum sonde et transmetteur combiné)
  - .4 Stabilité :  $\pm 0,25$  °C/année (maximum sonde et transmetteur combiné)
  - .5 Montée dans un boîtier

## **2.3 TRANSMETTEUR ÉLECTRONIQUE D'HUMIDITÉ DE PIÈCE (THP)**

- .1 Transmetteur d'humidité relative pour installation dans une pièce.
- .2 Signal de sortie de 4 à 20 mA, alimentée à 24 V.D.C.
- .3 Précision de  $\pm 2$  % HR sur la pleine échelle de lecture (0 à 100 % H.R.).

## **2.4 BASSE LIMITE (BL)**

- .1 Un thermostat électrique basse température, très sensible à la température du point de contact.

- .2 Des thermostats montés en série pour actionner l'alarme et arrêter un ventilateur.
- .3 Un thermostat du type à un point de consigne à réarmement automatique contact DPDT capillaire de 6 mètres ou à bulbe.

## **2.5 HUMIDISTAT HAUTE LIMITE D'HUMIDITÉ RELATIVE (HLHR)**

- .1 Haute limite d'humidité relative de conduit avec ajustement 15 à 95 %.
- .2 Élément de détection de fibre de nylon synthétique sans entretien.
- .3 Contact SPDT, 8 A.
- .4 Plage d'opération de 0 à 100 % H.R. avec boîtier étanche.

## **2.6 LECTEUR D'INTENSITÉ DE COURANT (LC)**

- .1 Lecteur de courant avec signal de sortie 4 à 20 mA.
- .2 Gamme : selon l'application.

## **2.7 INTERRUPTEUR DE FIN DE COURSE (IFC)**

- .1 Interrupteur indiquant la position ouverte ou fermée des volets.
- .2 SPDT.

## **2.8 MOTEURS DE REGISTRES ÉLECTRONIQUES (ME)**

- .1 Les moteurs doivent être munis de ressorts de rappel qui, en cas de coupure de courant, ramèneront les registres dans la position normalement ouverte ou normalement fermée pour les applications où les registres sont installés dans des prises d'air extérieures, sorties d'air vicié ou surplus d'air.
- .2 Le couple des moteurs doit être calculé en fonction de la plus élevée des deux valeurs suivantes : soit la pression maximale, soit la pression dynamique de fermeture.
- .3 Les moteurs doivent être du type rotatif avec ressort et course réglables. L'installation se fera à couplage direct sur l'axe du registre sans bras de levier ou joint à rotule.
- .4 Moteur muni d'une protection électronique contre les surcharges ou d'une série de capteurs de rotation numériques pour éviter les dommages pendant la rotation. Les interrupteurs de fin de course pour désactiver le moteur à la fin de la rotation et les embrayages magnétiques ne sont pas acceptables.
- .5 Servomoteur électronique à couplage direct à l'axe du volet. Servomoteur muni d'une bride d'entraînement composée d'un bouton en V et d'un support denté en V fixés à l'axe pour plus de force et pour éliminer les risques de glissement. Pour les volets dotés d'une tige maîtresse jusqu'à 1,05 po, le servomoteur à ressort de rappel doit être muni d'une bride d'entraînement en V dont la taille est suffisante pour accoupler le servomoteur à la tige. Les attaches à un seul boulon ou une seule vis de pression ne sont pas acceptables.

- .6 Lors d'une rupture de courant, l'énergie du ressort ramène le volet automatiquement à la position de sécurité. Seuls les servomoteurs à ressort de rappel seront acceptés.
- .7 Servomoteur à action proportionnelle pouvant recevoir un signal de commande de 0 à 10 V c.c. ou de 0 à 20 mA et doté d'une plage de fonctionnement de 2 à 10 V c.c. ou 4 à 20 mA. Les servomoteurs pouvant recevoir un signal de modulation en durée d'impulsion et assurant le fonctionnement proportionnel du registre sont acceptables. Le signal d'asservissement des servomoteurs doit être de 2 à 10 V c.c.
- .8 Tous les servomoteurs 24 V c.a./c.c. doivent fonctionner avec du câblage de classe 2 et ne pas nécessiter plus de 10 VA en c.a. ou de 8 watts en c.c. Les servomoteurs de 120 V c.a. ne doivent pas nécessiter plus de 10 VA. Les servomoteurs en 230 V c.a. ne doivent pas nécessiter plus de 11 VA.
- .9 Dispositif de surpassement manuel externe sur tous les servomoteurs pour faciliter l'installation et permettre le positionnement manuel lorsque le servomoteur n'est pas sous tension. Les servomoteurs à ressort de rappel supérieurs à 7 Nm (60 lb-po) doivent être munis d'un levier manuel à cet effet.
- .10 Câble d'alimentation de 3 pi, installé en usine et un raccord de conduit sur tous les servomoteurs pour éviter d'avoir à ouvrir le boîtier lors de l'installation.
- .11 Tous les servomoteurs doivent être homologués par l'Underwriter's laboratories, norme 873, et par l'Association canadienne de normalisation (ACNOR), classe 4813.02. Ils doivent également répondre aux normes de sécurité reconnues par l'industrie.
- .12 Cycle minimum de 60 000 actions complètes au couple nominal pour chaque servomoteur. Garantie de 2 ans à partir de la date d'installation sur tous les servomoteurs. Tous doivent être conformes aux normes ISO applicables.
- .13 Le nombre de moteurs requis sera de la responsabilité du sous-traitant en régulation automatique selon la surface et le type d'application.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Faire installer les réseaux ainsi que les commandes appropriées conformément aux indications des dessins d'atelier approuvés et aux recommandations du fabricant, par des ouvriers qualifiés possédant un permis émis par la province de Québec.
- .2 Sonde de température et d'humidité
  - .1 Les sondes et transmetteurs seront facilement accessibles et adaptables à chaque type d'application, d'une manière telle que le remplacement, l'entretien et les réparations puissent être effectués rapidement et facilement sans nécessiter d'outillage spécial.
  - .2 Les transmetteurs dans les conduits seront montés dans des localisations adéquates pour détecter la température de l'air seulement et ne seront pas localisés dans des endroits où l'air est stagnant. Lorsqu'une surface accrue d'élément est requise pour bien détecter la température moyenne, l'élément sera monté solidement à l'intérieur du conduit, de façon à mesurer la meilleure température moyenne. Les éléments seront isolés thermiquement des supports de montage pour ne répondre qu'à la température de l'air. L'élément devra supporter séparément et non attaché aux serpentins, filtres, etc.



- .3 Les puits thermométriques seront installés sur la tuyauterie aux coudes, lorsque la tuyauterie est plus petite que la longueur du puits pour assurer un bon écoulement du fluide sur toute la surface de puits. Les puits ne devront pas restreindre la surface libre d'écoulement du fluide à moins de 70 % de la surface libre normale du tuyau.
- .4 Les transmetteurs et les sondes à distance seront adéquatement supportés sur des supports en tuyaux ou des équerres en profilés d'acier. Tous les dispositifs montés au mur seront montés sur des feuilles de contreplaqué solidement fixées au mur.
- .5 Placer les sondes de température, thermostats et les transmetteurs à 1 524 mm du plancher fini, aux emplacements indiqués aux dessins. En cas de doute, consulter l'ingénieur avant de procéder.
- .6 Installations extérieures
  - .1 Protéger les capteurs du soleil et du vent au moyen d'écrans en matériau anticorrosion.
  - .2 Placer les capteurs dans des boîtiers NEMA 4.
- .3 Installation de tuyauterie et de conduit.
  - .1 La tuyauterie ou le conduit devra suivre des lignes parallèles ou perpendiculaires aux lignes du bâtiment et sera supportée ou fixée adéquatement de façon à réaliser une installation soignée et de bonne apparence. La tuyauterie ou le conduit sera fixée directement aux surfaces du bâtiment au moyen de fixations appropriées ou sera suspendue directement à la structure du bâtiment, indépendamment de tout conduit d'air ou toute autre tuyauterie.
  - .2 Fournir des raccordements de 300 mm en polyéthylène flexible, aux robinets et aux registres motorisés.
  - .3 Partout où les lignes passent dans le béton, elles seront installées dans des conduits métalliques protecteurs. Aucune canalisation ne devra passer dans un mur extérieur, un conduit d'air frais ou tout autre endroit froid.
  - .4 Des tubulures d'égouttage avec drain, de grosseur adéquate seront installées à tous les points bas de partout où requis pour éliminer la condensation.
  - .5 Sauf là où indiquer les lignes autrement sur les plans, toute la tuyauterie ou les conduits de régulation, dans les endroits finis de l'édifice seront installés dissimulés de façon à être complètement invisible.
- .4 Installations en conduit d'air.
  - .1 Ne pas monter les capteurs à des endroits, dans un conduit, où l'écoulement de l'air n'est pas suffisamment dynamique.
  - .2 Ne pas les monter là où les vibrations ou la vitesse de l'air dépassent les seuils de tolérance des capteurs.
  - .3 Isoler thermiquement les capteurs de leurs supports pour qu'ils ne mesurent que la température de l'air.
  - .4 Assujettir les capteurs à des supports distincts de ceux des serpentins de chauffage ou de refroidissement ou des filtres.

**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/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant tous les équipements et accessoires spécifiés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Soumettre, aux fins d'examen, les schémas unifilaires et unilignes, et les placer aux endroits indiqués.
  - .1 Réseau de distribution électrique : dans le local principal des installations électriques.
  - .2 Réseaux de production et distribution d'électricité : dans le local des groupes électrogènes.
- .4 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer dans la province du Québec, Canada.
  - .2 Les schémas de câblage et les détails de l'installation des appareils doivent indiquer l'emplacement, l'implantation, le tracé et la disposition proposés, les tableaux de contrôle, les accessoires, la tuyauterie, les conduits et tous les autres éléments qui doivent être montrés pour que l'on puisse réaliser une installation coordonnée.
  - .3 Les schémas de câblage doivent indiquer les bornes terminales, le câblage interne de chaque appareil de même que les interconnexions entre les différents appareils.
  - .4 Les dessins doivent indiquer les dégagements nécessaires au fonctionnement, à l'entretien et au remplacement des appareils.
  - .5 Soumettre deux (2) exemplaires des dessins, d'au moins 600 mm x 600 mm, et des fiches techniques, à l'autorité compétente.
  - .6 Si des changements sont requis, en informer le représentant du Ministère avant qu'ils soient effectués.
- .5 Certificats
  - .1 Prévoir des appareils et du matériel certifiés CSA
  - .2 Dans les cas où l'on ne peut obtenir des appareils et du matériel certifiés CSA, soumettre les appareils et le matériel proposés à l'autorité compétente, aux fins d'approbation, avant de les livrer au chantier.
  - .3 Soumettre les résultats des essais des systèmes et des instruments électriques installés.
  - .4 Permis et droits : selon les conditions générales du contrat.
  - .5 Une fois les travaux terminés, soumettre un rapport d'équilibrage des charges conformément à l'article ÉQUILIBRAGE DES CHARGES, de la PARTIE 3.
  - .6 Une fois les travaux terminés, soumettre au représentant du Ministère le certificat de réception délivré par l'autorité compétente.

- .6 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
  - .1 Gestion des déchets de construction
    - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : 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 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer tous les matériaux et équipements de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Élaborer un plan de gestion des déchets de construction pour les travaux faisant l'objet de la présente section.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 EXIGENCES DE CONCEPTION**

- .1 Les tensions de fonctionnement doivent être conformes à la CAN3-C235
- .2 Les moteurs, les appareils de chauffage électriques, les dispositifs de commande/contrôle/régulation et de distribution doivent fonctionner d'une façon satisfaisante à la fréquence de 60 Hz et à l'intérieur des limites établies dans la norme susmentionnée.
  - .1 Les appareils doivent pouvoir fonctionner sans subir de dommages dans les conditions extrêmes définies dans cette norme.
- .3 Langue d'exploitation et d'affichage : prévoir aux fins d'identification et d'affichage des plaques indicatrices et des étiquettes en anglais et en français pour les dispositifs de commande/contrôle.
- .4 Utiliser une étiquette pour les deux langues.

## 2.2 MATÉRIAUX/MATÉRIEL

- .1 Le matériel et les appareils doivent être conformes à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Le matériel et les appareils doivent être certifiés CSA. Dans les cas où l'on ne peut obtenir du matériel ou des appareils certifiés CSA, soumettre le matériel et l'équipement de remplacement à l'autorité compétente avant de les livrer sur le chantier, conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
- .3 Les tableaux de commande/contrôle et les ensembles de composants doivent être assemblés en usine.

## 2.3 MOTEURS ÉLECTRIQUES, APPAREILS ET COMMANDES/CONTRÔLES

- .1 Vérifier les responsabilités en matière d'installation et de coordination pour ce qui est des moteurs, des appareils et des commandes/contrôles, selon les indications.

## 2.4 TERMINAISONS DU CÂBLAGE

- .1 S'assurer que les cosses, les bornes et les vis des terminaisons du câblage conviennent pour des conducteurs en cuivre.

## 2.5 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL

- .1 Pour désigner les appareils électriques, utiliser des plaques indicatrices et des étiquettes conformes aux prescriptions ci-après.
  - .1 Plaques indicatrices : plaques à graver en plastique lamicoïd de 3 mm d'épaisseur, avec face en mélamine de couleur blanche au fini mat et âme de couleur noire, fixées mécaniquement au moyen de vis taraudeuses, avec inscriptions en lettres correctement alignées, gravées jusqu'à l'âme de la plaque.
  - .2 Format conforme aux indications du tableau ci-après.

FORMAT DES PLAQUES INDICATRICES			
Format 1	10 mm x 50 mm	1 ligne	Lettres de 3 mm de hauteur
Format 2	12 mm x 70 mm	1 ligne	Lettres de 5 mm de hauteur
Format 3	12 mm x 70 mm	2 lignes	Lettres de 3 mm de hauteur
Format 4	20 mm x 90 mm	1 ligne	Lettres de 8 mm de hauteur
Format 5	20 mm x 90 mm	2 lignes	Lettres de 5 mm de hauteur
Format 6	25 mm x 100 mm	1 ligne	Lettres de 12 mm de hauteur
Format 7	25 mm x 100 mm	2 lignes	Lettres de 6 mm de hauteur

- .2 Étiquettes : sauf indication contraire, utiliser des étiquettes en plastique avec lettres en relief de 6 mm de hauteur.
- .3 Les inscriptions des plaques indicatrices et des étiquettes doivent être approuvées par le représentant du Ministère avant fabrication.
- .4 Prévoir au moins vingt-cinq (25) lettres par plaque et par étiquette.
- .5 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de jonction doivent indiquer les caractéristiques du réseau et/ou de la tension.
- .6 Les plaques indicatrices des sectionneurs, des démarreurs et des contacteurs doivent indiquer l'appareil commandé et la tension.

- .7 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de tirage doivent indiquer le réseau et la tension.
- .8 Les plaques indicatrices des transformateurs doivent indiquer la puissance ainsi que les tensions primaire et secondaire.

## 2.6 IDENTIFICATION DU CÂBLAGE

- .1 Les deux extrémités des conducteurs de phase de chaque artère et de chaque circuit de dérivation doivent être marquées de façon permanente et indélébile à l'aide d'un ruban de plastique numéroté coloré.
- .2 Conserver l'ordre des phases et le même code de couleur pour toute l'installation.
- .3 Le code de couleur doit être conforme à la norme CSA C22.1
- .4 Utiliser des câbles de communication formés de conducteurs avec repérage couleur uniforme dans tout le réseau.

## 2.7 IDENTIFICATION DES CONDUITS ET DES CÂBLES

- .1 Attribuer un code de couleur aux conduits, aux boîtes et aux câbles sous gaine métallique.
- .2 Appliquer du ruban de plastique ou de la peinture, comme moyen de repérage, sur les câbles ou les conduits à tous les 15 m et aux traversées des murs, des plafonds et des planchers.
- .3 Les bandes des couleurs de base doivent avoir 25 mm de largeur et celles des couleurs complémentaires, 20 mm de largeur.

Genre	Couleur de base	Couleur complémentaire
Jusqu'à 250 V	Jaune	
Jusqu'à 600 V	Jaune	Vert
Jusqu'à 5 kV	Jaune	Bleu
Jusqu'à 15 kV	Jaune	Rouge
Téléphone	Vert	
Autres réseaux de communication	Vert	Bleu
Alarme incendie	Rouge	
Communication d'urgence	Rouge	Bleu
Autres systèmes de sécurité	Rouge	Jaune

## 2.8 FINITION

- .1 Les surfaces des enveloppes métalliques doivent être finies en atelier et être revêtues d'un apprêt antirouille, à l'intérieur et à l'extérieur, et d'au moins deux (2) couches de peinture-émail de finition.
  - .1 Le matériel électrique à installer à l'extérieur doit être peint en « vert machine.
  - .2 Les armoires des appareils de commutation et de distribution installées à l'intérieur doivent être peintes en gris pale.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des appareils et équipements, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
  - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du Ministère
  - .2 Informer immédiatement le représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Sauf indication contraire, réaliser l'ensemble de l'installation conformément à la norme CSA C22.1
- .2 Sauf indication contraire, installer les réseaux aériens et souterrains conformément à la norme CAN/CSA-C22.3 numéro 1.

### **3.3 ÉTIQUETTES, PLAQUES INDICATRICES ET PLAQUES SIGNALÉTIQUES**

- .1 S'assurer que les étiquettes, les plaques indicatrices et les plaques signalétiques sont visibles et lisibles une fois le matériel installé.

### **3.4 INSTALLATION DES CONDUITS ET DES CÂBLES**

- .1 Installer les conduits et les manchons avant la coulée du béton.
  - .1 Manchons de traversée d'ouvrages en béton : tuyau en acier de série 40, de diamètre permettant le libre passage du conduit et dépassant la surface en béton de 50 mm de chaque côté.
- .2 Lorsqu'on utilise des manchons en plastique pour les traversées de murs ou de planchers présentant un degré de résistance au feu, les retirer avant d'installer les conduits.
- .3 Installer les câbles, les conduits et les raccords qui doivent être noyés ou recouverts d'enduit en les disposant de façon soignée contre la charpente du bâtiment, de manière à réduire au minimum l'épaisseur des fourrures.

### **3.5 EMPLACEMENT DES SORTIES ET DES PRISES DE COURANT**

- .1 Placer aux endroits indiqués les sorties et les prises de courant conformément à la section 26 05 32 - Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires.
- .2 Ne pas installer les sorties et les prises de courant dos à dos dans un mur; laisser un dégagement horizontal d'au moins 150 mm entre les boîtes.
- .3 L'emplacement des sorties et des prises de courant peut être modifié sans frais additionnel ni crédit, à la condition que le déplacement n'excède pas 3000 mm et que l'avis soit donné avant l'installation.
- .4 Placer les interrupteurs d'éclairage près des portes, du côté de la poignée.
  - .1 Dans les locaux des installations mécaniques et de la machinerie d'ascenseurs, placer les sectionneurs près des portes, du côté de la poignée.

### **3.6 HAUTEURS DE MONTAGE**

- .1 Sauf indication ou prescription contraire, mesurer la hauteur de montage du matériel à partir de la surface du plancher revêtu jusqu'à leur axe.
- .2 Dans les cas où la hauteur de montage n'est pas indiquée, vérifier auprès des personnes compétentes avant de commencer l'installation.
- .3 Sauf indication contraire, installer le matériel à la hauteur indiquée ci-après.
  - .1 Interrupteurs d'éclairage : 1400 mm.
  - .2 Prises murales
    - .1 En général : 300 mm.
    - .2 Au-dessus de plinthes chauffantes continues : 200 mm.
    - .3 Au-dessus d'un plan de travail ou de son dossier : 175 mm.
    - .4 Dans les locaux d'installations mécaniques : 1400 mm.
  - .3 Panneaux de distribution : selon les exigences du Code ou les indications.
  - .4 Prises pour téléphones et interphones : 300 mm.
  - .5 Prises pour téléphones et interphones montés au mur : 1500 mm.

### **3.7 COORDINATION DES DISPOSITIFS DE PROTECTION**

- .1 S'assurer que les dispositifs de protection des circuits comme les déclencheurs de surintensité, les relais et les fusibles sont installés, qu'ils sont du calibre voulu et qu'ils sont réglés aux valeurs requises.

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

- .1 Équilibrage des charges
  - .1 Mesurer le courant de phase des panneaux de distribution sous charges normales (éclairage) au moment de la réception des travaux. Répartir les connexions des circuits de dérivation de manière à obtenir le meilleur équilibre du courant entre les diverses phases et noter les modifications apportées aux connexions originales.
  - .2 Mesurer les tensions de phase aux appareils et régler les prises des transformateurs pour que la tension obtenue soit à 2 % près de la tension nominale des appareils.

- .3 Une fois les mesures terminées, remettre le rapport d'équilibrage des charges prescrit à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1. Ce rapport doit indiquer les courants de régime sous charges normales relevés sur les phases et les neutres des panneaux de distribution, des transformateurs secs et des centres de commande de moteurs. Préciser l'heure et la date auxquelles chaque charge a été mesurée, ainsi que la tension du circuit au moment des mesures.
- .2 Effectuer les essais des éléments suivants, conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
  - .1 Réseau de distribution d'électricité, y compris le contrôle des phases, de la tension et de la mise à la terre, et l'équilibrage des charges.
  - .2 Circuits provenant des panneaux de dérivation.
  - .3 Système d'éclairage et dispositifs de commande/régulation.
  - .4 Moteurs, appareils de chauffage et dispositifs de commande/régulation connexes, y compris les commandes du fonctionnement séquentiel des systèmes s'il y a lieu.
  - .5 Système d'alarme incendie et réseau de communication.
  - .6 Mesure de la résistance d'isolement
    - .1 Mesurer, à l'aide d'un mégohmmètre de 500 V, la valeur d'isolement des circuits, des câbles de distribution et des appareils d'une tension nominale d'au plus 350 V.
    - .2 Mesurer, à l'aide d'un mégohmmètre de 1000 V, la valeur d'isolement des circuits, des artères et des appareils d'une tension nominale comprise entre 350 et 600 V.
    - .3 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant de procéder à la mise sous tension.
- .3 Effectuer les essais en présence du représentant du Ministère
- .4 Fournir les appareils de mesure, les indicateurs, les appareils et le personnel requis pour l'exécution des essais durant la réalisation des travaux et à l'achèvement de ces derniers.
- .5 Contrôles effectués sur place par le fabricant
  - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en œuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
  - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.

### 3.9 MISE EN ROUTE DE L'INSTALLATION

- .1 Instruire le représentant du Ministère et le personnel d'exploitation du mode de fonctionnement et des méthodes d'entretien de l'installation, de ses appareils et de ses composants.
- .2 Retenir et payer les services d'un ingénieur détaché de l'usine du fabricant pour surveiller la mise en route de l'installation, pour vérifier, régler, équilibrer et étalonner les divers éléments et pour instruire le personnel d'exploitation.



- .3 Fournir ces services pendant une durée suffisante, en prévoyant le nombre de visites nécessaires pour mettre les appareils en marche et faire en sorte que le personnel d'exploitation connaisse tous les aspects de leur entretien et de leur fonctionnement.

### **3.10 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - 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 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION/DÉMOLITION.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

**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/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les connecteurs pour câbles et boîtes. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
  - .1 Gestion des déchets de construction
    - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des connecteurs pour câbles et boîtes, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : 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 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les connecteurs pour câbles et boîtes de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Élaborer un plan de gestion des déchets de construction pour les travaux faisant l'objet de la présente section.

## **PARTIE 2    PRODUITS**

### **2.1        MATÉRIEL**

- .1        Connecteurs à pression pour câbles, conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 65, à éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre, selon les exigences.
- .2        Connecteurs d'épissage pour appareils d'éclairage conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 65, à éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre de grosseur 10 AWG ou moins.
- .3        Brides de serrage ou connecteurs pour câble TECK câbles sous gaine non métallique, selon les besoins, conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 18.

## **PARTIE 3    EXÉCUTION**

### **3.1        EXAMEN**

- .1        Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des connecteurs pour câbles et boîtes, 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.
  - .1        Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du représentant du Ministère
  - .2        Informer immédiatement le représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3        Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du représentant du Ministère

### **3.2        INSTALLATION**

- .1        Dénuder soigneusement l'extrémité des conducteurs et des câbles puis, selon le cas, procéder à ce qui suit.
  - .1        Appliquer une couche de pâte à joint à base de zinc sur les épissures des câbles en aluminium avant de poser les connecteurs.
  - .2        Installer les connecteurs à pression et serrer les vis au moyen d'un outil de compression recommandé par le fabricant. L'installation doit être conforme aux essais de serrage exécutés conformément à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 65
  - .3        Poser les connecteurs pour appareils d'éclairage et les serrer conformément à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 65. Remettre en place le capuchon isolant.

### **3.3        NETTOYAGE**

- .1        Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - 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 00 - Nettoyage.

- .3      Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION/DÉMOLITION.
  - .1      Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

**FIN DE LA SECTION**

---

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 FICHES TECHNIQUES**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 FILERIE DU BÂTIMENT**

- .1 Conducteurs : toronnés s'ils sont de grosseur 10 AWG et plus; grosseur minimale : 12 AWG.
- .2 Conducteurs en cuivre: de la grosseur indiquée, sous isolant en polyéthylène thermdurcissable réticulé, pour tension de 600, et de type RW90 XLPE, sans enveloppe pour usage général.
- .3 Conducteurs en cuivre: de la grosseur indiquée, sous isolant en polyéthylène thermdurcissable réticulé, pour tension de 600, et de type RWU90 XLPE, sans enveloppe pour usage dans les conduits souterrains ou extérieurs.

### **2.2 CÂBLES TECK 90**

- .1 Câbles : conformes à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Conducteurs
  - .1 Conducteur de mise à la terre : cuivre.
  - .2 Conducteurs d'alimentation : cuivre, de la grosseur indiquée.
- .3 Isolant
  - .1 Polyéthylène réticulé (XLPE),
  - .2 Tension nominale : 1000 V.
- .4 Gaine : polychlorure de vinyle.
- .5 Armure métallique : feuillard d'aluminium agrafé.
- .6 Enveloppe extérieure : en polychlorure de vinyle thermoplastique, conforme aux exigences du Code du bâtiment visant la classe de bâtiment du présent projet.
- .7 Fixations
  - .1 Brides de fixation à un trou, en aluminium, pour câbles apparents de 50 mm ou moins. Brides de fixation à deux trous, en acier, pour câbles de plus de 50 mm.
  - .2 Supports en U pour groupes de deux ou de plusieurs câbles, placés à 1500 mm d'entraxe.
  - .3 Tiges de suspension filetées : 6 mm de diamètre, pour supports en U.
- .8 Connecteurs
  - .1 Modèles étanches approuvés et convenant aux câbles TECK.

## **2.3 CÂBLES DE COMMANDE**

- .1 Câbles de commande basse énergie, pour tension de 300 V, conducteurs en cuivre recuit toronnés, de la grosseur indiquée.
  - .1 Isolant : PVCTWH.
  - .2 Blindage : fils, sur chaque conducteur.
  - .3 Enveloppe extérieure : feuillard d'aluminium.
- .2 Câbles de commande pour tension de 600 V : conducteurs en cuivre recuit toronnés, de la grosseur indiquée.
  - .1 Isolant : PVC de type TWH.
  - .2 Blindage : ruban non magnétique sur chaque paire de conducteurs.
  - .3 Enveloppe extérieure : avec gaine en aluminium.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

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

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.

### **3.2 INSTALLATION DES CÂBLES - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Réaliser les terminaisons des câbles conformément à la section 26 05 20 - Connecteurs pour câbles et boîtes 0 - 1000 V.
- .2 Utiliser un code de couleur des câbles conforme à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Les artères d'alimentation parallèles doivent être de la même longueur.
- .4 Attacher ou clipser les câbles des artères d'alimentation aux centres de distribution, aux boîtes de tirage et aux terminaisons.
- .5 Acheminer en descente ou en boucles verticales le câblage dissimulé dans les murs, afin de faciliter les travaux ultérieurs. Sauf indication contraire, éviter d'acheminer le câblage de bas en haut de même qu'à l'horizontale dans les murs.
- .6 N'utiliser que des circuits bifilaires pour les dérivations vers les prises avec suppression de surtension de même que pour les matériels électroniques et informatiques raccordés en permanence. Les circuits à neutre commun sont interdits.
- .7 Le câblage de commande doit être identifié par des colliers avec numérotation correspondant à la légende des dessins d'atelier.

### **3.3 INSTALLATION DE LA FILERIE DU BÂTIMENT**

- .1 Poser la filerie :
  - .1 Dans les conduits, conformément à la section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits;

**3.4            INSTALLATION DES CÂBLES TECK90 (0 - 1000 V)**

- .1        Autant que possible, grouper les câbles sur des supports en U.
- .2        Poser les câbles apparents en les fixant solidement au moyen d'étriers de suspension.

**3.5            INSTALLATION DES CÂBLES DE COMMANDE**

- .1        Poser les câbles de commande dans des conduits.
- .2        Mettre à la terre l'armure métallique des câbles de commande.

**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/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les connecteurs et terminaisons de câbles. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
  - .1 Gestion des déchets de construction
    - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : 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 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol], dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les connecteurs et terminaisons de câbles de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Élaborer un plan de gestion des déchets de construction pour les travaux faisant l'objet de la présente section, conformément à la section 01 74 19 – GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION/DÉMOLITION.



## **PARTIE 2 PRODUIT**

### **2.1 CONNECTEURS ET TERMINAISONS DE CÂBLES**

- .1 Connecteurs à pression à douille longue courte, en cuivre conformes à la norme CSA C22.2 numéro 65, de dimensions appropriées aux conducteurs utilisés.
- .2 Au besoin, dispositions pour assurer la fiabilité du contact dans le cas de conducteurs en cuivre
- .3 Connecteurs d'épissage pour appareils d'éclairage conformes à la norme CSA C22.2 n° 65, à éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre grosseur 10 AWG ou moins.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les cônes d'efforts et les terminaisons, et réaliser les épissures, conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Au besoin, faire la mise à la masse et la mise à la terre conformément à la norme CSA C22.2 numéro 41.

### **3.2 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - 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 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION/DÉMOLITION.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

**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/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant le matériel de mise à la terre. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
  - .1 Gestion des déchets de construction
    - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : 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 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer le matériel de mise à la terre de manière à le protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION/DÉMOLITION.

## **PARTIE 2    PRODUITS**

### **2.1        MATÉRIEL**

- .1    Tiges-électrodes : acier cuivré, de 19 mm de diamètre sur au moins 3 m de longueur.
- .2    Conducteurs de terre : cuivre nu, toronné recuit, de diamètre indiqué.
- .3    Conducteurs de terre sous isolant : verts, en cuivre, de diamètre indiqué.
- .4    Barres omnibus de terre : cuivre pur à 98%, dimensions, selon les indications, avec supports isolants, fixations et connecteurs.
- .5    Regard d'entretien ou puits d'inspection de mise à la terre 254 mm (10") diamètre par 254 mm (10") de profond.

## **PARTIE 3    EXECUTION**

### **3.1        EXAMEN**

- .1    Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des transformateurs, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
  - .1    Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du représentant du Ministère.
  - .2    Informer immédiatement le représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3    Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du représentant du Ministère.

### **3.2        INSTALLATION - GÉNÉRALITÉS**

- .1    Installer un système complet, permanent et continu de mise à la terre, comprenant les électrodes, conducteurs, connecteurs et accessoires nécessaires. Lorsque sont utilisés des tubes électriques métalliques (type EMT), passer le conducteur de mise à la terre dans les tubes.
- .2    Poser les connecteurs selon les directives du fabricant.
- .3    Protéger contre les dommages les conducteurs de mise à la terre posés à découvert.
- .4    Réaliser par soudage aluminothermique à l'aide de connecteurs mécaniques permanents ou de connecteurs à compression en cuivre ouvré, contrôlables, conformes à la norme ANSI/IEEE 837 les connexions enfouies, les connexions aux électrodes et les connexions à une conduite d'eau souterraine présentant une bonne conductivité.
- .5    Utiliser des connecteurs mécaniques pour faire les raccordements des appareils munis de bornes de terre.
- .6    Les joints soudés sont interdits.
- .7    Poser un fil de liaison sur les conduits flexibles, fixé avec soin sur l'extérieur du conduit et connecté à chaque bout à un embout de mise à la terre, une borne sans soudure, un serre-fil ou une vis avec rondelle Belleville.
- .8    Poser des tresses de liaison flexibles aux joints des barres blindées, lorsque le liaisonnement n'est pas assuré par le matériel lui-même.

- .9 Poser un fil isolé de couleur vert (calibre aux plans ou selon les normes du Code de l'électricité), dans toutes les canalisations.
- .10 Les conduits EMT ne peuvent servir de mise à la terre.
- .11 Installer les transformateurs de mise à la terre connectés en zigzag, du côté alimentation de l'interrupteur principal, selon les indications.

### **3.3 REGARD(S) D'ENTRETIEN**

- .1 Poser, dans chaque regard(s) d'entretien, une borne de terre filetée facilement accessible, une électrode et un conducteur en cuivre toronné de grosseur indiquée.
- .2 Installer, dans chaque regard(s) d'entretien, une tige de terre enfoncée de façon que le haut, muni d'une bride de raccordement, dépasse du plancher du regard(s) d'entretien. Confirmer que la valeur de résistance à la terre respecte ou dépasse les exigences minimales du Code canadien de l'électricité.

### **3.4 ÉLECTRODES**

- .1 Poser les tiges d'électrodes et faire les raccordements de mise à la terre indiqués.
- .2 Relier entre elles les électrodes indépendantes.
- .3 Utiliser des conducteurs en cuivre de grosseur 2/0 AWG pour faire le raccordement aux électrodes.
- .4 Prendre des dispositions particulières pour installer les électrodes de manière à obtenir une valeur de résistance à la terre [acceptable] dans les terrains sablonneux ou rocailleux. Faire les raccordements selon les indications.

### **3.5 MISE À LA TERRE DE L'APPAREILLAGE**

- .1 Faire les raccordements de mise à la terre prescrits, pour l'ensemble du matériel, notamment : appareils de branchement, transformateurs, appareillage de commutation, canalisations, bâtis de moteurs, centres de commande de moteurs, démarreurs, tableaux de commande, charpente en acier, groupes électrogènes, alternateurs, ascenseurs et escaliers mécaniques, panneaux de distribution, réseau d'éclairage extérieur et chemins de câbles.

### **3.6 BARRES OMNIBUS DE MISE À TERRE**

- .1 Monter les barres omnibus en cuivre sur des supports isolés fixés au mur des locaux des installations électriques et du matériel de communication.
- .2 Relier l'appareillage du local des installations électriques, ainsi que le matériel de TI du local du matériel de communication, à la barre omnibus de mise à la terre, à l'aide de conducteurs individuels en cuivre nu, toronné, de grosseur 2/0 AWG.

### **3.7 SYSTÈMES DE COMMUNICATION**

- .1 Effectuer les connexions de mise à la terre des systèmes de téléphone, de sonorisation, d'alarme incendie, de sécurité et d'intercommunication comme suit.
  - .1 Téléphone : réaliser la mise à la terre conformément aux exigences de la compagnie de téléphone.
  - .2 Sonorisation, alarme incendie, sécurité et intercommunication : selon les indications.

**3.8 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Vérifier la continuité et la résistance du réseau de mise à la terre selon des méthodes montrés dans l'article essais de continuité du réseau de mise à la terre.
- .3 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.
- .4 Pendant les essais, débrancher l'indicateur de fuites à la terre.

**3.9 ESSAIS DE CONTINUITÉ DU RÉSEAU DE MISE À LA TERRE**

- .1 Faire les essais de continuité et mesurer la résistance du réseau de mise à la terre. Les résultats du mesurage de la résistance de la prise de terre doivent être au maximum de 25 ohms. Aviser le représentant du Ministère dans le cas où les valeurs obtenues dépassent 25 ohms, ajouter une autre prise de terre et refaire le mesurage.
- .2 Les essais doivent être exécutés par un sous-traitant spécialisé et les résultats de mise à la terre doivent être obtenus par l'une des méthodes reconnues, soit la méthode des trois points ("Three-point method"), la méthode de chute de tension ("Fall-of-potential method") ou par la méthode du ratio ("Ratio method").
- .3 Les résultats doivent être remis au représentant du Ministère sous forme de rapport d'essais en trois copies, et la méthode de mesurage doit y être décrite.

**3.10 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - 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 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION/DÉMOLITION.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉ**

### **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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits visés. Ces fiches doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer dans la province, Canada.

### **1.2 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Gestion et élimination des déchets
  - .1 Trier les déchets en vue de leur recyclage conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION/DÉMOLITION.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 BOITES DE RÉPARTITION**

- .1 Construction : coffrets en tôle métallique, à angles soudés, munis d'un couvercle à charnières formé et verrouillable en position fermée.
- .2 Terminaisons : les cosses du secteur et des dérivations doivent correspondre à la grosseur et au nombre de conducteurs d'entrée et de sortie qui y sont raccordés, selon les indications.
- .3 Bornes de réserve : fournir au moins trois (3) bornes ou cosses de réserve pour chaque bloc de connexion ou bloc à bornes conçu pour une intensité nominale inférieure à 400 A.

### **2.2 BOITES DE JONCTION ET DE TIRAGE**

- .1 Construction : boîtes en acier, soudées.
- .2 Couvercles, pour montage d'affleurement : couvercles avec bord dépassant d'au moins 25 mm.
- .3 Couvercles, pour montage en saillie : couvercles plats, à visser.

## **2.3 ARMOIRES**

- .1 Construction : armoires soudées, selon les indications, munies d'une porte sur charnières d'une poignée, d'un loquet, d'une serrure fournie avec deux (2) clés et d'une gâche.
- .2 Type E, armoires vides : selon les indications.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION DES BOITES DE RÉPARTITION**

- .1 Installer les boîtes de répartition selon les indications, d'aplomb, d'alignement et d'équerre par rapport aux lignes du bâtiment.
- .2 Sauf indication contraire, prolonger les boîtes de répartition sur toute la longueur de l'équipement desservi.

### **3.2 INSTALLATION DES ARMOIRES ET DES BOITES DE JONCTION ET DE TIRAGE**

- .1 Installer les boîtes de tirage dans des endroits dissimulés mais faciles d'accès.
- .2 Sauf indication contraire, installer les armoires de façon que le dessus arrive à 2 m, au plus, au-dessus du plancher fini.
- .3 Placer les blocs à bornes dans les armoires de type T, selon les indications.
- .4 Seules les boîtes principales de jonction et de tirage sont indiquées. Poser des boîtes additionnelles selon les exigences de la norme CSA C22.1

### **3.3 ÉTIQUETTES D'IDENTIFICATION**

- .1 Identification de l'équipement : conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Étiquettes : de format 2, indiquant le nom du réseau [e courant admissible la tension et le nombre de phases, ou les autres renseignements indiqués.

**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 des échantillons des boîtes de plancher conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

### **1.2 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 Gestion et élimination des déchets
  - .1 Trier les déchets en vue de leur recyclage conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION/DÉMOLITION.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 BOITES DE SORTIE ET DE DÉRIVATION - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Boîtes de dimensions conformes à la norme CSA C22.1
- .2 Boîtes de sortie d'au moins 102 mm de côté, selon les besoins.
- .3 Boîtes groupées lorsque plusieurs petits appareillages sont installés au même endroit.
- .4 Couvercles pleins pour les boîtes sans petit appareillage.
- .5 Boîtes de sortie de 347 V pour les dispositifs de commutation de 347 V.
- .6 Boîtes combinées avec cloisons lorsque les sorties de plus d'un réseau y sont groupées.

### **2.2 BOITES DE SORTIE EN ACIER GALVANISÉ**

- .1 Boîtes monopiece en acier électrozingué.
- .2 Boîtes simples, d'au moins 76 mm x 50 mm x 38 mm ou selon les indications, pour montage en affleurement. Boîtes de sortie de 102 mm de côté lorsque plus d'un conduit entre du même côté, avec cadres de rallonge et cadres de plâtrage, selon les besoins.
- .3 Boîtes de dérivation d'au moins 102 mm x 54 mm x 48 mm, pour raccordement à des tubes EMT montés en saillie.
- .4 Boîtes de sortie carrées de 102 mm de côté, ou octogonales, pour sorties d'appareils d'éclairage.

### **2.3 BOITES POUR MONTAGE DANS LE BÉTON**

- .1 Boîtes de sortie en acier électrozingué, pour montage en affleurement, encastrées dans le béton, avec cadres de rallonge et cadres de plâtrage assortis, selon les besoins.



## **2.4 BOITES DE PLANCHER**

- .1 Boîtes de plancher moulées, réglables, étanches à l'eau et au coulis de béton, avec ouvertures taraudées pour conduits de [16 mm, 21 mm et 27 mm]. Profondeur minimale : 73 mm.

## **2.5 BOITES DE DÉRIVATION (POUR CONDUITS)**

- .1 Boîtes moulées de type FS ou FD en aluminium, avec ouvertures taraudées en usine, et pattes de fixation pour montage en saillie.

## **2.6 ACCESSOIRES - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Embouts et connecteurs avec collet isolant en nylon.
- .2 Bouchons défonçables, pour empêcher les débris de pénétrer.
- .3 Raccords d'accès pour conduits jusqu'à 35 mm de diamètre, et boîtes de tirage pour conduits de plus grandes dimensions.
- .4 Contre-écrous doubles et manchons isolés sur les boîtes en tôle métallique.

# **PARTIE 3 EXÉCUTION**

## **3.1 INSTALLATION**

- .1 Assujettir les boîtes de façon qu'elles soient supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.
- .2 Remplir les boîtes de papier, d'éponge, de mousse ou d'un autre matériau semblable afin d'empêcher les débris d'y pénétrer durant les travaux de construction. Enlever ces matériaux une fois les travaux terminés.
- .3 Dans le cas de boîtes de sortie posées d'affleurement avec le mur fini, utiliser des cadres de plâtrage pour permettre de réaliser les bords du revêtement mural à 6 mm ou moins de l'ouverture.
- .4 Les ouvertures dans les boîtes doivent être de dimensions correspondant à celles des raccords des conduits, des câbles à isolant minéral et des câbles armés. Il est interdit d'utiliser des rondelles de réduction.
- .5 Nettoyer à l'aspirateur l'intérieur des boîtes de sortie avant d'y installer le petit appareillage.
- .6 Repérer les boîtes de sortie selon les besoins.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉ**

### **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 Fiches techniques : soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits visés.
  - .1 Soumettre la documentation du fabricant concernant les câbles visés.
- .3 Assurance de la qualité
  - .1 Rapport des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus.
  - .2 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
  - .3 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

### **1.2 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS**

- .1 Trier les déchets en vue de leur recyclage conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION/DÉMOLITION.
- .2 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.
- .3 S'assurer que les contenants vides sont scellés puis entreposés correctement, hors de la portée des enfants, en vue de leur élimination.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 Câbles et tourets**

- .1 Les câbles doivent être fournis sur tourets.
  - .1 Chaque câble et chaque touret ou enroulement de câble doit porter une marque ou une étiquette indiquant la longueur du câble, sa tension nominale, la grosseur des conducteurs, le numéro du lot de fabrication et le numéro du touret.
- .2 Chaque touret ou enroulement ne doit comprendre qu'un câble continu sans raccord.
- .3 Identifier les câbles servant exclusivement aux applications en courant continu.
- .4 Les câbles blindés dont la tension nominale est supérieure à 2001 volts doivent être enroulés et marqués.

### **2.2 Conduits**

- .1 Conduits métalliques rigides : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 45, en acier galvanisé, à visser.
- .2 Tubes électriques métalliques (EMT) : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 83, munis de raccords.
- .3 Conduits rigides en pvc : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 211.2

- 
- .4 Conduits flexibles en PVC : conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 227.3

## **2.3 FIXATIONS DE CONDUITS**

- .1 Brides de fixation à 1 trou, en acier, pour assujettir les conduits apparents dont le diamètre nominal est égal ou inférieur à 50 mm.
- .1 Brides à 2 trous, en acier, pour fixer les conduits dont le diamètre nominal est supérieur à 50 mm.
- .2 Étriers de poutre pour assujettir les conduits à des ouvrages en acier apparents.
- .3 Étriers en U pour soutenir plusieurs conduits.
- .4 Tiges filetées de 6 mm de diamètre pour retenir les étriers de suspension.

## **2.4 RACCORDS DE CONDUIT**

- .1 Raccords : conformes à la norme CAN/CSA C22.2 numéro 18 spécialement fabriqués pour les conduits prescrits. Enduit : le même que celui utilisé pour les conduits.
- .2 Raccords en L préfabriqués, à poser aux endroits où des coudes de 90 degrés sont requis sur des conduits de 25 mm et plus.
- .3 Raccords et manchons de raccordement étanches pour tubes électriques métalliques.
- .1 Les joints à vis de pression sont interdits.

## **2.5 RACCORDS DE DILATATION POUR CONDUITS RIGIDES**

- .1 Raccords de dilatation résistant aux intempéries, pouvant supporter une dilatation linéaire de 200 mm, et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.
- .2 Raccords de dilatation étanches à l'eau, pouvant supporter une dilatation linéaire et une déformation de 19 mm, et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.
- .3 Raccords de dilatation résistant aux intempéries et permettant la dilatation linéaire des conduits à l'entrée des coffrets.

## **2.6 FILS DE TIRAGE**

- .1 En polypropylène.

# **PARTIE 3 EXÉCUTION**

## **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

## **3.2 INSTALLATION**

- .1 Poser les conduits apparents de façon à ne pas diminuer la hauteur libre de la pièce et en utilisant le moins d'espace possible.
- .2 Dissimuler les conduits sauf ceux qui sont posés dans des locaux d'installations mécaniques et électriques des locaux non finis.
- .3 Sauf indication contraire, utiliser des conduits rigides à visser en acier galvanisé.

- .4 Utiliser des tubes électriques métalliques (EMT) sauf lorsque les conduits sont noyés dans des ouvrages en béton.
- .5 Utiliser des conduits rigides en PVC dans le cas d'installations souterraines.
- .6 Utiliser des conduits métalliques flexibles dans le cas de connexions de moteurs situés dans des locaux secs de connexions d'appareils d'éclairage à incandescence, encastrés et dépourvus d'une boîte de sortie préfilée de connexions d'appareils d'éclairage fluorescents montés en saillie ou encastrés d'ouvrages ou d'éléments montés dans des cloisons métalliques amovibles.
- .7 Utiliser des conduits métalliques flexibles et étanches aux liquides dans le cas de connexions de moteurs ou de matériels vibrants situés dans des locaux humides ou mouillés, ou en milieu corrosif.
- .8 Utiliser des raccords flexibles antidéflagrants pour les connexions de moteurs anti-déflagrants.
- .9 Poser des raccords d'étanchéité sur les conduits installés dans des endroits dangereux.
  - .1 Les remplir de mastic d'étanchéité.
- .10 Utiliser des conduits d'au moins 19 mm pour les circuits d'éclairage et d'alimentation.
- .11 Cintrer les conduits à froid.
  - .1 Remplacer les conduits qui ont subi une diminution de plus de 1/10 de leur diamètre original par suite d'un écrasement ou d'une déformation.
- .12 Cintrer mécaniquement les conduits en acier de plus de 19 mm de diamètre.
- .13 Le filetage des conduits rigides, exécuté sur le chantier, doit être d'une longueur suffisante pour permettre de faire des joints serrés.
- .14 Installer un fil de tirage dans les conduits vides.
- .15 Enlever et remplacer les parties de conduits bouchées.
  - .1 Il est interdit d'utiliser des liquides pour déboucher les conduits.
- .16 Assécher les conduits avant d'y passer le câblage.

### 3.3 CONDUITS APPARENTS

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Derrière les radiateurs à l'infrarouge ou au gaz, installer les conduits en laissant un dégagement de 1.5 m.
- .3 Faire passer les conduits dans l'aile des éléments d'ossature en acier, s'il y a lieu.
- .4 Aux endroits où c'est possible, grouper les conduits dans des étriers de suspension en U.
- .5 Sauf indication contraire, les conduits ne doivent pas traverser les éléments d'ossature.
- .6 Dans le cas des conduits placés parallèlement aux canalisations de vapeur ou d'eau chaude, prévoir un dégagement latéral d'au moins 75 mm; prévoir également un dégagement d'au moins 25 mm dans le cas des croisements.

### **3.4 CONDUITS DISSIMULÉS**

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Il est interdit d'installer des conduits horizontaux dans des murs de maçonnerie.
- .3 Il est interdit de noyer des conduits dans des ouvrages en terrazzo ou dans des chapes de béton.

### **3.5 CONDUITS NOYÉS DANS DES OUVRAGES EN BÉTON COULÉ EN PLACE**

- .1 Tenir compte de la disposition des barres d'armature en acier.
  - .1 Installer les conduits dans le tiers central des dalles.
- .2 Protéger les conduits à leur point de sortie d'un ouvrage en béton.
- .3 Installer des manchons aux endroits où les conduits traversent une dalle ou un mur.
- .4 Avant de recouvrir un ouvrage en béton d'une membrane hydrofuge, installer des manchons surdimensionnés aux endroits où les conduits doivent traverser cette dernière.
  - .1 Appliquer du mastic (à froid) entre les manchons et les conduits.
- .5 L'épaisseur des dalles dans lesquelles sont noyés des conduits doit correspondre à au moins quatre fois le diamètre de ces derniers.
- .6 Noyer entièrement les conduits sous une couche de béton d'au moins 25 mm d'épaisseur.
- .7 Disposer les conduits dans les dalles de façon qu'il y ait le moins de croisements possible.

### **3.6 CONDUITS NOYÉS DANS DES DALLES SUR SOL EN BÉTON COULÉ EN PLACE**

- .1 Faire passer les conduits de 25 mm et plus sous les dalles et les noyer dans une enveloppe de béton de 75 mm d'épaisseur.
  - .1 Placer une couche de sable de 50 mm d'épaisseur sur l'enveloppe de béton, sous la dalle du plancher.

### **3.7 CONDUITS SOUTERRAINS**

- .1 Installer les conduits en pente pour assurer l'évacuation de l'eau.
- .2 Hydrofuger les joints (à l'exception des joints sur conduits en pvc) à l'aide d'une épaisse couche de peinture bitumineuse.

### **3.8 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

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

#### **.1 Fiches techniques**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
- .1 Soumettre [deux (2)] exemplaire[s] des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Les fiches doivent indiquer la teneur en COV du produit.

#### **.2 Dessins d'atelier**

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis, conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer dans le territoire de Canada.

#### **.3 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux**

- .1 Soumettre les fiches d'entretien conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

#### **.4 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.**

- .1 Rapports des essais
  - .1 Soumettre les rapports des essais certifiant que l'ouvrage est conforme aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .2 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .3 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .4 Contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.

### **1.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

#### **.1 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.

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

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
  - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
  - .2 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets
  - .1 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS : trier les déchets en vue de leur conformité à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION/DÉMOLITION.

### **1.4 DESCRIPTION DES TRAVAUX**

- 1. Fournir un système complet de contrôle d'éclairage à basse tension conçu pour mettre l'éclairage en ou hors circuit, le tout tel que montré aux plans et spécifié au présent devis.
- 2. Les travaux décrits au présent devis consistent aux ouvrages suivants, mais sans s'y limiter :
  - .1 La fourniture, l'installation et le raccordement de tous les équipements montrés sur le plan pour procurer un système complet.
  - .2 La fourniture et l'installation complète d'un nouveau réseau de canalisations et des boîtes pour le raccordement de tous les équipements du système de contrôle d'éclairage de basse tension.
  - .3 La configuration et la programmation complètes du nouveau réseau de contrôle de basse tension ainsi que la mise en marche du système.
  - .4 L'inspection et la vérification complètes du nouveau réseau de contrôle d'éclairage de basse tension par le manufacturier du système conformément aux codes et normes en vigueur.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 DÉVELOPPEMENT DURABLE**

- .1 Matériaux/matériels et produits : conformes à la section 01 47 15 - Développement durable - Construction.

### **2.2 APPAREILLAGE**

- .1 Système de commande : constitué d'éléments compatibles fournis par un seul et même fabricant.

### **2.3 CONTRÔLEUR D'ÉCLAIRAGE (C1)**

- .1 Contrôleur d'éclairage architectural DMX/RDM distribuant un univers DMX et eDMX constitué d'un module possédant 08 entrées contact/sec configurables individuellement en entrées de signal analogique ou numérique, entrées/sorties RS232/RS485, montage sur rail DIN et alimentation en POE.
- .2 Doit répondre aux certifications ETL/cETL listed. California Title 20/24.

- .3 Garantie de 5 ans.

## **2.4 RÉPARTITEUR DMX À VOIES OPTO-ISOLÉES (C2)**

- .1 Opto-splitter DMX/RDM possédant une opto-isolation sur 04 sorties DMX amplifiées et sur la sortie DMX/RDM through également. Montage sur rail DIN, doit pouvoir être alimenté de 9Vdc à 30Vdc. Il doit également posséder des voyants d'indications de status d'activité.
- .2 Doit répondre aux certifications ETL/cETL listed; California Title 20/24 .
- .3 Garantie de 3 ans.

## **2.5 RELAIS DE CONTRÔLE (C3)**

- .1 Relais 20A avec une entrée DMX/RDM et deux sorties 0/10V adressable de manière individuel

## **2.6 CABINET POUR COMPOSANTS DE CONTRÔLE (C4)**

- .1 Boîtier NEMA 1 de 508mmx406mmx219mm avec porte, incluant tous les accessoires de montage pour les équipements de contrôle.

## **2.7 BOITIER D'ALIMENTATION ET CONTRÔLE (C5)**

- .1 Boîtier de contrôle verticale en aluminium moulé sous pression agissant comme amplificateur et répartiteur (6 sorties) de signaux DMX/RDM.

## **2.8 BOITIER D'ALIMENTATION ET CONTRÔLE (C6)**

- .1 Boîtier de contrôle en aluminium moulé sous pression agissant comme amplificateur et répartiteur (6 sorties) de signaux DMX/RDM. Revêtement argent en poudre de polyester en application électrostatique.
- .2 Doit répondre aux certifications cUL, IP66, RoHS. Garantie de 5 ans.

## **2.9 BOITIER D'ALIMENTATION ET CONTRÔLE (C7)**

- .1 Boîtier de contrôle en aluminium moulé sous pression de qualité marine agissant comme amplificateur et répartiteur de signaux DMX/RDM et l'alimentation électrique vers les luminaires de type L1, L3 et L4 en utilisant du câblage de contrôle et alimentation électrique compatible avec les luminaires.
- .2 Certifications UL, CE, RCM.
- .3 Dimensions : 145mmx260mmx95mm.
- .4 Doit répondre aux certifications cUL, IP66, RoHS. Garantie de 5 ans.
- .5 Température ambiante de fonctionnement -40 °F à 122 °F (-40 °C à 50 °C).

## **2.10 STATION TACTIL (C8)**

- .1 Écran tactile capacitif aux couleurs vives de 4,3" avec interface utilisateur personnalisable et compatible avec le contrôleur d'éclairage.
- .2 Alimentation : PoE (IEEE802.3af, Classe 2) 4W typique
- .3 Dimensions : 86mmx146mm.
- .4 Inclure boîte arrière pour montage mural.



- .5 Garantie de 5 ans.

## **2.11 SWITCH POE (C9)**

- .1 Commutateur non géré avec 8 ports 10/100 Mbps qui ne nécessite aucune configuration et fournit 4 ports PoE (Power over Ethernet). Il peut automatiquement détecter et fournir alimentation avec tous les appareils alimentés (PD) conformes à la norme IEEE 802.3af.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Placer et installer les pièces d'équipement conformément aux recommandations du fabricant et selon les indications.

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

- .1 Essais sur place
  - .1 Effectuer les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Actionner chacun des éléments de commande en présence du Représentant du Ministère, afin de démontrer que les circuits d'éclairage sont assujettis au système de commande de la manière prévue.
- .3 Inspections effectuées sur place par le fabricant.
  - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en oeuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
  - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.
  - .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.
- .4 Les exigences en matière de développement durable relatives au contrôle doivent être conformes à la section 01 33 29 - Rapports sur la conception durable et doivent porter sur ce qui suit.
  - .1 Matériaux, matériels et ressources.
  - .2 Collecte et stockage des matériaux et matériels recyclables.
  - .3 Gestion des déchets de construction.
  - .4 Réutilisation/réemploi des ressources.
  - .5 Teneur en matières recyclées.

.6 Matériaux et matériels locaux/régionaux.

.7 Matériaux et matériels à faible émission.

### **3.4 NETTOYAGE**

.1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.

.2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**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/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les transformateurs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Documents d'essais en usine à soumettre : pour chaque transformateur à installer, soumettre des certificats des essais de type et des essais ayant été effectués en usine, selon la norme CSA C9.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien [des transformateurs secs], lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
- .3 Les instructions d'exploitation et d'entretien doivent porter sur ce qui suit.
  - .1 Le changement de prises.
  - .2 Les conditions d'exploitation recommandées.
  - .3 Les intervalles recommandés pour l'inspection et l'entretien.
  - .4 Le remplacement des bornes.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les transformateurs de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION/DÉMOLITION.

---

## **1.4 MATÉRIAUX/MATÉRIEL DE REMPLACEMENT**

- .1 Fournir les matériaux/le matériel d'entretien/de rechange conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIEL**

- .1 Transformateurs secs conformes à la norme CSA C9-17,
- .2 Valeurs minimales de rendement pour les transformateurs à sec, selon la norme CAN/CSA-C802.2-F18,
- .3 Transformateurs refroidis à l'air (type sec), selon la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 47-(R2018).

### **2.2 CARACTÉRISTIQUES DES TRANSFORMATEURS**

- .1 Type: ANN.
- .2 Triphasé, puissance selon les indications.
- .3 Prises : quatre (4) prises de 2,5 % dont deux (2) FCAN, deux (2) FCBN.
- .4 Isolation : classe d'isolation de 220 °C pouvant supporter une élévation de température de 150 °C.
- .5 Tension de tenue au choc : 10 kV B.I.L.
- .6 Rigidité diélectrique : Isolant diélectrique pouvant supporter une tension de 1,2 kV.
- .7 Niveau sonore moyen : conforme à la CSA C9.
- .8 Impédance à 17 degrés Celsius : entre 4 à 6.5% ou selon les indications.
- .9 Enveloppe : ventilé du type NEMA 1 ou selon les indications à panneau avant métallique amovible.
- .10 Installation : selon les indications.
- .11 Fini : conforme à la section 26 05 00- Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .12 Enroulements en cuivre.
- .13 Les enroulements doivent avoir la configuration notée sur les dessins.
- .14 Les déphaseurs réduisant les harmoniques doivent être comme indiqué sur les dessins.
- .15 Les transformateurs de série KL doivent être comme indiqué sur les dessins.
- .16 La régulation de tension doit être de 4 % ou mieux.
- .17 Aucune perte à vide ou à pleine charge ne doit dépasser celles prescrites par la norme CAN/CSA-C802.2.

## **2.3 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL**

- .1 Désignation du matériel conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Plaques indicatrices : format 7.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des transformateurs, 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.
  - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du représentant du Ministère
  - .2 Informer immédiatement le représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du représentant du Ministère.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer selon les indications les transformateurs secs de puissance jusqu'à 75 kVA.
- .2 Laisser, autour des transformateurs, un espace libre suffisant pour permettre la circulation d'air.
- .3 Installer les transformateurs de niveau, debout.
- .4 Enlever les supports de protection utilisés durant le transport seulement après l'installation du transformateur, mais juste avant sa mise en service.
- .5 Desserrer les boulons des supports antivibratiles jusqu'à ce que ces derniers ne montrent plus aucun signe de compression.
- .6 Effectuer les connexions au primaire et au secondaire selon les indications du schéma de câblage.
- .7 Si c'est possible, mettre les transformateurs sous tension immédiatement après que leur installation soit terminée.
- .8 Placer l'entrée du conduit dans le tiers inférieur de l'enveloppe du transformateur.

### **3.3 ESSAIS DES TRANSFORMATEURS**

- .1 Effectuer les essais avant la mise sous tension :
- .2 Megger haute tension à la terre (infini);
- .3 Megger basse tension à la terre (infini);
- .4 Megger haute tension à basse tension (infini);
- .5 Megger haute tension à haute tension (continuité);
- .6 Megger basse tension à basse tension (continuité).
- .7 À la fin des travaux, faire la vérification du niveau de tension et effectuer les changements de prises de réglage si requis sur les transformateurs.
- .8 Remettre le rapport signé et daté des résultats d'essais au représentant du Ministère.

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

- .1 Effectuer les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Mettre les transformateurs sous tension et leur imposer les charges progressives suivantes.
  - .1 0 % de la pleine charge pendant 4 heures.
  - .2 10 % de la pleine charge pendant la première (1re) heure suivante.
  - .3 25 % de la pleine charge pendant les deux (2) heures suivantes.
  - .4 50 % de la pleine charge pendant les trois (3) heures suivantes.
  - .5 Pleine charge.

### **3.5 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - 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 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION/DÉMOLITION.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

### **3.6 PROTECTION**

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des transformateurs.

**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/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les panneaux de distribution. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer dans la province, Canada.
  - .2 Indiquer sur les dessins ce qui suit :
    - .1 Les caractéristiques électriques des panneaux, le nombre, le type et le calibre des disjoncteurs de dérivation, et les dimensions du coffret.
- .4 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
  - .1 Gestion des déchets de construction
    - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des panneaux de distribution, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : 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 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les panneaux de distribution de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Élaborer un plan de gestion des déchets de construction pour les travaux faisant l'objet de la présente section.



## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 PANNEAUX DE DISTRIBUTION**

- .1 Panneaux de distribution : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 29. Tous les panneaux de distribution doivent provenir d'un seul et même fabricant.
  - .1 Les disjoncteurs doivent être posés dans les panneaux avant livraison au chantier.
  - .2 Les plaques signalétiques du fabricant doivent indiquer, en plus des données exigées par la CSA, le courant de défaut que le panneau et les disjoncteurs peuvent supporter
- .2 Panneaux de 120/208V, tenue des barres omnibus au courant de défaut, 10kA (symétriques); les disjoncteurs doivent avoir un pouvoir de coupure nominal de 10kA (symétriques) ou selon les indications, dimensions selon les plans.
- .3 Panneaux de 347/600V, tenue des barres omnibus au courant de défaut, 25kA (symétriques); les disjoncteurs doivent avoir un pouvoir de coupure nominal de 25kA (symétriques) ou selon les indications, dimensions selon les plans.
- .4 Faire les raccordements de manière que les circuits à numéro impair soient alimentés par la barre de gauche, et ceux à numéro pair, par la barre de droite. Chaque disjoncteur doit porter l'identification permanente du numéro de circuit et de la phase.
- .5 Panneaux de distribution : intensité nominale, numéros et calibres des disjoncteurs de dérivation selon les indications.
- .6 Au moins deux (2) dispositifs de verrouillage installés d'affleurement par panneau de distribution.
- .7 Tous les panneaux de distribution doivent avoir le même type de serrure. Fournir deux (2) clés pour chaque panneau.
- .8 Barres omnibus en cuivre; barre neutre de même intensité admissible que les barres de phase.
- .9 Barres omnibus pouvant recevoir des disjoncteurs boulonnés.
- .10 Cadre de la porte des panneaux avec boulons et charnières dissimulés.
- .11 Porte et cadre de porte revêtus de selon les indications du tableau des finitions.
- .12 Barre omnibus de mise à la terre, isolée.
- .13 Inclure une barre omnibus de mise à la terre avec trois (3) des terminaux pour lier le conducteur correspondant à la capacité des disjoncteurs du panneau de distribution.

### **2.2 DISJONCTEURS**

- .1 Disjoncteurs conformes à la section 26 28 16.02 - Disjoncteurs sous boîtier moulé.
- .2 Sauf indication contraire, les panneaux de distribution doivent être munis de disjoncteurs à déclenchement thermomagnétique.
- .3 Disjoncteur principal installé séparément à la partie inférieure ou supérieure du panneau, selon l'emplacement de l'entrée des câbles. Lorsque le disjoncteur est monté à la verticale, l'ouverture du circuit doit être réalisée par abaissement de la manette.

- .4 Dispositifs de verrouillage aux endroits indiqués, pour 10 % des disjoncteurs de 15 à 30 A, selon les indications. Tous les dispositifs de verrouillage non utilisés doivent être remis au représentant du Ministère
- .5 Munir de dispositifs de verrouillage les disjoncteurs des circuits des prises de courant, d'alarme incendie des sorties pour horloge, d'éclairage de sécurité, de surveillance des portes, d'interphone, d'éclairage de cages d'escalier, d'indicateurs lumineux de sortie et d'éclairage de nuit.

## **2.3 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL**

- .1 Matériel identifié conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Plaques indicatrices de format 4 pour chaque panneau, portant l'inscription indiquée.
- .3 Plaques indicatrices de format 2 pour chaque circuit des panneaux de distribution, portant l'inscription indiquée.
- .4 Nomenclature complète des circuits, avec légende dactylographiée indiquant l'emplacement et la charge de chaque circuit, dans une enveloppe de plastique du côté intérieur de la porte du panneau.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des panneaux de distribution, 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 Informer immédiatement le représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .2 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du représentant du Ministère.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les panneaux aux endroits indiqués, solidement, d'aplomb, d'équerre et d'alignement avec les surfaces contiguës.
- .2 Monter les panneaux de distribution en saillie sur un panneau de fixation en contreplaqué. Dans la mesure du possible, grouper les panneaux de distribution sur un panneau de fixation commun.
- .3 Monter les panneaux de distribution à la hauteur prescrite dans la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux ou à la hauteur indiquée.
- .4 Raccorder tous les circuits aux éléments de charge.
- .5 Raccorder les conducteurs neutres à la barre omnibus neutre commune; chaque conducteur neutre doit porter la désignation appropriée.

- .6 Lorsque des panneaux de systèmes différents (c.-à-d. Standard et Vital Power) desservent une zone commune de soins aux patients, les barres omnibus de mise à la terre dans les panneaux doivent être interconnectées avec un conducteur de terre d'une grosseur d'au moins 6 AWG.

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - 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 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de [leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION/DÉMOLITION].
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

### **3.4 PROTECTION**

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des panneaux de distribution.

**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/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les dispositifs de câblage. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province.
- .4 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
  - .1 Gestion des déchets de construction
    - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : 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 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les dispositifs de câblage de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Élaborer un plan de gestion des déchets de construction pour les travaux faisant l'objet de la présente section.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 INTERRUPTEURS**

- .1 Interrupteurs : unipolaires, 15 A, 120 V, conformes à la norme CSA C22.2 numéro 55 et à la norme CSA C22.2 numéro 111.
- .2 Interrupteurs : à commande manuelle, d'usage universel, c.a., présentant les caractéristiques suivantes :
  - .1 Orifices de raccordement : pour fils de grosseur 10 AWG.
  - .2 Contacts : en alliage d'argent.
  - .3 Éléments moulés en matière à base de résines d'urée ou de mélamine pour contrer les effets des dépôts de carbone.
  - .4 Raccordement : latéral ou arrière.
  - .5 Bascule : de couleur ivoire.
- .3 Interrupteurs : à bascule d'intensité nominale selon la pleine charge dans le cas d'appareils d'éclairage fluorescents et à incandescence, et correspondant à 80 % de la charge, dans le cas de moteurs et ou de chauffage.
- .4 Pour l'ensemble des travaux, n'utiliser que des interrupteurs provenant d'un seul et même fabricant.
- .5 Type commercial grade.

## **2.2 PRISES DE COURANT**

- .1 Prises de courant doubles, type CSA5-15 R, 125 V, 15 A, alvéole de mise à la terre en U, conformes à la norme CSA C22.2 numéro 42, présentant les caractéristiques suivantes :
  - .1 Boîtier moulé à base de résines d'urée, de couleur ivoire.
  - .2 Pour raccordement latéral ou arrière de fils de grosseur 10 AWG.
  - .3 Maillons à sectionner pour conversion en prises séparées.
  - .4 Huit (8) orifices de raccordement arrière, quatre (4) bornes à vis pour raccordement latéral.
  - .5 Triple contact par frottement, et contacts de mise à la terre rivés.
- .2 Autres prises de courant de tension et intensité admissibles selon les indications aux plans
- .3 Pour l'ensemble de l'installation, n'utiliser que des prises provenant d'un seul et même fabricant.
- .4 Type commercial grade.

## **2.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ À LA SOURCE**

- .1 Pour l'ensemble de l'installation, n'utiliser que des plaques-couvercles provenant d'un seul et même fabricant.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Interrupteurs
  - .1 Installer les interrupteurs à une voie de manière que la manette soit vers le haut lorsque les contacts sont fermés.
  - .2 Installer les interrupteurs dans des boîtes de sorties groupées, lorsqu'il faut plus d'un interrupteur au même endroit.
  - .3 Poser les interrupteurs à bascule à la hauteur indiquée.

- 
- .2 Prises de courant
    - .1 Installer les prises de courant dans des boîtes de sorties groupées, lorsqu'il faut plus d'une prise de courant au même endroit.
    - .2 Poser les prises de courant à la hauteur indiquée.
    - .3 Lorsqu'il s'agit de prises doubles converties en prises séparées dont l'une est raccordée à un interrupteur, poser celle-ci dans le haut de la boîte montée à la verticale.
    - .4 Installer des prises à disjoncteur différentiel selon les indications.
  - .3 Plaques-couvercles
    - .1 Plaques-couvercles en acier inoxydable fini satiné, type 430. Et compatibles avec les boîtes.

### **3.2 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - 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 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS .DE CONSTRUCTION/DÉMOLITION.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

### **3.3 PROTECTION**

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Protéger le fini des plaques-couvercles en acier inoxydable au moyen d'une feuille de papier ou d'une pellicule plastique qui ne sera enlevée que lorsque tous les travaux de peinture et autres seront terminés.
- .3 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des dispositifs de câblage.

**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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les caractéristiques techniques nominales de performance de chaque type de fusible utilisé. Les caractéristiques doivent inclure le temps moyen de fusion pour une intensité de courant donnée.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
  - .2 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer dans la province, Canada.

### **1.2 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Expédier les fusibles dans leur contenant d'origine.
- .2 Ne pas expédier les fusibles posés dans les tableaux de commutation.
- .3 Stocker les fusibles dans leur contenant d'origine, dans un endroit exempt d'humidité.
- .4 Gestion et élimination des déchets
  - .1 Trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION/DÉMOLITION.

### **1.3 MATÉRIAUX/MATÉRIELS SUPPLÉMENTAIRES**

- .1 Fournir les matériaux/matériels d'entretien/de rechange conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fournir trois (3) fusibles de rechange pour chaque type de fusible installé, de calibre supérieur à 600A.
- .3 Fournir six (6) fusibles de rechange pour chaque type de fusible installé, de calibre égal ou inférieur à 600A.



## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 FUSIBLES - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les fusibles de type L1, L2, J1, R1 ont été acceptés pour être utilisés dans le cadre des présents travaux.
- .2 Fusibles : produit d'un seul et même fabricant.

### **2.2 TYPES DE FUSIBLES**

- .1 Fusibles de la classe L.
  - .1 Type L1 : à action différée, pouvant supporter un courant correspondant à 500 % de son courant nominal pendant au moins 10 s.
  - .2 Type L2 : à action instantanée.
- .2 Fusibles de la classe J.
  - .1 Type J1 : à action différée, pouvant supporter un courant correspondant à 500 % de son courant nominal pendant au moins 10 s.
  - .2 Type J2 : à action instantanée.
- .3 Fusibles de la classe R -R.
  - .1 Type R1 : (classe UL RK1), à action différée, pouvant supporter un courant correspondant à 500 % de son courant nominal pendant au moins 10 s; conforme à la classe RK1 des UL quant au courant maximal admissible
  - .2 Type R2 : à action différée, pouvant supporter un courant correspondant à 500 % de son courant nominal pendant au moins 10 s.
  - .3 Type R3 : (classe UL RK1), à action instantanée, classe R; conforme à la classe RK1 des UL quant au courant maximal admissible
- .4 Fusibles de la classe C.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Insérer les fusibles dans les porte-fusibles immédiatement avant la mise sous tension du circuit.
- .2 S'assurer que les fusibles sont insérés dans les porte-fusibles appropriés et parfaitement assortis.
  - .1 Installer des pinces à expulsion dans le cas des fusibles de la classe R.
- .3 S'assurer que les bons fusibles sont insérés à l'endroit approprié pour protéger le circuit électrique désigné.

- .4 Lorsque des fusibles de la classe < UL RK1 sont prescrits, poser sur le matériel une étiquette d'avertissement portant l'inscription « Utiliser seulement des fusibles de remplacement de la classe UL RK1 ».
- .5 Installer des fusibles de rechange dans les armoires de stockage des fusibles.

**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/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les disjoncteurs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Inclure les courbes des caractéristiques temps-courant dans le cas des disjoncteurs avec pouvoir de coupure de 22 000 A symétriques efficaces et plus, à la tension du réseau.
- .4 Certificats
  - .1 Avant l'installation des disjoncteurs dans une installation neuve ou existante, l'Entrepreneur doit fournir trois (3) exemplaires d'un certificat d'origine de la production du fabricant. Ce certificat doit être dûment signé par un représentant de l'usine et du fabricant local, pour attester que les disjoncteurs proviennent de ce fabricant et qu'ils sont neufs et conformes aux normes et règlements.
    - .1 Le certificat d'origine de la production doit être soumis au Consultant pour approbation.
  - .2 Soumettre en retard le certificat d'origine ne justifiera aucune prolongation de la durée du contrat ou indemnisation supplémentaire.
  - .3 La fabrication, l'assemblage et l'installation doivent commencer seulement après que le Consultant a accepté le certificat d'origine de la production. Si cette exigence n'est pas respectée, le Consultant se réserve le droit de mandater le fabricant indiqué sur les disjoncteurs pour qu'il authentifie les nouveaux disjoncteurs en vertu du contrat, et ce, aux frais de l'Entrepreneur.
  - .4 Le certificat d'origine de la production doit contenir les renseignements suivants.
    - .1 Le nom et l'adresse du fabricant, et le nom de la personne responsable de l'authentification. Cette personne doit signer et dater le certificat.
    - .2 Le nom et l'adresse du distributeur autorisé, et le nom de la personne responsable, chez le distributeur, du compte de l'Entrepreneur.
    - .3 Le nom et l'adresse de l'Entrepreneur, et le nom de la personne responsable du projet.
    - .4 Le nom et l'adresse du représentant du fabricant local. Ce dernier doit signer et dater le certificat.
    - .5 Le nom et l'adresse du bâtiment où l'on installera les disjoncteurs.

.5 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable

.1 Gestion des déchets de construction

.1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

## **1.2 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

.1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.

.2 Livraison et acceptation : 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 Entreposage et manutention

.1 Entreposer les disjoncteurs de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.

.2 Entreposer les disjoncteurs de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.

.3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

.4 Élaborer un plan de gestion des déchets de construction pour les travaux faisant l'objet de la présente section.

## **2.1 EXIGENCES GÉNÉRALES**

.1 Disjoncteurs sous boîtier moulé et dispositifs de protection contre les fuites à la terre et protecteurs accessoires contre les courants de défaut élevés : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 5.

.2 Disjoncteurs sous boîtier moulé, boulonnés aux barres omnibus : du type à fermeture rapide et à rupture brusque, à manœuvres manuelles et automatiques, avec compensation pour température ambiante de 40 degrés Celsius.

.3 Disjoncteurs sous boîtier moulé : enfichables, du type à fermeture rapide et à rupture brusque, à manœuvres manuelles et automatiques, avec compensation pour température ambiante de 40 degrés Celsius.

.4 Disjoncteurs pourvus de déclencheurs magnétiques à action instantanée, agissant seulement lorsque le courant atteint la valeur du réglage.

.1 Disjoncteurs munis de déclencheurs pouvant être réglés entre 3 et 8 fois l'intensité nominale.

.5 Disjoncteurs munis de déclencheurs interchangeable, selon les indications.

.6 Les disjoncteurs doivent avoir un pouvoir de coupure d'au moins 10kA symétriques efficaces.

---

## **2.2 DISJONCTEURS THERMOMAGNÉTIQUES MODÈLE A**

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé, automatiques, actionnés par déclencheurs thermiques et magnétiques assurant une protection à temporisation inversement proportionnelle à la surcharge et une protection instantanée en cas de court-circuit.

## **2.3 DISJONCTEURS MAGNÉTIQUES (MODÈLE B)**

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé, automatiques, actionnés par des déclencheurs magnétiques à action instantanée assurant une protection contre les courts-circuits.

## **2.4 DISJONCTEURS THERMOMAGNÉTIQUES LIMITEURS DE COURANT, ET POUR INSTALLATION EN SÉRIE (MODÈLE C)**

- .1 Disjoncteurs thermomagnétiques avec limiteurs de courant.
  - .1 Caractéristiques temps-courant coordonnées avec celles des déclencheurs.
  - .2 La coordination doit être établie de sorte que le disjoncteur puisse couper les courants de défaut jusqu'à la valeur maximale de son pouvoir de coupure.
- .2 Les disjoncteurs pour installation en série doivent avoir été vérifiés par le fabricant et être homologués. L'installation et l'emploi de ces disjoncteurs doivent être conformes aux lignes directrices du fabricant et aux méthodes reconnues.
  - .1 L'emploi des disjoncteurs doit être conforme aux lignes directrices du fabricant et aux méthodes reconnues.

## **2.5 DISPOSITIFS FACULTATIFS**

- .1 Inclure ce qui suit.
  - .1 Déclencheur en dérivation.
  - .2 Commutateur auxiliaire.
  - .3 Mécanisme commandé par moteur, avec temporisation.
  - .4 Déclencheur à sous-tension.
  - .5 Dispositif de verrouillage « marche-arrêt ».
  - .6 Mécanisme à manette.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation, 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 Informer immédiatement le représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .2 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du représentant du Ministère.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les disjoncteurs selon les indications.

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - 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 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION/DÉMOLITION.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

**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/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les interrupteurs à fusibles et sans fusibles. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
  - .1 Gestion des déchets de construction
    - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

### **1.2 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : 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 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les interrupteurs à fusibles et sans fusibles de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Élaborer un plan de gestion des déchets de construction pour les travaux faisant l'objet de la présente section.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 INTERRUPTEURS**

- .1 Interrupteurs à fusibles, sans fusibles, sous coffret métallique selon la norme CSA C22.2 numéro 94, du type NEMA 1, selon indications pour installation à l'intérieur des bâtiments,.
- .2 Possibilité de verrouillage en position fermée et ouverte, par trois (3) cadenas.
- .3 Porte à enclenchement mécanique ne pouvant être ouverte lorsque le levier est en position fermée. Les poignées d'opération en plastique sont refusées.
- .4 Fusibles : calibre selon les indications et conformes à la section 26 28 13.01 - Fusibles - Basse tension.

- .5 Porte-fusibles : selon la norme CSA C22.2 numéro 39 convenant, sans adaptateur, au type et au calibre des fusibles indiqués.
- .6 Mécanisme à fermeture et à coupure brusques.
- .7 Indication des positions « OUVERT » et « FERMÉ » sur le couvercle du coffret.

## **2.2 DÉSIGNATION DU MATÉRIEL**

- .1 Matériel marqué conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Plaque indicatrice de format 4 portant la désignation de la charge commandée.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des interrupteurs à fusibles et sans fusibles, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
  - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du représentant du Ministère.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les interrupteurs et, selon le cas, les fusibles.

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - 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 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION/DÉMOLITION.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

**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/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les contacteurs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
  - .1 Gestion des déchets de construction
    - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des contacteurs, lesquelles seront incorporées au manuel d'exploitation et d'entretien
- .3 Inclure les renseignements nécessaires à la mise en marche, à la synchronisation et à l'arrêt des groupes électrogènes.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : 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 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les contacteurs de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Élaborer un plan de gestion des déchets de construction pour les travaux faisant l'objet de la présente section.

## **PARTIE 2      PRODUITS**

### **2.1          CONTACTEURS**

- .1      Contacteurs : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 14.
- .2      Contacteurs : maintenus électriquement, commandés par des dispositifs pilotes selon les indications et d'une puissance nominale correspondant au type de charge commandée. Les contacteurs à demi-puissance nominale ne sont pas acceptés.
- .3      Contacteur combiné à un disjoncteur, selon les indications.
- .4      Sauf indication contraire, contacteurs munis de deux (2) contacts auxiliaires normalement ouverts et de deux (2) contacts auxiliaires normalement fermés.
- .5      Sauf indication contraire, les contacteurs doivent être montés dans un coffret NEMA.
- .6      Le couvercle des contacteurs doit être muni des accessoires facultatifs suivants.
  - .1      Sélecteur [manuel-arrêt-automatique].

### **2.2          IDENTIFICATION DU MATÉRIEL**

- .1      Identifier le matériel conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2      Plaque indicatrice de format 4, selon les indications.

## **PARTIE 3      EXÉCUTION**

### **3.1          INSTALLATION**

- .1      Installer les contacteurs et raccorder les câbles d'alimentation et les dispositifs auxiliaires de commande.
- .2      Sur les contacteurs, apposer des étiquettes ou des plaques qui indiquent les numéros de panneau et de circuit.
- .3      Tester les contacteurs conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

### **3.2          NETTOYAGE**

- .1      Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - 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 00 - Nettoyage.
- .3      Gestion des déchets : trier les déchets en vue de [leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION/DÉMOLITION].
  - .1      Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

### **3.3 PROTECTION**

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des contacteurs.

**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/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
    - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer dans [la province] [le territoire], Canada.
    - .2 Fournir, pour chaque type de démarreur, des dessins d'atelier indiquant ce qui suit :

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

- .1 Fournir les matériaux/matériels de remplacement requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Soumettre les fiches d'exploitation et d'entretien de chaque type et modèle de démarreur et les joindre au manuel d'entretien.

### **1.3 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. Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- 3. Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION/DÉMOLITION.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Démarreurs conformes à la norme IEC 947-4, catégorie d'emploi AC4

### **2.2 DÉMARREURS MANUELS**

- .1 Démarreurs manuels monophasés], de calibre, de type et de puissance nominale selon les indications, sous coffret du type indiqué, munis des éléments suivants :
  - .1 Mécanisme de commutation à action rapide;
  - .2 Un (1) élément thermique de protection contre les surcharges, à réarmement manuel, avec manette indicatrice de déclenchement.
- .2 Accessoires
  - .1 Interrupteur à bascule ou à clef, repéré selon les indications.
  - .2 Voyant lumineux standard, de type et de couleur selon les indications.
  - .3 Dispositif permettant le cadenassage en position « marche » ou « arrêt ».

### **2.3 DÉMARREURS MAGNÉTIQUES PLEINE TENSION**

- .1 Démarreurs [magnétiques] [et] [combinés], de calibre, de type et de puissance nominale selon les indications, sous coffret du type indiqué, fournis avec les éléments et les caractéristiques ci-après :
  - .1 Contacteur à action rapide par solénoïde;
  - .2 Dispositif de protection contre les surcharges pour chaque phase du moteur, à réarmement manuel effectué de l'extérieur du coffret;
  - .3 Schéma de câblage/principe placé à un endroit bien visible, à l'intérieur du coffret;
  - .4 Chaque fil et chaque borne munis d'un repérage numérique permanent, correspondant à celui du schéma de câblage/principe, de manière à faciliter le raccordement des fils d'arrivée à l'intérieur du démarreur.
- .2 Démarreurs combinés munis d'un interrupteur à fusible actionné par un levier placé à l'extérieur du coffret, avec :
  - .1 Verrouillage en position « arrêt » à l'aide de trois (3) cadenas;
  - .2 Porte du coffret munie d'un verrouillage distinct;
  - .3 Disposition interdisant le démarrage du moteur lorsque la porte du coffret est ouverte.
  - .4 Dispositif de réarmement à l'extérieur du boîtier, installé sur la façade.
- .3 Accessoires
  - .1 Voyants lumineux standard, de type et de couleur selon les indications.
  - .2 Sauf indication contraire, deux (2) contacts normalement ouverts et deux (2) contacts auxiliaires de réserve, normalement fermé.
  - .3 Sélecteur Manuel-Arrêt-Automatique;
  - .4 Lampes témoins robustes DEL, de couleur Vert-Marche ou selon les indications;
  - .5 Bouton-poussoir Marche;
  - .6 Sauf indications contraires, quatre contacts auxiliaires de réserve; deux ouverts au repos et deux fermés au repos;
  - .7 Tous les accessoires et relais selon les indications.

## **2.4 TRANSFORMATEURS DE COMMANDE**

- .1 Transformateurs de commande, secs, monophasés, avec tension primaire selon les indications et tension secondaire de 120 V, munis d'un fusible au secondaire, montés en circuit avec les démarreurs selon les indications.
- .2 Puissance nominale des transformateurs de commande déterminée en fonction de la charge du circuit de commande, avec marge de sécurité de 20 %.

## **2.5 ACCESSOIRES**

- .1 Boutons-poussoirs : pour service intense, étanches à l'huile lorsque c'est nécessaire.
- .2 Commutateurs : pour service intense, étanches à l'huile lorsque c'est nécessaire.
- .3 Voyants lumineux : pour service intense, étanches à l'huile, de type et de couleur indiqués.

## **2.6 FINITION**

- .1 Coffrets finis conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

## **2.7 IDENTIFICATION DES MATÉRIELS**

- .1 Matériels identifiés conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Plaques indicatrices des démarreurs manuels, de format 1, avec lettres noires gravées sur fond blanc, selon les indications.
- .3 Plaques indicatrices des démarreurs magnétiques, de format 4, avec lettres noires gravées sur fond blanc, selon les indications.

# **PARTIE 3 EXÉCUTION**

## **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les démarreurs et les dispositifs de commande. Faire les raccordements aux circuits d'alimentation et de commande selon les indications.
- .2 Installer et câbler les démarreurs et les dispositifs de commande selon les indications.
- .3 S'assurer que les fusibles sont de calibre approprié.
- .4 Confirmer les renseignements figurant sur les plaques signalétiques des moteurs puis faire les réglages appropriés des dispositifs de protection contre les surcharges.

## **3.2 CONTRÔLE DE QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux ainsi qu'aux instructions du fabricant.
- .2 Actionner les interrupteurs et les contacteurs pour s'assurer qu'ils fonctionnent correctement.
- .3 Effectuer les séquences de démarrage et d'arrêt de chaque contacteur et de chaque relais.
- .4 S'assurer que les commandes séquentielles, les verrouillages de sécurité entre les démarreurs connexes, le matériel et les dispositifs de commande fonctionnent selon les indications.

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.
- .2 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION/DÉMOLITION.

**FIN DE LA SECTION**

## **Part 1 GÉNÉRAL**

### **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/Échantillons à soumettre.
- .2 Les fiches techniques doivent indiquer ce qui suit.
  - .1 Les renseignements tirés de catalogues.
  - .2 Le poids à l'expédition.
  - .3 Un schéma synoptique du système, illustrant l'interconnexion entre le redresseur, l'onduleur, la batterie d'accumulateurs, le commutateur de dérivation, les appareils de mesure, les appareils de contrôle et les voyants lumineux.
  - .4 Une description du système avec renvoi au schéma synoptique et précisant le fonctionnement des éléments suivants.
    - .1 La commande manuelle du démarrage initial, de la commutation de la charge sur le circuit de dérivation et du retour de la charge sur la sortie de l'onduleur.
    - .2 L'onduleur.
    - .3 Le circuit de dérivation.
  - .5 Une estimation de la moyenne des temps de travaux de réparation (MTTR), avec données à l'appui.
  - .6 La puissance nominale de sortie en retard, en kVA, en régime de pleine charge et à un facteur de puissance de 1 %.
  - .7 L'efficacité du système à 25 %, 50 %, 75 % et 100 % de la charge nominale.
  - .8 Le type de ventilation : naturelle ou par soufflage d'air.
  - .9 Les caractéristiques suivantes des batteries d'accumulateurs.
    - .1 Le nombre de batteries.
    - .2 Les tensions maxima et minima.
    - .3 Le type d'accumulateur.
    - .4 Les données tirées de catalogues, qui comprennent la marque de commerce et le type de batteries.
    - .5 Les dimensions et le poids de chaque batterie.
    - .6 Les courbes de charge et de décharge de chaque batterie quant à la tension, au courant, à la durée et à la capacité.
    - .7 Le facteur de déclassement pour une plage de températures déterminée.
    - .8 La capacité nominale de chaque batterie en ampères-heures.
    - .9 Le courant maximal de court-circuit.
    - .10 Le courant de charge maximal prévu pour un accumulateur totalement déchargé.
    - .11 Le seuil de basse tension recommandé pour un accumulateur totalement déchargé.
    - .12 La durée utile prévue.



- .10 Les caractéristiques suivantes de l'onduleur.
  - .1 Le type et le numéro au catalogue.
  - .2 L'intensité du courant continu à la tension minimale de l'accumulateur pour obtenir le débit maximal en c.a.
- .11 Les caractéristiques suivantes du redresseur.
  - .1 Le type et la capacité accompagnés du numéro au catalogue.
  - .2 La séquence de charge de la batterie d'accumulateurs.
  - .3 Les caractéristiques temps-courant des dispositifs de protection munis de thyristors (redresseurs au silicium).
  - .4 Le niveau de bruit maximal garanti.
  - .5 La durée utile prévue.
  - .6 Les types d'appareils de mesure.
  - .7 Les dispositifs d'alarme.
- .12 L'expérience pratique du fabricant quant à l'installation de systèmes d'alimentation sans interruption (ASI) de même puissance nominale, y compris une description de sa compétence technique, des détails sur l'usine de fabrication ainsi qu'une liste des systèmes ASI fabriqués et installés depuis les cinq dernières années, indiquant le modèle, le client, l'endroit et les dates d'installation.
- .13 Une évaluation du contenu canadien.
- .14 Les pertes par échauffement, exprimées en kW, sous une charge nulle et à 25 %, 50 %, 75 % et 100 % du débit nominal.
- .15 Le débit d'air de refroidissement nécessaire, en m<sup>3</sup>/s.
- .16 Une liste des pièces de rechange, des outils et des instruments recommandés, accompagnée des numéros au catalogue et des prix en vigueur.
- .17 Le manuel d'exploitation et d'entretien.
- .18 Une description des installations d'essai en usine.
- .19 Des détails sur la capacité du fabricant à effectuer l'entretien, y compris ce qui suit.
  - .1 Sa volonté de passer un contrat d'entretien.
  - .2 Le nombre de personnes expérimentées dont il dispose.
  - .3 L'endroit où sont situés ses ateliers de réparation et son personnel expérimenté.
- .20 Les recommandations écrites du fabricant en matière d'installation.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer le territoire de Canada.
  - .2 Joindre des schémas indiquant l'agencement des compartiments, les appareils de mesure, les appareils de contrôle, le dégagement recommandé pour les allées, le support de la batterie d'accumulateurs, la disposition des accumulateurs et les dimensions.

## **1.2 PROTECTION DES SYSTÈMES**

- .1 Les disjoncteurs incorporés au système ASI doivent isoler celui-ci de la charge et de l'alimentation secteur pour assurer la protection des personnes intervenant sur le système; ils doivent permettre le verrouillage manuel de la dérivation automatique, afin d'empêcher toute manœuvre involontaire du dispositif de dérivation durant l'entretien de l'onduleur.
- .2 Des disjoncteurs à déclenchement automatique et des dispositifs de protection doivent être incorporés dans les circuits, aux points suivants.
  - .1 L'entrée c.a. du redresseur.
  - .2 L'entrée de batterie d'accumulateurs.
  - .3 L'entrée du circuit de dérivation.
  - .4 La sortie de l'onduleur.
- .3 Les limiteurs de surtension (transitoire) doivent protéger les éléments suivants.
  - .1 Le système contre les tensions transitoires introduites par la commutation du circuit d'alimentation.
  - .2 Les circuits internes contre les tensions transitoires, selon les besoins.
- .4 Des dispositifs limiteurs de courant avec témoin de fonctionnement placé sur le panneau avant doivent assurer la protection des thyristors (redresseurs au silicium) de l'onduleur.
- .5 Les diodes du thyristor doivent être protégées par des dispositifs appropriés, dotés d'un témoin de fonctionnement placé sur le panneau avant.
- .6 La panne d'un circuit ou d'un élément constitutif ne doit pas rendre le fonctionnement dangereux ou incontrôlable.

## **1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Soumettre à l'approbation les dossiers qui comprennent les certificats d'étalonnage des indicateurs et des enregistreurs, y compris les appareils de mesure installés et faisant partie du système, conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Le fabricant doit être certifié ISO 9001:2015.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des systèmes ASI, lesquelles seront incorporées au manuel d'E&E.
- .3 Présenter une version provisoire, une dernière ébauche et le texte définitif du manuel d'exploitation et d'entretien (E et E). Le texte définitif doit être approuvé par le Représentant du Ministère. Soumettre des copies de la version provisoire avant que soit notifiée la date des essais en usine.
- .4 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit comprendre les éléments suivants.

- .1 Les instructions d'exploitation et d'entretien quant aux différents éléments constitutifs, les caractéristiques de construction, la fonction des divers éléments et les exigences à respecter pour l'efficacité des travaux d'entretien et de réparation.
- .2 Les fiches techniques, qui incluent ce qui suit.
  - .1 Les dessins d'atelier approuvés.
  - .2 Les courbes caractéristiques des disjoncteurs et autres dispositifs automatiques de protection.
  - .3 Les données de calcul du système.
  - .4 La description technique des éléments constitutifs.
  - .5 Les listes de pièces, accompagnées du nom et de l'adresse des fournisseurs.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention : mise en caisse (emballage).
  - .1 Le matériel doit être emballé dans des caisses en contreplaqué d'au moins 12 mm d'épaisseur, garnies d'un coupe-vapeur sur la face intérieure, pour assurer une protection contre les dommages imputables aux intempéries et au transport.
  - .2 Si le transport se fait par bateau ou par train, les caisses doivent être en contreplaqué de 19 mm d'épaisseur et le matériel doit être protégé par deux (2) épaisseurs de vaporifuge.
  - .3 Les sous-ensembles peuvent être emballés séparément.
  - .4 Les caisses doivent porter les indications suivantes.
    - .1 L'adresse du destinataire.
    - .2 Le poids et les dimensions.
    - .3 Le numéro de série de l'ASI et une brève description du contenu.
    - .4 Ces indications doivent être marquées au pochoir sur au moins deux (2) faces de chaque caisse, à l'aide d'une peinture indélébile.
  - .5 Liste du contenu
    - .1 Une liste du contenu doit être placée dans une enveloppe imperméable agrafée à la paroi extérieure de chaque caisse.
    - .2 Une copie de cette liste doit être déposée à l'intérieur de chaque caisse.
  - .6 Entreposer les matériaux de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol et qu'ils soient protégés contre les intempéries, et ce, à une température ambiante recommandée par le fabricant.

## 1.6 GARANTIE

- .1 Le fabricant de l'ASI garantit l'ASI contre les défauts de matériaux et de fabrication pendant un (1) an. La garantie standard du fabricant couvre la main-d'œuvre et toutes les pièces, y compris la batterie.

## Part 2 PRODUIT

### 2.1 NORMES

- .1 L'ASI doit être conçu conformément aux sections applicables de la révision actuelle des documents suivants. En cas de conflit entre ces documents et les déclarations faites ici, les déclarations de ce devis prévaudront.
  - .1 Listed to UL Standard 1778, 5th Edition; CSA 22.2 No. 107.3 et doit être étiqueté ULC
  - .2 ANSI C62.41, Category B, Level 3
  - .3 IEC 62040-1+ A1:2013
  - .4 IEC 62040-3
  - .5 FCC Part 15, Class A
  - .6 ISTA Procedure 1A/1E/3B
  - .7 RoHS2 (6 by 6) Compliant
  - .8 REACH and WEEE Compliant
  - .9 Energy Star program requirements for Uninterruptible Power Supplies (UPSs) – eligibility criteria, version 2.0.

### 2.2 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Modes de fonctionnement : L'onduleur doit être conçu pour fonctionner comme un véritable système de double conversion en ligne dans les modes suivants :
  - .1 Normal - En fonctionnement normal, l'alimentation CA entrante doit être acheminée vers le redresseur à facteur de puissance d'entrée corrigé (PFC) qui convertit l'alimentation CA en alimentation CC pour l'onduleur. Dans ce mode, l'alimentation doit également être dérivée de l'alimentation secteur pour le chargeur de batterie. L'onduleur doit dériver l'alimentation CC du redresseur PFC pour régénérer l'alimentation sinusoïdale CA filtrée et régulée pour la charge connectée. L'unité doit commencer à charger la batterie une fois que l'onduleur est connecté à l'alimentation secteur, que l'onduleur soit allumé ou éteint. En cas de panne de courant ou d'anomalie grave (affaïssement ou surtension), l'onduleur doit supporter la charge connectée à partir de l'alimentation de la batterie jusqu'à ce que la batterie soit déchargée ou jusqu'à ce que l'alimentation secteur revienne, selon la première éventualité.
  - .2 Batterie - En cas de panne de l'alimentation secteur/secteur CA, la charge CA critique doit être alimentée par l'onduleur, qui est alimenté par la batterie. Il ne doit y avoir aucune interruption de l'alimentation de la charge critique en cas de panne ou de rétablissement de la source d'alimentation secteur.

- .3 Recharge - Lors du rétablissement de l'alimentation secteur/secteur, après une coupure de courant secteur/secteur, le redresseur redémarrera automatiquement et reprendra l'alimentation de l'onduleur et du chargeur de batterie pour recharger la batterie.
  - .4 Redémarrage automatique - Lors du rétablissement de l'alimentation secteur/secteur, après une panne de courant secteur/secteur et une décharge complète de la batterie, l'onduleur redémarre automatiquement et reprend l'alimentation de la charge critique et le chargeur de batterie recharge automatiquement la batterie. Cette fonction doit pouvoir être désactivée par l'utilisateur.
  - .5 Dérivation - La dérivation intégrale doit effectuer un transfert automatique de la charge CA critique de l'onduleur vers la source de dérivation en cas de surcharge, de panne PFC, de surchauffe interne, de surtension du bus CC ou de panne de l'onduleur.
  - .6 ECO - L'ASI doit permettre à l'utilisateur d'activer et de placer l'ASI en mode de fonctionnement Eco pour réduire la consommation électrique. Le fonctionnement en mode éco doit être de type actif, dans lequel l'onduleur alimente l'équipement connecté via le chemin de dérivation et l'onduleur de l'onduleur doit être allumé et fonctionner à vide pour rester synchronisé avec le contournement (bypass) afin d'assurer des transferts rapides et ininterrompus vers l'alimentation de l'onduleur lors de l'entrée. La puissance tombe en dehors des paramètres personnalisables par l'utilisateur. L'onduleur doit également disposer d'un temps de requalification personnalisable par l'utilisateur pendant lequel la puissance d'entrée doit rester dans les paramètres du mode Eco avant de revenir au fonctionnement en mode Eco. Ceci afin de minimiser le nombre de transferts entre le by-pass et l'onduleur.
- .2 Exigences de conception
- .1 Tension - Les spécifications de tension d'entrée/sortie de l'ASI doivent être :
  - .2 Entrée :
    - .1 Unité 208V : 0 - 280VAC, 50/60Hz, triphasé, 4 fils plus terre.
    - .2 Unité 220V : 0 - 280VAC, 50/60Hz, triphasé, 4 fils plus terre.
  - .3 Sortie :
    - .1 Unités 208V : 208VAC (configurable par l'utilisateur : 208V, 220V)  $\pm 2\%$ , 50/60Hz, triphasé, 4 fils plus terre.
    - .2 Unités 220V : 220VAC (configurable par l'utilisateur : 208V, 220V)  $\pm 2\%$ , 50/60Hz, triphasé, 4 fils plus terre.
    - .3 Capacité de charge de sortie - La capacité de charge de sortie spécifiée de l'ASI doit être évaluée à 30 kVA/30 kW à un facteur de puissance de 1,0 (unité).
    - .4 Batterie interne - L'ASI doit utiliser des cellules au plomb-acide régulées par soupape, étanches, d'une durée de vie de 6 à 8 ans.

- .5 Temps de réserve - L'enceinte de l'ASI doit être capable de loger jusqu'à 2 chaînes de batterie et avoir une armoire de batterie correspondante qui doit loger 2 chaînes de batterie. La durée de fonctionnement de la batterie doit être basée sur une charge résistive nominale complète avec une température ambiante de 77 °F (25 °C). Les durées de fonctionnement de la batterie doivent être de 18min à plein charge et de 3heures pour une charge de 4750W.
- .6 Recharge de la batterie - L'ASI doit contenir un chargeur de batterie à trois étages compensés en température conçu pour prolonger la durée de vie de la batterie. Le temps de recharge par défaut pour les unités ASI avec 1 chaîne doit être de 6 heures à 90 % de capacité après une décharge complète avec une charge complète connectée.
- .3 Exigences de performances
  - .1 Entrée CA vers ASI
    - .1 Configuration de la tension - L'ASI doit nécessiter un câblage d'entrée triphasé à quatre fils plus terre. La plage de tension d'entrée sans tirer l'alimentation des batteries doit être de 166 VAC à 256 VAC pour des niveaux de charge de 100 % à 0 %.
    - .2 Fréquence – L'onduleur doit détecter automatiquement la fréquence d'entrée lors de la première mise sous tension et doit fonctionner dans les spécifications de fréquence suivantes. L'ASI doit pouvoir démarrer à froid avec une fréquence par défaut de 60 Hz. Une fois démarré, la fenêtre de fonctionnement de la fréquence d'entrée doit être de 40 à 70 Hz.
    - .3 Facteur de puissance d'entrée - > 0,99 en retard à la charge nominale.
    - .4 Distorsion réfléchie du courant d'entrée - 3 % THDi typique.
    - .5 Valeurs nominales du courant d'entrée - le courant d'entrée maximal doit être de 105 A à une entrée nominale de 208 V
    - .6 Courant d'appel (démarrage initial, sans charge) - L'ASI doit avoir un courant d'appel maximum de six fois le courant d'entrée de crête à pleine charge.
    - .7 Immunité aux transitoires de la ligne d'entrée – L'onduleur doit être conforme aux transitoires de la ligne d'entrée conformément aux tests IEEE C62.41, catégorie A, niveau 3 pour les modèles 208 VAC.
    - .8 Protection contre les surtensions - Les valeurs nominales MOV doivent être de 385 V, 80 joules minimum connectées L1-L2-L3, L1-G, L2-G et L3-G.
    - .9 Double entrée - L'ASI doit être capable de passer d'une conception à entrée unique à une conception à double entrée pour fournir des alimentations séparées pour les circuits de redresseur et de dérivation. La conversion doit être conçue pour prendre 5 minutes ou moins par l'entrepreneur chargé de l'installation ; l'utilisation du personnel de service du fabricant n'est pas nécessaire.

- .2 Sortie CA, Onduleur ASI
  - .1 Configuration de la tension
    - 1. 208 V unités : 208 VAC, 50/60 Hz, triphasé, quatre fils plus terre
    - 2. 220 V unités : 220 VAC, 50/60 Hz, triphasé, quatre fils plus terre
  - .2 Régulation de tension -  $\pm 1$  % d'état stable pour une charge équilibrée ;  $\pm 4$  % pour une charge déséquilibrée à 100 %.
  - .3 Régulation de fréquence -  $\pm 5$  % synchronisée avec l'utilitaire/le secteur.  $\pm 0,25$  Hz en fonctionnement libre ou sur batterie.
  - .4 Taux de balayage de fréquence - 0,5 Hz par seconde par défaut ; sélectionnable par l'utilisateur pour 0,2, 0,5 ou 1,0 Hz par seconde
  - .5 Distorsion de tension - 2 % de distorsion harmonique totale (THD) typique dans une charge linéaire à 100 % ; 5 % THD typique dans une charge 100 % non linéaire avec un rapport de facteur de crête de 3:1.
  - .6 Plage de facteur de puissance de charge - La plage de facteur de puissance de charge doit être de 0,5 en retard à 0,80 en avance.
  - .7 Puissance nominale de sortie - 30kVA/30kW à facteur de puissance unitaire (1.0)
  - .8 Capacité de surcharge de l'onduleur
    - 1. La capacité de surcharge de l'onduleur lorsqu'il fonctionne sur le secteur doit être de 0 % à 105 % en continu, 105 % à 125 % pendant 10 min, 125 % à 150 % pendant 5 min, 150 % à 200 % pendant 5 secondes, 200 % ou supérieur pendant 200 ms.
  - .9 Réponse transitoire de tension
    - 1.  $\pm 5$  % en mode ligne 0-100-0 % de charge de la puissance de l'onduleur
    - 2.  $\pm 5$  % en mode batterie pour une charge de 0-100-0 % de la puissance de l'onduleur
  - .10 Temps de récupération transitoire - À la tension nominale en 60 millisecondes.
  - .11 Efficacité AC-AC : L'efficacité AC-AC du modèle ASI doit atteindre 93,2 % AC – AC en mode double conversion ; 99 % AC-AC à pleine charge nominale en mode ECO

- .12      Fonctionnement en parallèle - Le fonctionnement en parallèle doit permettre au système AIS d'augmenter la capacité du système ou la redondance ou les deux. Les unités en parallèle doivent alimenter l'équipement connecté dans tous les modes de fonctionnement et avoir un partage de courant pour maintenir une différence de <5 % maximum.
- .4      Conditions environnementales
  - .1      Température ambiante
    - .1      En fonctionnement : 32°F à 104°F (0°C à 40°C). Pour des performances et une durée de vie optimales de la batterie, la température de fonctionnement doit être de 68 °F à 77 °F (20 °C à 25 °C)
    - .2      Stockage : 5 °F à 131 °F (-25 °C à 55 °C)
  - .2      Humidité relative
    - .1      Fonctionnement : 0 à 95 % sans condensation.
    - .2      Stockage : 0 à 95 % sans condensation.
  - .3      Altitude : Niveau de la mer jusqu'à 4 920 pieds (1 500 m) maximum sans déclassement de puissance lorsqu'il est utilisé à la température spécifiée dans la section 1.4, point 1. Pour les altitudes supérieures à 4 920 pieds jusqu'à 10 000 pieds (1 500 m à 3 000 m), un déclassement de puissance de 1 % des deux kVA/kW est requis pour chaque 328 pieds (100 m). La température ambiante doit être réduite de 9 °F (5 °C) pour chaque tranche supplémentaire de 1 600 pi (500 m) au-dessus de 10 000 pi (3 000 m).
  - .4      Bruit audible : <60 dBA maximum mesuré à 1 mètre de l'avant, des côtés et de l'arrière
  - .5      Décharge électrostatique : L'ASI doit pouvoir résister à une décharge électrostatique conforme à la norme ENC61000-4-2.

## 2.3      **CÂBLAGE**

- .1      Les pratiques de câblage, les matériaux et le codage doivent être conformes aux exigences des normes énumérées à la section 2.1 et aux autres codes et normes applicables. Tout le câblage doit être en cuivre.

## 2.4      **ARMOIRE ASI**

- .1      L'unité ASI doit être composée de : un redresseur d'entrée/convertisseur PFC, un onduleur IGBT, un chargeur de batterie, une batterie plomb-acide scellée à régulation par soupape, un filtre d'entrée, un circuit de dérivation statique interne, un port de distribution de sortie intégré en option et un disjoncteur de dérivation de maintenance isolé électriquement ; doit être logé dans un boîtier tour NEMA Type 1 et doit répondre aux exigences IP20. L'armoire de L'unité ASI doit être nettoyée, apprêtée et peinte dans la couleur standard du fabricant (RAL 7021 gris-noir).
- .2      L'unité ASI doit avoir Système 2 chaînes de batterie.
- .3      Accès uniquement par l'avant, ou par l'avant et l'arrière.
- .4      Dimensions : 600mmx850mmx1600mm (Largeur x Profondeur x Hauteur) maximum.
- .5      Poids de l'armoire : 1 650 lb (748.4 kg).



## 2.5 REFROIDISSEMENT

- .1 L'ASI doit être refroidi par air forcé par des ventilateurs montés en interne et fonctionnant en continu. L'alimentation du ventilateur doit provenir de l'alimentation CC interne. L'admission d'air doit se faire par l'avant de l'appareil et l'évacuation doit se faire par l'arrière de l'appareil

## 2.6 REDRESSEUR

- .1 L'alimentation CA entrante doit être convertie en une sortie CC régulée par le convertisseur d'entrée fournissant l'alimentation CC à l'onduleur. Le convertisseur d'entrée fournira une correction du facteur de puissance d'entrée (PFC) et une réduction de la distorsion du courant d'entrée.
- .2 Le redresseur doit être équipé d'une limitation de courant d'entrée CA dans laquelle le courant d'entrée maximal est limité à 125 % du courant nominal d'entrée à pleine charge.
- .3 L'ASI doit avoir une protection intégrée contre les conditions de sous-tension, de surintensité et de surtension, y compris les surtensions de foudre à faible énergie introduites sur la source de courant alternatif primaire. Les modèles d'onduleurs doivent être capables de supporter des surtensions d'entrée sans dommage selon les critères répertoriés dans la norme ANSI C62.41, catégorie A, niveau 3.
- .4 L'ASI doit contenir un chargeur de batterie à trois étages conçu pour prolonger la durée de vie de la batterie et doit intégrer une compensation de température en standard. Le temps de recharge des batteries internes de l'ASI doit être de 6 heures à 90 % de capacité (taux de décharge à pleine charge). Il doit y avoir une protection contre les surtensions CC de sorte que si la tension CC dépasse la limite prédéfinie, l'ASI s'êteindra automatiquement et la charge critique sera transférée au bypass.

## 2.7 ONDULEUR

- .1 L'onduleur doit être une conception à modulation de largeur d'impulsion (PWM) capable de fournir la sortie CA spécifiée. L'onduleur doit convertir l'alimentation CC de la sortie du convertisseur d'entrée ou de la batterie en une alimentation CA sinusoïdale précise pour supporter la charge CA critique.
- .2 L'onduleur doit être capable de fournir du courant et de la tension pour des surcharges dépassant 100 % et jusqu'à 150 % du courant à pleine charge. Un indicateur visuel et une alarme sonore doivent indiquer le fonctionnement en surcharge. Pour des courants plus importants ou une durée plus longue, l'onduleur doit disposer d'une protection électronique de limitation de courant pour éviter d'endommager les composants. L'onduleur doit être auto-protégé contre toute amplitude de surcharge de sortie connectée. La logique de commande de l'onduleur doit détecter et déconnecter l'onduleur de la charge CA critique sans qu'il soit nécessaire d'effacer les dispositifs de protection.
- .3 L'onduleur doit être protégé par les niveaux d'arrêt CC suivants :
  - .1 Arrêt en cas de surtension CC.
  - .2 Arrêt en cas de sous-tension CC (fin de décharge).
  - .3 Avertissement de sous-tension CC (réserve de batterie faible) ; réglage d'usine par défaut à 5 minutes (configurable par l'utilisateur de 3 à 30 minutes).

- .4 Un oscillateur contrôlera la fréquence de sortie de l'ASI. L'onduleur doit maintenir la fréquence de sortie à  $\pm 0,25$  Hz de la fréquence nominale en mode batterie, en mode convertisseur de fréquence ou lorsqu'il n'est pas synchronisé avec la source d'alimentation/secteur.
- .5 L'onduleur ASI doit utiliser un circuit électronique de limitation de courant.
- .6 Pour éviter que la batterie ne soit endommagée par une décharge excessive, la logique de contrôle de l'onduleur doit automatiquement augmenter le point de consigne de tension d'arrêt de la batterie ; en fonction de la charge de sortie et du système de batterie connecté au début du fonctionnement sur batterie

## 2.8 AFFICHAGE ET COMMANDES

- .1 L'ASI doit être équipée d'un affichage de l'état de l'unité à microprocesseur et d'une section de commandes conçues pour un fonctionnement pratique et fiable de l'utilisateur. Les fonctions de surveillance telles que les tensions, les courants, l'état de l'onduleur et les indicateurs d'alarme doivent être affichées sur un écran à cristaux liquides (LCD). L'écran LCD doit présenter du texte dans l'une des deux (2) langues (anglais, français, portugais, pour la sélection du représentant du ministère.
- .2 L'affichage de l'onduleur doit également inclure deux indicateurs de système à base de DEL. Les indicateurs de niveau système doivent être : un indicateur de panne et l'état de fonctionnement de l'ASI.
- .3 Les opérations de démarrage et d'arrêt de l'ASI doivent être accomplies à l'aide de boutons poussoirs sur le panneau devant l'ASI. L'affichage doit être piloté par menu et doit utiliser quatre boutons de commande pour faciliter la navigation et la sélection des paramètres configurables.
  - .1 Boutons de commande - La fonctionnalité des boutons de commande de l'affichage de l'onduleur doit être :
    - .1 Bouton ESC : Ce bouton permet de revenir au menu précédent ou d'annuler tout changement avant de confirmer le changement.
    - .2 Bouton flèche vers le HAUT : Ce bouton permet de déplacer le curseur vers le haut ou d'augmenter la valeur affichée lors de la modification des paramètres. Ce bouton doit également être utilisé pour faire défiler vers le haut pour naviguer dans les écrans.
    - .3 Bouton flèche vers le BAS : Ce bouton permet de déplacer le curseur vers le bas ou de diminuer la valeur affichée lors de la modification des paramètres. Ce bouton doit également être utilisé pour faire défiler vers le bas pour naviguer dans les écrans.
    - .4 Bouton ENTER : ce bouton permet d'entrer dans le menu de niveau suivant ou de confirmer les changements de paramètres
  - .2 État du système (écran par défaut) - L'écran d'état du système doit être l'écran par défaut pour afficher un schéma synoptique et doit inclure la tension et la fréquence d'entrée ; tension et fréquence de dérivation ; tension de sortie, fréquence et pourcentage de charge ; l'état de charge de la batterie, la tension, la capacité et le temps restant estimé de la batterie. Pour prolonger la durée de vie de l'affichage, l'affichage de l'ASI doit passer en mode "veille" après deux minutes sans interaction de l'utilisateur. Appuyer sur l'un des quatre boutons fonctionnels réveillera l'affichage et cette action n'effectuera aucune opération.
  - .3 Menu principal - Le menu principal répertorie les sélections de sous-menu :

- .1 Écrans d'état de l'onduleur
- .2 Écrans des paramètres de configuration
- .3 Écrans des paramètres de contrôle
- .4 Écrans du journal des événements
- .5 À propos des écrans
- .6 Écrans d'entretien
- .4 État de l'AIS - Les écrans d'état de l'AIS doivent fournir les informations suivantes :
  - .1 Saisir
    - 1. Tension
    - 2. La fréquence
    - 3. Facteur de puissance
  - .2 Contourne
    - 1. Tension
    - 2. La fréquence
    - 3. Batterie
    - 4. État de charge
    - 5. Capacité
    - 6. Autonomie (minutes)
    - 7. Tension
    - 8. Courant
    - 9. Température
  - .3 Sortie
    - 1. Tension
    - 2. La fréquence
    - 3. Ampérage
  - .4 Charge
    - 1. Pourcentage de capacité
    - 2. Puissance
    - 3. Volt-Ampère
    - 4. Facteur de puissance

- 5. Facteur de crête
- .5 Paramètres de configuration - Les écrans des paramètres de configuration de l'ASI doivent fournir les paramètres personnalisables suivants (les valeurs par défaut sont répertoriées en premier) :
  - .1 Écran
    - 1. Langue (anglais, français)
    - 2. Date (Année/Mois/Jour)
    - 3. Heure (Heure/Minutes/Secondes)
    - 4. Alarme sonore (activer, désactiver)
    - 5. Débit en bauds du port série 1
    - 6. Débit en bauds du port série 2
    - 7. Adresse Modbus
    - 8. Modifier le mot de passe des paramètres (000000, jusqu'à six chiffres, 0-9)
  - .2 Système
    - 1. Égalisation automatique de la batterie (désactiver, activer)
    - 2. Mode ECO (Désactiver, Activer)
- .6 Paramètres de contrôle - L'affichage de l'ASI doit avoir les contrôles suivants :
  - .1 Effacer les défauts
- .7 Journal des événements - L'onduleur doit disposer d'un journal des événements pour enregistrer 1024 événements et doit être visible à partir de l'écran. Le journal des événements, une fois plein, commencera à remplacer le premier événement enregistré pour fournir un processus FIFO pour maintenir l'historique des événements. L'historique des événements doit enregistrer et afficher le nombre d'événements sur les 1024 (xxx/1024) ainsi que la description de l'événement, l'heure (date/heure à laquelle l'événement s'est produit), le code de l'événement.
  - .1 Actuel - Naviguez dans le journal des événements pour afficher les 1024 derniers événements.
  - .2 Historique - Naviguez dans le journal des événements pour afficher les 1024 derniers événements.
- .8 À propos - L'onduleur doit avoir un écran À propos pour afficher le numéro de modèle de l'onduleur, le numéro de série, la version du matériel et la version du micrologiciel. De plus, s'il est équipé d'une carte de surveillance réseau (SNMP) et connecté à un réseau, les informations réseau fournies doivent être au moins l'adresse MAC et l'adresse IP.
- .9 Maintenance - L'armoire de l'ASI doit inclure une dérivation de maintenance à fermeture avant coupure avec verrouillage mécanique.

- .4 Test de batterie automatique
- .5 L'ASI doit comporter un test de batterie automatique. L'essai de la batterie doit garantir la capacité de la batterie à alimenter l'onduleur en charge. Si la batterie échoue au test, l'onduleur doit afficher un message d'avertissement pour indiquer que les batteries internes doivent être remplacées. La fonction de test de la batterie doit être accessible à l'utilisateur avec un logiciel de communication. La fonction de test automatique de la batterie doit pouvoir être désactivée ou configurée à partir de l'écran LCD pour fonctionner toutes les 8, 12, 16, 20 ou 26 semaines.

## 2.9 CONTOURNEMENT

- .1 Un circuit de dérivation statique doit être fourni en tant que partie intégrante de l'ASI. La logique de commande de dérivation doit contenir un circuit de commande de transfert automatique qui détecte l'état des signaux logiques de l'onduleur et les conditions de fonctionnement et d'alarme. Ce circuit de commande fournira un transfert de la charge à la source de dérivation si disponible et si l'onduleur est incapable d'alimenter la charge (c'est-à-dire s'il y a une condition de surcharge, si l'unité est en mode de dérivation manuelle ou si la tension ou la fréquence est hors tolérance).
- .2 Transferts automatiques, la logique de commande de transfert doit activer automatiquement la dérivation, transférant la charge CA critique à la source de dérivation, après que la logique de transfert détecte l'une des conditions suivantes :
  - .1 Surcharge de l'ASI
  - .2 Surchauffe de l'ASI
  - .3 Échec PFC
  - .4 Défaillance de l'onduleur
  - .5 Surtension du bus CC
- .3 Une fois la condition de surcharge réduite, la charge doit être automatiquement retransférée à l'alimentation de l'onduleur.

## 2.10 SYSTÈME DE BATTERIE

- .1 Les cellules au plomb-acide (VRLA) régulées par valve et étanches doivent être utilisées comme source d'énergie stockée pour le système ASI spécifié. Le boîtier de l'ASI doit permettre jusqu'à deux (2) chaînes de batteries câblées en parallèle et une armoire de batterie externe correspondante doit être fournie pour loger deux (2) chaînes de batteries supplémentaires câblées en parallèle afin de fournir une capacité d'autonomie prolongée. La batterie doit être dimensionnée pour supporter l'onduleur à la charge nominale et au facteur de puissance, avec une température ambiante de 25 °C (77 °F) pendant un minimum de 5 minutes de temps de réserve. La durée de vie prévue de la batterie doit être de 6 à 8 ans ou un minimum de 260 cycles de décharge complets.

## 2.11 DÉRIVATION D'ENTRETIEN

- .1 Le système ASI doit inclure un disjoncteur de dérivation de maintenance interne. La dérivation de maintenance doit être logée dans une section électriquement isolée à l'intérieur de l'armoire de l'ASI. La dérivation de maintenance doit être de type à fermeture avant coupure avec interverrouillage intégré pour éviter toute erreur de fonctionnement.

## 2.12 CONNEXIONS DU BORNIER

- .1 L'ASI doit contenir sur le bornier du panneau avant des connexions pour fournir deux (2) ensembles de signaux de sortie à contact sec et cinq (5) ensembles de signaux d'entrée à contact sec. Tous les signaux de contact d'entrée et de sortie secs doivent être configurables

.1 Signaux de sortie à contact sec

Les signaux de sortie de contact sec disponibles pour la configuration doivent être : alarme récapitulative, sur batterie, batterie faible, défaut de l'onduleur, sur dérivation, sur onduleur, EPO distant, entrée principale anormale, sur dérivation de maintenance, signal de délestage 1, signal de délestage 2, Interne MBB Fermé

- .1 Port de contact de sortie 1 - Le signal sur batterie doit être le réglage par défaut pour ce port et doit être un contact sec normalement ouvert (NO).
- .2 Port de contact de sortie 2 – Résumé Le signal d'alarme doit être le réglage par défaut pour ce port et doit être un contact sec normalement ouvert (NO).

Les contacts de sortie secs doivent être évalués pour 24 Vcc, 0,5 A maximum

.2 Signaux d'entrée de contact sec

Les signaux d'entrée de contact sec disponibles pour la configuration doivent être : Sur le générateur, Inhibition du transfert vers l'onduleur, État MIB externe, État MBB externe, État du disjoncteur de sortie du module, Défaut à la terre de la batterie détecté, Arrêt du chargeur, Inhibition du mode ECO, Démarrer l'autotest de maintenance de la batterie, arrêter l'autotest de maintenance de la batterie, alarme effacée

- .1 Port de contact d'entrée 1 – L'état MIB externe est le paramètre par défaut pour ce port et doit être un contact sec normalement ouvert (NO).
- .2 Port de contact d'entrée 2 – L'état du disjoncteur de sortie du module doit être le réglage par défaut pour ce port et doit être un contact sec normalement ouvert (NO).
- .3 Port de contact d'entrée 3 – L'état du MBB externe doit être le réglage par défaut pour ce port et doit être un contact sec normalement ouvert (NO).
- .4 Port de contact d'entrée 4 – Sur le générateur doit être le réglage par défaut pour ce port et doit être un contact sec normalement ouvert (NO).
- .5 Port de contact d'entrée 5 – Inhibition du transfert vers l'onduleur doit être le réglage par défaut pour ce port et doit être un contact sec normalement ouvert (NO).

Les contacts d'entrée secs doivent être évalués à 12 VDC, 20 mA maximum.

## **2.13 FABRICATION**

- .1 Les éléments suivants doivent être montés en usine.
  - .1 Le redresseur.
  - .2 L'onduleur.
  - .3 Le commutateur de dérivation.
  - .4 La batterie d'accumulateurs et son support.
- .2 Avant de demander au Représentant du Ministère d'assister aux essais en usine, interconnecter les différents groupes d'éléments constitutifs et ajouter les voyants lumineux d'état, les dispositifs d'alarme et les appareils de contrôle à distance, de manière à constituer un système complet d'alimentation statique sans interruption.

## **2.14 FINIS**

- .1 Les finis doivent être conformes à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Compartiments
  - .1 Revêtement de finition intérieur : blanc.
  - .2 Revêtement de finition extérieur : couleur RAL 7021 gris-noir.
  - .3 Pièces de quincaillerie et garnitures extérieures : en matériau à l'épreuve de la corrosion et ne demandant pas de peinture, p. ex. en acier inoxydable ou en aluminium.

## **2.15 DÉSIGNATION DU MATÉRIEL**

- .1 Fournir et poser les plaques indicatrices conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Pour les composants principaux comme le disjoncteur de l'alimentation d'entrée en c.a., les disjoncteurs de l'onduleur et le commutateur de dérivation : plaques indicatrices de format 4.
- .3 Pour les voyants lumineux de mode, les dispositifs d'alarme et les appareils de mesure : plaques indicatrices de format 2.

## **2.16 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ EN USINE**

- .1 L'ensemble du système, y compris le redresseur, l'onduleur, le commutateur de dérivation, les appareils de contrôle et la batterie, doit être soumis à un essai en usine en présence du Représentant du Ministère.
- .2 Informer le Représentant du Ministère de ce qui suit dans les délais prescrits.
  - .1 Une (1) semaine avant la date de l'essai en usine.
  - .2 Que le système a déjà subi des essais préliminaires et qu'il répond aux exigences de conception.
- .3 Méthode d'essai
  - .1 Préparer une formule et une feuille de vérification vierges pour inscrire les résultats.

- .2 Au fur et à mesure des essais, pointer la feuille de vérification et inscrire les résultats sur la formule, en deux (2) exemplaires. Joindre les enregistrements des appareils de mesure.
- .3 Le Représentant du Ministère doit signer la formule pour confirmer l'authenticité des résultats.
- .4 Remettre au Représentant du Ministère un double des résultats à la fin de l'essai.
- .5 Incorporer au manuel d'exploitation et d'entretien les données tirées des essais d'origine.
- .4 Matériel d'essai
  - .1 Les instruments utilisés au cours des essais, y compris les appareils de mesure incorporés au système, doivent être accompagnés d'un certificat récent d'étalonnage.
  - .2 Fournir, pour les essais, une charge factice réglable à 150 % du débit nominal du système, à un facteur de puissance de 1. La charge de chaque phase doit être réglable de 0 à 100 %, de manière à permettre l'essai d'un débit déséquilibré dans le cas de systèmes triphasés.
- .5 Essais
  - .1 L'inspection visuelle du système doit permettre de confirmer ce qui suit.
    - .1 Les matériaux, la fabrication et le montage sont conformes aux exigences de conception.
    - .2 Toutes les pièces sont neuves et exemptes de défauts.
    - .3 La batterie d'accumulateurs et les éléments constitutifs ne sont pas endommagés.
    - .4 Tous les éléments de la batterie sont de fabrication identique.
    - .5 Le niveau maximum de l'électrolyte dans chaque élément respecte les recommandations du fabricant.
    - .6 La polarité de chaque élément de la batterie ainsi que la polarité des connexions à l'inverseur ont été respectées.
    - .7 Les fusibles installés sont de calibre approprié.
    - .8 L'échelle des appareils de mesure convient aux besoins.
    - .9 Les accessoires sont en place.
    - .10 Les appareils de mesure portables servant aux essais de réception conviennent à ces essais et leurs transformateurs de mesure sont raccordés correctement.
  - .2 Faire la démonstration des séquences et des caractéristiques de fonctionnement suivantes.
    - .1 La mise en marche et arrêt du système.
    - .2 Le fonctionnement pendant une panne de l'alimentation normale du secteur, en notant la valeur du courant de sortie durant la panne et après le rétablissement de l'alimentation normale, à l'aide de l'oscilloscope et des accessoires photographiques; faire cette démonstration à plusieurs reprises.
    - .3 Tous les réglages possibles.



- .4 L'enregistrement des valeurs mesurées aux points d'essai au moyen de l'oscilloscope, du multimètre numérique, de l'oscillographe enregistreur et des accessoires photographiques.
- .5 Le bon fonctionnement des dispositifs de protection et des appareils de mesure. Enregistrer les réglages effectués et noter le fonctionnement des indicateurs à distance et du commutateur de dérivation. Faire l'essai des fonctions suivantes.
- .6 Avec un souffleur à l'air chaud, chauffer le capteur afin de simuler un état de surchauffe.
- .7 Simuler un fusible grillé pour vérifier la réaction des indicateurs.
- .8 Simuler une panne du ventilateur.
- .9 Fonctionnement automatique du commutateur de dérivation : enregistrer à l'aide de l'oscilloscope et de l'appareil photo la régularité du courant et l'absence de perturbations pendant la commutation automatique de dérivation.
- .10 Surtension du c.c. à la sortie du redresseur.
- .3 Contrôle des harmoniques
  - .1 Au moyen d'un distorsiomètre connecté aux bornes de sortie, déterminer les harmoniques globales à charge nulle, à demi-charge et à pleine charge.
  - .2 Au moyen d'un analyseur d'ondes harmoniques, établir l'amplitude de chaque harmonique.
  - .3 Mesurer la valeur de chaque phase au neutre pour un facteur de puissance.
- .4 Transitoires
  - .1 La puissance d'entrée étant normale, faire fonctionner le système à pleine charge.
  - .2 Réduire de 50 % la charge [de chaque phase].
  - .3 Rétablir momentanément la pleine charge.
  - .4 Enregistrer les valeurs de tension et de courant au moyen d'un oscillographe-enregistreur.
- .5 Charge constante
  - .1 Brancher le système à l'alimentation normale du secteur en c.a., mettre l'onduleur en marche et appliquer une charge factice à un facteur de puissance de 1.
  - .2 Mettre le système en marche à pleine charge nominale pendant 24 heures et à 125 % de la charge nominale pendant 10 minutes, à une température ambiante de 40 degrés Celsius.
  - .3 Au début de l'essai, puis à intervalles de 30 minutes, relever les paramètres suivants.
- .6 Charges variables
  - .1 Après l'essai précédent, relever les paramètres précités à charge nulle et à 25 %, 50 %, 75 % et 125 % de la charge.
  - .2 Mesurer le rendement du redresseur, de l'onduleur et de l'ensemble du système.
- .7 Charges non équilibrées

- .1 Régler les charges raccordées à l'onduleur, de manière que la charge sur deux phases atteigne le maximum et que la charge sur la troisième atteigne 80 % de la charge nominale.
- .2 Régler les charges raccordées à l'onduleur, de manière que la charge sur deux phases reste à zéro et que la charge sur la troisième atteigne 20 % de la charge nominale.
- .3 Dans les deux cas, relever toutes les valeurs de tension et de courant de phase et de ligne ainsi que les déphasages, afin de démontrer que la relation entre les phases reste constante malgré un déséquilibre des charges.
- .8 Batterie d'accumulateurs
  - .1 Charger la batterie d'accumulateurs pour s'assurer que tous les éléments sont complètement chargés. Une fois que la tension s'est stabilisée en fin de charge, relever les paramètres suivants.
  - .2 Décharger la batterie d'accumulateurs en mettant le système d'alimentation ininterrompible en service et à débit nominal maximal pour la période prescrite dans les exigences de conception, et en coupant l'alimentation normale du secteur. Relever les paramètres suivants à intervalles de cinq (5) minutes.
  - .3 Recharger la batterie d'accumulateurs automatiquement pendant 4 h, en rétablissant l'alimentation normale du secteur en c.a. raccordée au système connecté à la charge factice. Relever les valeurs suivantes à intervalles de 15 minutes.
  - .4 Au début et à la fin de la charge, relever la température ambiante et celle de la batterie, ainsi que la densité relative de l'électrolyte de chaque élément (batterie au plomb seulement).
  - .5 Répéter les essais et relevés en décharge pour démontrer que la batterie s'est rechargée à 95 % au moins au cours de la période de charge de 4 h.
  - .6 Recharger la batterie.
- .9 Niveau sonore
  - .1 L'opérateur doit lire le sonomètre en le tenant devant lui et en orientant le micro perpendiculairement à la direction du son produit par le système. Le micro doit être placé à 1.5 m de hauteur et à une distance de 1 m du matériel à l'essai.
  - .2 Mesurer le niveau sonore du système pendant que le niveau sonore ambiant est faible.

## **Part 3 Exécution**

### **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des systèmes ASI, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
  - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Déterminer l'emplacement des compartiments de l'alimentation statique sans coupure, de la batterie et de son support, selon les indications.
- .2 Assembler et interconnecter les divers composants de manière à constituer un système complet d'alimentation statique sans interruption (ASI), selon les prescriptions.
- .3 Raccorder l'alimentation secteur en c.a. aux bornes d'entrée principales.
- .4 Raccorder la charge aux bornes de sortie de l'ASI.
- .5 Mettre le système ASI en marche et effectuer les essais préliminaires pour s'assurer de son bon fonctionnement.

### **3.3 ESSAIS**

- .1 Effectuer les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux et à la norme CAN/CSA-C813.1.
- .2 Fournir ce qui suit.
  - .1 Le personnel itinérant compétent capable d'effectuer sur place les essais et les réglages, et pouvant donner des instructions quant au fonctionnement de l'ASI.
  - .2 Une charge factice réglable jusqu'à 150 % de la puissance nominale de sortie du système.
- .3 Informer le Représentant du Ministère au moins 10 jours ouvrables avant la date des essais.
- .4 Les essais doivent comprendre ce qui suit.
  - .1 Inspection des compartiments, de la batterie et de son support.
  - .2 Inspection des connexions électriques.
  - .3 Inspection de l'installation des voyants lumineux de mode et des dispositifs d'alarme à distance.
  - .4 Démonstration du démarrage et de l'arrêt du système.

- .5 Fonctionnement du système pendant au moins 4 heures au débit maximal pour démontrer son bon fonctionnement en alimentation normale secteur en c.a., en alimentation par groupe électrogène de secours ou sans alimentation d'entrée en c.a.
- .6 Décharge de la batterie d'accumulateurs par suite du fonctionnement de l'ASI pendant la période prescrite à pleine charge et en coupant l'alimentation normale du secteur en c.a. Consigner la température de chaque élément (cellule).
- .7 Recharge automatique de la batterie d'accumulateurs tout en faisant fonctionner l'ASI à débit nominal maximal pendant 4 h. Consigner la tension de chaque élément (cellule).

### 3.4 MISE EN ROUTE

- .1 Prendre les arrangements nécessaires avec le Représentant du Ministère pour que soient assurés les éléments suivants.
  - .1 Les services d'un ingénieur détaché de l'usine pour superviser le démarrage, la vérification, le réglage et l'essai du système à pied d'oeuvre.
  - .2 La formation des personnes sur la théorie, la fabrication, la mise en place, le fonctionnement et l'entretien du système dans les circonstances suivantes.
    - .1 Après l'installation et au cours des essais sur place.
    - .2 Au cours des essais à l'usine.
- .2 Informer le personnel sur les éléments suivants.
  - .1 Le taux de pannes prévues.
  - .2 Les types de pannes prévues.
  - .3 L'intervalle de temps prévu entre les mises au point majeures du matériel, basé sur une durée utile de 20 ans.
  - .4 Le coût estimatif de ces mises au point majeures, basé sur les prix en vigueur, à l'exclusion des frais de déplacement.
  - .5 Le type et le coût du matériel d'essai servant à la recherche des pannes et à l'entretien préventif.

### 3.5 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - 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 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

### **3.6 PROTECTION**

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des systèmes ASI.

**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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Assurance de la qualité : soumettre les documents suivants conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
  - .1 Instructions du fabricant : soumettre les instructions d'installation écrites fournies par le fabricant, y compris toute indication visant des méthodes particulières de manutention, de mise en œuvre, de nettoyage.

### **1.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.

### **1.3 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 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.
- .4 Éliminer et recycler les lampes fluorescentes conformément aux règlements locaux.
- .5 Éliminer les anciens ballasts contenant du PCB.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 APPAREILS D'ÉCLAIRAGE AU DEL**

- .1 Les appareils d'éclairage doivent être conçus pour fonctionner avec une source lumineuse basée sur l'utilisation des diodes électroluminescentes (DEL). Sauf indication contraire, les kits de modification ou l'utilisation de lampes DEL en remplacement d'une lampe incandescente, fluorescente ou HIS ne sont pas acceptés.
- .2 Les DEL doivent être conçus et fabriqués par une compagnie reconnue.

- .3 Les « drivers » doivent être conçus et fabriqués par une compagnie reconnue. Les drivers conçus et fabriqués par le fabricant de l'appareil sont également acceptables.
- .4 Les DEL doivent être assemblés sur des plaques de montage permettant le remplacement sans outil spécialisé.
- .5 Les « driver » doivent être prêts à être utilisés avec la gradation 0-10 volts.
- .6 La dissipation de chaleur doit être assurée par convection naturelle sans recours à des systèmes mécaniques avec pièces en mouvement.
- .7 La durée de vie des DEL doit être au minimum de 50 000 heures à L80 pour les appareils intérieurs et de 100 000 heures à L70 pour les appareils extérieurs, établi selon les normes LM-80 et TM-21 de l'Illumination Engineering Society.
- .8 L'indice de rendu de couleurs doit être au minimum de 80.
- .9 La température de couleur pour les appareils intérieurs doit être de 2700, 3000, 3500 ou 4000 K, ou selon les indications.
- .10 La température de couleur pour les appareils extérieurs sera de 3000 ou 4000 K, tel qu'indiqué à la description de l'appareil.
- .11 Les données photométriques des appareils doivent être mesurées selon la norme LM-79 de l'Illuminating Engineering Society et établies par un laboratoire indépendant ou accrédité NVLAP.
- .12 Alimentation à 120, 208, 240 ou 347 volts, selon les indications. Les appareils peuvent accepter une variation de tension de  $\pm 10\%$ .
- .13 Les DEL et les « drivers » doivent être garantis pour période minimale de cinq (5) ans.
- .14 Appareillages à diodes électroluminescentes (DEL) conformes à la norme CSA C22.2 no 250.13-F14

## **2.2 FINITION**

- .1 Le revêtement de finition et la construction des appareils d'éclairage doivent être homologués ULC et être certifiées CSA pour le type d'installation prévue.

## **2.3 DISPOSITIFS DE RÉPARTITION LUMINEUSE**

- .1 Selon les indications de la nomenclature des luminaires.

## **2.4 LISTE DES LUMINAIRES**

- .1 Type P1
  - .1 Appareil d'éclairage DEL rond de type projecteur avec un boîtier en aluminium moulé sous pression de  $\pm 10''$  de diamètre.
  - .2 Puissance de 50W, température de couleur 3000k, IRC80+ pour une intensité de 3241 lumens et 3932 candelas.
  - .3 Distribution lumineuse de 60°.
  - .4 Tension de 208V
  - .5 RAL 9005 MÂT en poudre de polyester en application électrostatique.
  - .6 Quincaillerie en acier inoxydable et lentille en verre clair trempé.

- .7 Conception de la chambre en deux compartiments permettant le remplacement du pilote d'alimentation.
- .8 L'appareil doit-être fourni avec une visière anti-éblouissement
- .9 Doit répondre aux certifications cUL, IP66, IK10, et RoHS.
- .10 Durée de vie de 250,000 heures [L70 @ 25°C], certifié LM - 79 -08.
- .11 Appareil répondant au protocole de communication bidirectionnel DMX/RDM.
- .12 Garantie de 5 ans.

.2 Type P2

- .1 Appareil d'éclairage DEL rond de type projecteur à gobo avec un boîtier en aluminium moulé sous pression de +7.28" de diamètre et 28.07" de longueur, avec porte gobo interne.
- .2 Puissance de 200W, température de couleur 3200k, IRC80+.
- .3 Intensité de 7854 lumens et 16894 candela pour 14°.
- .4 Intensité de 7973 lumens et 32367 candela pour 35°.
- .5 Distribution lumineuse de 14° à 35°.
- .6 Tension de 208V, fourni avec câble d'alimentation et contrôle de 12m.
- .7 Système de cadrage à 4 lames.
- .8 Doit répondre aux certifications cUL, IP65, IK10, et RoHS.
- .9 Durée de vie de 50,000 heures [L80].
- .10 Appareil répondant au protocole de communication DMX.

.3 Type L1

- .1 Appareil d'éclairage DEL rond de type projecteur de +-10" de diamètre pour une installation encastrée dans le sol.
- .2 Puissance de 25W, température de couleur de 3000k, IRC80+ pour une intensité de 1992 lumens.
- .3 Distribution lumineuse de type 40°x10°, inclinaison: -20° /+20° degrés. Rotation : 360°.
- .4 Tension de 208V.
- .5 Entrée de l'alimentation électrique par en bas.
- .6 MicroAntil Leach Cable.
- .7 Blocage de pré-installation de 11" (280 mm).
- .8 Boîtier en acier inoxydable 316 de qualité marine, verre haute résistance, couvercle revêtu de téflon, vis et couvercle en acier inoxydable 316 de qualité marine (finition polie ou brossée).



- .9 Couvercle en acier inoxydable poli.
- .10 Support des charges statiques jusqu'à 9 259 lb (4 200 kg).
- .11 Le tout entièrement scellé pour une étanchéité complète IP68.
- .12 Doit répondre aux certifications ETL, IP68 et IK10.
- .13 Technologie Easyglow, cooldrive , humantouch, Opticlear, Gripglass et Electropolish+.
- .14 Durée de vie de plus de 60,000 hrs [L70 @ 25°C], certifié LM - 79 –08.
- .15 Appareil contrôlable via protocole DMX et Powersyn.
- .16 Garantie de 5 ans sous un fonctionnement normal entre des températures de - 20° C to 50° C [-4F to 122F].

.4 Type L2

- .1 Appareil d'éclairage DEL linéaire architectural de 36" pour une installation encastrée dans le sol.
- .2 Puissance de 61W, température de couleur de 3000k, IRC80+ pour une intensité de 1 639 lumens et 2725 candelas à nadir.
- .3 Distribution lumineuse de type 30x60, inclination 10°.
- .4 Tension de 208V
- .5 Construction robuste en aluminium, boîtier en PVC recyclé renforcé d'un cadre en acier inoxydable.
- .6 Quincaillerie en acier inoxydable et une lentille en verre clair trempé antidérapante très robuste permettant de respecter les certifications de résistance aux impacts (IK10) et de support ("walk over").
- .7 Conception de la chambre en deux compartiments permettant le remplacement du pilote d'alimentation.
- .8 Appareil muni d'une grille de défilement interne.
- .9 Le tout entièrement scellé pour une étanchéité complète IP68.
- .10 Doit répondre aux certifications cUL, IP68, IK10 et RoHS.
- .11 Durée de vie de 280,000 hrs [L70 @ 25°C], certifié LM - 79 –08.
- .12 Appareil contrôlable via un protocole de communication bidirectionnel DMX/RDM.
- .13 Garantie de 5 ans sous un fonctionnement normal entre des températures de --- 20° C to 50° C [-4F to 122F].

.5 Type L3

- .1 Appareil d'éclairage DEL rond de type projecteur de +8.3" de diamètre pour une installation encastrée dans le sol.
- .2 Puissance de 16W, température de couleur de 3000k, IRC80+ pour une intensité de 1740 lumens.
- .3 Distribution lumineuse de 20°, inclinaison: -5° /+20° degrés. Rotation : 360°.
- .4 Tension de 208V.
- .5 Entrée de l'alimentation électrique par en bas.
- .6 MicroAntil Leach Cable.
- .7 Blocage de pré-installation de 12,8" (325 mm).
- .8 Boîtier en acier inoxydable 316 de qualité marine, verre haute résistance, couvercle revêtu de téflon, vis et couvercle en acier inoxydable 316 de qualité marine ( finition polie ou brossée).
- .9 Couvercle en acier inoxydable poli.
- .10 Support des charges statiques jusqu'à 9 259 lb (4 200 kg).
- .11 Le tout entièrement scellé pour une étanchéité complète IP68.
- .12 Doit répondre aux certifications ETL, IP68 et IK10.
- .13 Technologie Easyglow, cooldrive , humantouch, Opticlear, Gripglass et Electropolish+.
- .14 Durée de vie de plus de 60,000 hrs [L70 @ 25°C], certifié LM - 79 -08.
- .15 Appareil contrôlable via protocole DMX et Powersyn.
- .16 Garantie de 5 ans sous un fonctionnement normal entre des températures de - 20° C to 50° C [-4F to 122F].

.6 Type L4

- .1 Appareil d'éclairage DEL rond de type projecteur de +8.3" de diamètre pour une installation encastrée dans le sol.
- .2 Puissance de 16W, température de couleur de 3000k, IRC80+ pour une intensité de 1740 lumens.
- .3 Distribution lumineuse de 20°, inclinaison: -5° /+20° degrés. Rotation : 360°.
- .4 Tension de 208V.
- .5 Entrée de l'alimentation électrique par en bas.
- .6 MicroAntil Leach Cable.
- .7 Blocage de pré-installation de 12,8" (325 mm).

- .8 Boîtier en acier inoxydable 316 de qualité marine, verre haute résistance, couvercle revêtu de téflon, vis et couvercle en acier inoxydable 316 de qualité marine ( finition polie ou brossée).
  - .9 Couvercle en acier inoxydable poli.
  - .10 Support des charges statiques jusqu'à 9 259 lb (4 200 kg).
  - .11 Le tout entièrement scellé pour une étanchéité complète IP68.
  - .12 Doit répondre aux certifications ETL, IP68 et IK10.
  - .13 Technologie Easyglow, cooldrive , humantouch, Opticlear, Gripglass et Electropolish+.
  - .14 Durée de vie de plus de 60,000 hrs [L70 @ 25°C], certifié LM - 79 –08.
  - .15 Appareil contrôlable via protocole DMX et Powersyn.
  - .16 Garantie de 5 ans sous un fonctionnement normal entre des températures de - 20° C to 50° C [-4F to 122F].
- .7 Type L5
- .1 Appareil d'éclairage DEL linéaire, architectural de 48" pour une installation encastrée dans le sol.
  - .2 Puissance de 20W, température de couleur de 3000k, IRC80+ pour une intensité de 656 lumens et 1090 candelas à nadir
  - .3 Distribution lumineuse de type 30x60 ajusté avec 20 degré d'angle.
  - .4 Tension de 208V
  - .5 Construction robuste en aluminium, boîtier en PVC recyclé renforcé d'un cadre en acier inoxydable.
  - .6 Quincaillerie en acier inoxydable et une lentille en verre clair trempé antidérapante très robuste permettant de respecter les certifications de résistance aux impacts (IK10) et de support ("walk over").
  - .7 Conception de la chambre en deux compartiments permettant le remplacement du pilote d'alimentation.
  - .8 Appareil muni d'une grille de défilement interne.
  - .9 Le tout entièrement scellé pour une étanchéité complète IP68.
  - .10 Doit répondre aux certifications cUL, IP68M, IK10 et RoHS.
  - .11 Durée de vie de 280,000 hrs [L70 @ 25°C], certifié LM - 79 –08.
  - .12 Appareil contrôlable via un protocole de communication bidirectionnel DMX/RDM.
  - .13 Garantie de 5 ans sous un fonctionnement normal entre des températures de - 40° C to 50° C [-40F to 122F].

.8 Type L6

- .1 Colonne lumineuse DEL de 4.8m.
- .2 Mât de section carrée 177x177mm en profilé d'aluminium, incluant couvercle de plaque de base.
- .3 Ajouré sur les 4 faces (motif type "ART DÉCO")
- .4 Eclairage au-dessus de la zone ajourée et porte pour accès :
- .5 Module LED Kareo 33W (Optique de 30x60/3000°K/Contrôle DMX), 208V.
- .6 Porte de visite passage 500x110mm à 600mm de la base
- .7 Platine en fonderie extra plate encombrement 400x400mm, entraxe 300x300mm équipée de bagues isolantes au droit des 4 oblongs d'ancrage pour éviter tout contact avec les tiges en acier galvanisé.
- .8 Semelle en fonderie d'aluminium 400x400mm - équipée de bagues isolantes au droit des 4 oblongs d'ancrage pour éviter tout contact avec les tiges en acier galvanisé
- .9 Bouchon sommital affleurant.
- .10 Ensemble précâblé.
- .11 Boulons d'ancrage inclus.
- .12 En haut du mât, 2 niches ouvertes pour logement de 2 Projecteurs DEL.
- .13 2 x Projecteurs rond DEL des caractéristiques suivantes : de 1500W, 3000lm, 4000°K, IP65, IK08, contrôle DMX, 54°.
- .14 24 DELs.
- .15 Corps en fonderie d'aluminium.
- .16 Dissipateur thermique en aluminium.
- .17 Optique de 54°/3000°K/Contrôle DMX.
- .18 Finition : Thermolaquage, RAL 9005 MÂT.

.9 Type L7

- .1 Réglette DEL de 1220mm.
- .2 Montage suspendu par chaîne.
- .3 Puissance de 25W, température de couleur de 3000k, IRC80+ pour une intensité de 3000 lumens.
- .4 Tension de 120V.
- .5 Incluant grille de protection.
- .6 Couleur; Blanc, lentille givré.

.10      Type L8

- .1      Luminaire circulaire extérieur de 300mm de diamètre.
- .2      Luminaire pour endroits humides.
- .3      Montage en surface.
- .4      Puissance de 16.6W, température de couleur de 4000k, IRC80+ pour une intensité de 1077 lumens.
- .5      Distribution lumineuse
- .6      Lentille/cache DEL en polycarbonate protège les DEL.
- .7      Tension de 120V.
- .8      Couleur : bronze foncé.
- .9      Garantie 5 ans.

.11      Type L9

- .1      Luminaire extérieur mural DEL de type architectural.
- .2      Luminaire IP66.
- .3      Dimensions : 8" de hauteur x 9" de largeur x 5.5" de 1<sup>er</sup> profondeur et 1.5" de 2<sup>e</sup> profondeur.
- .4      Montage en surface.
- .5      Puissance de 15W, température de couleur de 4000k, IRC80+ pour une intensité de 2000 lumens.
- .6      Lentille/cache DEL en polycarbonate protège les DEL.
- .7      Tension de 120V.
- .8      Couleur : bronze foncé Garantie 5 ans.

.12      Type M1A, M1B, M1C et M1D

- .1      Candélabre type Palino avec tête Aiguille pour 4 projecteurs.
- .2      Hauteur totale : 12m00.
- .3      Mât cylindro-conique en aluminium "Technalinox".
- .4      Hauteur du mât : 10m00 - Øbase 200mm - Øtête 90mm.
- .5      Porte affleurante et interchangeable située à 600mm de la base
- .6      Semelle en fonderie d'aluminium 400x400mm - entre-axes 300x300mm équipée de bagues isolantes au droit des 4 oblongs d'ancrage pour éviter tout contact avec les tiges en acier galvanisé.
- .7      Rehausse Palino Ø90mm longueur 1m00 avec rail technique en colimaçon (1 tour = 10cm).

- .8 5 cales de fixation pour 3 projecteurs de type P1 et deux projecteur de type P2 (projecteurs non fournis).
- .9 Sorties de câble par presse étoupe en laiton nickelé (positionnement à définir).
- .10 Tête de mât Aiguille avec pointe en aluminium longueur 1m50, Ø en base 90.
- .11 Ensemble sans câblage.
- .12 Sans projecteurs.
- .13 Sans coffret de branchement.
- .14 Une Sortie pour une prise électrique de 120V, installé à 1000 mm du sol.
- .15 Trappe d'accès de 500mm x 120mm pour équipement de contrôle, installé à 1600mm du sol.
- .16 Trappe d'accès de 500mm x 120mm pour raccordement électrique, installé à 600mm du sol.
- .17 Finition : Thermolaquage RAL 9005 MÂT.

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

#### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les luminaires aux endroits prévus, selon les indications.
- .2 Fournir et installer les supports, cornières, boîtes de jonction et des boîtes de dérivation encastrées ou en saillie, selon les besoins.
- .3 Faire l'installation des appareils d'éclairage en surface ou selon les indications.

#### **3.2 CÂBLAGE**

- .1 Raccorder les luminaires aux circuits d'éclairage.
  - .1 Poser le câblage dans des conduits rigides ou flexibles, selon les indications.

#### **3.3 ALIGNEMENT DES LUMINAIRES**

- .1 Les luminaires montés en bandes lumineuses doivent être correctement alignés, de manière à former une bande rectiligne ininterrompue.
- .2 Les luminaires montés individuellement doivent être parallèles ou perpendiculaires aux lignes d'implantation du bâtiment.

#### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

- .2      Gestion des déchets : trier les déchets en vue leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION/DÉMOLITION.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

### **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/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant [les appareils d'éclairage de sécurité]. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
  - .1 Gestion des déchets de construction
    - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des appareils d'éclairage de sécurité, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : 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 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les appareils d'éclairage de sécurité de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Élaborer un plan de gestion des déchets de construction pour les travaux faisant l'objet de la présente section.



---

**1.4 GARANTIE**

- .1 Pour les batteries faisant l'objet de la présente section 26 52 13.13 - Éclairage de sécurité la période de garantie d'une durée de 12 mois est prolongée à 120 mois.

**PARTIE 2 PRODUIT**

**2.1 ENSEMBLE MONOBLOC D'ÉCLAIRAGE DE SECOURS**

- .1 Matériel d'éclairage de sécurité : conforme à la norme CSA C22.2 numéro 141.
- .2 Tension d'alimentation : 120V, c.a.
- .3 Tension de sortie : 12 V, c.c.
- .4 Durée de fonctionnement : 120 minutes
- .5 Batterie : scellée, sans entretien.
- .6 Chargeur : à semiconducteurs; régimes de charge multiples; régulation de tension/courant; compensation inverse de température; protection contre les courts-circuits; tension de sortie régulée avec une précision de +/- 0.01 V, pour une variation de 10 % de la tension à l'entrée.
- .7 Circuit de commutation à semiconducteurs.
- .8 Interrupteur basse tension : à semiconducteurs, modulaire, fonctionnant à 80 % de la tension de sortie des accumulateurs.
- .9 Voyants lumineux : à semiconducteurs, fournissant les indications « Alimentation en c.a. » et « Régime élevé de charge ».
- .10 Projecteurs : montés sur le coffret du bloc d'éclairage, réglables sur 345 degrés horizontalement et sur 180 degrés verticalement, munis de lampes à DEL, de 5 W
- .11 Coffret : pour montage directement au mur ou sur une tablette et comportant des débouchures pour le raccordement de conduits; muni d'un panneau avant amovible ou à charnières facilitant l'accès aux batteries.
- .12 Fini : de couleur blanche.
- .13 Accessoires
  - .1 Commutateur d'essai.
  - .2 Relais de temporisation.
  - .3 Interrupteur de batterie.
  
  - .4 Blocs de raccordement pour entrée c.a. et sortie c.c. à l'intérieur du coffret.
  - .5 Tablette de montage.
  - .6 Fiche et cordon de raccordement au secteur en c.a.
  - .7 Dispositifs antiparasitage.

**2.2 PROJECTEURS D'ÉCLAIRAGE À DISTANCE**

- .1 Les phares reliés à distance aux monoblocs d'éclairage de secours seront avec distribution large, de type à rotule, munis de lampe DEL MR16, d'une capacité de 5 W à 12 V, à bloc optique sans reflet et boîtier de couleur blanche.

### **2.3 RACCORDEMENT DES PROJECTEURS MONTÉS À DISTANCE**

- .1 Conduits : de type EMT, conformes à la section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits.
- .2 Conducteurs : de type AWG en cuivre, conformes à la section 26 05 21 - Fils et câbles (0 - 1000 V), de grosseur selon les recommandée par le fabricant.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des appareils d'éclairage de sécurité, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
  - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du représentant du Ministère.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer selon les indications les blocs autonomes d'éclairage ainsi que les projecteurs montés à distance.
- .2 Orienter les projecteurs selon les indications afin d'éclairer les chemins d'issues et les issues.
- .3 Raccorder les indicateurs de sortie lumineux aux blocs autonomes d'éclairage de sécurité.

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - 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 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

---

**3.4 PROTECTION**

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des appareils d'éclairage de sécurité.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

### **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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.

### **1.2 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS**

- .1 Trier les déchets en vue de leur recyclage conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION/DÉMOLITION.

## **PARTIE 2 PRODUIT**

### **2.1 APPAREILS STANDARD**

- .1 Indicateurs lumineux de sortie : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 141.
- .2 Graphiques : Pictogramme vert et symbole graphique et flèches directionnelles blancs, conformément à la norme ISO 3864-1. Dimensions selon la norme ISO 7010.
- .3 Boîtier en aluminium moulé sous pression.
- .4 Montage universel pour installation au plafond ou au mur.
- .5 Un seul module d'éclairage constitué de diodes électroluminescentes (DEL) afin d'illuminer l'indicateur qu'il soit à simple ou double face.
- .6 Tension d'alimentation c.a. universelle 120 à 347 V.
- .7 Tension d'alimentation c.c. de 6 à 24 V.

## **PARTIE 3      EXÉCUTION**

### **3.1            INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2            INSTALLATION**

- .1      Installer les indicateurs lumineux de sortie conformément aux instructions du fabricant, aux exigences d'homologation, à la norme NFPA et aux exigences des organismes de réglementation locaux
- .2      Raccorder les indicateurs de sortie au circuit d'éclairage qui leur est destiné.
- .3      Raccorder les douilles des lampes d'éclairage de sécurité au circuit d'éclairage de sécurité.
- .4      Verrouiller le disjoncteur du circuit des indicateurs de sortie en position fermée (« sous tension »).

### **3.3            NETTOYAGE**

- .1      Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .2      Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils ainsi que l'équipement utilisé.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 02 41 13 — Démolition sélective d'ouvrages d'aménagement du terrain
- .2 Section 31 23 33.01 — Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
- .3 Section 32 91 19.13 — Mise en place de terre végétale et nivellement de finition.

### **1.2 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT**

- .1 Le décapage de la terre végétale existante ne sera pas mesuré aux fins de paiement. Ce travail est inclus dans chacun des articles du bordereau, nécessitant ces travaux.

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 ASTM International
  - .1 ASTM D698-[07e1], 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>).
- .2 Ministère des Transports du Québec
  - .1 Cahier des charges et devis généraux (CCDG) : infrastructures routières, dernière édition.

### **1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Avant de commencer les travaux visés par la présente section, soumettre une liste des principaux matériels qui seront utilisés pour la réalisation de ces derniers. Les matériaux suivants devront être soumis pour approbation avant le début des travaux :
  - .1 Fournir les fiches techniques du produit stabilisant et de la membrane géotextile.
  - .2 Fournir un échantillon de pierre ronde lavée 75-100 mm de diamètre.
  - .3 Fournir un échantillon de la criblure de pierre récupérée, concassée avant d'être insérée au mélange.
  - .4 Fournir un échantillon de la criblure de pierre récupérée, concassée après le mélange avec une autre criblure pour fournir la quantité nécessaire à la réalisation des travaux.
- .2 Avant le début des travaux, informer le représentant du Ministère de la source d'approvisionnement proposée pour les matériaux granulaires. Celui-ci se réserve le droit faire des échantillonnages afin de valider la conformité des matériaux fournis.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 MATÉRIAUX**

- .1 L'entrepreneur doit utiliser les éléments de granite récupérés sur place, tel qu'indiqué dans la section 02 41 13 « Démolition sélective d'ouvrage d'aménagement du terrain », les faire concasser pour qu'ils soient intégrés au mélange.

- .2 Criblure de pierre : Mélange de pierre concassée (5-0 mm), criblure de pierre de type granitique, grise, qui doit se rapprocher le plus fidèlement possible du fuseau granulométrique du tableau suivant :

Module de tamis	Pourcentage de tamis
10 mm	100
5 mm	95 — 100
2,5 mm	75 — 80
1,25 mm	55 — 65
0,63 mm	40 — 50
0,35 mm	25 — 35
0,16 mm	20 — 25
0,08 mm	10 — 17

- .3 Pierre ronde lavée, galet de rivière de couleur locale, tamisée, de calibre drainant de 50 à 75mm de diamètre environ.
- .4 Tous les matériaux de remblai granulaire doivent être exempts de shale pyriteux susceptible au gonflement et doivent être certifiés DB conformément au protocole CTQ-M200 relatif à l'indice pétrographique du potentiel de gonflement (I.P.P.G).
- .5 Membrane géotextile : Drainante, séparatrice des couches de matériaux, approuvés par le représentant du Ministère. Membrane en géocomposite aiguilleté non-tissé/tissé de renforcement (100 % polypropylène) ou équivalent perméable à l'air et à l'eau.
- .6 Piquet d'ancrage : Ancrage pour la membrane géotextile, en acier.
- .7 Produit stabilisant, incolore et inodore, poudre organique de type stabilisant et appropriée pour l'ouvrage à exécuter.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions
- .1 Avant de commencer les travaux, vérifier l'emplacement des canalisations de services situées sur le chantier ou à la proximité de ce dernier.
- .2 Évaluation
- .1 Prendre les dispositions nécessaires, auprès des autorités compétentes, pour réacheminer les canalisations de services d'utilités publiques enfouies susceptibles de nuire à l'exécution des travaux, et assumer les coûts de ces travaux.
- .2 Aviser le représentant du Ministère au plus tard 48 heures avant de commencer les travaux de remblayage ou de remplissage avec les matériaux approuvés, afin que le laboratoire d'essai désigné puisse effectuer les essais nécessaires.
- .3 Avant de commencer les travaux, vérifier, en présence du représentant du Ministère, l'état des constructions, des arbres et des éléments de végétation, des pelouses, des clôtures, des poteaux de branchement, des câbles et des surfaces revêtues en dur, des bornes de délimitation et des repères de nivellement existants qui pourraient être touchés par les travaux.

### **3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 Protection des ouvrages en place
  - .1 Protéger les excavations contre le gel.
  - .2 Garder les excavations propres, exemptes d'eau stagnante et de sol friable.
  - .3 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 aménager, protéger les végétaux existants contre tout dommage.
  - .4 Protéger les canalisations de services qui doivent demeurer en place.

### **3.3 EXCAVATION**

- .1 Décapage de la terre végétale dans les îlots d'arbres, le long de la rue Grande Allée.
  - .1 Une fois la pelouse enlevée et évacuée du chantier, enlever délicatement, sans endommager le système racinaire affleurant, la terre végétale recouvrant les aires qui seront occupées par un nouvel ouvrage, les aires où des changements de niveau doivent être façonnés et les aires où des matériaux excavés doivent être mis en tas de manière à éviter toute forme de contamination.
  - .2 Ne pas remanier le sol autour ou sous le système racinaire.
  - .3 Mettre la terre végétale en dépôt pour être réutilisée sur le site.
  - .4 Mettre rapidement après l'excavation, la membrane géotextile sur la surface des racines dégagées, de manière à les protéger de l'air et du soleil. Ancrer la membrane si elle ne peut être recouverte de la criblure de pierre au même moment.
- .2 Exécuter un terrassement brut aux profondeurs suivantes au-dessous du niveau définitif :
  - .1 100 mm pour les surfaces de criblure de pierre ;
  - .2 500 mm pour les fosses à plantation d'arbustes ;
  - .3 800 mm au minimum pour les fosses à plantation d'arbres ;
  - .4 150 mm pour la surface à engazonner avec du terreau à gazonner ;
  - .5 300 mm pour la surface à engazonner avec du terreau structural.

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

- .1 Le matériau de remplissage et les aires à remblayer doivent être inspectés et approuvés par le représentant du Ministère.

### **3.5 REMBLAYAGE**

- .1 Commencer les travaux de remblayage seulement après que le matériau de remplissage et les aires à remblayer aient été inspectés et approuvés par le représentant du Ministère.

### **3.6 NIVELLEMENT**

- .1 Effectuer le nivellement de manière que l'eau soit plutôt dirigée vers les points bas et les autres ouvrages d'évacuation approuvés par le représentant du Ministère. Nivelier le sol en lui donnant une pente progressive entre les différents points cotés selon les indications.



### **3.7 REVÊTEMENT DE SURFACE EN CRIBLURE DE PIERRE**

- .1 Uniformiser la surface si nécessaire avec une mince couche de terreau à plantation d'arbre et remblayer les plus grandes cavités avec du terreau structural.
- .2 Déposer et fixer solidement la membrane géotextile au sol au-dessus du système racinaire, à l'aide d'ancrage à tous les 500 mm centre à centre.
- .3 Mélanger la criblure de pierre avec le produit stabilisant selon les spécifications du fabricant. Le mélange de criblure doit être mélangé avec 6,5 kg de liant organique/tonne métrique.
- .4 Saturer d'eau la fondation granulaire avant d'appliquer la criblure. Étendre la criblure à l'état humide pour permettre une couverture adéquate et contraindre la volatilité de la poudre lors du râtelage. Prévoir un différentiel de 20 % entre le matériau foisonné et compacté. Une tonne de matériau couvre environ 9 m<sup>2</sup> pour 50 mm d'épaisseur.
- .5 Installer la criblure de pierre sur la membrane géotextile. Étendre la criblure de pierre uniformément pour atteindre l'épaisseur compactée indiquée aux dessins.
- .6 Arroser abondamment pour que l'humidité pénètre toute l'épaisseur du mélange. Arroser avec un boyau à faible pression pour éviter les déformations aux ouvrages déjà nivelés. Il est essentiel que toute l'épaisseur du matériau soit saturée. La quantité d'eau moyenne requise est de l'ordre de 45 litres par mètre carré. Cette quantité peut varier selon l'humidité de l'air. Effectuer des contrôles afin de vérifier si toute l'épaisseur est entièrement humidifiée.
- .7 Lorsque l'eau est évacuée et que la surface reste humide (environ 6 à 24 heures), rouler avec un rouleau d'une tonne minimum. Ne pas utiliser de plaque vibrante ni de rouleau vibrant 4 à 5 passes de rouleau afin d'assurer que la compaction est adéquate.
- .8 La surface une fois terminée doit être souple, uniforme et solide, sans fissure ni stratifications apparentes. Après qu'il soit asséché, le matériau compacté doit être ferme sans présenter de zones spongieuses. Du matériau libre ne doit pas être présent sur la surface avant l'utilisation. Des matériaux libres ou un manque de cohésion des matériaux sur la surface sont un signe de mauvais mélange ou un manque d'eau. Tester la zone en rajoutant de l'eau, en la faisant pénétrer et en compactant à nouveau. Si l'imperfection persiste, le mélange sera refusé. Les surfaces non conformes doivent être remplacées par un nouveau mélange.
- .9 La surface finie doit être régulière, exempte d'imperfections et suivre les pentes et profils exigés pour l'écoulement adéquat de l'eau de surface. Le tout à la satisfaction du représentant du Ministère.

### **3.8 RIGOLE DE DRAINAGE DE NOUE**

- .1 Installer la pierre ronde sur la membrane géotextile qui elle entoure le puits de pierre net de drainage. Étendre la pierre uniformément pour atteindre l'épaisseur indiquée aux dessins. Respecter les limites de largeur de la rigole. Diriger les rigoles vers des points bas.
- .2 La surface finie doit être régulière, exempte d'imperfections et suivre les pentes et profils exigés pour l'écoulement adéquat de l'eau de surface, le tout à la satisfaction du représentant du Ministère.
- .3 Éviter de contaminer les rigoles avec le terreau. Nettoyer si nécessaire.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 74 11 — Nettoyage.
- .2 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition
- .3 Section 02 41 13 – Démolition sélective d'ouvrages d'aménagement du terrain.
- .4 Section 32 01 90 — Préservation des arbres.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Bureau de normalisation du Québec — NQ 0605-200 — Entretien arboricole et horticole.
- .2 Normes de bonne pratique de la Société internationale d'arboriculture Québec (SIAQ).

### **1.3 DÉFINITIONS**

- .1 Le défrichement grossier consiste à couper les arbres, arbustes et les broussailles jusqu'à une hauteur au-dessus du sol n'excédant pas la hauteur prescrite, et à éliminer les abattis, les chablis, les souches et les débris qui jonchent le sol.
- .2 La coupe d'arbres isolés consiste à couper les arbres désignés à une hauteur au-dessus du niveau du sol n'excédant pas la hauteur prescrite, et à éliminer les abattis et les débris.
- .3 L'essouchement consiste à arracher les souches et les racines jusqu'à une profondeur au-dessous du niveau existant du sol non inférieur à celui prescrit et à éliminer ces matériaux.

### **1.4 ENTREPOSAGE ET PROTECTION**

- .1 Assurer la protection des clôtures, des arbres et arbustes existants à conserver, des aires paysagées, des éléments naturels, des repères de nivellement, des surfaces revêtues en dur, des canalisations d'utilités, de l'équipement annexe, des cours d'eau, des racines d'arbres, à conserver.
  - .1 Le cas échéant, réparer les éléments endommagés à la satisfaction du représentant du Ministère.
  - .2 Si des blessures sont causées aux arbres lors de la réalisation des travaux, l'Entrepreneur doit en assumer la pleine responsabilité allant jusqu'au remboursement monétaire de la perte de la valeur des arbres en cause, tel qu'indiqué à l'article 3.10 de la Section 32 01 90 Préservation des arbres.

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

- .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 — Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Récupérer les abattis qui pourraient être transformés en grumes de sciage, bois de trituration, barres, perches, traverses ou bois de chauffage commercialisables.
  - .1 Ébrancher et éêter les abattis, les scier en longueurs commercialisables.
  - .2 Mettre ces matériaux en dépôt à un endroit adjacent au chantier.
- .3 Les arbres malades doivent être disposés hors du chantier et brûlés. Le représentant du Ministère déterminera au chantier les arbres malades qui devront être disposés.

- .4 Tous les arbres abattus doivent être transportés au site de mobilisation de chantier. L'Entrepreneur pourra effectuer l'évacuation hors site à partir du site de mobilisation.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 MATÉRIAUX**

- .1 Matériaux de remblai
  - .1 Déblais : exempts de débris, rebuts, déchets, racines, bois, matières végétales, particules molles impropres et matières délétères ou nuisibles.
  - .2 Déblais enlevés et mis en dépôt aux fins de réutilisation.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 PRÉPARATION**

- .1 Inspecter les lieux et passer en revue, avec le représentant du Ministère, les éléments à conserver.
- .2 Repérer et protéger les canalisations d'utilités ; veiller à garder en bon état les canalisations qui sont toujours en service sur le terrain :
  - .1 Aviser immédiatement le représentant du Ministère de la découverte de canalisations existantes non repérées ou de tout dommage causé à de tels ouvrages.
  - .2 Lorsque les canalisations à enlever ont été découvertes à l'intérieur de la zone des travaux, aviser le représentant du Ministère suffisamment à l'avance de manière à minimiser l'interruption des services.
- .3 Aviser les compagnies d'utilités avant de commencer les travaux de défrichage d'essouchement.
- .4 Garder les routes, les voies d'accès et les trottoirs exempts de saletés et de débris.

### **3.2 CONFORMITÉ**

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

### **3.3 DÉFRICHEMENT GROSSIER**

- .1 Le défrichage comprend l'abattage, l'ébranchage, la coupe en tronçons des arbres et arbustes désignés, et l'élimination satisfaisante des arbres et de tous les végétaux enlevés, y compris, le bois abattu, les chicots, les broussailles, les rebuts qui se trouvent dans la zone désignée.
- .2 Effectuer les coupes selon les directives du représentant du Ministère à une hauteur ne dépassant pas 300 mm au-dessus du sol. Les souches qui restent après le défrichage, sur les terrains qui doivent être essouchés subséquentement, ne doivent pas s'élever à plus de 1000 mm au-dessus du sol.

### **3.4 ARBRES ISOLÉS**

- .1 Couper les arbres isolés selon les directives du représentant du Ministère, à une hauteur maximale de 300 mm au-dessus du sol.

### 3.5 ESSOUCHEMENT

- .1 Dans les zones d'abattage, enlever et éliminer les racines de plus de 7,5 cm de diamètre, incluant les racines enchevêtrées ainsi que les souches désignées.
- .2 Arracher les souches et les racines jusqu'à au moins 300 mm au-dessous du niveau du sol.

### 3.6 ENLÈVEMENT ET ÉLIMINATION DES DÉBRIS

- .1 Transporter les débris provenant des travaux de défrichage, d'essouchement, hors du chantier.
- .2 Éliminer les débris provenant des travaux de défrichage, d'essouchement.
- .3 Réduire en copeaux, en paillis, les matériaux de nature végétale enlevés au cours des travaux de défrichage et d'essouchement.

L'Entrepreneur peut utiliser les résidus de bois transformé en copeaux comme coussin pour réduire les effets de compaction sur les systèmes racinaires ou pour contrôler les eaux de ruissellement. Ce coussin doit toutefois être retiré dans les opérations de terrassement de finition.

- .4 Enlever les arbres malades désignés par le représentant du Ministère, et les éliminer selon une méthode approuvée par ce dernier. Compte tenu de la maladie hollandaise de l'orme et du chancre du noyer cendré, tout arbre identifié comme tel fait l'objet de mesures de contrôle sévères quant à la disposition du bois d'orme abattu. L'Entrepreneur est tenu, suite à l'abattage d'un orme, de récupérer tout le bois d'abattage, y compris la souche, de le transporter sur un site d'enfouissement sanitaire autorisé et d'en fournir la preuve au représentant du Ministère pour vérification.
- .5 Compte tenu de l'agrile du frêne, tout arbre identifié comme tel fait l'objet de mesures de contrôle sévères quant à la disposition du bois de frêne abattu. L'Entrepreneur est tenu, à la suite de l'abattage d'un frêne, de récupérer tout le bois d'abattage, y compris la souche, de le transporter sur un site autorisé et d'en fournir la preuve au représentant du Ministère pour vérification.
  - .1 Les résidus de frêne tels que les branches ou les bûches dont le diamètre n'excède pas 20 cm doivent être immédiatement déchiquetés sur place lors des travaux d'égagement ou d'abattage. La taille des copeaux résultant de ce déchiquetage ne doit pas excéder 2,5 cm sur au moins deux de leurs côtés.
  - .2 Les résidus de frêne, tels que les branches ou les bûches, dont le diamètre excède 20 cm doivent être :
    - .1 Les jours suivants les travaux d'abattage et d'égagement, l'Entrepreneur est tenu de récupérer tout le bois, de le transporter sur un site autorisé pour son traitement.  
Ou
    - .2 Acheminés à une compagnie de transformation du bois, ou conservés sur place pour être transformés à l'aide d'un procédé conforme dans les jours suivants les travaux d'abattage et d'égagement.
  - .3 Dans tous les cas, l'Entrepreneur doit fournir la preuve des usages et déplacements pour vérification par le représentant du Ministère.
  - .4 Procéder à l'abattage de frênes entre le 15 septembre et le 15 avril.

### 3.7 FINITION

- .1 Laisser la surface du sol dans des conditions permettant la réalisation immédiate des travaux de nivellement, le décapage de la terre végétale, à la satisfaction du représentant du Ministère.

**3.8 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 — Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

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

### **1.2 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre deux (2) semaines avant le début des essais la méthode d'essai sélectionnée selon les prescriptions et fournir les dessins illustrant de façon détaillée l'appareillage utilisé.

### **1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Soumettre une copie électronique des rapports d'essais de compression, de traction et de chargement horizontal des pieux par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance prescrits.

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

- .1 Sans objet.

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

- .1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Recueillir et trier les déchets, conformément aux exigences du plan de gestion des déchets.
- .3 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.
- .4 S'assurer que les contenants vides sont scellés, puis entreposés en toute sécurité.

### **1.6 ASSURANCE QUALITÉ**

- .1 Réaliser les activités suivantes et soumettre les documents demandés :

<b>TABLEAU DE GESTION DE LA QUALITÉ</b>					
<b>PA/PS</b>	<b>ART.</b>	<b>PRESCRIPTIONS</b>	<b>MOMENT (FRÉQUENCE)</b>	<b>ENREGISTREMENT</b>	<b>RESPONSABILITÉ</b>
		Dessins d'atelier des coffrages pour béton [et des ouvrages provisoires].	Avant le début des travaux, selon les exigences relatives à la présentation des dessins d'atelier ou d'exécution de l'appel de soumissions.	Lettres de transmission. Enregistrement de la revue des dessins d'atelier.	Entrepreneur

TABLEAU DE GESTION DE LA QUALITÉ					
PA/PS	ART.	PRESCRIPTIONS	MOMENT (FRÉQUENCE)	ENREGISTREMENT	RESPONSABILITÉ
		Inspections des éléments de coffrages pour béton [et des éléments pour ouvrages provisoires].	À chaque réception.	Rapports d'inspection.	Entrepreneur
		Inspections des travaux de coffrages pour béton [et des ouvrages provisoires].	Avant le début des travaux de coulée de béton.	Rapports d'inspection.	Entrepreneur

PA : POINT D'ARRÊT PS : POINT DE SURVEILLANCE

## PARTIE 2 PRODUITS

### 2.1 MATÉRIAUX ET MATÉRIELS

- .1 Sans objet.

## PARTIE 3 EXÉCUTION

### 3.1 MESURE DE PROTECTION

- .1 Prendre les précautions nécessaires pour éviter toute blessure corporelle et tout dommage aux structures et aux ouvrages avoisinants conformément à la section 01 56 00 - Ouvrages d'accès et de protection temporaires. Poser des clôtures si le représentant du Ministère l'exige, assigner des gardiens et installer des avertisseurs sonores ainsi que des panneaux de signalisation avant de commencer les travaux d'excavation de première classe.

### 3.2 EXCAVATION DANS LE ROC

- .1 Coordonner les prescriptions de la présente section avec celles de la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
- .2 Exécuter les travaux d'excavation dans le roc selon les tracés, les coupes et les profils indiqués.
- .3 Le dynamitage n'est pas permis dans les limites des travaux.
- .4 Effectuer les travaux d'excavation selon des méthodes permettant de façonner des parois de fouille uniformes et stables, de réduire au minimum les déblais exécutés au-delà des limites prescrites et de prévenir les dommages susceptibles d'être causés aux structures et aux ouvrages avoisinants.
- .5 Excaver dans le roc de manière à obtenir des surfaces horizontales ayant une pente comme indiqué aux plans.
- .6 Aux endroits où le roc est peu profond sous la structure de chaussée, prévoir une petite entaille avec une légère pente dans le roc pour permettre l'écoulement des eaux à la surface du roc.

- .7 Pour assurer l'adhérence du béton mis en place dans une excavation, préparer au moyen d'une purge, d'un lavage sous pression et d'un balayage les surfaces de roc auxquelles ce béton devra adhérer.
- .8 Creuser les tranchées selon les tracés et les niveaux indiqués, à une profondeur d'au moins 150 mm au-dessous de la cote radier indiquée pour les canalisations. Façonner des creux dans le lit des tranchées pour loger les joints des tuyaux à emboîtement de sorte que ces derniers reposent uniformément sur toute leur longueur.
- .9 Creuser des tranchées de la largeur indiquée.
- .10 Débarrasser l'excavation des grosses pierres et des fragments de roches qui pourraient glisser ou débouler.
- .11 Corriger, sans frais supplémentaires, les déblais de roc ne correspondant pas aux travaux autorisés, conformément aux indications de la section 31 23 33.01 - Excavation, creusage de tranchées et remblayage.

### **3.3 ÉVACUATION DES DÉBLAIS**

- .1 Évacuer les déblais de roc excédentaires hors du chantier selon les indications du représentant du Ministère.
- .2 Les déblais de roc ne doivent pas être mis en décharge. Ces matériaux doivent être transportés à un endroit approprié, à la satisfaction du représentant du Ministère.
- .3 Déposer les déblais de roc à un endroit prévu à cette fin en vue de travaux de remblayage.

**FIN DE LA SECTION**



## **PARTIE 1      GENERALITES**

### **1.1            SECTIONS CONNEXES**

- .1 Il incombe à l'entrepreneur d'obtenir une copie de toutes les sections du présent devis même si elles ne semblent pas pertinentes à sa spécialité. L'Entrepreneur reconnaît implicitement qu'il accepte les clauses et les prescriptions de toutes les sections du devis, même s'il omet de consulter certaines sections. Se référer à la table des matières pour connaître la liste complète des sections du devis.

### **1.2            RÉFÉRENCES**

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM) :
  - .1 ASTM C 131-06, Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine;
  - .2 ASTM C 136-06, Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates;
  - .3 ASTM C 535-12, Standard Test Method for Resistance to Degradation of Large-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine;
  - .4 ASTM C 837-09, Standard Test Method for Methylene Blue Index of Clay;
  - .5 ASTM D 422-63(2007), Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils;
  - .6 ASTM D 698-12, Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12,400 ft-lbf/ft³) (600 kN-m/m³);
  - .7 ASTM D 1557-12, Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft³) (2,700 kN-m/m³);
  - .8 ASTM D 2167-08, Standard Test Method for Density and Unit Weight of Soil in Place by the Rubber Balloon Method;
  - .9 ASTM D 4318-10e1, Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils;
  - .10 ASTM D 6928-10, Standard Test Method for Resistance of Coarse Aggregate to Degradation by Abrasion in the Micro-Deval Apparatus;
  - .11 ASTM D 6938-10, Standard Test Method for In-Place Density and Water Content of Soil and Soil-Aggregate by Nuclear Methods (Shallow Depth);
  - .12 ASTM D 7428-08e1, Standard Test Method for Resistance of Fine Aggregate to Degradation by Abrasion in the Micro-Deval Apparatus.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
  - .1 CAN/CSA A3000-13, Cementitious Materials Compendium (Consists of A3001, A3002, A3003, A3004 et A3005).
    - .1 CSA A3001-13, Liants utilisés dans le béton.
  - .2 CAN/CSA A23.1-F09/A23.2-F09, Béton : constituants et exécution des travaux/méthodes d'essais et pratiques normalisées pour le béton.

- .3 Bureau de normalisation du Québec (BNQ) :
  - .1 CAN/BNQ 2501-250, Sols - Détermination de la relation teneur en eau-masse volumique - Essai avec énergie de compactage normale (600 kN m/m<sup>3</sup>), 2013 12-20;
  - .2 CAN/BNQ 2501-255, Sols - Détermination de la relation teneur en eau-masse volumique - Essai avec énergie de compactage modifiée (2 700 kN m/m<sup>3</sup>), 2013 12-20;
  - .3 NQ 2560-114/2014, Travaux de génie civil - Granulats, 2014-01-14;
  - .4 BNQ 1809-300/2018 - Travaux de construction - Clauses techniques générales - Conduites d'eau POTABLE ET D'ÉGOUT.
- .4 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa) :
  - .1 LEED Canada-NC 2009, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations importantes.
- .5 Ministère des Transports du Québec (MTQ) :
  - .1 Cahier des charges et devis généraux (CCDG), édition la plus récente;
  - .2 Méthode d'essai LC 31-228, Évaluation de la teneur en matière organique dans les granulats et les sols;
  - .3 Norme 1101 - Classification des sols, version 2018-12-15;
  - .4 Norme 2101 - Granulats, version 2007-12-15;
  - .5 Norme 13101 - Géotextiles, version 2018-12-15.
- .6 Office des normes générales du Canada (CGSB) :
  - .1 CAN/CGSB 8.1-88, Tamis de contrôle en toile métallique, non métallique;
  - .2 CAN/CGSB 8.2-M88, Tamis de contrôle en toile métallique, métrique.
- .7 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 Matériaux d'emprunt de classe " A " :
  - .1 Conformes à la norme NQ 2560-114 et aux dénominations de la norme 1101 du ministère des Transports du Québec (MTQ).
  - .2 Ces matériaux sont des sols naturels granulaires ou non plastiques, tels que : sable, gravier ou pierre. Le diamètre des cailloux ne doit pas dépasser le tiers de l'épaisseur des couches.
  - .3 Ces matériaux sont non gélifs et peuvent être utilisés dans le remblayage des excavations de tranchées, si indiqué.

- .2 Matériaux classe B : tous les sols compactables conformes à la norme 1101 du MTQ. Ces matériaux doivent être exempts de pierres dont la plus grande dimension excède soixante-quinze millimètres (75 mm), de mâchefer, de cendres, de plaques de gazon, de déchets et de racines. Les sols organiques ou contenant des matières organiques, les sols contaminés ou contenant des déchets et les sols contenant des masses gelées sont exclus de cette classification. Le matériau doit être drainant et compactable. Les trois cents derniers millimètres (300 mm) de remblai sous la ligne d'infrastructure devront être exempts de cailloux de plus de soixante-quinze (75) mm.
- .3 Matériaux d'excavation : matériaux non gelés provenant de l'excavation, autorisés par le représentant du Ministère pour l'utilisation proposée.
- .4 Matériaux d'emprunt : matériaux provenant d'une source externe autorisée par le représentant du Ministère pour l'utilisation proposé, tel que pour l'aménagement de remblais ou à d'autres parties de l'ouvrage.
- .5 Classes de déblais : deux (2) classes de déblais sont reconnues, à savoir les déblais ordinaires (de 2<sup>e</sup> classe ou de masse) et les déblais de roc (de 1<sup>re</sup> classe).
  - .1 Déblais de roc : En plus des stipulations du CCDG, on considère une masse solide d'un volume supérieur à 1,25 m<sup>3</sup>, qui ne peut être enlevée au moyen d'un excavateur mécanique équipé d'un godet de 0,95 à 1,15 m<sup>3</sup> comme étant un déblai de 1<sup>re</sup> classe. 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.
- .6 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 ou l'engazonnement.
  - .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 mm.
- .7 Matériaux de rebuts : matériaux d'excavation inutilisables aux fins des présents travaux tel que des débris, béton, enrobés bitumineux, broussailles, mauvaises herbes, pelouse, etc.
- .8 Matériaux impropres :
  - .1 Matériaux d'excavation compressibles, chimiquement instables et peu résistants.
  - .2 Matériaux d'excavation gélifs :
    - .1 Sol à grains fins ayant un indice de plasticité inférieur à 10, selon l'essai ASTM D4318, et une granulométrie se situant dans les limites prescrites, selon les essais ASTM C136 et ASTM D422. La désignation des tamis doit être conforme à la norme CAN/CGSB 8.1 ou CAN/CGSB 8.2.

.2 Tableau

Désignation des tamis	% de granulat
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 granulat passant le tamis de 0,075 mm est supérieur à 20 % en masse.

**1.4 DOCUMENTS ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 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 représentant du Ministère, 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 représentant du Ministère, 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 représentant du Ministère, par écrit, lorsque le fond de l'excavation est atteint.
  - .5 Soumettre au représentant du Ministère les résultats et les rapports des essais et des inspections conformément à la PARTIE 3 de la présente section.
- .3 Documents et échantillons à soumettre avant les travaux :
  - .1 Avant de commencer les travaux visés par la présente section, soumettre une liste des principaux appareils et équipements qui seront utilisés pour la réalisation de ces derniers;
  - .2 Soumettre les descriptions techniques de produits des matériaux de remblayage énumérés à la Partie 2, conformément aux prescriptions de la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
  - .3 Soumettre les dossiers concernant l'emplacement des réseaux d'utilités souterrains, lesquels doivent comprendre ou indiquer ce qui suit : plan de localisation des réseaux d'utilités existants sur le terrain, données sur les servitudes pour le passage des utilités, plan de localisation des canalisations réacheminées et abandonnées, au besoin.
- .4 Dessins des ouvrages temporaires :
  - .1 Soumettre les dessins d'atelier des ouvrages d'étalement temporaires incluant l'étalement, l'étréouillage et la reprise en sous-œuvre conformément aux prescriptions de la section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.

- .1 Les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu et certifié par l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).
- .2 Les dessins d'atelier doivent indiquer, montrer ou comprendre la méthode de construction et le calendrier des travaux, les marches à suivre concernant l'étalement, l'étrésillonnage et la reprise en sous-œuvre, les matériaux, et l'emplacement des pièces temporaires encastrées. Se conformer à la norme CSA S269.1 relativement aux dessins des ouvrages d'étalement temporaires. Se conformer à la norme CAN/CSA S269.3 relativement aux dessins des coffrages, si requis.
- .3 Lorsqu'un ouvrage temporaire utilise un élément structural existant ou la structure en cours de réalisation comme appui, les dessins d'atelier doivent indiquer les efforts maximaux transmis et leur direction.
- .4 Soumettre une lettre signée par un ingénieur compétent reconnu et certifié par l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ), attestant que la construction des ouvrages temporaires est conforme à ses plans soumis avant la mise en charge de l'ouvrage. L'ingénieur attestant de la conformité des étalements temporaires doit visiter les installations préalablement à la production de la lettre et annexer son rapport de visite à celle-ci.
- .5 Si l'Entrepreneur n'utilise pas d'étalements, le représentant du Ministère pourra exiger qu'il démontre que des étalements ne sont pas nécessaires par le biais d'une attestation signée par un ingénieur qualifié membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

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

- .1 Se conformer à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

## **1.6 CONCEPTION DES OUVRAGES TEMPORAIRES**

- .1 L'Entrepreneur est seul responsable de la conception des ouvrages d'étalement, d'étrésillonnage et de reprise en sous-œuvre qui font partie intégrante des travaux ou qui sont nécessaires à la réalisation de ceux-ci. Aucun examen ou commentaire du représentant du Ministère ou de quiconque ne peut dégager l'Entrepreneur de sa responsabilité pour ces ouvrages.
- .2 Se conformer aux prescriptions de la section et aux règlements municipaux et provinciaux applicables pour protéger les éléments existants.
- .3 Retenir les services d'un ingénieur, membre de l'Ordre des Ingénieurs du Québec, pour la conception et l'inspection des batardeaux et des ouvrages d'étalement, d'étrésillonnage et de reprise en sous-œuvre requis pour les travaux.
- .4 Au moins deux (2) semaines avant le début des travaux, soumettre pour vérification les documents de conception et les données techniques connexes. Attendre la revue des documents par le représentant du Ministère avant de débiter les travaux.
- .5 Les documents de conception et les données techniques connexes soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur, membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).
- .6 Conserver une copie des calculs et des données connexes sur le chantier.

- .7 Certificat de compétence : L'ingénieur chargé de la conception des ouvrages temporaires doit fournir la preuve qu'il détient une police d'assurance pour responsabilité professionnelle.
- .8 Si l'ingénieur est un employé de l'Entrepreneur, soumettre un document prouvant que la police d'assurance de l'Entrepreneur couvre les travaux et les ouvrages exécutés sous la direction de l'ingénieur.
- .9 Protéger et prévenir le déplacement ou tassement des ouvrages, des bornes repères, des réseaux souterrains et des surfaces pavées, des arbres et de l'aménagement paysager du voisinage immédiat. Installer les étais et prévenir les infiltrations d'eau.
- .10 Réparer tout dommage et en assumer les frais. Assumer également la responsabilité de tout accident causé par des travaux d'étaillage, d'étrésillonnement et de reprise en sous-œuvre mal exécutés.
- .11 Santé et sécurité :
  - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément aux exigences générales.

## 1.7 CONDITIONS EXISTANTES

- .1 Canalisations d'utilités enfouies :
  - .1 Avant de commencer les travaux, vérifier et déterminer 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, ou soutenir ceux-ci temporairement et assumer les coûts de ces travaux.
  - .3 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.
  - .4 Avant de commencer les travaux d'excavation, déterminer l'emplacement ainsi que l'état des ouvrages et des réseaux souterrains existants, faire une demande auprès d'Info-Excavation et aviser le représentant du Ministère des conduits concernés. L'Entrepreneur est responsable de la localisation de tous les services publics, aériens ou souterrains.
  - .5 Confirmer l'emplacement exact des canalisations d'utilités souterraines en effectuant soigneusement et au besoin, des excavations d'essai (puits d'excavation).
  - .6 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.
  - .7 Obtenir du représentant du Ministère les directives appropriées avant d'enlever une canalisation d'utilité ou un ouvrage repéré dans la zone d'excavation.
  - .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.
  - .10 Réparer dans les plus brefs délais tout réseau d'utilité publique qui aurait été endommagé au cours des travaux et assumer les frais des travaux de réparation. L'Entrepreneur doit, dans tous les cas, aviser le représentant du Ministère des

dommages qu'il a ainsi causés ou du danger qu'il a créé par ou à l'occasion de ses travaux.

- .11 L'alignement et la profondeur des conduites existantes donnés aux plans sont approximatifs. L'Entrepreneur est responsable d'exécuter, à ses frais, tous les sondages exploratoires requis avant le début des travaux afin de valider la position et la profondeur exactes des conduites existantes aux points de raccordement et de croisement avec les conduites projetées. Cette activité doit se faire en présence du représentant du Ministère. Toute situation entraînant une modification aux plans et devis doit être signifiée par écrit au représentant du Ministère dans les plus brefs délais. Ce dernier signifiera à l'Entrepreneur, s'il y a lieu, les changements à apporter à l'élévation et l'alignement des ouvrages projetés. L'Entrepreneur devra s'y conformer, et ce, sans frais supplémentaires.
- .2 Pour toutes les structures ou parties de structure visibles localisées dans la tranchée, l'Entrepreneur doit procéder au démantèlement et à la disposition des ouvrages existants. Un bouchon doit être mis en place à l'extrémité de la conduite qui demeure enfouie (à la limite de l'excavation). La localisation des bouchons doit apparaître sur les plans TQC.
- .3 Bâtiments et éléments présents sur le terrain
  - .1 En présence du représentant du Ministère, vérifier l'état des bâtiments, des arbres et des autres végétaux, des pelouses, des clôtures, des poteaux de branchement, des câbles, des revêtements de chaussée, des bornes de délimitation, des repères de nivellement ou de tout autre élément 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, l'Entrepreneur doit immédiatement remettre en état les éléments touchés, à ses frais et selon les directives du représentant du Ministère.
  - .3 L'Entrepreneur doit prendre toutes les précautions nécessaires pour repérer, protéger et remplacer au besoin tous les ouvrages et structures existants à préserver (poteaux, hauban, conduits et fils électriques, téléphoniques ou autres, cadres, tampons et grilles de regard et de puisard, bâtiments, banc, signalisation, enseignes, affiches, clôtures de toute sorte, fontaine (point d'eau), boîte à fleurs en bois, bollards lumineux, aménagements paysagers, arbres, arbustes, végétation, etc.) qu'ils soient ou non montrés sur les plans et qu'ils soient sur les terrains privés ou à l'intérieur des emprises de rue. Bref, tout ouvrage existant pour lequel aucun article particulier n'a été prévu doit être pris en compte.
  - .4 Tous les frais encourus par l'Entrepreneur pour le repérage, la protection et le remplacement (si endommagés par les travaux) de tous ces ouvrages sont réputés inclus au montant soumissionné.

## 1.8 GESTION DES EAUX

- .1 Durant les travaux d'excavation, l'Entrepreneur doit prévoir le contrôle de la nappe phréatique et l'évacuation des eaux de pluie, des eaux de fonte des neiges, des eaux souterraines, des égouts et des eaux de toute autre provenance sur le chantier.
- .2 **L'Entrepreneur doit soumettre pour approbation, les détails des aménagements temporaires qu'il entend mettre en place pour la gestion des eaux, la période durant laquelle ces aménagements seront requis et une procédure d'urgence en cas de venues d'eau importantes. Notamment, l'Entrepreneur doit éviter l'apport de sédiments au réseau d'égout pluvial causé par les matériaux susceptibles d'être érodés et transportés sur le chantier.**

- .3 L'Entrepreneur doit s'assurer en tout temps de ne pas altérer la qualité ou de bloquer le libre écoulement de l'eau.

## 1.9 DÉVERSEMENT ACCIDENTEL

- .1 Advenant le cas d'un déversement accidentel, l'Entrepreneur doit communiquer avec le représentant du Ministère.

## PARTIE 2 PRODUITS

### 2.1 MATÉRIAUX ET MATÉRIELS

- .1 Matériaux d'emprunt de classe A conformes à la norme NQ 2560-114.
- .1 Matériaux d'emprunt MG-112 : utilisé pour les sous-fondations, sable filtrant ou drainant.

Désignation des tamis	% tamisage MG-112
112 mm	100
31,5 mm	-
20 mm	-
14 mm	-
5 mm	12 - 100
1,25 mm	-
0,315 mm	-
0,080 mm	0 - 10

- .2 Matériaux d'emprunt CG-14 : utilisé pour les sous fondations ou coussin et enrobage des conduites.

Désignation des tamis	% tamisage CG-14
20 mm	100
14 mm	-
5 mm	35 - 100
1,25 mm	-
0,315 mm	-
0,080 mm	0 - 10



- .3 Matériaux d'emprunt MG-20 : pierre concassée propre et exempte de schiste, d'argile, de matière pulvérulente et de matière végétale utilisée pour des assises d'ouvrage de béton et fondations.

Désignation des tamis	% tamisage MG-20
31,5 mm	100
20 mm	90 - 100
14 mm	68 - 93
5 mm	35 - 60
1,25 mm	15 - 38
0,315 mm	5 - 17
0,080 mm	2 - 7

- .2 Matériaux classe B : tous les sols compactables conformes à la norme 1101 du MTQ constitués de matériaux provenant de l'excavation ou d'une autre source, autorisés par le Représentant du Propriétaire pour l'utilisation proposée. Ces matériaux doivent être exempts de pierres dont la plus grande dimension excède soixante-quinze millimètres (75 mm), de mâchefer, de cendres, de plaques de gazon, de déchets et de racines. Les sols organiques ou contenant des matières organiques, les sols contaminés ou contenant des déchets et les sols contenant des masses gelées sont exclus de cette classification.

- .3 Pierre concassée :

- .1 Pierre concassée 56-0 ou MG 56 : Matériau granulaire naturel de rivière ou pierre concassée propre et exempte de schiste, d'argile, de matière pulvérulente et de matière végétale; le fuseau granulométrique doit respecter les limites suivantes (après compaction) :

Désignation des tamis	% de tamisage
80 mm	100
56 mm	82 – 100
31,5 mm	55 – 85
5 mm	25 – 50
1,25 mm	11 – 30
0,315 mm	4 – 18
0,080 mm	2 – 7

- .4 Les matériaux d'emprunt et ceux utilisés comme pierre concassée doivent posséder les caractéristiques physiques suivantes (au moins 95 % des résultats) :

Essais	Critère	
Los Angeles	Maximum	50
Micro-Deval	Maximum	35
Micro-Deval et Los Angeles	Maximum	80
Fragmentation	Minimum	50 %
Matières organiques	Maximum, gravières et sablières seulement	0,8 %
Valeur au bleu	Maximum, gravières et sablières seulement	0,20

## **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, aux indications du plan de contrôle de l'érosion et des sédiments, particulier au site et préparé conformément aux exigences les plus rigoureuses entre celles énoncées dans le document EPA 832/R-92-005 publié par l'EPA et celles établies par les 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 chaussée et les trottoirs le long des lignes délimitant l'excavation proposée, afin que la surface se brise de manière nette et uniforme. Les traits de scie doivent être faits à 300 mm de l'arête supérieure de l'excavation.

### **3.3 PRÉPARATION ET PROTECTION**

- .1 Protéger les éléments existants conformément aux règlements pertinents.
- .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 représentant du Ministère.
- .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.
- .6 Protéger le talus d'excavation contre les effets du gel, l'érosion, les glissements, les éboulements et tout autre phénomène de dégradation naturelle ou accidentelle du sol.
- .7 Protéger le fond des excavations contre le gel.
- .8 Prendre les mesures nécessaires et approuvées pour éliminer la poussière produite.
- .9 Protéger les repères de nivellement, les repères de tracé, les bornes d'arpentage et les bornes géodésiques.
- .10 Protéger de façon appropriée les installations et le matériel existants, situés sur le chantier, afin qu'ils ne soient pas endommagés au cours des travaux.
- .11 Protéger le fond des excavations contre tout ramollissement; si cela se produisait, enlever alors la terre ramollie et la remplacer par un matériau d'emprunt de pierre nette 20 mm selon les directives du représentant du Ministère.
- .12 Ne jamais empiler les déblais à un endroit où ils pourraient nuire aux travaux ou au drainage du terrain. Suivre les règlements et la législation applicables (notamment les règles de la CNESST) pour l'entreposage des matériaux de déblais à proximité des zones excavées.

### **3.4 MISE EN DÉPÔT**

- .1 Mettre les matériaux d'emprunt et les matériaux d'excavation en dépôt aux endroits désignés par le représentant du Ministère.
  - .1 Mettre les matériaux en dépôt de manière à prévenir toute ségrégation.
  - .2 Un dégagement minimal d'un (1) mètre par rapport aux clôtures de sécurité doit être respecté.
- .2 Protéger les matériaux d'emprunt et les matériaux d'excavation contre toute contamination.
  - .1 L'Entrepreneur doit mettre en place une membrane sous l'ensemble des matériaux entreposés. L'entrepreneur doit prendre toutes les mesures nécessaires pour protéger la membrane.
- .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 les cours d'eau.

### **3.5 MATÉRIAUX EXCÉDENTAIRES**

- .1 Tous les matériaux d'excavation en surplus seront évacués du site au frais de l'entrepreneur.

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

- .1 Maintenir les excavations à sec tout au long des travaux.
- .2 Protéger les excavations à ciel ouvert contre les inondations et les dommages pouvant être causés par les eaux de ruissellement.
- .3 Évacuer l'eau conformément à la section 01 35 43 - Protection de l'environnement vers des aires de collecte des aires d'écoulement autorisées et 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.
- .4 Soumettre au représentant du Ministère, aux fins d'examen et 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.

### **3.7 EXCAVATION**

- .1 Effectuer les travaux d'excavation selon les dimensions, les tracés, les cotes et les niveaux indiqués aux plans.
- .2 Au cours des travaux d'excavation, enlever les ouvrages en béton, la maçonnerie, les revêtements de chaussée, les trottoirs, les gravats et les fondations démolies, ainsi que toute autre obstruction. Les matériaux de rebut doivent être disposés hors du chantier.
- .3 Les travaux d'excavation ne doivent, d'aucune façon, modifier la capacité portante des fondations adjacentes. Ne pas déranger le cône de transfert normal des charges à 45 degrés sous les ouvrages porteurs.
- .4 Les matériaux d'excavation et d'emprunt mis en dépôt doivent être déposés à une distance suffisante de la tranchée selon les indications du représentant du Ministère.
- .5 Limiter les travaux exécutés avec des engins de chantier à proximité immédiate de tranchées non remblayées.
- .6 Éliminer les matériaux d'excavation qui sont des matériaux de rebuts hors du chantier et entreposer les matériaux d'excavation excédentaire à l'endroit désigné par le représentant du Ministère sur le chantier.
- .7 Éviter de faire obstacle à l'écoulement des eaux de ruissellement ou des cours d'eau naturels.
- .8 Protéger les conduites existantes se trouvant dans les aires d'excavation. Veiller à ce que l'écoulement dans les conduites soit maintenu pendant toute la durée des travaux d'excavation.

- .9 Le fond des excavations doit être de niveau et constitué de terre non remuée, exempte de matières organiques et de substances lâches ou non-résistantes.
- .10 Informer le représentant du Ministère, lorsque le niveau prévu du fond d'excavation est atteint.
- .11 Les excavations terminées doivent être approuvées par le représentant du Ministère.
- .12 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 représentant du Ministère.
- .13 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;
- .14 Lorsque requis, couper soigneusement à la scie, les éléments en béton, le long des lignes d'excavation afin que la surface se brise de manière nette et égale. Les traits de scie doivent être verticaux.

### **3.8 DÉBLAI POUR OUVRAGES DE BÉTON ET PAVÉS**

- .1 Creuser les tranchées dont la largeur excédera de 600 mm de chaque côté la largeur des ouvrages de béton.
- .2 Le fond des excavations doit être à peu près au niveau, solide et exempt de morceaux de roc ou de roche libre, de boue, de terre et autres débris.
- .3 Égaliser le fond des excavations pour éviter la formation de bassin d'eau.
- .4 Compacter le sol du dessous de l'ouvrage à quatre-vingt-quinze pour cent (95 %) de la masse volumique sèche maximale corrigée.

### **3.9 DÉBLAI D'UNE SURFACE PAVÉE**

- .1 Avant de procéder à une excavation dans une rue, chemin, stationnement ou autre aire pavée, sectionner le pavage à l'aide d'une scie spécialement conçue pour ce genre d'ouvrage.
- .2 Tenir compte d'une zone prévue pour la transition entre la nouvelle excavation et la partie existante.
- .3 Enlever et transporter les matériaux de rebut comprenant des morceaux de revêtement, de trottoirs, de bordures dans un site approuvé par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).

### **3.10 REMBLAYAGE - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Aviser le représentant du Ministère suite à l'installation des éléments à enfouir avant de débuter les travaux de remblayage pour en permettre l'inspection.
- .2 Ne pas commencer le remblayage avant :
  - .1 L'inspection et l'approbation des installations par le représentant du Ministère;

- .2 L'inspection, l'essai, l'approbation des réseaux d'utilités souterrains et la consignation de leur emplacement;
- .3 L'enlèvement des coffrages pour béton;
- .4 L'enlèvement des ouvrages d'étalement et d'étrésillonnement;
- .5 Le remblayage des vides avec un sol approuvé.
- .3 Les aires à remblayer doivent être exemptes de débris, de neige, de glace, d'eau et de terre gelée.
- .4 Il est interdit de remblayer avec des matériaux qui sont gelés ou qui contiennent de la neige, de la glace ou des débris.
- .5 Mettre en place les matériaux pour le remblayage en couches uniformes ne dépassant pas les épaisseurs prescrites, jusqu'aux niveaux indiqués. Compacter chaque couche avant d'étendre la couche suivante.
- .6 Prendre les mesures nécessaires pour que les matériaux utilisés pour le remblai conservent un degré d'humidité tel qu'il puisse être compacté à la masse volumique prescrite.
- .7 Si, au cours des travaux, les essais prouvent que les matériaux d'emprunt ne sont pas conformes aux exigences formulées dans le présent devis, l'Entrepreneur devra les enlever et remplacer les matériaux inacceptables à ses frais.

### **3.11 REMBLAYAGE POUR PAVAGE**

- .1 Sous-fondation :
  - .1 Matériaux pour sous -fondation : matériaux d'emprunt MG-112;
  - .2 Effectuer la mise en place et la compaction de la sous-fondation par couches successives de 300 mm d'épaisseur maximum de façon à obtenir l'épaisseur totale, telle que demandée aux plans;
  - .3 Compacter jusqu'à quatre-vingt-quinze pour cent (95 %) de la masse volumique sèche maximale corrigée.
- .2 Fondation supérieure :
  - .1 Matériaux pour fondation supérieure : matériaux d'emprunt MG-20;
  - .2 Effectuer la mise en place et la compaction de la fondation supérieure par couches successives de 200 mm d'épaisseur maximum;
  - .3 Épaisseur de la couche : tel que demandé aux plans;
  - .4 Compacter jusqu'à quatre-vingt-dix-huit pour cent (98 %) de la masse volumique sèche maximale corrigée.
- .3 N'épandre les matériaux que sur une surface propre, non gelée, parfaitement mise en place et compactée, exempte de neige et de glace.
- .4 Avant d'épandre les matériaux de la couche suivante, donner à chaque couche un profil uniforme et la compacter jusqu'à l'obtention de la masse volumique prescrite.

### **3.12 REMBLAYAGE POUR OUVRAGES EN BÉTON**

- .1 Ne pas commencer le remblayage avant que les ouvrages soient inspectés et approuvés par le représentant du Ministère.
- .2 Installer le système de drainage dans le remblai, selon les indications.
- .3 Mettre en place et compacter le remblai en couches continues et uniformes d'au plus 300 mm d'épaisseur à l'état non compacté. Prendre soin de ne pas déplacer ni endommager les canalisations d'utilité souterraines, le système de drainage, l'enduit hydrofuge et le produit d'étanchéité des murs de fondation. Réparer tout dommage le cas échéant.
- .4 Remblayer les drains de fondations tel que requis aux sections concernées.
- .5 Compléter le remblayage avec un matériau de classe A (matériaux d'emprunt MG-112), compacté à quatre-vingt-dix pour cent (95 %) de la masse volumique sèche maximale corrigée, jusqu'à la structure de la chaussée. Pour les massifs, compactés à quatre-vingt-quinze pour cent (95 %) de la masse volumique sèche maximale corrigée.
- .6 Ne pas mettre en place des matériaux autour ou au-dessus des ouvrages de béton coulé en place dans les vingt-quatre (24) heures suivant la coulée du béton.
- .7 Mettre en place les couches de matériaux d'emprunt MG-112 simultanément de chaque côté des ouvrages installés, afin d'équilibrer la charge. La différence entre les hauteurs de remblayage ne doit pas excéder 300 mm.
- .8 Lorsque la terre est susceptible d'exercer temporairement une pression inégale sur les murs ou sur les autres ouvrages :
  - .1 Laisser le béton durcir pendant au moins quatorze (14) jours, ou attendre qu'il soit suffisamment résistant pour supporter la pression exercée par le remblayage et le compactage, et qu'il soit approuvé par le représentant du Ministère.
  - .2 Si le représentant du Ministère l'approuve, installer des étais ou des étrépillons afin de neutraliser la pression inégale, et les laisser en place jusqu'à ce que celui-ci en autorise l'enlèvement.
  - .3 Sous les ouvrages de béton, réaliser une couche de base de 300 mm d'épaisseur après compactage, avec des matériaux d'emprunt MG-20. Compacter la couche jusqu'à 95 % de la masse volumique sèche maximale corrigée.
  - .4 Sous les ouvrages de béton (bordures, trottoir), réaliser une couche de 150 mm d'épaisseur après compactage, avec des matériaux d'emprunt MG-20. Compacter la couche jusqu'à 98 % de la masse volumique sèche maximale corrigée.

### **3.13 EXCAVATION DE SOLS INSTABLES ET REMBLAYAGE**

- .1 Si une surexcavation est exigée par le représentant du Ministère en dessous de la profondeur théorique des excavations prévues (chaussée, dalles de béton, conduites, structures, etc.), cette surexcavation doit être remblayée avec le matériau choisi par le représentant du Ministère parmi ceux énumérés ci-après :
  - .1 Matériaux d'emprunt classe A-sable;
  - .2 Matériaux d'emprunt Pierre nette de 20 mm.

- .2      Au moment d'exiger la surexcavation, le représentant du Ministère déterminera et indiquera à l'Entrepreneur le choix du matériau de remblai complémentaire et les modalités de sa mise en place.

### **3.14            REMISE EN ÉTAT DES LIEUX**

- .1      Une fois les travaux terminés, enlever les matériaux de rebut et les débris, ré-égaler les pentes et corriger les défauts selon les directives du représentant du Ministère.
- .2      Replacer la terre végétale selon les indications ou selon les directives du représentant du Ministère.
- .3      Remettre les pelouses au niveau où elles se trouvaient avant le début des travaux d'excavation ou selon les niveaux indiqués aux plans.
- .4      Pour les infrastructures existantes à conserver, remettre les revêtements de chaussée et les trottoirs 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      Nettoyer et remettre en état les zones touchées par les travaux, selon les directives du représentant du Ministère.
- .6      Protéger les zones nouvellement nivelées contre l'érosion, y empêcher la circulation et les maintenir exemptes de déchets ou de débris.

**FIN DE LA SECTION**



---

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 31 23 33.01 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
- .2 Section 33 05 16 – Regards de visite et bouches d'égout.
- .3 Section 33 46 00 - Drainage des fondations et du dessous des dalles.
- .4 Malgré l'énumération précédente, il incombe à l'entrepreneur d'obtenir une copie de toutes les sections du présent devis même si elles ne semblent pas pertinentes à sa spécialité. L'Entrepreneur reconnaît implicitement qu'il accepte les clauses et les prescriptions de toutes les sections du devis, même s'il omet de consulter certaines sections. Se référer à la table des matières pour connaître la liste complète des sections du devis.

### **1.2 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT**

- .1 Aucun mesurage ne sera effectué aux fins de paiement. Inclure le coût des travaux de géotextiles et membranes devant tenir lieu d'écran séparateur empêchant le mélange de matériaux granulaires de grosseurs différentes aux coûts globaux d'excavation et de remblayage.

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM D 4491-20, Standard Test Methods for Water Permeability of Geotextiles by Permittivity.
  - .2 ASTM D 4595-17, Standard Test Method for Tensile Properties of Geotextiles by the Wide-Width Strip Method.
  - .3 ASTM D 4716/D 4716M-20, Test Method for Determining the (In-Plane) Flow Rate Per Unit Width and Hydraulic Transmissivity of a Geosynthetic Using a Constant Head.
  - .4 ASTM D 4751-20, Standard Test Method for Determining Apparent Opening Size of a Geotextile.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CAN/CGSB 4.2 No 11.2-M89(R2013), Textile Test Methods - Bursting Strength - Ball Burst Test (Reaffirmation of September 1989).
  - .2 CAN/CGSB 148.1-M(2003), Methods of Testing Geosynthetics - (Complete Set).

### **1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

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

- .2 Au moins quatre (4) semaines avant le début des travaux, soumettre au représentant du Ministère, conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre, le nombre requis d'exemplaires des résultats et des certificats des essais en usine.

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

- .1 Pendant le transport et l'entreposage, protéger les géotextiles contre le rayonnement solaire direct, les rayons ultraviolets, la chaleur excessive, la boue, la poussière, les débris et les rongeurs.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 MEMBRANE POUR L'ENROBAGE DE LA PIERRE NETTE DU DRAIN DE FONDATION**

- .1 Géotextiles : toile de fibres synthétiques non tissées fournie en rouleaux :
  - .1 Largeur : au moins 3,5 m.
  - .2 Longueur : au moins 150 m.
- .2 Propriétés physiques :
  - .1 Épaisseur : au moins 0,90 mm, selon la norme ASTM D 5199.
  - .2 Résistance à la traction et allongement déterminé à l'aide de la méthode d'arrachement : selon la norme CAN/CGSB 148.1 No 7.3.
    - .1 Force de rupture : au moins 550 N
- .3 Propriété hydraulique :
  - .1 Ouverture de filtration (FOS) : 81 - 150 micromètres selon la norme CAN/CGSB 148.1 No 10.

### **2.2 MEMBRANE EN PÉRIPHÉRIE DES REGARDS**

- .1 Géotextile non tissé aiguilleté, laminé avec une géomembrane en PVC fournie en rouleaux :
  - .1 Largeur : au moins 1,83 m.
  - .2 Longueur : 15 m ou 30 m.
- .2 Propriété physique :
  - .1 Épaisseur : au moins 5 mm, selon la norme ASTM D5199.
- .3 Propriétés mécaniques :
  - .1 Allongement à la rupture : 80 – 140 % selon la norme ASTM D4632.
  - .2 Résistance à la déchirure SM : Force de rupture minimale de 400 N selon la norme ASTM 4533.
  - .3 Résistance à la déchirure ST : Force de rupture minimale de 610 N selon la norme ASTM 4533
  - .4 Résistance au poinçonnement CBR : Force de rupture minimale de 3065 N selon la norme ASTM D6241.

- .4 Propriété hydraulique :
  - .1 Transmissivité sous 8 kPa à un gradient =  $1 : 6 \times 10^{-5}$  m<sup>2</sup>/s : supérieure ou égale à 1,70 s<sup>-1</sup>, selon la norme ASTM D4716.

## **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 représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du représentant du Ministère.

### **3.2 MISE EN PLACE**

- .1 Sur des surfaces nivelées, mettre en place les géotextiles en les déroulant dans le sens, de la manière et à l'endroit indiqués, et les assujettir au moyen de blocs de pierre ou de béton.
- .2 Mettre en place les géotextiles de façon à obtenir une surface unie et exempte de plissements, de gondollements et de zones sous tension.
- .3 Faire chevaucher chaque bande de géotextile en place, sur une largeur de 600 mm.
- .4 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.
- .5 Disposer la couche de matériaux granulaires dans les quatre (4) heures suivant la mise en place du géotextile.
- .6 Remplacer les géotextiles endommagés ou détériorés, à la satisfaction du représentant du Ministère.
- .7 Mettre en place et compacter les couches de matériaux granulaires conformément à la section 31 23 00 – Excavation et remblayage.

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Débarrasser le chantier des déchets de construction et les éliminer de manière écologique, conformément aux exigences de la réglementation.

### **3.4 MESURE 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 01 74 11 — Nettoyage.
- .2 Section 31 11 00 — Défrichage et essouchement.
- .3 Section 32 91 19.13 — Mise en place de terre végétale et nivellement de finition.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Ministère de la Justice du Canada (Jus).
  - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999, ch. 33.
  - .2 Loi sur les engrais (L.R.C. [1985], ch. F-10).
  - .3 Règlement sur les engrais (C.R.C, v. 666).
  - .4 Loi sur le transport des marchandises dangereuses (L.C. 1992, ch. 34)
- .2 Santé Canada, Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA).
  - .1 Norme pour l'éducation, la formation et la certification en matière de pesticides au Canada (1995).
- .3 Canadian Nursery Landscape Association (CNLA) (Association canadienne des pépiniéristes et des paysagistes)
- .4 Normes de bonne pratique de la Société internationale d'arboriculture Québec (SIAQ).
- .5 Bureau de normalisation du Québec (BNQ) — NQ 0605-200/2020 — Entretien arboricole et horticole.

### **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 Sur demande, l'Entrepreneur doit soumettre les fiches techniques requises de certains produits utilisés ainsi que les instructions et la documentation des fabricants.

### **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction.
- .2 L'entreprise qui effectue les travaux doit être membre commercial en règle de la SIAQ (Société internationale d'arboriculture Québec).
- .3 Taille témoin : Effectuer une taille témoin satisfaisant aux exigences du représentant du Ministère et permettant de démontrer :
  - .1 La connaissance des zones de coupe, y compris la ride de branche de l'écorce et le collet de la branche ;
  - .2 Les techniques de sélection et de coupe employées afin d'obtenir la forme et le profil désirés pour [chaque espèce].
- .4 La taille témoin servira de norme de référence au représentant du Ministère pour déterminer si les travaux sont acceptés

## **1.5 CALENDRIER DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre le calendrier des travaux au représentant du Ministère, aux fins d'examen ; le calendrier doit indiquer la date du début des travaux.

## **1.6 IDENTIFICATION**

- .1 L'Entrepreneur assisté du représentant du Ministère identifiera sur place, à pied d'œuvre, les végétaux à conserver et à protéger. L'Entrepreneur doit appliquer les mesures selon les directives du représentant du Ministère.

## **1.7 PROTECTION**

- .1 Ne pas endommager, les végétaux, les particularités du site, les bornes repères, les bâtiments existants, les canalisations des services d'utilité publique qui doivent rester en place. Réparer les dommages.
- .2 L'Entrepreneur peut utiliser les résidus de bois transformé en copeaux comme coussin pour réduire les effets de compaction sur les systèmes racinaires ou pour contrôler les eaux de ruissellement. Ce coussin doit toutefois être retiré dans les opérations de terrassement de finition.
- .3 Toutes les actions décrites ci-après sont interdites sans le consentement écrit du représentant du Ministère.
  - .1 Enlèvement, pulvérisation, fertilisation, élagage, taille au-dessus ou au-dessous du sol, perturbation ou modification quelconque d'un arbre ;
  - .2 Pose sur le sol de n'importe quels objets ou matières susceptibles de faire obstacle à l'alimentation en eau, air ou éléments nutritifs des racines d'un arbre ;
  - .3 Marquage, rupture ou enlèvement de l'écorce d'un arbre, ainsi que toute action susceptible de l'endommager ;
  - .4 Fixation d'un objet quelconque sur un arbre ;
  - .5 Fixation d'un objet quelconque sur les dispositifs servant à soutenir ou à protéger un arbre ;
  - .6 Toute action susceptible de provoquer le contact des arbres avec une substance toxique ou nuisible, qu'elle soit à l'état gazeux, liquide ou solide ;
  - .7 Toute action susceptible de provoquer le contact d'un arbre avec la chaleur dégagée par un feu ou une source quelconque ;
  - .8 Modification de la pente des sols ou de leur drainage, de manière à faire obstacle à l'alimentation d'un arbre en eau, air ou éléments nutritifs ;
  - .9 Toute action ayant pour objet de fixer ou d'appuyer des matériaux à un arbre lors de l'exécution de travaux dans le voisinage ;
  - .10 Enlèvement ou déplacement des dispositifs de protection des arbres ;
  - .11 Toute action susceptible de boucher les ouvertures des dispositifs de protection des arbres et de faire ainsi obstacle à leur alimentation en eau, air ou éléments nutritifs ;
  - .12 Toute action ayant pour objet l'excavation, la perturbation ou le compactage du sol dans le périmètre de projection de la cime d'un arbre ;
  - .13 Toute action ayant pour objet le dépôt de matériaux de construction, d'excavation et de débris dans le périmètre de projection de la cime d'un arbre au sol ;

- .14 Toute action ayant pour objet le creusage de fosses, tunnels ou tranchées, ou l'aménagement d'un passage ou d'une allée, ou le revêtement d'une chaussée dans le périmètre de projection de la cime d'un arbre au sol ou à une distance du tronc d'un arbre égal à 10 fois son diamètre, mesuré à 1,40 m du sol avec une distance minimale de 100 cm.
- .4 Afin d'éviter les actions interdites, tout travail à proximité des arbres doit être précédé par une rencontre avec le représentant du Ministère. Lors de cette rencontre, un avis d'exécution précisera les méthodes de travail à proximité des arbres, ainsi que les mesures de protection.

## **1.8 ENTRETIEN DE L'OUTILLAGE**

- .1 S'assurer que les outils sont gardés propres et affûtés pendant toute la durée des travaux de taille. Il est interdit d'utiliser des outils qui écrasent ou déchirent l'écorce.
- .2 Désinfecter les outils avant de tailler un nouvel arbre.
- .3 Dans le cas des arbres malades, désinfecter les outils avant chaque coupe.

## **PARTIE 2 PRODUIT**

### **2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Matériaux
  - .1 Clôture de polyéthylène à haute densité, hauteur 1200 mm, couleur : orange.
  - .2 Tuteur en acier en « T » de 2500 mm.
  - .3 Bois pour protection des troncs : essence de bois tendre (SPF - épinette, pin ou sapin) catégorie utilité, 38 x 65 mm x 1830 mm.
  - .4 Courroies métalliques : selon les besoins, approuvées par le représentant du Ministère.
  - .5 Membrane géotextile, blanche.
  - .6 Géocomposite aiguilleté non-tissé/tissé de renforcement (100 % polypropylène) ou équivalent perméable à l'air et à l'eau
  - .7 Piquet ou tige d'acier, 600 mm de longueur.
  - .8 Terreau : se référer aux spécifications indiquées à la section 32 91 19,13 — Mise en place de terre végétale et nivellement de finition.
- .2 Mousse de tourbe
  - .1 Dérivée de diverses espèces de sphaigne partiellement décomposée.
  - .2 Élastique et homogène.
  - .3 Exempte de bois et d'autres matériaux pouvant nuire à la croissance des végétaux.
  - .4 Composée de particules déchiquetées d'au moins 5 mm.
- .3 Engrais
  - .1 Conformes aux exigences de la Loi sur les engrais et du Règlement sur les engrais du Canada.
  - .2 Complètes, de type commercial, à action lente, contenant 35 % d'azote sous une forme insoluble dans l'eau.
- .4 Fertilisant concentré sous forme de fiole micro-injectable dans le tronc.

- .5 Toile filtrante
  - .1 Type : non-tissé aiguilleté 100 % polyester, de 2,75 mm d'épaisseur et d'une masse surfacique de 240 g/m<sup>2</sup>.
- .6 Piquets en bois : de 38 mm x 38 mm x 600 mm de longueur.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 IDENTIFICATION ET PROTECTION**

- .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction.
- .2 L'Entrepreneur assisté du représentant du Ministère identifiera sur place, à pied d'œuvre, les végétaux à conserver et à protéger. L'Entrepreneur doit appliquer les mesures selon les directives du représentant du Ministère.
- .3 Protéger les végétaux et les appareils radiculaires contre les dommages, le tassement et la contamination causés par les travaux de construction, selon les directives du représentant du Ministère.
- .4 Ne pas tailler les racines en deçà du périmètre de protection figurant au plan.-Si cela est nécessaire, consulter un technicien spécialisé en arboriculture reconnu au Canada, selon les directives du représentant du Ministère.
- .5 Avant le début des travaux, l'Entrepreneur doit faire vérifier ses installations de protection par le représentant du Ministère et, s'il y a lieu, celui-ci demande à l'Entrepreneur, par l'entremise de son personnel spécialisé, d'élaguer les branches situées au-dessus de la zone des travaux. Ces travaux sont effectués uniquement en présence du surveillant à partir de consignes données à l'unité.
- .6 L'Entrepreneur fait effectuer une coupe nette ou chirurgie de toutes racines d'arbres et d'arbustes mises à jour et brisées par les travaux d'excavation ou d'enlèvement de structures existantes par du personnel spécialisé et selon les directives du représentant du Ministère.

### **3.2 CLÔTURE DE PROTECTION**

- .1 Les mesures de protection suivantes doivent être appliquées, durant la période de chantier, pour tout ouvrage dont la durée excède deux (2) jours.
- .2 L'Entrepreneur doit délimiter la zone de protection d'ilots et d'une rangée d'arbres à préserver à l'aide d'une clôture. Elle peut être en partie mobile lorsqu'elle se situera dans une zone de travaux. Toutefois, elle doit être suffisamment efficace pour protéger le système racinaire des arbres qui se situe dans la zone désignée au plan.
- .3 La clôture doit être installée autant que possible à la limite du périmètre de protection optimal des arbres ou selon les indications du représentant du Ministère lorsque l'emprise des travaux se trouve à l'intérieur du périmètre de protection optimal. Dans ce cas, la clôture doit être installée à la limite du périmètre de protection minimal des arbres, déterminée sur place, cas par cas, avec le représentant du Ministère.
- .4 Toute circulation de machinerie, tout entreposage de matériaux et tous les travaux d'excavation, de déblai, de remblai ou d'essouchement doivent se situer hors du périmètre de protection optimal des arbres selon les indications figurant au tableau du plan de protection des arbres ou hors des zones de protection des arbres délimitées par les clôtures de protection installées en bordure des travaux.
- .5 L'Entrepreneur doit procéder à l'enlèvement des clôtures de protection des arbres et des chemins d'accès lorsque la remise en état des lieux est complétée et approuvée par le représentant du Ministère.



- .6 Suivant les indications du représentant du Ministère, l'Entrepreneur doit installer une clôture de chantier de 1,2 m de hauteur à 3 m minimum de distance du tronc de la zone boisée ou de l'arbre à conserver. La clôture peut également être localisée au plan ou au chantier selon les spécifications du représentant du Ministère, par projection de la cime de l'arbre au sol. Cette clôture de polyéthylène, haute densité (résistance à la traction de 35 KN), de couleur orange, doit être fixée sur des tuteurs en acier, espacés de deux mètres (2,0 m) maximum.

### 3.3 PROTECTION DU TRONC

- .1 De surcroît à l'installation de la clôture de protection précédemment mentionnée, l'Entrepreneur doit protéger, à l'aide de madriers, de 2,00 m de hauteur à partir du niveau du sol, le pourtour des troncs de tous les arbres identifiés par le représentant du Ministère. Les madriers doivent être fixés par l'extérieur à l'aide de deux bandes de plastique ou d'acier appuyés sur des bandes de caoutchouc, exemple : pneus.

### 3.4 ÉCRAN DE PROTECTION DES RACINES

- .1 Identifier les limites des excavations nécessaires aux travaux de construction, selon les directives du représentant du Ministère.
- .2 Avant de procéder aux excavations prévues dans les secteurs où se retrouvent les arbres à conserver, l'Entrepreneur doit baliser la limite des excavations au moyen d'éléments de repère précis. Le représentant du Ministère devra approuver les limites de l'excavation autour du système racinaire des arbres indiqués au plan avant le début des travaux.
- .3 L'Entrepreneur doit creuser jusqu'au roc pour les arbres le long de Grande Allée, et 300 mm de profondeur pour les arbres situés le long de George-V Est, une tranchée d'au moins 500 mm de largeur le long du périmètre correspondant aux limites de l'excavation autour du système racinaire des arbres indiqués au plan.
- .4 Les travaux d'excavation à la limite de protection identifiée au plan doivent débiter par le dégagement de contour des racines rencontrées dans la surface le long de la limite de la tranchée d'excavation. Toutes les racines rencontrées dans la tranchée d'excavation doivent être sectionnées nettement avec un outil tranchant (scie à béton). Cette étape peut être appliquée pendant le processus d'excavation ou après le dégagement complet du système racinaire de chaque arbre. Par la suite, les racines coupées doivent être retirées en évitant de les tirer avec de la machinerie. L'Entrepreneur ne doit, en aucun cas, effectuer lui-même la coupe des racines sans la présence du représentant du Ministère.
- .5 Les travaux d'excavation ou de dégagement racinaire près des arbres doivent être réalisés par l'application de méthodes ou techniques qui préservent l'intégrité du système racinaire des arbres.
- .6 Effectuer une coupe nette des racines dénudées, du côté de la tranchée adjacente aux végétaux à conserver de façon à éliminer toute la portion de la racine exposée à l'air libre. Tailler de façon que les extrémités des racines pointent obliquement vers le bas.
- .7 Fixer solidement à l'aide de piquet de bois la toile filtrante du côté végétation, sur toute la hauteur de l'excavation et au moins un (1) m en surface.
- .8 Protéger l'écran de protection contre tout dommage durant les travaux de construction.
- .9 Durant les travaux de construction, arroser suffisamment les végétaux et l'écran de protection des racines pour que les conditions d'humidité du sol demeurent optimales jusqu'à la fin des opérations de remblayage.

- .10 L'arrosage de l'écran de protection doit être effectué à l'aide d'un jet fin ou par l'installation d'un système d'arrosage goutte à goutte, tout en évitant de provoquer l'érosion de sol naturel près de l'arbre.
- .11 Protéger l'écran de protection des racines avant et pendant les opérations de terrassement.

### **3.5 EXCAVATION AU DESSUS DU SYSTÈME RACINAIRE DES ARBRES**

- .1 Pour éviter de stresser les arbres situés le long de Grande-Allée, l'excavation au-dessus du système racinaire des arbres devrait avoir lieu à l'automne 2022.
- .2 À la limite de protection identifiée au plan, l'Entrepreneur doit excaver manuellement et enlever le gazon et une mince couche de terre végétale jusqu'à une épaisseur d'environ 85 mm sans endommager le système racinaire existant.
- .3 Les travaux d'excavation ou de dégagement racinaire près des arbres doivent être réalisés par l'application de méthodes ou techniques qui préservent l'intégrité du système racinaire des arbres.
- .4 Durant les travaux de construction, arroser suffisamment les végétaux et l'écran de protection des racines pour que les conditions d'humidité du sol demeurent optimales jusqu'à la fin des opérations de remblayage.
- .5 L'arrosage de l'écran de protection doit être effectué à l'aide d'un jet fin ou par l'installation d'un système d'arrosage goutte à goutte, tout en évitant de provoquer l'érosion de sol naturel près de l'arbre.
- .6 Recouvrir immédiatement et au fur et à mesure la surface de l'ensemble des îlots d'arbres, notamment les systèmes racinaires apparents, à l'aide d'une membrane géotextile drainante.
- .7 Recouvrir la membrane de la criblure de pierre avec les épaisseurs indiquées au plan.
- .8 Entretenir la clôture de protection des îlots d'arbres pendant et après les opérations de terrassement.

### **3.6 MESURES DE PROTECTION CONTRE LA COMPACTION**

- .1 Pour effectuer de l'entreposage, la démolition des structures existantes ou pour faire circuler de la machinerie à l'intérieur du périmètre de protection optimale des arbres, l'Entrepreneur doit prévenir le représentant du Ministère au moins 48 heures à l'avance et obtenir son autorisation
- .2 Si l'autorisation est accordée, l'Entrepreneur doit mettre en place des mesures supplémentaires de protection du sol afin d'empêcher tout dérangement ou toute compaction du sol. Il doit épandre, sur un géocomposite aiguilleté non-tissé/tissé de renforcement (100 % polypropylène) ou équivalent perméable à l'air et à l'eau, un lit de pierres nettes de 20-40 mm d'au moins 300 mm d'épaisseur sur toute la surface de la voie de circulation et de l'aire d'entreposage se trouvant entre le périmètre de protection optimal et minimal des arbres. Ce lit de pierres doit être étendu sur le géotextile à l'aide de machinerie sur chenille et doit être enlevé soigneusement après les travaux. Cette mesure est applicable également pour tout accès à l'intérieur du chantier se situant entre le périmètre de protection optimal et minimal des arbres.
- .3 La protection contre la compaction doit être maintenue en place et en bon état pendant toute la durée des travaux.

### **3.7 EXCAVATION ENTRE LA ZONE DU PÉRIMÈTRE DE PROTECTION OPTIMAL ET MINIMAL DES ARBRES**

- .1 Tous les arbres à conserver dont les travaux d'excavation doivent se faire entre le périmètre de protection optimal et minimal doivent respecter des mesures de protection du système racinaire.
- .2 Une évaluation de la situation doit être faite sur le terrain par le représentant du Ministère pour chaque arbre dont les travaux d'excavation doivent se faire dans la zone comprise entre le périmètre de protection optimal et minimal.
- .3 L'emplacement de l'axe et les limites de la tranchée d'excavation doivent être examinés par le représentant du Ministère avant que ne commencent les travaux d'excavation.
- .4 L'Entrepreneur doit aviser le représentant du Ministère 48 heures avant de débiter tous les travaux de déblaiement, d'excavation ou de décapage de sol se situant entre le périmètre de protection optimal et minimal des arbres. Il doit faire approuver sa méthode de travail par le représentant du Ministère avant de débiter ces travaux. Le représentant du Ministère doit être présent en tout temps pendant l'exécution de ces travaux.
- .5 Les travaux d'excavation avec la pelle doivent être faits avec précaution afin de ne pas arracher, déchirer et/ou soulever les racines de l'arbre. L'opérateur de pelle doit commencer soigneusement l'excavation par une tranchée à partir de l'extérieur du périmètre optimal et en se rapprochant progressivement du tronc jusqu'à ce qu'il commence à voir le bout des premières racines. Dès que les premières racines sont repérées, il doit excaver le sol sous ces dernières, ce qui permet de les dégager sans les endommager. L'opérateur doit procéder ainsi jusqu'à la limite de l'excavation projetée.
- .6 Toutes les racines rencontrées doivent être sectionnées nettement avec un outil tranchant (scie à béton). Cette étape peut être appliquée pendant le processus d'excavation ou après le dégagement complet du système racinaire de chaque arbre. L'Entrepreneur ne doit, en aucun cas, effectuer lui-même la coupe des racines sans la présence du représentant du Ministère.
- .7 Une évaluation doit être faite sur le terrain par le représentant du Ministère pour tous les arbres dont les excavations empiètent dans le rayon de protection minimal. À cet effet, les travaux d'excavation doivent être appliqués arbre par arbre. Pendant les travaux, une réévaluation du traitement final pourrait être prise par le représentant du Ministère dans le cas où la stabilité et/ou la survie des arbres sont compromises.
- .8 L'Entrepreneur doit mettre en place toutes les mesures nécessaires afin de renfermer le plus rapidement possible les tranchées d'excavation vis-à-vis les arbres. Un remplissage avec du terreau doit être fait dans les 24 heures qui suivent les travaux.

### **3.8 TAILLE, ÉLAGAGE COMPENSATOIRE ET FERTILISATION**

- .1 Dégagement des aires de travail : Élaguer dans le cas où des branches seraient situées dans la zone de manœuvre de la machinerie et qui risquent d'être endommagées par les travaux, le représentant du Ministère indiquera sur place les branches interférentes à élaguer.
- .2 Cet élagage de protection doit être effectué avant les manœuvres de la machinerie et doit être effectué selon la méthode d'élagage des arbres définie aux procédures inscrites dans la section IV de la norme BNQ 0605-200/2020 (Entretien arboricole et horticole).
- .3 Les travaux d'élagage doivent être effectués par des arboriculteurs diplômés d'une institution ou d'un organisme reconnu et qui ont suivi une formation sur les pratiques de travail sécuritaires en arboriculture-élagage. L'usage de crampon pour effectuer les travaux d'élagage est interdit.

- .4 Élagage compensatoire : l'Entrepreneur doit réaliser un élagage compensatoire des arbres, juste avant l'acceptation finale, un an après les travaux, soit au printemps 2024. Le but de cette activité consiste à améliorer l'esthétique et à favoriser davantage l'état de santé de l'arbre. L'Entrepreneur doit enlever en priorité les branches qui sont dépérissantes, malades ou faibles. Les normes d'élagage en vigueur doivent également être respectées.
- .5 L'Entrepreneur doit éliminer les débris de coupe de façon à ne pas affecter la qualité de l'environnement selon les règlements en vigueur. Les résidus qui risquent d'augmenter la propagation des insectes ou de maladies (ex. maladie hollandaise de l'orme) doivent être traités et disposés selon les exigences de la réglementation en vigueur.
- .6 Enlever les branches vivantes :
  - .1 Qui nuisent au développement sain et à la vigueur structurale de l'arbre, y compris les branches qui croisent des branches plus importantes ou qui frottent sur celles-ci ;
  - .2 Qui montrent une faiblesse structurale, notamment une fourche étroite ;
  - .3 Qui nuisent au développement de branches plus importantes ;
  - .4 Qui sont brisées.
- .7 Couper des branches vivantes lorsque leur enlèvement permet de rétablir la forme naturelle de l'espèce, notamment lorsqu'il y a :
  - .1 Une ou plusieurs pousses apicales en croissance ;
  - .2 De nombreuses pousses attribuables à un écimage précédent ;
  - .3 Des branches dont la croissance ne respecte pas la forme naturelle de l'espèce ;
  - .4 Des drageons indésirables.
- .8 Débarrasser l'arbre des branches et des rameaux coupés, de même que des autres débris.
- .9 Enlever les lianes.
- .10 Branches de diamètre inférieur à 50 mm
  - .1 Repérer la ride de branche de l'écorce et pratiquer des coupes lisses et d'affleurement avec le bord extérieur du collet de la branche, de façon à ne pas enlever ce dernier. Couper la branche de manière que l'angle du plan de coupe corresponde au symétrique de l'angle de la ride de l'écorce, par rapport au tronc.
  - .2 Effectuer, sur les branches mortes, des coupes lisses et d'affleurement avec le bourrelet de cal, sans endommager ni enlever celui-ci.
  - .3 Ne pas couper de branches principales, sauf si le représentant du Ministère le demande.
- .11 Branches de diamètre supérieur à 50 mm
  - .1 En dessous de la branche, à 300 mm du tronc, faire une première entaille d'une profondeur égale au tiers du diamètre de la branche.
  - .2 Sur le dessus de la branche, à 500 mm du tronc, faire une deuxième entaille jusqu'à ce que la branche tombe.
  - .3 Pratiquer une dernière entaille d'affleurement avec le bord extérieur du collet de la branche.
- .12 S'assurer que l'écorce du tronc et le collet de la branche ne sont pas endommagés ou arrachés au cours de l'ébranchement.
  - .1 Réparer les parties endommagées ou les enlever jusqu'au collet de branche suivant.

- .13 Enlever les pousses additionnelles désignées par le représentant du Ministère.
- .14 Fertilisation : Une fertilisation riche en phosphore doit être effectuée pour tout arbre conservé ayant subi la perte d'une partie importante de son système racinaire.
- .15 La fertilisation doit être appliquée par micro-injection juste avant l'acceptation finale, un an après les travaux, soit au printemps 2024. La fertilisation doit être appliquée en une seule dose pendant la période d'ouverture des bourgeons et de déploiement des feuilles au plus tard à la mi-juin.

### **3.9 L'ARROSAGE**

- .1 Les arbres pour lesquels cette mesure de protection seront identifiés au chantier par le représentant du Ministère.
- .2 L'arrosage de la zone d'enracinement des arbres permet d'éviter l'assèchement du sol en place dans lequel sont enracinés les arbres le long des excavations.
- .3 L'arrosage de la zone d'enracinement des arbres est effectué à la demande du surveillant si les conditions météorologiques contribuent à un assèchement rapide de la terre végétale.
- .4 L'arrosage est effectué dans la zone de projection au sol de la cime des arbres jusqu'à pénétration d'au moins 15 cm de profondeur dans le sol en place. L'arrosage doit être effectué de manière successive pour faciliter la pénétration de l'eau dans le sol et non le ruissellement de l'eau en surface.
- .5 Les travaux se font lorsque jugé nécessaire, à raison de deux (2) arrosages par semaine durant la période du chantier en saison chaude, où lorsque les travaux d'excavation ont mis à jour le système racinaire des arbres. Chaque arbre nécessite une moyenne de 1000 litres d'eau par arrosage. L'Entrepreneur peut également opter pour un arrosage par irrigation continu et automatisé.

### **3.10 PÉNALITÉ POUR DOMMAGE AUX ARBRES À CONSERVER**

- .1 Si lors des travaux, des bris ou des dommages sont causés à des arbres à conserver, le représentant du Ministère détermine d'abord si une réparation ou une remise en état peut être faite. Si des dommages sont causés aux arbres, le représentant du Ministère donne les instructions de réparation ou de remise en état à l'Entrepreneur qui doit réaliser les travaux à ses frais.
- .2 Tout abattage d'arbre non autorisé ou toute blessure occasionnée à un arbre sont considérés comme une infraction et sont assujettis aux pénalités prévues.

### **3.11 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 — Nettoyage.
- .2 Ramasser les débris d'élagage et les recycler ou en faire du compost si possible, les évacuer du chantier, quotidiennement.
- .3 Réduire en copeaux, en paillis, les matériaux de nature végétale enlevés au cours des travaux d'abattage et d'essouchement et les disposer dans des sites autorisés selon les règlements en vigueur.
- .4 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.
- .5 Compte tenu de la maladie hollandaise de l'orme, tout arbre identifié comme tel fait l'objet de mesures de contrôle sévères quant à la disposition du bois d'orme abattu. L'Entrepreneur est tenu, à la suite à l'abattage d'un orme, de récupérer tout le bois

d'abattage, y compris la souche, de le transporter sur un site d'enfouissement sanitaire autorisé et d'en fournir la preuve au représentant du Ministère pour vérification.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 31 23 33.01 – Excavation, creusage de tranchée et remblayage.
- .2 Section 32 16 00 – Bordures, caniveaux et trottoirs.
- .3 Section 33 05 16 – Regards de visite et bouches d'égout.
- .4 Malgré l'énumération précédente, il incombe à l'Entrepreneur d'obtenir une copie de toutes les sections du présent devis même si elles ne semblent pas pertinentes à sa spécialité. L'Entrepreneur reconnaît implicitement qu'il accepte les clauses et les prescriptions de toutes les sections du devis, même s'il omet de consulter certaines sections. Se référer à la table des matières pour connaître la liste complète des sections du devis.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society for Testing and Materials (ASTM)
- .2 ASTM C117-13, Standard Test Methods for Material Finer Than 0.075 mm Sieve in Mineral Aggregates by Washing.
- .3 ASTM C131-06, Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine.
- .4 ASTM C136-06, Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates.
- .5 ASTM D698-12, 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>).
- .6 ASTM D1557-12, Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft<sup>3</sup>) (2,700 kN-m/m<sup>3</sup>).
- .7 ASTM D1883-07e2, Standard Test Method for CBR (California Bearing Ratio) of Laboratory Compacted Soils.
- .8 ASTM D4318-10e1, Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit and Plasticity Index of Soils.
- .9 Office des normes générales du Canada (CGSB) :
  - .1 CAN/CGSB-8.1-88, Tamis de contrôle en toile métallique, non métriques.
  - .2 CAN/CGSB-8.2-M88, Tamis de contrôle en toile métallique, métriques.
- .10 Ministère des Transports du Québec (MTQ), cahier des charges et devis généraux (CCDG), dernière édition.
- .11 NQ 2501-258/2012 – Sols – Détermination de la relation teneur en eau – masse volumique – Essai au marteau vibrant.

.12 MTQ, Norme 1101 – Classification des sols, dernière version.

.13 MTQ, Norme 2101 – Granulats, dernière version.

.14 BNQ 2560-114/2014, Travaux de génie civil – Granulats.

### **1.3 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS**

.1 Acheminer les granulats inutilisés vers une carrière ou une installation de traitement locale hors du site.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 MATÉRIAUX**

.1 Pierre concassée MG-20 conforme aux prescriptions de la section 31 23 33.01 – Excavation et remblayage.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 MISE EN PLACE**

.1 Mettre en place les matériaux de la couche de fondation granulaire, une fois la couche de forme inspectée et approuvée par le représentant du Ministère.

.2 Mise en place :

.1 Réaliser, aux endroits indiqués, la couche de fondation granulaire à la profondeur et aux niveaux prescrits. Aucun matériel réutilisé ne sera permis.

.2 S'assurer qu'aucun matériau gelé n'est mis en place.

.3 Mettre les matériaux en place sur une surface propre et non gelée, exempte de neige et de glace.

.4 Mettre en place les matériaux de la couche de fondation granulaire en employant des méthodes qui préviennent la ségrégation ou la dégradation.

.5 Répandre les matériaux sur toute la largeur de l'ouvrage à réaliser, en couches uniformes d'au plus 300 mm d'épaisseur après compactage.

.6 Avant de mettre en place les matériaux de la couche suivante, donner à chaque couche un profil uni et la compacter jusqu'à l'obtention de la masse volumique prescrite.

.7 Enlever et remplacer toute partie d'une couche dans laquelle il y a eu ségrégation de matériaux pendant la mise en place.

.3 Compactage :

.1 Le matériel de compactage doit permettre d'obtenir des matériaux ayant la masse volumique requise pour les présents travaux.

.2 Compacter jusqu'à au moins 98 % de la masse volumique sèche maximale corrigée.



- .3 Profiler et cylindrer alternativement pour obtenir une couche de fondation unie, égale et uniformément compactée.
- .4 Ajouter, pendant le compactage, l'eau nécessaire à l'obtention de la masse volumique prescrite.
- .5 Aux endroits où il est impossible d'utiliser le matériel de compactage, aussi appelé matériel de cylindrage, compacter les matériaux jusqu'à l'obtention de la masse volumique prescrite à l'aide d'une plaque vibrante ou de pilons mécaniques.
- .6 Corriger les irrégularités de la surface en ameublissant le sol et en ajoutant ou en enlevant des matériaux, jusqu'à ce que le niveau de la surface soit conforme aux tolérances prescrites.

### **3.2 TRANSITION**

- .1 La transition à effectuer pour le raccordement avec la structure de chaussée existante doit être de 1V : 1H dans les couches de fondation et de base granulaire.

### **3.3 TOLÉRANCES**

- .1 L'écart admissible, en ce qui concerne la couche de fondation finie, est de 10 mm en plus ou en moins par rapport à la cote de niveau prescrite; cet écart, en plus ou en moins, ne peut toutefois être uniforme sur toute la surface de la couche de fondation.

### **3.4 PROTECTION**

- .1 Maintenir la couche de fondation finie dans un état conforme aux prescriptions de la présente section jusqu'au moment de la réalisation de la couche suivante ou de la réception des travaux par le représentant du Ministère.

### **3.5 REJET D'UN LOT**

- .1 Un lot est rejeté lorsque la différence entre la moyenne des trois (3) résultats granulométriques et les valeurs exigées excède au moins un des écarts critiques ( $E_c$ ) définis ci-dessous :
  - .1  $E_c$  (pour la spécification au tamis de 112 mm) : - 5 %;
  - .2  $E_c$  (pour la spécification supérieure du tamis de 80  $\mu$ m) : + 1 %.
  - .3 Dans ce cas, l'Entrepreneur enlève et remplace, à ses frais, les matériaux granulaires compris dans le lot rejeté.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 31 23 33.01 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
- .2 Section 32 16 00 – Bordures, caniveaux et trottoirs.
- .3 Section 33 05 16 – Regards de visite et bouches d'égout.
- .4 Malgré l'énumération précédente, il incombe à l'Entrepreneur d'obtenir une copie de toutes les sections du présent devis même si elles ne semblent pas pertinentes à sa spécialité. L'Entrepreneur reconnaît implicitement qu'il accepte les clauses et les prescriptions de toutes les sections du devis, même s'il omet de consulter certaines sections. Se référer à la table des matières pour connaître la liste complète des sections du devis.

### **1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 ASTM International
  - .1 ASTM C117-04, Standard Test Methods for Material Finer Than 0.075 mm (No. 200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing.
  - .2 ASTM C131-06, Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine.
  - .3 ASTM C136-06, Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates.
  - .4 ASTM D698-07e1, 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>).
  - .5 ASTM D1557-09, Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft<sup>3</sup>) (2,700 kN-m/m<sup>3</sup>).
  - .6 ASTM D1883-07e2, Standard Test Method for CBR (California Bearing Ratio) of Laboratory Compacted Soils.
  - .7 ASTM D4318-10, Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit and Plasticity Index of Soils.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CAN/CGSB-8.1-88, Tamis de contrôle en toile métallique, non métriques.
  - .2 CAN/CGSB-8.2-M88, Tamis de contrôle en toile métallique, métriques.
- .3 Ministère des Transports du Québec (MTQ), cahier des charges et devis généraux (CCDG), dernière édition.
- .4 NQ 2501-258/2012 – Sols – Détermination de la relation teneur en eau – masse volumique – Essai au marteau vibrant.
- .5 MTQ, Norme 1101 – Classification des sols, dernière version.
- .6 MTQ, Norme 2101 – Granulats, dernière version.
- .7 BNQ 2560-114/2014, Travaux de génie civil – Granulats.

### 1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 31 05 16 – Granulats et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Entreposage et manutention
  - .1 Entasser au moins 50 % de tous les granulats requis avant de commencer les opérations.
  - .2 Entreposer les matériaux et le matériel dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
  - .4 Entreposer le ciment dans des trémies ou des silos à l'épreuve à la fois des intempéries et de l'humidité, et faciles d'accès pour l'inspection et l'identification de chaque envoi.

## PARTIE 2 PRODUITS

### 2.1 MATÉRIAUX

- .1 Les matériaux de la couche de base granulaire doivent être conformes à la section 31 05 16 - Granulats et à celles énoncées ci-après.
  - .1 Pierre ou gravier de concassage.
  - .2 Lors des essais effectués selon les normes ASTM C136 et ASTM C117, la granulométrie des matériaux doit demeurer dans les limites spécifiées. La désignation des tamis doit être conforme à la norme CAN/CGSB-8.2.
    - .1 Méthode 1 - Exigences granulométriques conformes à ce qui suit :

Désignation du tamis	% de tamisat		
	(1)	(2)	(3)
100 mm	-	-	-
75 mm	-	-	-
50 mm	[100]	-	-
37.5 mm	[70-100]	-	-
25 mm	-	[100]	-
19 mm	[50-75]	-	[100]
12.5 mm	-	[65-100]	[70-100]
9.5 mm	[40-65]	-	-
4.75 mm	[30-50]	[35-60]	[40-70]
2.00 mm	-	[22-45]	[23-50]
0.425 mm	[10-30]	[10-25]	[7-25]
0.180 mm	-	-	-
0.075 mm	[3-8]	[3-8]	[3-8]

- .2 Méthode 2 - Exigences granulométriques conformes à ce qui suit : préciser le nom de l'organisme compétent et le type de matériau requis, en spécifiant toutefois que le tamis de 0.075 mm ne doit pas laisser passer plus de 8 % des particules.
- .3 La granulométrie des matériaux de type 2 utilisés pour niveler les dépressions superficielles doit être conforme à la méthode 1.
- .4 Limite de liquidité : au plus 25, selon la norme ASTM D4318.

- .5 Indice de plasticité : au plus 6, selon la norme ASTM D4318.
- .6 Essai Los Angeles (résistance à la fragmentation) : perte maximale de 45 % en poids, selon la norme ASTM C131.
- .7 Particules concassées : au moins 60 % en masse des particules passant dans les tamis indiqués ci-après doivent avoir au moins une (1) face fraîchement brisée. Séparer les matériaux par grosseur, selon les méthodes décrites dans la norme ASTM C136.

Passant le tamis		Retenues sur le tamis
[50] mm	à	[25] mm
[25] mm	à	[19.0] mm
[19.0] mm	à	[4.75] mm

- .8 Indice CBR après immersion : mesuré conformément à l'essai décrit dans la norme ASTM D1883, l'indice doit être d'au moins 80 après compactage de l'échantillon à 100 % selon la norme ASTM D1557.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 PRÉPARATION**

- .1 Moyens temporaires de contrôle de l'érosion et des sédiments.
  - .1 Mettre en place des moyens temporaires de contrôle de l'érosion et des sédiments pour prévenir la perte de sol et pour empêcher le dépôt, sur les propriétés et les allées piétonnes adjacentes, de sédiments charriés par les eaux de ruissellement ou de poussières et de particules entraînées par le vent.
  - .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 établie.
  - .3 Enlever les moyens de lutte et remettre en état et stabiliser les surfaces remuées au cours de ces travaux.

### **3.2 MISE EN PLACE ET INSTALLATION**

- .1 Mettre en place les matériaux de la couche de base granulaire, une fois la couche de fondation inspectée et approuvée par écrit par le représentant du Ministère.
- .2 Mise en place
  - .1 Réaliser, aux endroits indiqués, la couche de base granulaire à la profondeur et au niveau prescrits.
  - .2 S'assurer qu'aucun matériau gelé n'est mis en place.
  - .3 Mettre les matériaux en place sur une surface propre et non gelée, exempte de neige et de glace.
  - .4 Commencer à répandre les matériaux de la couche de base sur le bombement de la chaussée ou du côté le plus élevé dans le cas d'une chaussée à pente unique.
  - .5 Mettre en place les matériaux granulaires en employant des méthodes qui préviennent la ségrégation et la dégradation.
  - .6 Utiliser des épanduses munies de règles ou de gabarits ajustables garantissant l'épandage des matériaux en couches uniformes de l'épaisseur requise.

- .7 Répandre les matériaux sur toute la largeur de l'ouvrage à réaliser, en couches uniformes d'au plus 150 mm d'épaisseur après compactage.
  - .1 Le représentant du Ministère peut permettre la mise en place de couches plus épaisses si cette plus forte épaisseur n'empêche pas d'obtenir le degré de compacité prescrit.
- .8 Avant de mettre en place les matériaux de la couche suivante, donner à chaque couche un profil uni et la compacter jusqu'à l'obtention de la masse volumique prescrite.
- .9 Enlever et remplacer toute partie d'une couche dans laquelle il y a eu ségrégation de matériaux pendant la mise en place.
- .3 Matériel de compactage
  - .1 S'assurer que le matériel de compactage permet d'obtenir des matériaux ayant la masse volumique requise pour les présents travaux.
  - .2 Si l'Entrepreneur désire utiliser du matériel de compactage autre que celui qui est prescrit, il doit d'abord démontrer que, pour le même prix, l'efficacité de ce matériel correspond au moins à celle du matériel spécifié, puis obtenir par écrit l'approbation préalable du représentant du Ministère.
  - .3 Le matériel de compactage doit être muni d'un dispositif qui enregistre en heures la durée réelle des travaux de compactage, et non le nombre d'heures de marche du moteur.
- .4 Compactage
  - .1 Compacter jusqu'à au moins 100 % de la masse volumique sèche maximale corrigée.
  - .2 Profiler et cylindrer alternativement les matériaux mis en place pour obtenir une couche de base unie, égale et uniformément compactée.
  - .3 Ajouter, pendant le compactage, l'eau nécessaire à l'obtention de la masse volumique prescrite.
  - .4 Aux endroits où il est impossible d'utiliser le matériel de compactage, aussi appelé matériel de cylindrage, compacter les matériaux jusqu'à l'obtention de la masse volumique prescrite à l'aide de pilons mécaniques approuvés par écrit par Le représentant du Ministère.
  - .5 Corriger les irrégularités de la surface en ameublissant le sol et en ajoutant ou en enlevant des matériaux, jusqu'à ce que le niveau de la surface soit conforme aux tolérances prescrites.
- .5 Compactage d'épreuve
  - .1 Pour le compactage d'épreuve, utiliser un compacteur à pneus standard ayant une masse brute de 45 400 kg, monté sur quatre pneumatiques supportant chacun 11 350 kg, gonflés à une pression de 620 kPa, montés côte à côte et dont l'écartement est de 730 mm.
  - .2 Obtenir l'approbation écrite du représentant du Ministère pour utiliser du matériel de compactage non standard.
  - .3 Effectuer le compactage d'épreuve à la cote de niveau indiquée pour la couche de base granulaire.

- .1 Si l'utilisation d'un matériel de compactage non standard est approuvée, la cote de niveau après compactage doit être déterminée par le représentant du Ministère.
- .4 Effectuer un nombre de passes de compactage suffisant pour soumettre chaque point de la surface à trois passes d'un pneu chargé.
- .5 Si le compactage d'épreuve révèle des défauts dans une partie de la couche de forme, procéder comme suit :
  - .1 Enlever les matériaux formant la couche de base, la couche de fondation et la couche de forme jusqu'à la profondeur et sur la totalité de la superficie indiquées par le représentant du Ministère.
  - .2 Remblayer l'excavation réalisée dans la couche de forme avec des matériaux de la couche de fondation, puis compacter selon les prescriptions de la section 32 11 16.01 - Couche de fondation granulaire.
  - .3 Remettre en place les matériaux de la couche de fondation et les compacter conformément aux prescriptions de la section 32 11 16.01 - Couche de fondation granulaire.
  - .4 Remettre en place les matériaux de la couche de base et les compacter conformément aux prescriptions de la présente section.
- .6 Si le compactage d'épreuve révèle des défauts dans une partie de la couche de base ou de la couche de fondation, enlever les matériaux inadéquats jusqu'à la profondeur et sur la totalité de la superficie indiquée par le représentant du Ministère, et les remplacer sans frais supplémentaires par de nouveaux matériaux selon les prescriptions de la section 32 11 16.01 - Couche de fondation granulaire et celles de la présente section.

### 3.3 TOLÉRANCES

- .1 L'écart admissible, en ce qui concerne la couche de base finie, est de [10] mm en plus ou en moins par rapport au niveau et au profil en travers prescrits; cet écart, en plus ou en moins, ne peut toutefois être uniforme sur toute la surface de la couche de base.

### 3.4 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux :
  - .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 à la fin des travaux.
- .3 Gestion des déchets :
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.
  - .2 Acheminer les granulats inutilisés du site d'enfouissement vers une carrière locale approuvée, selon les instructions du représentant du Ministère.

### **3.5**

#### **PROTECTION**

- .1 Maintenir la couche de base finie dans un état conforme aux prescriptions de la présente section jusqu'au moment de la réalisation de la couche suivante ou de la réception des travaux par le représentant du Ministère.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 31 23 33.01 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
- .2 Section 32 11 16.01 – Couche de fondation granulaire.
- .3 Section 32 11 23 – Couche de base granulaire.
- .4 Malgré l'énumération précédente, il incombe à l'Entrepreneur d'obtenir une copie de toutes les sections du présent devis même si elles ne semblent pas pertinentes à sa spécialité. L'Entrepreneur reconnaît implicitement qu'il accepte les clauses et les prescriptions de toutes les sections du devis, même s'il omet de consulter certaines sections. Se référer à la table des matières pour connaître la liste complète des sections du devis.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 ASTM International
  - .1 ASTM C 88-13, Standard Test Method for Soundness of Aggregates by Use of Sodium Sulphate or Magnesium Sulphate.
  - .2 ASTM D 698-12e1, 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>]).
- .2 Ministère des Transports du Québec (MTQ)
  - .1 Cahier des charges et devis généraux (CCDG) - dernière édition.
  - .2 Norme 4201, Enrobé à chaud formulé selon le principe de la méthode Marshall.
  - .3 Norme 4202, Enrobé à chaud formulé selon le principe de la méthode du Laboratoire des chaussées.
  - .4 Norme 4104, Bitumes fluidifiés.
  - .5 Norme 4105, Émulsions de bitume.
- .3 Devis des clauses techniques générales – Volume 1 – Conduites d'eau potable, égouts et voirie, version la plus à jour de la Ville de Québec.

### **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 Au moins deux (2) semaines avant le début des travaux, soumettre au représentant du Ministère, pour vérification, la formule de dosage du mélange de béton bitumineux ainsi que les résultats des essais portant sur ce mélange.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.



## **PARTIE 2      PRODUITS**

### **2.1            MATÉRIAUX**

- .1 Les matériaux de la présente section doivent être conformes aux stipulations de l'article 3.4 du *Devis des clauses techniques générales – Conduites d'eau potable et égouts – dernière version* et clauses suivantes :
- .2 Mélanges bitumineux conformes à la norme 4201 ou la norme 4202 du ministère des Transports du Québec (MTQ)
  - .1 Couche de base de type ESG-14 d'une épaisseur minimale compactée selon les plans pour la structure de chaussée du stationnement.
  - .2 Couche de roulement de type ESG-10 d'une épaisseur minimale compactée selon les plans pour la structure de chaussée du stationnement.
- .3 Granulats : conformes au CCDG
  - .1 Enrobé ESG-14 : 3b2.
  - .2 Enrobé ESG-10 : 3c2.
- .4 Liant bitumineux de grade PG 58-34.
- .5 Bitume d'impression : émulsion de bitume conforme à la norme 4105 du MTQ.
  - .1 Utiliser, sur approbation, un bitume fluidifié conforme à la norme 4104 du MTQ après le 1<sup>er</sup> octobre et avant le 1<sup>er</sup> mai.

## **PARTIE 3      EXÉCUTION**

### **3.1            INSTRUCTION**

- .1 Se conformer aux stipulations de l'article 3.4 du *Devis des clauses techniques générales – Conduites d'eau potable et égouts – dernière version* et clauses ci-dessous.

### **3.2            EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de poser le revêtement de chaussée bitumineux, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
  - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du représentant du Ministère.

### **3.3            RÉALISATION DES REVÊTEMENTS DE CHAUSSÉE**

- .1 Préparation de la surface du revêtement : selon le CCDG.
- .2 Application de la couche d'imprégnation : selon le CCDG.
- .3 Réalisation du revêtement de béton bitumineux : selon le CCDG.
- .4 Pénalité applicable : selon le CCDG.

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.

### **3.5 RELEVÉS DES OUVRAGES « TELS QUE CONSTRUITS »**

- .1 Chaque discipline doit produire un plan de relevés, incorporant tous les éléments mis en place dans le cadre des travaux, en y incluant tous les changements de construction.
- .2 L'Entrepreneur doit relever la position (X, Y, ZSCOPQ NAD 83) de tous les ouvrages construits.
- .3 Plus spécifiquement, l'Entrepreneur doit relever tous les ouvrages qu'il a mis en place (ouvrages et accessoires enfouis et hors-sol), et le relevé complet est obligatoire. Celui-ci doit contenir les éléments suivants, sans s'y limiter :
- Regards et puisards (centre couvercle/grille);
  - Radiers des conduites;
  - Trottoirs, bordures et dalles de béton;
  - Profil de la voirie aux dix (10) mètres et aux changements de pente;
  - Bâtiments, clôtures, barrières, etc.
- .4 Le fichier informatique (dessin incluant les points relevés format.dwg) de tous les points relevés doit être transmis au représentant du Ministère pour la réalisation des plans « émis après construction ». Ce fichier doit être remis au représentant du Ministère deux (2) semaines avant la réception provisoire du projet. Le représentant du Ministère se réserve cette période afin de vérifier si des éléments sont manquants au relevé.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 33 00 — Documents et échantillons à soumettre
- .2 Section 32 11 16.01 Couche de fondation granulaire

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 ASTM International
  - .1 ASTM C136-[13], Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates.
  - .2 ASTM C979/C979M-[10], Standard Specification for Pigments for Integrally Colored Concrete.
- .2 Groupe CSA
  - .1 CSA A23.1/A23.2-F09, Béton - Constituants et exécution des travaux/Essais et pratiques normalisées pour le béton.
  - .2 CSA A231.1/A231.2-06 (R2010), Precast Concrete Paving Slabs/Precast Concrete Pavers Pavés de béton préfabriqués.
  - .3 CSA A283-F06 (C2011), Code de qualification des laboratoires d'essai du béton.
- .3 Association Canadienne de normalisation CSA
  - .1 CSA A23.1-F04 Béton : Constituants et exécution des travaux.
  - .2 CSA A23.2-F04 Béton : Méthodes d'essai et pratiques normalisées pour le béton.
  - .3 CSA A23.4-F00 Béton préfabriqué : constituants et exécution des travaux.
  - .4 CSA A179-F04 Mortier et coulis pour la maçonnerie en éléments.
  - .5 CSA A251-F00 C2005 Béton préfabriqué : Règles de qualification pour les éléments en béton architectural et en béton structural préfabriqués.
  - .6 CSA A231.2 Pavé urbain de béton.
  - .7 Normes de l'ASTM et de l'ADA
- .4 Bureau de normalisation du Québec [NQ]
  - .1 NQ 1809-840 Pavés préfabriqués en béton de ciment — Pose - Clauses techniques générales.
  - .2 NQ 2624-120 Pavés de béton de ciment préfabriqués.
  - .3 NQ 2624-900 Protocole particulier de certification — Pavés préfabriqués de béton de ciment.

**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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les revêtements en pavés de béton préfabriqués. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .2 Soumettre au surveillant les fiches techniques concernant l'échantillonnage, les essais, la provenance, la granulométrie, la nature minéralogique et les caractéristiques des matériaux suivants :
    - .1 Criblure de pierre pour lit de pose ;
    - .2 Sable polymère pour le garnissage des joints (empli-joint).
- .3 Échantillons
  - .1 Soumettre un échantillon pleine grandeur des pavés standard, de chaque type, proposé.
  - .2 Fournir une fiche technique pour approbation des éléments suivants :
    - .1 Les pavés de béton ;
    - .2 L'empli-joint ;
    - .3 Le sable (lit de pose), en quantité suffisante pour être vérifiée par un laboratoire.
  - .3 Fournir les dessins d'atelier des éléments suivants :
    - .1 Le cache-base en acier galvanisé des grands luminaires, incluant l'ancrage. Ce dessin comprend la conception pour la fabrication.
  - .4 Réaliser des échantillons d'ouvrages pour validation par le représentant du Ministère, d'environ 20 m2 pour l'allée commémorative et 10 m2 pour la place publique.
  - .5 L'échantillon de l'ouvrage servira aux fins suivantes.
    - .1 Évaluer la qualité d'exécution des travaux, la préparation du support/subjectile, le fonctionnement du matériel et la mise en œuvre des matériaux.
    - .2 Déterminer la surcharge de la couche de liaison, la grosseur des joints, les lignes, la disposition, les différentes dispositions, les différentes couleurs et la texture.
    - .3 Valider la conformité aux exigences de performance ; à cet égard, les essais ci-après doivent être effectués.
    - .4 Réaliser l'échantillon de l'ouvrage à l'endroit indiqué.
    - .5 Avant de procéder aux travaux proprement dits, attendre 24 heures pour permettre aux personnes responsables d'examiner l'échantillon de l'ouvrage.
    - .6 Une fois accepté, l'échantillon constituera la norme minimale à respecter pour les travaux. Il pourra être intégré à l'ouvrage fini.

- .4 Rapports des essais et rapports d'évaluation
  - .1 Soumettre les résultats des essais et des échantillonnages suivants.
    - .1 Les résultats de l'analyse granulométrique par tamisage des matériaux proposés pour le lit de liaison.
    - .2 Les résultats des essais et de l'échantillonnage des pavés proposés.
  - .2 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
  - .3 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

## 1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualifications
  - .1 Installateur : entreprise ou personnes spécialisées dans la pose de pavés en béton préfabriqué ayant les permis et licences requis.

## 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 — Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livraison et acceptation : 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 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel dans un endroit propre et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les pavés de béton préfabriqués de manière à les protéger contre [les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

## PARTIE 2 PRODUIT

### 2.1 PAVÉS EN BÉTON

- .1 Pavés de béton de type industriel, fabriqué en entreprise correspondant aux prescriptions ci-après.
  - .1 Type 1 pour les allées protocolaires et commémoratives : forme rectangulaire, modèle 2 disposition en chevron. Se référer au plan AP 11.
  - .2 Dimensions :
    - .1 150 x 300 x 100 mm d'épaisseur,
    - .2 150 x 150 x 100 mm d'épaisseur
    - .3 300 x 300 x 100 mm d'épaisseur.
  - .3 Couleurs : Gris calcaire
  - .4 Fini : Rugueux et antidérapant, chanfrein de 3 mm sur tous les côtés du dessus.

- .2 Pavés de béton, fabriqué en entreprise correspondant aux prescriptions ci-après.
  - .1 Type 2 pour la place publique : forme rectangulaire, modèle 1 disposition linéaire. Se référer au plan AP 11.
  - .2 Dimensions :
    - .1 150 x 150 x 100 mm d'épaisseur
    - .2 150 x 300 x 100 mm d'épaisseur
    - .3 150 x 450 x 100 mm d'épaisseur
    - .4 300 x 300 x 100 mm d'épaisseur
  - .3 Fini : Rugueux et antidérapant, chanfrein de 3 mm sur tous les côtés du dessus.
  - .4 Couleurs : Trois teintes en contraste, de gris pâle à gris foncé : Nickel grisé, gris calcaire, noir onyx, disposés de façon aléatoire. selon l'appareillage et les quantités approximatives indiquées au plan.
- .3 Caractéristiques physiques :
  - .1 Résistance à la compression 50MPa,
  - .2 Absorption d'eau 5 % maximum
  - .3 Perte maximale de la masse initiale à sec dans une solution saline (NaCl 3%) : 225 g/m<sup>2</sup> après 28 cycles et 500 g/m<sup>2</sup> après 49 cycles.
- .4 Pavés fabriqués dans des moules, munis de barres d'espacement, prêts à poser et livrés sur le chantier en blocs de plusieurs plaques de pavés, recouverts d'un emballage protecteur.
- .5 Pigments utilisés pour la coloration des pavés en béton : selon la norme ASTM C979/C979M.

## 2.2 MATÉRIAUX UTILISÉS POUR LE LIT DE LIAISON ET LES JOINTS

- .1 Déterminer la dureté du sable du lit de liaison comme suit.
  - .1 Prélever au hasard un échantillon de 1,4 kilogramme de sable à la source d'approvisionnement.
  - .2 Faire sécher le sable pendant 24 heures à une température se situant entre 115 et 121 degrés Celsius.
  - .3 Subdiviser cet échantillon en trois (3) lots de 0,2 kg chacun, en le faisant passer à plusieurs reprises dans un diviseur à riffles.
  - .4 Effectuer une analyse granulométrique par tamisage de chacun des lots conformément aux exigences de la norme CSA A23.1/A23.2.
- .2 Mélanger de nouveau chaque lot et le placer ensuite dans un récipient en porcelaine d'une capacité nominale d'un (1) litre contenant deux (2) roulements à billes d'acier de 25 mm de diamètre, pesant chacun 75 g, à 5 g près. Faire tourner chaque récipient à une vitesse de 50 tr/min pendant six (6) heures puis reprendre l'analyse granulométrique par tamisage. Consigner séparément les résultats obtenus lors de l'analyse de chaque lot et en établir la moyenne.
- .3 Pour chaque échantillon analysé, le pourcentage maximum de tamisat et l'augmentation maximale du pourcentage de tamisat doivent être conformes au tableau suivant :

Désignation des tamis	Augmentation maximale du pourcentage de tamisat	Pourcentage maximal de tamisat
0.075 mm	2 %	2 %
0.150 mm	5 %	15 %
0.300 mm	5 %	35 %

- .4 Sable pour le lit de liaison et les joints : propre, non plastique, naturel ou obtenu par concassage de pierre ou de gravier, et exempt de matières étrangères et de substances nuisibles. La poussière de pierre et les criblures calcaires ne doivent pas être utilisées.
- .5 Sable empli-joint polymère manufacturé, qualité commerciale, haut rendement, couleurs au choix du représentant du Ministère.
- .6 Granulométrie : selon les indications du tableau 4 - « Limites granulométriques du granulat fin » de la norme CSA A23.1/A23.2 et de la norme CAN/CSA-A179 ci-après.

Désignation des tamis	Pourcentage de tamisat du sable pour le lit de liaison	Pourcentage de tamisat du sable pour les joints
10 mm	100	
5 mm	95 - 100	100
2,5 mm	80 — 100	95 — 100
1,25 mm	50 — 90	60 — 100
630 micromètres	25 — 65	
600 micromètres	35 — 80	
315 micromètres	10 — 35	
300 micromètres	15 — 20	
160 micromètres	2 — 10	
150 micromètres	2 — 15	

## 2.3 BORDURES, CACHE-BASES ET DISPOSITIFS DE RETENUE

- .1 Bordures de retenue : aluminium.
- .2 Bordures en pierres de taille : selon les prescriptions du présent devis.
- .3 Bordures industrielles flexibles en aluminium conçues pour la pose de pavés, munies de connecteurs et de trous pour clous d'ancrage percés lors de la fabrication. Les bordures doivent inclure les clous spiralés de 254 mm x 9, 5 mm ou les tiges appropriées nécessaires à leur ancrage.
- .4 Cache-bases du cercle de boulonnage des grands luminaires, en acier galvanisé, fabriqués spécifiquement pour le projet, épaisseur 10 mm, profilés, adaptés au pavé de béton et son infrastructure et à la dimension et la forme de la base de béton pour y être solidement fixés, boulonnés sur les quatre côtés.

## 2.4 PRODUIT DE NETTOYAGE

- .1 Solvant organique incolore, conçu et recommandé par le fabricant pour enlever les souillures des pavés en béton.
- .2 Détergent chimique à base d'acide, conçu et recommandé par le fabricant pour enlever les souillures des pavés en béton.

## PARTIE 3 EXÉCUTION

### 3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des pavés de béton préfabriqués, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
  - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du représentant du Ministère.

- .2 Informer immédiatement le représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
- .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation du représentant du Ministère.

### **3.2 ASSISE**

- .1 S'assurer que l'assise est conforme aux exigences en ce qui a trait au niveau et au degré compactage requis pour recevoir les pavés. En cas de non-conformité, en aviser le représentant du Ministère et ne pas commencer les travaux avant d'avoir reçu de nouvelles instructions de ce dernier.
- .2 S'assurer que la surface de l'assise (couche de base) ne présente aucun écart supérieur à 10 mm en plus ou en moins par rapport au niveau indiqué, mesuré avec une règle de trois (3) mètres.
- .3 S'assurer que l'assise n'est pas gelée et qu'il n'y a aucune accumulation d'eau stagnante au moment de la pose des pavés.

### **3.3 POSE DES BORDURES ET DISPOSITIFS DE RETENUE**

- .1 Poser les bordures et dispositifs de retenue au niveau indiqué, conformément aux recommandations du fabricant.

### **3.4 MISE EN ŒUVRE DU LIT DE LIAISON**

- .1 S'assurer que les matériaux destinés à la réalisation du lit de liaison ne sont à aucun moment saturés d'eau ni gelés pendant la mise en œuvre.
- .2 Épandre les matériaux sur l'assise et les régaler de manière à obtenir une couche de 25 mm d'épaisseur après compactage, une fois les pavés damés au moyen de plaques vibrantes. Ne pas utiliser le sable servant au remplissage des joints pour réaliser le lit de liaison.
- .3 Ne pas déplacer les matériaux régaler. Ne pas utiliser les matériaux du lit de liaison pour combler des dépressions dans l'assise.

### **3.5 POSE DES PAVÉS EN BÉTON**

- .1 Placer les pavés selon les lignes et le modèle indiqués. Les pavés doivent être séparés les uns des autres par un espace conforme aux recommandations du fabricant soit environ 3 mm de largeur.
- .2 Utiliser les pavés de bout, d'angle et de rive appropriés. Couper à la scie les pavés qui doivent être placés autour des obstacles et aux points de rencontre d'autres ouvrages.
- .3 Placer les pavés et des bordures selon les motifs et les modèles indiqués au plan. Placer les pavés manuellement ou mécaniquement en respectant les pentes, niveaux, dimensions, dispositions et motifs illustrés au plan.
- .4 Pose mécanique des pavés :
  - .1 Déterminer l'ordre de succession des opérations de pose et le faire approuver par le représentant du Ministère.
  - .2 Placer les plaques de pavés et les autres matériaux de façon à ne pas dépasser la portance de la surface et à ne pas compromettre cette dernière de toute autre manière.
  - .3 Faire circuler le matériel approuvé pour la pose des pavés seulement sur les surfaces damées en place.



- .4 Achever complètement la pose des pavés mis en place sur une surface de 100 m sur une largeur de 5 m avant de poursuivre les travaux.
- .5 Procéder à l'inspection des pavés posés et enlever ceux qui sont épaufrés, brisés ou endommagés de toute autre façon si l'aspect ou l'intégrité de l'ouvrage fini en souffre, selon les directives du représentant du Ministère.
- .6 Remplacer les pavés enlevés sans modifier l'agencement ni compromettre la qualité de l'assise.
- .5 Couper les pavés et des bordures à l'aide d'une scie à maçonnerie à l'eau. Tailler les pavés en forme de cercle ou en angles, en épaisseur si nécessaire, pour s'ajuster aux éléments en place (grille d'arbre, lampadaire, caniveau, regards et autres). Sauf si indiqué autrement au plan ou selon les directives sur place du surveillant, utiliser seulement des éléments complets le long des rives, au début et à la fin du revêtement, sur les côtés et dans les coins. Tolérer les pavés selon les détails au plan et selon les indications sur place du surveillant pour satisfaire aux exigences de l'ouvrage.
- .6 Tous pavés de béton ne doivent pas être coupés de plus de la moitié de sa dimension totale. L'Entrepreneur doit prévoir effectuer des coupes de rattrapage sur quelques pavés précédents les jonctions de manière à ne pas retrouver une pièce ayant moins de la moitié de sa dimension.
- .7 Pour les pavés adjacents à du béton bitumineux, monter le motif de pavés sur le béton bitumineux sur une longueur de 1 à 3 mètres, avant d'effectuer la coupe du béton bitumineux, en positionnant les joints à la largeur spécifiée dans cette section, afin de déterminer la largeur réelle de la coupe à effectuer.
- .8 Éviter toute circulation de machinerie, de véhicules et d'équipements sur les surfaces de pavés de béton avant le vibrage des pavés et le garnissage des joints. Placer les palettes de pavés et les autres matériaux de façon à ne pas dépasser la portance de la surface revêtue et à ne pas affecter cette dernière de toute autre manière.
- .9 Utiliser des plaques vibrantes faible amplitude et haute vitesse exerçant une force de compactage centrifuge d'au moins 22 kN pour enfoncer partiellement les pavés dans le sable constituant le lit de liaison.
- .10 Procéder à l'inspection des pavés posés et enlever ceux qui sont épaufrés, brisés ou endommagés de toute autre façon.
- .11 Remplir les joints de sable polymère pour joints secs avec un balai.
- .12 Tasser le sable en damant les pavés au moyen des plaques vibrantes.
- .13 Continuer d'épandre le sable pour joints et de damer les pavés à l'aide de plaques vibrantes jusqu'à ce que les joints soient complètement remplis. Ne pas utiliser les plaques vibrantes à moins d'un (1) m des rives non retenues du pavage.
- .14 Compléter la pose jusqu'à un (1) m de l'extrémité de la surface à revêtir, en remplissant bien les joints de sable, à la fin de chaque période de travail.
- .15 Une fois la pose des pavés achevée, balayer le surplus de sable pour joints.
- .16 Prévoir l'ajout de sable polymère à plusieurs reprises pour s'assurer d'une uniformité de fini et d'ancrage.
- .17 Soumettre les revêtements devant recevoir une circulation lourde à un compactage d'épreuve, en effectuant au moins deux passes avec un rouleau compacteur à pneumatiques de 10 tonnes.
- .18 Le niveau final de la surface pavée ne doit présenter aucun écart supérieur à 10 mm, en plus ou en moins, mesuré avec une règle de trois (3) mètres.
- .19 Le niveau du revêtement en pavés doit dépasser de 3 à 4 mm les bouches d'égout, les bordures et les goulottes d'évacuation en béton adjacent.

- .20 S'assurer que le niveau définitif du revêtement en pavés est conforme aux prescriptions.

### **3.6 NETTOYAGE DES PAVÉS DE BÉTON PRÉFABRIQUÉS**

- .1 Débarrasser la surface pavée de toute matière étrangère non adhérente.  
.2 Appliquer les produits de nettoyage appropriés pour débarrasser les pavés de toute souillure, conformément aux recommandations du fabricant.  
.3 Laisser la surface finie exempte de toute souillure.

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

- .1 Retenir les services d'un laboratoire d'essai pour le béton, accrédité conformément à la norme CSA A283.  
.2 Effectuer l'échantillonnage et les essais selon la norme CSA A23.1/A23.2.  
.3 Effectuer l'échantillonnage et les essais à raison d'une série de mesures par 5000 m de surface pavée, conformément aux directives du représentant du Ministère.  
.4 Le représentant du Ministère choisira aux fins d'essai, pour chaque échantillonnage effectué, 10 pavés mis en place dans le revêtement exécuté.  
.5 Soumettre au représentant du Ministère, aux fins d'approbation, les résultats des essais effectués sur les pavés de béton préfabriqués.

### **3.8 NETTOYAGE**

- .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.  
Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.  
.2 Débarrasser la surface de pavé de toute matière étrangère non adhérente.  
.3 Laisser la surface finie libre de toute souillure ou de marque de pneus.

### **3.9 ENTRETIEN**

- .1 Procéder à un examen régulier de l'ensemble de l'ouvrage. Au besoin, procéder à la mise en place de sable de garnissage des joints entre les pavés selon les étapes décrites précédemment, jusqu'à l'acceptation finale des travaux.

**FIN DE LA SECTION**

**PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 03 30 00 – Béton coulé en place.
- .2 Section 03 39 00 – Cure du béton.
- .3 Section 31 23 33.01 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
- .4 Section 32 11 16.01 – Couche de fondation granulaire.
- .5 Section 32 11 23 – Couche de base granulaire.
- .6 Malgré l'énumération précédente, il incombe à l'Entrepreneur d'obtenir une copie de toutes les sections du présent devis même si elles ne semblent pas pertinentes à sa spécialité. L'Entrepreneur reconnaît implicitement qu'il accepte les clauses et les prescriptions de toutes les sections du devis, même s'il omet de consulter certaines sections. Se référer à la table des matières pour connaître la liste complète des sections du devis.

**1.2 NORMES ET RÉFÉRENCE**

- .1 ASTM International
  - .1 ASTM C117 13, Standard Test Method for Materials Finer than 0.075 mm (No. 200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing.
  - .2 ASTM C136 06, Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates.
  - .3 ASTM D260-86(2001), Standard Specification for Boiled Linseed Oil.
  - .4 ASTM D698 12, Standard Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12,400ft lbf/ft<sup>3</sup>) (600 kN m/m<sup>3</sup>).
- .2 Groupe CSA
  - .1 CSA-A23.1/A23.2-F09, Béton : Constituants et exécution des travaux / Méthodes d'essai et pratiques normalisées pour le béton
- .3 Ministère des Transports du Québec (MTQ)
  - .1 Cahier des charges et devis généraux (CCDG), dernière édition.
  - .2 Norme 3101, Béton de ciment de masse volumique normale, dernière édition.

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

- .1 Au moins deux (2) semaines avant le début des travaux, soumettre au représentant du Ministère, pour vérification, la formule de dosage du mélange de béton ainsi que les résultats des essais portant sur ce mélange

## **PARTIE 2      PRODUITS**

### **2.1            MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1      Mélanges de béton et matériaux pour béton : conformes à la section 03 30 00 - Béton coulé en place.
- .2      Produits de cure : conformes à la section 03 39 00 – Cure du béton et appliqué sur les faces apparentes de béton
- .3      Couche de base granulaire : matériaux conformes à la section 31 23 33.01 – Excavation et remblayage et aux exigences ci-après.
  - .1      Type : matériaux granulaires MG 20.
  - .2      Granulométrie : la granulométrie des matériaux utilisés doit, lors des essais effectués selon la norme ASTM C136 et la norme ASTM C117, se situer à l'intérieur des limites spécifiées; la dimension des mailles des tamis doit être conforme à la norme CAN/CGSB-8.1.
- .4      Huile de décoffrage ne tachant pas : agent de démoulage chimiquement actif, contenant des produits qui réagissent à la chaux libre et donnent un savon soluble dans l'eau.
- .5      Matériaux de remblai : matériaux conformes à la section 31 23 33.01 – Excavation et remblayage.

## **PARTIE 3      EXÉCUTION**

### **3.1            PRÉPARATION DU TERRAIN**

- .1      Effectuer les travaux de préparation du terrain conformément à la section 31 23 33.01 - Excavation et remblayage.
- .2      Réaliser les talus avec les déblais; ces derniers doivent être exempts de matières organiques et de toute autre substance nuisible.
  - .1      Éliminer les déblais en surplus ou impropres hors du chantier.
- .3      Placer les matériaux de remblai en couches d'au plus 300 mm et compacter jusqu'à au moins 95 % de la masse volumique sèche maximale, selon l'essai Proctor modifié.

### **3.2            COUCHE DE BASE GRANULAIRE**

- .1      Avant d'épandre les matériaux granulaires de la couche de base, faire approuver le sol d'assise par le représentant du Ministère.
- .2      Épandre les matériaux granulaires de la couche de base (MG-20) en respectant les tracés, les largeurs et les profondeurs indiqués. Épandre 150 mm (après compactage) de MG-20 sous les trottoirs et sous les bordures de béton.
- .3      Compacter les matériaux de la couche de base granulaire en couches d'au plus 150 mm d'épaisseur, jusqu'à au moins 95 % de la masse volumique maximale, selon le Proctor modifié.

### 3.3 OUVRAGES EN BÉTON

- .1 Avant de couler le béton, faire approuver la couche de base granulaire par le laboratoire et le représentant du Ministère.
- .2 Réaliser les ouvrages en béton conformément à la section 03 30 00 - Béton coulé en place.
- .3 Le mélange de béton utilisé pour le béton dans la construction des **trottoirs extérieurs** et **bordures** doit être conforme aux exigences qui suivent :
  - .1 Ciment : Ciment Portland de type GUb-SF;
  - .2 Grosseur nominale maximale du gros granulat : 20 mm;
  - .3 Affaissement au moment et au point de décharge :  $80 \pm 30$  mm;
  - .4 Teneur en air : 5 à 8 %;
  - .5 Masse minimale de ciment : 350 kg/m<sup>3</sup>;
  - .6 Classe d'exposition : C-1;
  - .7 Résistance minimale à la compression : 35 MPa à vingt-huit (28) jours.
- .4 Immédiatement après avoir passé la taloche, donner à la surface du trottoir un fini brossé uniforme à cannelures régulières d'au plus 2 mm de profondeur, en passant le balai-brosse perpendiculairement à l'axe du trottoir.
- .5 Arrondir les bords conformément aux indications à l'aide d'un fer à bordure ayant un rayon de 10 mm.

### 3.4 TOLÉRANCES POUR LE BÉTON

- .1 Les écarts admissibles concernant les surfaces finies sont de 3 mm par 3 mètres de longueur, mesurés à l'aide d'une règle de 3 m.

### 3.5 JOINTS DE DILATATION ET JOINTS DE RETRAIT

- .1 Les joints de dilatation et de retrait constituent en un trait de scie d'une épaisseur d'au moins 50 mm sur la pleine largeur du béton. Voir les indications aux plans pour l'emplacement des traits de scie. Si aucune indication n'est donnée aux plans, suivre le patron des joints à proximité.
- .2 Scier les joints conformément à la norme CSA A23.1, au plus vingt-quatre (24) heures après la mise en place du béton.
- .3 Des joints de dilatations sont à prévoir lorsque le béton touche au bâtiment, voir la description aux plans.

### **3.6 CURE DU BÉTON**

- .1 Assurer la cure du béton en exposant en continu les surfaces finies apparentes à une atmosphère humide, conformément aux exigences de la norme CSA-A23.1/A23.2, après la mise en place du béton, ou en les scellant avec un produit de cure selon les directives du représentant du Ministère afin que le mélange conserve l'humidité nécessaire à son mûrissement.
- .2 Si l'on utilise des toiles de jute pour assurer la cure du béton en atmosphère humide, mettre en place deux épaisseurs de toiles prémouillées sur les surfaces de béton, et les maintenir continuellement humides pendant la période de cure.
- .3 Appliquer le produit de cure uniformément de manière à former une pellicule continue, conformément aux exigences du fabricant.

### **3.7 BÉTONNAGE PAR TEMPS FROID**

- .1 L'isolation, le chauffage des constituants ainsi que le chauffage durant la cure est aux frais de l'Entrepreneur peu importe les conditions.

### **3.8 REMBLAYAGE**

- .1 Laisser le béton durcir pendant sept (7) jours avant de remblayer et compacter près de celui-ci.
- .2 Remblayer jusqu'aux niveaux indiqués, avec les matériaux indiqués aux plans.
  - .1 Compacter et profiler selon les indications aux plans.

### **3.9 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 33 00 — Documents/échantillons à soumettre
- .2 Section 01 78 00 — Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 CSA International
  - .1 CAN/CSA-Z809-F08, Aménagement forestier durable.
- .2 Forest Stewardship Council (FSC)
  - .1 FSC-STD-01-001-2004, FSC Principle and Criteria for Forest Stewardship.
- .3 Sustainable Forestry Initiative (SFI)
  - .1 Norme SFI-2010-2014.

### **1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Seules une ou des entreprises ayant une main-d'œuvre spécialisée dans la fabrication de métaux ouvrés, de mobilier urbain et d'éléments d'interprétation seront acceptées pour les travaux de la présente section.
- .2 Le représentant du Ministère peut ordonner l'inspection de toute partie d'ouvrage dont la conformité aux documents contractuels semble douteuse. Si, après examen, l'ouvrage en question est déclaré non conforme aux exigences des documents contractuels, l'Entrepreneur devra prendre les mesures qui s'imposent pour rendre l'ouvrage conforme et devra assumer les frais d'inspection et de réparation. Si l'ouvrage est déclaré conforme aux exigences des documents contractuels, le représentant du Ministère paiera les frais d'inspection et de remise en état.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 — Documents/échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant le mobilier. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre les dessins d'atelier indiquant les dimensions, les grosseurs, ainsi que le mode d'assemblage, d'ancrage et d'installation de chaque pièce de mobilier urbain prescrite.
  - .2 Les dessins d'atelier de fabrication et d'ancrage soumis pour :
    - .1 Les bancs
    - .2 Les poubelles

.4 Matériaux

- .1 Soumettre deux (2) échantillons avec deux choix de teintures, de 300 mm de longueur des pièces de bois choisies pour fabriquer les planches des bancs et des poubelles. L'échantillon doit être enduit du produit de finition prescrit.

**1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les instructions nécessaires à l'entretien et au nettoyage du mobilier urbain, et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 — Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

**1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : 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 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 le mobilier de manière à le protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
- .3 Remplacer les matériaux et le matériel défectueux ou endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

**1.7 GARANTIE**

- .1 Banc et poubelle : 1 (un) an à compter de la date de l'acceptation provisoire contre tous les défauts de fabrication et des matériaux.
- .2 Les fabricants doivent fournir par écrit une garantie du mobilier et de l'équipement fourni pour une période à partir de la date de la réception provisoire des travaux.
- .3 La garantie comprend le bon fonctionnement et l'apparence des équipements (pièces et main-d'œuvre), le remplacement de toute pièce défectueuse faisant l'objet du présent projet.
- .4 Les garanties du fabricant quant aux standards et particulièrement sur les composantes des équipements doivent être honorées par l'Entrepreneur.

**PARTIE 2 PRODUIT**

**2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Profilés, plaques et barres en acier : conformes à la norme ACNOR G40.21-1976 grade 38W, rondes et plates.
- .2 Barres en aluminium : conformes à la norme ASTM-B736, rondes et plates, grade approprié à l'application. Tous les produits nécessaires à la fabrication et des éléments métalliques sont en aluminium. Les ancrages nécessaires à l'installation seront en acier inoxydable de grade 302.



- .3 Vis et boulons : conformes à la norme ASTM A-325M, de dimensions appropriées aux ouvrages et selon les indications aux dessins.
  - .1 Où des ancrages anti-vandalisme sont prévus, ceux-ci doivent pouvoir s'enlever et se réinstaller au moyen d'un outil spécial conçu en tenant compte de la géométrie de l'assemblage. Fournir deux (2) outils spéciaux et les remettre au représentant du Ministère.
- .4 Accessoires :
  - .1 Autres matériaux accessoires : selon les indications aux dessins ou les besoins de l'ouvrage.
- .5 Soudure :
  - .1 Matériaux de soudage : conformes à la norme ACNOR W59, dernière édition ;
  - .2 Les soudeurs doivent être qualifiés selon les exigences de la norme ACNOR W47.2.
- .6 Peinture de finition appliquée en atelier : poudre de résine de polyester, conforme à la norme d'application 92GP-12P.
- .7 Les dimensions spécifiées aux plans et devis pour le mobilier d'interprétation sont à titre indicatif. Les dessins d'atelier doivent préciser les dimensions et les dispositions des pièces de montage et de fixation.
- .8 Fixation du mobilier : Boulons, vis, rondelles en acier inoxydable anti-vandale.

## 2.2 FAÇONNAGE

- .1 Les ouvrages doivent être d'équerre, d'alignement et bien d'aplomb, façonnés aux dimensions précises exigées, avec des joints serrés et correctement assujettis. Tous les métaux ouvrés sont décrits et dimensionnés aux dessins. Tous les ouvrages doivent être fabriqués selon les dessins d'atelier approuvés. Les courbes doivent être régulières, aux rayons indiqués, sans ondulations ni déviations.
- .2 Des découpes au laser sont exigées comme indiqué aux dessins.
- .3 Ajuster et assembler les ouvrages en atelier, prêts à installer.
- .4 Exécuter les soudures apparentes en continu sur toute la longueur des joints, limées et meulées pour obtenir une surface lisse et unie.
- .5 Prendre soin de ne pas déformer de quelque façon les éléments ou marquer les surfaces ou leurs finis lors du soudage.
- .6 Les joints soudés doivent avoir la solidité et la durabilité requises et être bien serrés et affleurants.
- .7 Les profils doivent être nets et exacts, libres de tous accrocs, dépressions ou autres imperfections. Aucun nœud n'est permis.

## 2.3 GALVANISATION

- .1 Meuler les soudures de façon à les rendre les moins visibles possible.
- .2 Lorsque les surfaces sont mises en contact et réunies par soudure avant la galvanisation, la soudure doit être étanche et faite sur tout le périmètre de contact.

## 2.4 ALUMINIUM

- .1 Préparer les surfaces de façon que le fini soit lisse, sans bavure et uniforme.
- .2 Utiliser de l'aluminium de type 5052-H32 aux épaisseurs inscrites au plan.

## 2.5 PEINTURE/TEINTURE

### .1 Pour tous les éléments du mobilier :

- .1 Peindre en atelier toutes les surfaces apparentes.
- .2 Appliquer le mélange de poudre de résine de polyester par jet ; déposer les particules de poudre sur la surface par effet électrostatique. Stabiliser la poudre de résine de polyester par procédé de cuisson au four à température contrôlée pour obtenir le fini prescrit, durable et résistant aux rayons ultra-violets. Épaisseur minimum du fini : 86 microns.
- .3 Effectuer une cure de 10 jours après le peinturage et avant le transport des ouvrages au chantier.
- .4 Résultat de performance de système de peinture.

Critères	Normes	Résultats
Résistance à l'humidité	ASTM D-2247	1500 heures
Résistance au brouillard salin	ASTM B-117 ASTM D-1654	1500 heures Résultat de 6 minimum

### .2 Pour le bois des bancs

- .1 Protecteur UV incolore, hydrofuge, résistant aux égratignures, de qualité supérieure, à éclat peu lustré.

## 2.6 BANC

### .1 Modèle 1 : Banc avec dossier et deux appuis-bras

### .2 Modèle 2 : Banc sans dossier avec deux appuis-bras

### .3 Pièces :

- .1 Dossier : Bois, frêne, préférablement ayant été coupé dans la lutte à l'agrire, de catégorie A1, répondant à la norme FSC
- .2 Support de dossier : aluminium peint
- .3 Appui-bras : aluminium peint.
- .4 Assise : : Bois, Frêne, de catégorie A1, répondant à la norme FSC
- .5 Pattes : aluminium peint.

### .4 Matériaux :

- .1 Aluminium : 5052-H32.
- .2 Bois : Frêne, sablé et teint
- .3 Quincaillerie de fixation dissimulée : boulon expansion, anti-vandalisme, en acier inoxydable # 316, suivant les spécifications du fabricant

### .5 Peinture :

- .1 Revêtement de poudre polyester cuite au four, série Z, répondant aux exigences de résistance à cinq ans d'exposition au soleil, selon la norme AAMA 2604. Couleur au choix du représentant du Ministère= dans la charte RAL du fabricant.
- .2 Bois : teinture protectrice UV, couleur au choix du représentant du Ministère.

### .6 Fabrication :

- .1 Fabrication en atelier.

- .7 Dimensions:
  - .1 Modèle avec dossier et deux appuis-bras : Profondeur 431,8 mm, Longueur : 1829 mm, Hauteur : 750 mm.
  - .2 Modèle sans dossier, mais avec deux appuis-bras : Profondeur 432 mm, Longueur : 1829 mm, Hauteur : 432 mm.

## 2.7 POUBELLES

- .1 Contenants à rebuts, en groupe de deux, pour représenter l'une les rebuts et l'autre le recyclage.
- .2 Pièces :
  - .1 Structure : aluminium peint
  - .2 Lattes : Bois, frêne préférablement ayant été coupé dans la lutte à l'agrile, de catégorie A1, répondant à la norme FSC
- .3 Matériaux :
  - .1 Aluminium : 5052-H32.
  - .2 Bois : Frêne, sablé et teint
  - .3 Quincaillerie de fixation dissimulée : boulon expansion, anti-vandalisme, en acier inoxydable, suivant les spécifications du fabricant
- .4 Peinture :
  - .1 Revêtement de poudre polyester cuite au four, série Z, répondant aux exigences de résistance à cinq ans d'exposition au soleil, selon la norme AAMA 2604. Couleur au choix du représentant du Ministère= dans la charte RAL du fabricant.
  - .2 Bois : : teinture protectrice UV, couleur au choix du représentant du Ministère.
- .5 Fabrication :
  - .1 Fabrication en atelier.
- .6 Dimensions :

Modèle : Profondeur 292 mm, Longueur : 603 mm, Hauteur : 889 mm.

## 2.8 MÂT À DRAPEAU

- .1 Matériaux :
  - .1 Mât en aluminium, SCA 40 N2, tube conique, de 12,20 mètres de hauteur, en deux sections, diamètre de la crosse 7, épaisseur de paroi 0,188, conçu pour un drapeau de 1371 x 2743 mm
  - .2 Drisse interne halyard, simple, avec chaîne en plastique / câble d'acier inoxydable, système standard econoline, double tressage de 5 mm avec roulette en acier inoxydable
  - .3 Porte d'accès en aluminium, antivandalisme, verrouillage à clé.
  - .4 Fixation de mât coulée dans le béton
  - .5 Fini anodisé clair.
  - .6 Ancrages, boulons et rondelles, en acier galvanisé pour être coulé dans une base de béton
  - .7 Chapeau, chariot pivotant, boule de 6 au-dessus anodisé naturel.
  - .8 Base de béton B5, voir spécifications aux documents de l'ingénieur.

## **2.9 PLAQUE DE FINITION POUR LE MÂT À DRAPEAU ET LES GRANDS FÛTS D'ÉCLAIRAGE**

- .1 Matériaux :
  - .1 Plaque de finition de surface fabriquée pour camoufler en souterrain le cercle de boulonnage, en acier galvanisé, avec boulons d'ancrage.
  - .2 Membrane époxy et couche de finition polyur.

## **2.10 ANCRAGES**

- .1 Pour les bancs :
  - .1 Ancrage avec douilles tel que spécifié par le fabricant.
  - .2 Boulons d'expansion pour fixation sur une surface de pierre, de calibre et de longueur appropriés à l'ouvrage et selon les spécifications, avec écrous et rondelles en acier inoxydable, à tête anti-vandale et décorative approuvée par le représentant du Ministère.
- .2 Pour les poubelles :
  - .1 Ancrage avec douilles tel que spécifié par le fabricant.
  - .2 Boulons d'expansion pour fixation sur une surface de pierre, de calibre et de longueur appropriés à l'ouvrage et selon les spécifications, avec écrous et rondelles en acier inoxydable, à tête anti-vandale et décorative approuvée par le représentant du Ministère.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation du mobilier urbain, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement installés aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
  - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du représentant du Ministère.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Assembler le mobilier, conformément aux dessins d'atelier et au plan.
- .2 Installer le mobilier de manière qu'il soit droit, d'aplomb, d'équerre, selon les indications et les directives du représentant du Ministère.
- .3 Retoucher, à la satisfaction du représentant du Ministère, les surfaces finies qui ont été endommagées.
- .4 Fixer les poubelles sur les dalles de béton avec des boulons en acier inoxydable antivandale.

**3.3 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux :
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.

**3.4 PROTECTION**

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les matériaux et le matériel adjacents endommagés par l'installation du mobilier urbain.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 33 00 — Documents/échantillons à soumettre
- .2 Section 32 92 23 — Gazonnement
- .3 Section 32 93 10 — Plantation d'arbres, d'arbustes et couvre-sols végétaux

### **1.2 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT**

- .1 La préparation du sol d'assise pour la mise en place des terreaux ne sera pas mesurée aux fins de paiement.
- .2 L'épandage et le remplissage des fosses à plantation avec le terreau ne seront pas mesurés aux fins de paiement.

### **1.3 PAIEMENT**

- .1 Analyse des terreaux : L'Entrepreneur assumera les frais d'analyse des terreaux.

### **1.4 RÉFÉRENCES**

- .1 Agriculture et Agroalimentaire Canada
  - .1 Le système canadien de classification des sols, troisième édition, 1998.
- .2 Conseil canadien des ministres de l'Environnement
  - .1 PN1340-2005 ou plus récente, Critères de qualité du compost.
- .3 Norme NQ 0605-100 « Aménagement paysager à l'aide de végétaux ».
- .4 Norme NQ 2501-025, modifiée pour les sols mixtes (organiques et inorganiques).
- .5 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.
- .6 RÉFÉRENCES POUR LE SOL STRUCTURAL
  - .1 ASTM: American Society of Testing Materials.
  - .2 USDA: United States Department of Agriculture.
  - .3 AASHTO: American Association of State Highway and Transportation Officials.
  - .4 AOAC: Association of Official Agricultural Chemists.

### **1.5 DÉFINITIONS**

- .1 Compost
  - .1 Mélange de sol et de matières organiques en décomposition utilisé comme engrais, paillis ou produit d'amendement du sol.
  - .2 Le compost est constitué, à 40 % ou plus, de matières organiques traitées, pourcentage déterminé selon les essais Walkley-Black ou LOI (perte par calcination).

- .3 Le produit doit être suffisamment stable (matières suffisamment décomposées) pour prévenir tout effet néfaste sur la croissance des végétaux (rapport C/N inférieur à 25), et il ne doit pas contenir d'éléments toxiques ni d'inhibiteurs de croissance.
- .4 Les matières solides d'origine biologique compostées doivent être conformes aux critères de qualité du compost, catégorie (A) (B), énoncés dans un document publié par le Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME).

## **1.6 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 Documents à soumettre aux fins de contrôle de la qualité
  - .1 Indiquer au représentant du Ministère la ou les sources d'approvisionnement proposées.
  - .2 Analyse du sol : Soumettre les rapports des essais certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance. Une analyse toxicologique des intrants doit être conforme à la norme résidentielle/Parcs du CCME.
  - .3 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
  - .4 Fournir, pour acceptation, un (1) échantillon de chaque type de terreau au représentant du Ministère pour validation.
  - .5 L'acceptation de chaque matériau dépendra des résultats des essais d'analyse du sol et de l'inspection des échantillons reçus. Ne pas commencer les travaux indiqués dans cette section avant que les matériaux soient acceptés par le représentant du Ministère.

## **1.7 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ À LA SOURCE**

- .1 Aviser le représentant du Ministère des sources d'approvisionnement proposées pour les terreaux 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 des terreaux conformes aux prescriptions formulées.
- .3 L'analyse du sol doit être effectuée par un laboratoire reconnu et porter sur la granulométrie, le pH et la teneur en phosphore, en potassium et en matières organiques et présenter des recommandations quant aux amendements et fertilisations nécessaires.
- .4 L'analyse de la terre végétale sera effectuée par le laboratoire d'essai approuvé par le représentant du Ministère.
  - .1 L'échantillonnage, les essais et l'analyse du sol doivent être effectués conformément aux normes provinciales qui s'appliquent.

## **1.8 CALENDRIER DES TRAVAUX**

- .1 Les travaux de nivellement de finition doivent être faits en temps opportun pour permettre d'entreprendre les travaux de gazonnement et de plantation dans les meilleures conditions possible.

**1.9 OBSTACLES**

- .1 L'Entrepreneur doit prendre toutes les mesures nécessaires pour protéger les ouvrages adjacents ou souterrains.

**1.10 ENTREPOSAGE SUR LE SITE**

- .1 Entreposer les terreux à l'abri des intempéries. Les dépôts doivent être recouverts de toile de plastique ou d'une membrane imperméable.
- .2 Éviter un tassement excessif des matériaux entreposés sur le site ou sa contamination par tout autre matériau.
- .3 Établir les dépôts sur les surfaces préalablement nettoyées pour éviter la contamination et leur hauteur ne doit pas excéder 1,5 m.
- .4 Entreposer le matériel pour être à l'épreuve des intempéries et de l'humidité, tout en restant facile d'accès pour l'inspection et l'identification de chaque envoi.
- .5 Protéger la surface avec une toile de polyéthylène ou du contre-plaqué, selon les indications du représentant du Ministère.
- .6 Ne pas livrer ou installer les matériaux en conditions de gelées, de sols humides ou boueux. Le matériel sera fourni selon des conditions optimums d'humidité pour la compaction comme déterminée par AASHTO T99 (ASTM D 698). Ne pas fournir ou placer les matériaux avec un taux d'humidité trop fort, au-delà de 8 %.
- .7 Protéger en tout temps les sols et les matériaux de mélanges contre l'excès d'eau et l'érosion. Protéger le matériel entreposé lors de grands événements de pluie et la surface finie avant la compaction. Si la surface reçoit une grande quantité d'eau après la compaction, prévoir du temps pour permettre le drainage et le séchage de la surface pour obtenir le taux d'humidité optimum pour la compaction.

**PARTIE 2 PRODUITS****2.1 TERRE VÉGÉTALE**

- .1 Terreux fabriqués pour les aires gazonnées, les plates-bandes et zones de plantation : mélange de particules, de micro-organismes et de matières organiques constituant un milieu favorable à la croissance des plantes souhaitées. Les mélanges doivent :
  - .1 Être exempts de résidus de pesticides ;
  - .2 Être uniformes, homogènes ;
  - .3 Ne doivent contenir aucun objet supérieur à deux (2) centimètres de diamètre ;
  - .4 Ne pas contenir d'éléments toxiques ni d'inhibiteurs de croissance ;
  - .5 Avoir une consistance friable lorsqu'elle est humide ;
  - .6 Produire 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.
- .2 Terreau structural fabriqué pour les aires gazonnées renforcées, la plantation d'arbres en grille, l'agrandissement des lits de plantation pour les arbres existants en bordure de la Grande Allée : mélange de pierres, de particules, de micro-organismes et de matières organiques constituant un milieu favorable à la croissance des plantes souhaitées.



- .3 **Mélange No 1** (pour le gazonnement et la plantation d'arbres).
    - .1 Composition :
      - .1 45 % compost, sable, terre arable, terre noire
      - .2 55 % intrants recyclés
  - .4 **Mélange No 2** (pour le gazonnement renforcé).
    - .1 Composition :
      - .1 Eau, hydrogel breveté, pierre concassée, terre argileuse
      - .2 20 % intrants recyclés
    - .2 Produit :
      - .1 Sol structural fabriqué.
  - .5 **Mélange No 3** (pour la plantation d'îlots combinés d'arbustes, de vivaces et de graminées)
    - .1 Composition :
      - .1 55 % compost, engrais organique, sable, terre arable, terre noire
      - .2 45 % intrants recyclés
  - .6 **Mélange No 4** (pour la plantation d'îlot de vivaces et de graminées)
    - .1 Composition :
      - .1 80 % compost, engrais organique, sable, terre noire
      - .2 20 % intrants recyclés
- 2.2 CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES MÉLANGES**
- .1 Généralités ; les mélanges doivent :
    - .1 être exempts de résidus de pesticides ;
    - .2 être uniformes, homogènes ;
    - .3 ne doivent contenir aucun objet supérieur à deux (2) centimètres de diamètre.
  - .2 **Mélange No 1** (pour le gazonnement standard et la plantation d'arbres), le mélange doit avoir un(e) :
    - .1 matière organique entre 4 % à 8 % (base sèche) ;
    - .2 pH eau entre 6 et 7 ;
    - .3 capacité d'échange cationique (C.E.C.) supérieur à 10 meq/100 g de sol ;
    - .4 tassement et compaction 25 % ;
    - .5 masse volumique apparente (humide, non tassée) 1 00 kg/m<sup>3</sup> ;
    - .6 P (phosphore) moins de 80 Ppm
    - .7 K (potassium) moins de 156 Ppm
    - .8 Mg (magnésium) plus de 45 Ppm

**.9 Analyse granulométrique**

Désignation des tamis	Pourcentage de tamisat
10 mm	100
5 mm	98 — 100
2,5 mm	90 — 100
1,25 mm	90 — 97
0,63 mm	80 — 95
0,315 mm	50 — 85
0,16 mm	35 — 65
0,08 mm	15 — 35

**.3 Mélange No 2 (pour le gazonnement renforcé).****.1 Composition :**

- .1 pH eau entre 6 et 7,5 ;
- .2 Indice portant californien (CBR) : plus de 50 ;
- .3 Coefficient de poussée des terres (Ka) : 0,33
- .4 Coefficient de butée des terres (Kp) : 3,0
- .5 Coefficient pression des terres au repos (Ko) : 0,50
- .6 Pourcentage des vides granulats compactés 41,2 %
- .7 Masse volumique maximale : 2088 kg/m<sup>3</sup>
- .8 % des vides granulats compactés : 41,2 %
- .9 Analyse granulométrique

Désignation des tamis	Pourcentage de tamisat
56,00 mm	100
40 mm	80 — 100
31,5 mm	60 — 85
20 mm	20 — 35
14 mm	10 — 25
10 mm	10 — 25
5 mm	10 — 20
2,5 mm	8 — 20
1,25 mm	8 — 20
0,63 mm	7 — 20
0,315 mm	5 — 18
0,16 mm	5 — 15
0,08 mm	4 — 10

**.4 Mélange No 3 (pour la plantation d'îlots d'arbustes, de vivaces et graminées)****.1 Le mélange doit avoir un(e) :**

- .1 Matière organique entre 8 % à 12 % (base sèche) ;
- .2 pH eau entre 6 et 7 ;
- .3 Capacité d'échange cationique (C.E.C.) supérieur à 10 méq/100 g de sol ;
- .4 Tassement et compaction 30 % ;
- .5 P (Phosphore) : inférieur à 200 ppm
- .6 K (Potassium) : inférieur à 200 ppm
- .7 Mg (Magnésium) : supérieur à 67 ppm
- .8 Ca (Calcium) : supérieur à 535 ppm
- .9 Dimension du tamisage : 20 mm.
- .10 Analyse granulométrique

Désignation des tamis	Pourcentage de tamisat
10 mm	100
5 mm	98 — 100
2,5 mm	90 — 100
1,25 mm	90 — 97
0,63 mm	80 — 95
0,315 mm	50 — 85
0,16 mm	35 — 65
0,08 mm	15 — 35

.5 **Mélange No 4** (pour la plantation d'îlot de vivaces et de graminées)

.1 Le mélange doit avoir un(e) :

- .1 Matière organique entre 20 % (base sèche) ;
- .2 pH eau entre 5 et 6.5 ;
- .3 Capacité d'échange cationique (C.E.C.) supérieur à 20 méq/100 g de sol ;
- .4 Tassement et compaction 35 % ;
- .5 P (Phosphore) : supérieur à 85 ppm
- .6 K (Potassium) : supérieur à 260 ppm
- .7 Mg (Magnésium) : supérieur à 280 ppm
- .8 Ca (Calcium) : supérieur à 2400 ppm
- .9 Dimension du tamisage : 20 mm.

.6 Exigences de granulométrie

- .1 Le mélange de terre de culture tamisée doit respecter les fuseaux de granulométrie, effectué selon la norme BNQ-2501-025, modifiée pour les sols mixtes (organiques et inorganiques).

.7 Analyse des terreaux

- .1 Fournir un certificat d'analyse signé par un chimiste comprenant le taux de matière organique, le pH, la teneur en P, K, Mg, Ca ainsi qu'une analyse de granulométrie si demandée, au moins 30 jours avant le début des travaux.
- .2 Amender le sol, s'il ne répond pas aux exigences du présent devis.
- .3 Examiner les échantillons de terreau, selon les procédures décrites au document « Méthodes d'analyse des sols, des fumiers et des tissus végétaux – Agdex 533 », du Conseil des productions végétales du Québec.
- .4 Le fabricant doit le cas échéant, amender le terreau afin d'atteindre les proportions indiquées.

## 2.3 PRODUITS D'AMENDEMENT DU TERREAU

.1 Terre franche :

- .1 Terre arable (terre cultivable) ni trop riche en argile (plus ou moins 50 %), ni trop pauvre en sable (plus ou moins 50 %) dont la teneur en matière organique se situe entre 4 % et 5 % pour les terres franches sablonneuses et entre 2 % et 3 % pour les terres argileuses. La terre doit être exempte de terre de sous-sol, racines, mottes de gazon, mauvaises herbes, matière toxique, cailloux et autres corps étrangers.

.2 Terre noire :

- .1 Terre constituée de produits en décomposition, assez souple et homogène, exempte de résidus colloïdaux, de bois, de soufre et de fer. La grosseur des particules déchetées doit être égale ou inférieure à 6 mm.
- .2 Le coefficient qui caractérise le degré d'acidité (pH) peut varier de 5 à 7. La terre doit contenir au moins 60 % de matière organique en poids. La capacité d'absorption sera de 150 % à 500 %.

.3 Sable grossier :

- .1 Sable naturel seulement dont la granulométrie doit se situer entre les limites spécifiées au tableau suivant. Pas plus de 45 % des particules doivent être retenues entre deux tamis consécutifs de ce tableau. La granulométrie doit être déterminée selon la méthode d'essai CAN/CSA-A23.2-2A.

Dimension du tamis	Masse totale passant le tamis en %
10 mm	95 à 100
5 mm	80 à 100
2,5 mm	50 à 85
1,25 µm	25 à 65
630 µm	10 à 35
315 µm	2 à 10

.4 Mousse de tourbe

- .1 Constituée de différentes variétés de mousse de sphagnum partiellement décomposée.
- .2 De consistance élastique et homogène, de couleur brune.
- .3 Exempte de bois et de matières nuisibles susceptibles d'empêcher la croissance.
- .4 Composée de particules déchetées d'au moins 5 mm de diamètre.

.5 Matières organiques : compost de catégorie A, matières organiques non traitées comme du fumier décomposé, du foin, de la paille, des résidus d'écorce ou du bran de scie, conformes aux exigences relatives à la teneur en matières organiques, à la stabilité (maturité) du compost et à la teneur en contaminants.

.6 Engrais

- .1 Engrais commercial synthétique ou préférablement biologique organique, contenant au moins 65 % d'azote insoluble. Produit courant accepté par l'industrie contenant de l'azote, du phosphore, du potassium et tout autre micronutriment convenant aux essences de végétaux ou aux applications spécifiques ou déterminées en fonction des analyses du sol.
- .2 Fertilité : produit fournissant les principales substances nutritives dans les proportions suivantes.
- .3 Azote (N) : de 20 à 40 microgrammes d'azote assimilable par gramme de terre végétale.
- .4 Phosphore (P) : de 40 à 50 microgrammes de phosphate par gramme de terre végétale.
- .5 Potassium (K) : de 75 à 110 microgrammes de potassium par gramme de terre végétale.

- .6 Calcium, magnésium, soufre et oligoéléments présents en proportions équilibrées en vue de favoriser la germination et/ou l'établissement de la végétation souhaitée.
- .7 Chaux
  - .1 Chaux agricole moulue ou dolomitique.
  - .2 Exigences granulométriques (% de passant en poids) : 90 % de la chaux doit passer dans un tamis de 1,0 mm, et 50 % dans un tamis de 0,125 mm.
  - .3 Composition et quantité selon les recommandations du laboratoire.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 MOYENS TEMPORAIRES 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 voies piétonnes adjacentes.
- .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 des travaux.

### **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 représentant du Ministère et ne pas entreprendre les travaux avant d'avoir reçu l'autorisation de ce dernier.
- .2 Nivelier 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 Ameubler 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.
- .5 Ameubler le sol sur toute l'aire devant recevoir une couche de terre végétale, jusqu'à une profondeur d'au moins 100 mm.

**3.3 MISE EN PLACE ET ÉTALEMENT DU TERREAU**

- .1 Une fois que le représentant du Ministère a accepté le sol d'assise existant, mettre le terreau en place.
- .2 Pour les aires à gazonner, étaler le terreau en couches uniformes n'excédant pas 150 mm d'épaisseur.
- .3 Dans le cas d'aires à gazonner, amener le niveau de la couche de terreau à 15 mm du niveau définitif du sol.
- .4 Étaler les terreaux selon les indications et en couches de l'épaisseur minimale suivante après tassement :
  - .1 150 mm pour les aires à gazonner avec du terreau à gazonnement (Gazon en plaques non renforcé) ;
  - .2 300 mm pour les aires à gazonner avec du terreau structural (Gazon en plaques renforcé) ;
  - .3 300 mm pour les massifs de vivaces et graminées ;
  - .4 500 mm pour les massifs d'arbustes ;
  - .5 300 mm en périphérie de la motte de plantation d'un arbre ou d'un arbuste isolé localisé dans les îlots ou selon les détails au plan.
- .5 Étaler à la main le terreau autour des arbres, des arbustes et des vivaces et des obstacles.
- .6 Pour les fosses à plantation standards, épandre le terreau par couches successives de 300 mm et tasser le terreau à chaque couche, afin de permettre la plantation d'arbres ou arbustes, selon le cas, sans affaissement subséquent du sol. La méthode de tassement utilisée devra être approuvée au préalable par le représentant du Ministère. Le sol doit être compacté à 90 % P.M pour les terreaux standard.
- .7 Pour les fosses à plantation des arbres en grille et pour le gazon renforcé, épandre le terreau structural selon les spécifications du fabricant, par couche de 300 mm maximum. Le sol structural doit être compacté pour atteindre 90% du PM.

**3.4 MISE EN PLACE ET ÉTALEMENT DE LA TERRE VÉGÉTALE**

- .1 Utiliser la terre végétale récupérée et mise en dépôt lors des travaux d'excavation.

**3.5 AMENDEMENT DU TERREAU**

- .1 Appliquer les produits d'amendement et bien les mélanger sur toute l'épaisseur de la couche de terreau prescrite.

**3.6 MISE EN PLACE DU TERREAU STRUCTURAL**

- .1 Installer terreau structural par couche successive de 150 mm épaisseur en compactant à chaque fois.
- .2 Compacter les matériaux pour obtenir une densité sèche selon une courbe standard de tassement de l'AASHTO (AASHTO T 99), 95 % du P.M. Retarder le tassement pendant 24 heures si le contenu d'humidité excède le maximal permis. Aucun tassement ne se produira lorsque le contenu d'humidité excède le maximum identifié. Protéger la surface avec une toile de polyéthylène ou du contre-plaqué, selon les indications du représentant du Ministère

- .3 Une fois les niveaux finis atteints, protéger immédiatement le terreau structural contre la contamination par les matériaux toxiques, les détritux, les débris, ainsi que de l'eau contenant le ciment, de l'argile, de la vase ou des matériaux qui changeront la distribution de dimension particulière du mélange. Utiliser une toile de polyéthylène ou du contre-plaqué, selon les indications du représentant du Ministère.
- .4 Une vérification périodique du matériel livré et installé pourra être effectuée par le représentant du Ministère pour assurer l'uniformité de couleur et de texture de l'échantillon par rapport à l'échantillon initial approuvé de l'Entrepreneur. Le représentant peut demander une analyse du matériel en place au cas où le matériel installé changerait de manière significative avec l'échantillon approuvé. Tout matériel qui varie de manière significative des résultats d'essai approuvés sera enlevé et remplacé aux frais de l'Entrepreneur.

### **3.7 NIVELLEMENT DE FINITION**

- .1 Nivelier le sol afin d'éliminer les creux et les aspérités et de favoriser un bon écoulement des eaux.
  - .1 Réaliser une couche de terre friable en ameublissant le sol et en le ratissant.
- .2 Raffermer la couche de terreau afin d'obtenir la masse volumique apparente prescrite, en utilisant le matériel approuvé par le représentant du Ministère.
  - .1 Laisser les surfaces lisses, uniformes et bien fermes de sorte qu'il ne se forme pas de traces profondes sous le poids d'une personne.
- .3 Une vérification du terrassement brut du terreau structural doit être prévue après la mise en place. L'Entrepreneur doit installer une quantité suffisante de piquets de niveau permettant une vérification rapide du terrassement.
  - .1 Ajuster le niveau final comme indiqué sur les plans et autres documents de construction.
  - .2 Assurer des transitions douces entre les différentes zones.
  - .3 Remplir toutes les imperfections de terreau structural et enlever toutes les bosses dans le plan global de la pente.
  - .4 La tolérance de finition est de 10 mm sur 3 m.
  - .5 Le terrassement final doit être inspecté et approuvé avant l'installation de la surface de finition (poussière de pierre, pavés de béton).

### **3.8 RÉCEPTION**

- .1 Le représentant du Ministère examinera et fera analyser le terreau mis en place, et déterminera si les matériaux, l'épaisseur de la couche de terre végétale et le nivellement de finition sont acceptables.

### **3.9 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 01 33 00 — Documents/échantillons à soumettre
- .2 Section 32 91 19.13 — Mise en place de terre végétale et nivellement de finition

### **1.2 MODALITÉS DE PAIEMENT**

- .1 Le décapage de la terre végétale ne sera pas mesuré aux fins de paiements. Il doit être inclus dans le déblai.
- .2 L'Entrepreneur ne peut réclamer des coûts pour des travaux réalisés à l'extérieur de la limite de chantier. Il ne peut réclamer des coûts pour des réparations occasionnés par des débordements pour entreposage, de la circulation de véhicules ou toutes autres négligences de gestion de chantier sous sa responsabilité.

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 Normes
  - .1 Tous les travaux de la présente section doivent être réalisés conformément à la norme NQ 605-030 « Aménagement paysager – Engazonnement et ensemencement » à moins de spécifications contraires.

### **1.4 MODALITÉS ADMINISTRATIVES**

- .1 Calendrier des travaux
  - .1 Établir le calendrier de la pose des plaques de gazon de façon que celle-ci coïncide avec la préparation des surfaces.
  - .2 Établir le calendrier de manière que la pose des plaques de gazon ait lieu une fois le sol dégelé.

### **1.5 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 le gazon et l'engrais. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance du mélange de semences, de la pureté des semences et de la qualité du gazon.

### **1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Compétences
  - .1 Entrepreneur paysagiste spécialisé, reconnu, ayant les assurances, permis et licences de travail.
  - .2 Superviseurs et techniciens certifiés en plantation et en aménagement paysager.



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

- .1 Livraison et acceptation : 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 L'Entrepreneur doit établir un calendrier des livraisons de façon à réduire au minimum la période d'entreposage sur le chantier même, sans pour autant occasionner des retards dans l'exécution des travaux.
- .3 Les plaques de gazon doivent être enroulées et placées de telle façon qu'elles ne puissent être endommagées durant leur transport et leur manutention.
- .4 Les plaques de gazon ne doivent être transportées, déchargées et entreposées que sur des palettes de manutention.
- .5 Les plaques de gazon doivent être livrées dans un délai de vingt-quatre (24) heures à compter du moment où elles ont été récoltées et elles doivent être étendues dans un délai de trente-six (36) heures à compter du même moment.
- .6 Il est défendu de livrer des plaques de gazon trop petites, asymétriques ou brisées.
- .7 Par temps humide, laisser sécher suffisamment les plaques de gazon afin de ne pas les briser au moment de les recueillir et de les manutentionner.
- .8 Par temps sec, protéger les plaques de gazon de sorte qu'elles ne sèchent pas complètement et les arroser suffisamment de façon à conserver leur vitalité et empêcher que la terre ne se détache pendant la manutention. Les plaques de gazon sèches seront refusées.
- .9 Les plaques de gazon doivent être installées aussitôt arrivées. S'il y a un délai entre leur livraison et leur installation, les plaques de gazon doivent être gardées humides et fraîches jusqu'à leur installation définitive.
- .10 L'engrais doit être livré et entreposé dans des sacs étanches, sur lesquels sont indiqués clairement le poids, la composition et le nom du fabricant.
- .11 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi par leur fabricant ex : palettes de bois.

## **1.8 CALENDRIER**

- .1 La mise en place des plaques de gazon doit coïncider avec l'épandage du terreau.
- .2 Les plaques de gazon doivent être prélevées et implantées durant les périodes où le sol n'est pas excessivement desséché et quand la température est au-dessus de 0 °C.
- .3 Le gazon en plaques doit être mis en place à l'automne 2022 de manière à assurer sa bonne reprise et implantation pour des activités programmées à l'été 2023.

---

## **PARTIE 2      PRODUIT**

### **2.1            MATÉRIAUX**

- .1      Gazon en plaques cultivé : herbe à gazon spécialement semée et cultivée dans des gazonnières ou des champs réservés à cette fin.
  - .1      Gazon cultivé :
    - .1      Gazon à pâturin du Kentucky catégorie numéro 1 : cultivé uniquement à partir de semences de cultivars de pâturin du Kentucky cultivé à partir de semences certifiées.
    - .2      100 % pâturin du Kentucky • Mélange de différents cultivars performants de pâturins du Kentucky certifiés « Économie d'eau » nécessitant jusqu'à 50 % moins d'eau une fois bien implanté.
    - .3      Mélange de 4 ou 5 cultivars minutieusement sélectionnés pour un usage intensif, ayant une excellente tolérance au piétinement, 80 à 85 % de cultivars provenant des familles Compact, Midnight, CompactAmerica ou Mid-Atlantic, 15 à 20 % de cultivars provenant de la famille Agressif pour une régénération plus rapide grâce à des rhizomes compétitifs, bonne tolérance à la sécheresse, adapté à une tonte plus courte et à une régie d'entretien intensive (NTEP Schedule "A").
  - .2      Qualité du gazon cultivé
    - .1      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.
    - .2      Hauteur de tonte maximale : de 35 à 65 mm.
    - .3      Épaisseur du sol des plaques de gazon : de 6 à 15 mm.
- .2      Le gazon en plaques doit être un gazon cultivé certifié de première qualité, produit du Québec (culture sur sol minéral), préférablement à proximité de la région du chantier, conforme à la norme NQ 0640-050 « Gazon en plaques classification et caractéristiques » et doit être constitué d'un mélange de semis correspondant à l'usage et l'endroit où il est destiné.
- .3      Les plaques doivent être cultivées et vendues en accord avec tous les standards de qualité. Les plaques de gazon doivent avoir un enracinement fort et fibreux, libre de toute pierre, et le gazon doit être exempt de toute maladie, mauvaises herbes et déficiences.
- .4      Eau
  - .1      L'Entrepreneur doit fournir son eau à l'aide d'une citerne.
  - .2      Eau exempte d'impuretés et de sels minéraux qui pourraient nuire à la croissance des plantes.
- .5      Engrais
  - .1      Engrais conformes à la Loi sur les engrais et au Règlement sur les engrais du Canada.
  - .2      Engrais granulaire synthétique à action lente, contenant au plus 35 % d'azote soluble ou préférablement, biologique, organique.
  - .3      Formule 8-30-12 qui contient : 8 % d'azote de deux sources, dont une est le sulfate d'ammonium ; 30 % de phosphore du superphosphate simple et du phosphore monoammoniacal ; 12 % de potassium, dont une partie est sous forme de sulfate ; du magnésium, du soufre et des éléments mineurs.

- .4 Formules et type d'engrais proposés par l'Entrepreneur, recommandés par le laboratoire, en fonction de la période et de la saison. Les formules doivent être inscrites dans un plan d'établissement et d'entretien et être validées par le représentant du Ministère.
- .6 Terreau pour gazon
  - .1 Le terreau pour gazonnement doit être conforme aux critères énoncés dans la section 32 91 19 13 — Mise en place de terre végétale et nivellement de finition.

## **2.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ À LA SOURCE**

- .1 La source d'approvisionnement du matériau de gazonnement doit être approuvée par écrit par le représentant du Ministère.
- .2 Une fois la source d'approvisionnement en plaques de gazon approuvée, aucune autre source ne peut être utilisée sans autorisation écrite du représentant du Ministère.

## **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 œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
  - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du représentant du Ministère. Informer immédiatement le représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .2 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation du représentant du Ministère.

### **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 représentant du Ministère de tout écart par rapport aux dessins et attendre les instructions de ce dernier 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, selon les niveaux indiqués, favorisant le drainage naturel des surfaces.
- .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.
- .5 Appliquer l'engrais avant la pose des plaques de gazon et incorporer aux cinq (5) premiers cm de terreau à raison de 3,8 kg/100 m<sup>2</sup>.

### **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 24 heures suivant le transport si la température dépasse 20 degrés Celsius.
- .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.
- .5 Les plaques de gazon déposées sur une pente de 1V : 2H et plus doivent être retenues par des piquets de bois, à raison de 5 piquets par mètre carré de surface gazonnée.

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux :
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
  - .2 Maintenir les chaussées et les surfaces adjacentes à l'emplacement propres et exemptes de boue, de terre et de débris en tout temps.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.
  - .1 Nettoyer et remettre en état les zones touchées par les travaux.

### **3.5 BARRIÈRES PROTECTRICES**

- .1 Proposer au représentant du Ministère, pour approbation, une méthode de protection des surfaces nouvellement gazonnées contre la détérioration.
- .2 Enlever la protection après inspection, selon les indications du représentant du Ministère.

### **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 suffisante pour maintenir un taux d'humidité optimal dans la pelouse, jusqu'à une profondeur de 75 à 100 mm.
  - .2 Tondre le gazon à 60 mm de hauteur lorsqu'il atteint 120 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 et validé par le représentant du Ministère. Appliquer la moitié de la quantité requise d'engrais dans un sens, puis épandre le reste perpendiculairement.
  - .5 Maintenir les barrières ou la signalisation temporaire 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 représentant du Ministère 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 60 mm.
  - .4 Les surfaces gazonnées ont été tondues au moins deux (2) fois avant la réception des travaux.
- .2 Les surfaces recouvertes de gazon cultivé de catégorie commerciale seront acceptées par le représentant du Ministère si les conditions suivantes sont respectées.
  - .1 Les surfaces gazonnées sont établies de façon adéquate.
  - .2 Le degré de visibilité de la terre après une tonte du gazon à une hauteur de 60 mm est acceptable.
  - .3 Les surfaces gazonnées sont exemptes de zones de gazon mort et d'aires dénudées, et la quantité de mauvaises herbes visibles est acceptable.
  - .4 Les surfaces gazonnées ont été tondues au moins deux (2) fois avant la réception des travaux.
  - .5 Les surfaces gazonnées ont été fertilisées au moins une (1) fois, conformément au programme de fertilisation établi.
- .3 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.
- .4 Lorsque les conditions environnementales le permettent, toutes les surfaces gazonnées qui présentent des fissures dues au retrait doivent être terreautes 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.
  - .1 Arroser chaque semaine les surfaces de gazon cultivé de catégorie commerciale 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, à la satisfaction du représentant du Ministère.
- .3 Tondre le gazon à la hauteur indiquée ci-après et enlever les débris de la tonte qui pourraient étouffer les surfaces gazonnées selon les indications du représentant du Ministère. Pratiquer l'herbicyclage.
  - .1 Gazon cultivé de catégorie commerciale
    - .1 Tondre à une hauteur de 60 mm durant la période normale de croissance.
  - .2 Tondre le gazon autant que nécessaire lorsqu'il a atteint la hauteur indiquée. L'intervalle entre les tontes doit permettre de réduire d'environ un tiers la hauteur du gazon en une seule coupe.
  - .3 Épandre les engrais sur les surfaces gazonnées conformément au programme de fertilisation établi et validé par le représentant du Ministère. Appliquer dans un

sens la moitié de la quantité requise d'engrais, puis épandre le reste perpendiculairement.

- .4 Éliminer les mauvaises herbes par procédé manuel ou mécanique dans une proportion qui agréé au représentant du Ministère.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 33 00 — Documents/échantillons à soumettre
- .2 Section 32 91 19.13 — Mise en place de terre végétale et nivellement de finition
- .3 Section 32 01 90.33 — Préservation des arbres et des arbustes

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Définitions
  - .1 Mycorhize : association symbiotique d'un champignon avec les racines d'une plante. Cette association symbiotique favorise l'établissement des plantes dans des sols récemment importés et aménagés.
- .2 Références
  - .1 Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC)
    - .1 Zones de rusticité pour les plantes au Canada-Dernière édition.
  - .2 Canadian Nursery Landscape Association (CNLA) Association canadienne des pépiniéristes et des paysagistes — ACPD
    - .1 Canadian Standards for Nursery Stock-dernière édition.
  - .3 Norme NQ 0605-100 « Aménagement paysager à l'aide de végétaux ».
    - .1 Tous les travaux décrits dans cette section devront être effectués selon les règles de l'art et suivant les normes les plus récentes du Bureau de Normalisation du Québec (BNQ).
  - .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
    - .1 Fiches signalétiques (FS).
  - .5 U.S. Environmental Protection Agency (EPA)/ Office of Water
    - .1 EPA 832/R-92-005, Storm Water Management for Construction Activities: Developing Pollution Prevention Plans and Best Management Practices.
  - .6 Grille d'arbre
    - .1 ASTM B26 Spécification pour la fonte d'aluminium.

### **1.3 MODALITÉS ADMINISTRATIVES**

- .1 L'Entrepreneur doit obtenir l'approbation du représentant du Ministère avant de commencer les travaux prescrits dans la présente section.
- .2 Soumettre pour approbation par le représentant du Ministère et le client un calendrier détaillé de la livraison et de la plantation coordonné avec le fournisseur. La méthode et le temps de plantation doivent être soumis pour approbation et intégrés aux autres activités sur le chantier.
- .3 Le calendrier des travaux doit indiquer les renseignements suivants.
  - .1 Dates de livraison.
  - .2 Dates de plantation.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 — Documents/échantillons à soumettre.
- .2 L'Entrepreneur doit fournir au représentant du Ministère le Bon de commande des végétaux qui indique le nom et l'adresse du fournisseur et qui garantit que ces végétaux sont réservés pour le projet et qu'ils seront disponibles au moment de la plantation.
- .3 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les engrais, les mycorhizes, le matériel d'ancrage, le paillis, les tuteurs, les sellettes, les protections anti-rongeurs, la grille d'arbre et le cadre de support et de fixation associé, la protection d'un arbre en grille. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition, les boulons d'ancrage.

**1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Compétences
  - .1 Entrepreneur paysagiste spécialisé en aménagement paysager (plantation), ayant les permis et licences de travail.
  - .2 Superviseurs et techniciens certifiés en plantation et en aménagement paysager.

**1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Livraison et acceptation : 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 producteur.
  - .1 Lors de la livraison, protéger les végétaux contre le gel, la chaleur excessive, le vent et le soleil.
  - .2 Protéger les végétaux contre tout dommage pendant leur transport.
    - .1 Lorsque la distance à parcourir est inférieure à 30 km et que le camion circule à moins de 80 km/h, placer des bâches autour des végétaux ou au-dessus de la caisse du camion.
    - .2 Lorsque la distance à parcourir est supérieure à 30 km ou que le camion circule à plus de 80 km/h, utiliser un camion à boîte fermée.
    - .3 Lorsqu'il n'est pas possible, en raison de la taille et du poids des végétaux, d'utiliser un camion à boîte fermée, protéger les frondaisons et les mottes au moyen d'agents anti-desséchants et de bâches.
  - .3 Durant leur livraison et leur entreposage au chantier, tous les plants doivent être protégés des radiations solaires, du vent et des dangers de changement subit de température.
  - .4 L'Entrepreneur assure le déchargement des plants et prend seul l'entière responsabilité des dégâts, ou dommages occasionnés aux végétaux.
  - .5 L'Entrepreneur coordonne également les opérations de livraison et de plantation pour minimiser le laps de temps entre l'excavation et la plantation.
  - .6 Toute blessure au plant occasionnée par le transport ou la manipulation peut occasionner le refus du plant, avant, pendant et après sa plantation.



- .2 Entreposage et manutention
  - .1 Si les végétaux ne peuvent être plantés immédiatement ou dans un délai raisonnable, ils doivent être entreposés dans un endroit protégé et ombragé. Les mottes et contenants doivent être recouverts de paillis (mis en jauge) et être conservés humides jusqu'au moment de la plantation.
  - .2 Protéger les végétaux entreposés contre le gel, le vent et le soleil, en prenant les mesures suivantes.
    - .1 Dans le cas des végétaux en contenant, maintenir un niveau d'humidité adéquat dans les contenants.
    - .2 Dans le cas des végétaux mis en tontine et ceinturés d'un panier de fil métallique, les placer de manière à protéger les branches contre tout dommage, et maintenir un niveau d'humidité adéquat dans la rhizosphère.
    - .3 Les racines doivent être gardées humides en tout temps.
  - .3 Entreposer et gérer les matières dangereuses conformément aux instructions écrites du fabricant.

## 1.7 CALENDRIER

- .1 L'Entrepreneur doit obtenir l'approbation du représentant du Ministère avant de commencer les travaux prescrits dans la présente section.
- .2 Soumettre pour approbation par le représentant du Ministère un calendrier détaillé de la livraison et de la plantation coordonné avec le fournisseur. La méthode et le temps de plantation doivent être soumis pour approbation et intégrés aux autres activités sur le chantier.

La plantation doit être effectuée lorsque les conditions sont favorables à la santé et à la bonne croissance des plants. Les périodes cibles sont localisées entre le début du printemps et le 24 juin et le 15 août et le 15 octobre.

## 1.8 GARANTIE

- .1 L'Entrepreneur garantit tous les plants pour une période de douze (12) mois, à partir de la date d'acceptation provisoire des travaux.
- .2 L'Entrepreneur doit remplacer à ses frais et selon les spécifications des plans et devis, tous les plants morts, non vigoureux et qui présentent des défauts, et ce, jusqu'à l'acceptation finale. Les plants remplaçants doivent être de la même essence, dimension, qualité et garantie exigées que pour les plants d'origine.
- .3 L'Entrepreneur doit enlever les plants morts dans les dix jours consécutifs à l'avis du représentant du Ministère et les remplacer immédiatement ou, si la période n'est pas propice, dans la saison de plantation suivante.
- .4 L'Entrepreneur doit faire inspecter par le représentant du Ministère les plants à la fin de la période de garantie.
- .5 La garantie de l'Entrepreneur comprend les matériaux, la main-d'œuvre, l'équipement et l'outillage nécessaires au remplacement de tous les végétaux qui ne remplissent pas les conditions de croissance exigées dans la présente section.
- .6 Tous les matériaux et méthodes de plantation utilisés pour le remplacement de végétaux doivent rencontrer toutes les spécifications du présent devis.
- .7 L'Entrepreneur doit honorer la garantie du fabricant de la grille et de la protection d'arbre en grille et offrir une garantie pour le cadre, le support et l'ancrage de la grille sur une période de douze (12) mois, à partir de l'acceptation provisoire des travaux.

**PARTIE 2      PRODUIT****2.1          VÉGÉTAUX****.1      Généralités :**

- .1      Tous les végétaux seront cultivés en pépinière et posséderont les caractéristiques de l'espèce. Les dimensions et espèces seront telles que montrées dans la liste de plantation.
- .2      Le représentant du Ministère doit approuver les plants en pépinière ou livrés sur le site avant leur plantation. Si l'Entrepreneur passe outre cette directive, les plants peuvent être refusés après les travaux de plantation.

**.2      Fourniture des végétaux :**

- .1      L'Entrepreneur doit fournir tous les végétaux indiqués au bordereau de soumission.
- .2      Aucun substitut n'est accepté sans l'autorisation du représentant du Ministère.
- .3      Un (1) mois après l'avis de l'acceptation de l'offre l'Entrepreneur doit informer le représentant du Ministère de la (des) source(s) d'approvisionnement et fournir la preuve de sa (ses) commande(s) de végétaux correspondant au bordereau de soumission.
- .4      Tout le matériel de plantation doit être de première qualité et correspondre à norme du BNQ, NQ 0605-300-2001. Tous les végétaux doivent correspondre au tableau de plantation présenté au plan de plantation.
- .5      Type de préparation des racines, dimensions, catégorie et qualité : conformes aux Canadian Standards for Nursery Stock.  
Source d'approvisionnement en végétaux : végétaux cultivés dans la zone de rusticité 3 et 4, selon les zones de rusticité pour les plantes au Canada.
- .6      Tous les végétaux utilisés dans la plantation doivent être cultivés dans une pépinière.
- .7      Tous les végétaux seront inspectés et sélectionnés à la pépinière principale de production et d'entreposage. Le fournisseur doit organiser et participer à la visite de la (des) pépinière (s) de manière à faciliter le travail du représentant du Ministère pour retrouver les plants à vérifier.

**.3      Arbres****.1      Qualité et source d'approvisionnement :**

Fournir des arbres de première qualité cultivés en pépinière. Se conformer aux prescriptions de la norme 0605-300 du BNQ, en ce qui a trait à la dimension et au développement des arbres et des racines. Une approbation écrite est nécessaire pour les arbres dont la motte est plus petite que celle indiquée aux Normes. Le calibre des arbres doit être mesuré à 30 cm du sol pour les arbres de 100 mm et plus de diamètres de tronc et à 15 cm du sol pour les arbres de moins de 100 mm de diamètre de tronc. Mesurer les arbres au moment où leurs branches sont en position normale. Les dimensions indiquées pour la hauteur de l'arbre et le développement du branchage sont obtenues à partir de la dimension de la partie principale de l'arbre et non pas de la distance qui existe entre les extrémités des branches.

- .2 Tous les végétaux seront cultivés en pépinière et posséderont les caractéristiques de l'espèce. Les dimensions et espèces seront telles que montrées dans la liste de plantation. Aucun substitut ne sera accepté sans l'autorisation écrite du représentant du Ministère. Les plantes en contenant seront acceptables si elles ont été cultivées pour au moins une saison, au plus deux saisons dans le même contenant. Les contenants devront être assez larges pour le développement des racines.

#### .4 Arbustes

- .1 Fournir des arbustes avec une motte de terre, cultivés en contenants selon le cas, sauf en cas de spécifications contraires.
- .2 Les arbustes produits en contenants doivent répondre aux caractéristiques suivantes :
- Les plantes doivent avoir été cultivées, pendant au moins une saison complète de croissance active, dans les contenants et doivent avoir un système racinaire suffisamment développé afin de maintenir la motte entière lors de la sortie des contenants.

#### .5 Plantes vivaces, graminées, herbacées

- .1 Les spécifications concernant la dimension des contenants sont inscrites sur le tableau de plantation. Le développement des plantes doit être proportionnel à la grandeur des contenants.
- .2 Spécifications sur les temps de culture :
- | Dimension ou volume du contenant | Temps de culture en contenant (min.) |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| 10 cm                            | 8 semaines                           |
| 1 litre                          | 6 mois                               |
| 4 litres                         | 2 ans                                |
- .3 Eau exempte d'impuretés qui pourraient nuire à la croissance des végétaux.

## 2.2 GRILLE D'ARBRE

- .1 Voir Section 05 50 00.01 - Ouvrages métalliques - aménagement extérieur.

## 2.3 EAU

- .1 Eau exempte d'impuretés qui pourraient nuire à la croissance des végétaux.

## 2.4 TUTEURS

- .1 Profils d'acier en T, de 40 mm x 40 mm x 5 mm x 2 440 mm, galvanisé et peint de couleur noire.

## 2.5 SELLETTES

- .1 Pour les arbres de 70 mm et moins de D.H.S (diamètre à la hauteur de la souche), sellette caoutchoutée, de 90 mm de diamètre de type « Pro-Tie » flexible et ajustable, tel que distribué par « Derco », Québec ou l'équivalent approuvé par le représentant du Ministère.
- .2 Fixation pour la sellette :
- Vis à tête ronde de 5 mm pour tournevis carré et boulons en acier galvanisé.

## 2.6 PROTECTION DU TRONC DES ARBRES EN ÎLOTS

- .1 Treillis métallique constitué de fil galvanisé de 1,4 mm de diamètre, soudé à l'électricité, avec mailles de 25 mm x 25 mm et pièces de fixation au tuteur.

## **2.7 PROTECTION DU TRONC DES ARBRES EN GRILLE**

- .1 Voir Section 05 50 00.01 - Ouvrages métalliques aménagement extérieur.

## **2.8 PAILLIS**

- .1 Pour les arbres de l'allée commémorative, les arbustes, les fleurs, paillis de bois raméal fragmenté (BRF) composé de fragments de bois d'essences feuillues pouvant contenir un maximum de 20 % de bois d'essences résineuses. Le paillis doit présenter une uniformité de grosseur de fragments dont la taille ne dépasse pas 50 X 50 X 5 mm.
- .2 Pierre décorative, lavée, 20 mm de diamètre, sous les grilles d'arbre.

## **2.9 ENGRAIS**

- .1 Engrais conformes à la Loi sur les engrais et au Règlement sur les engrais du Canada.
- .2 Engrais chimique commercial déterminé en fonction des résultats d'analyse du sol et des recommandations du fabricant en fonction de la période et de la saison. Les formules doivent être inscrites pour la plantation et l'entretien et être validées par le représentant du Ministère.
- .3 Os moulu, 100 % naturel, de formulation 2-11-0.
- .4 Mycorhize provégétalisation.
  - .1 S'assurer que les nouvelles racines sont en contact avec les mycorhizes.
  - .2 Utiliser les mycorhizes selon les recommandations écrites du fabricant.

## **2.10 TERREAU À PLANTATION**

- .1 Se référer aux spécifications indiquées à la section 32 91 19,13 — Mise en place de terre végétale et nivellement de finition.

## **2.11 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ À LA SOURCE**

- .1 Avant d'entreprendre la plantation, soumettre les végétaux au représentant du Ministère, aux fins d'examen.
- .2 Les végétaux importés doivent être accompagnés des permis et des licences d'importation nécessaires. Se conformer à la réglementation fédérale, provinciale ou territoriale.

# **PARTIE 3 EXÉCUTION**

## **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des végétaux, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
  - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du représentant du Ministère.

### **3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 Commencer les travaux seulement après avoir reçu l'approbation du représentant du Ministère en ce qui concerne les végétaux.
- .2 Couper les racines et les branches endommagées.
- .3 Si demandé par le représentant du Ministère ou si jugé nécessaire, appliquer un agent anti-desséchant sur les conifères et sur le feuillage des arbres à feuilles caduques conformément aux instructions du fournisseur.
- .4 Repérer et protéger les canalisations de services publics.
- .5 Aviser les compagnies de services publics et recevoir des accusés de réception par écrit de leur part avant de commencer l'excavation des fosses qui recevront les arbres et les arbustes.
- .6 Moyens temporaires de contrôle de l'érosion et des sédiments
  - .1 Mettre en place des moyens temporaires de contrôle de l'érosion et des sédiments pour prévenir la perte de sol et pour empêcher le dépôt, sur les propriétés et les allées piétonnes adjacentes, de sédiments charriés par les eaux de ruissellement ou de poussières et de particules entraînées par le vent, et ce, conformément aux exigences des autorités compétentes.
  - .2 Inspecter les moyens de lutte mis en place, en assurer l'entretien et les réparer au besoin.
  - .3 Enlever les moyens de lutte, puis remettre en état et stabiliser les surfaces remuées au cours de ces travaux.

### **3.3 PRÉPARATION ET TRANSPORT**

- .1 Coordonner la livraison des végétaux avec le creusage des fosses de façon à ce que le creusage et la plantation aient lieu à peu près en même temps.
- .2 Attacher solidement les branches des plants et les protéger contre le frottement et les importantes variations de température pendant le transport.
- .3 Le système racinaire doit être gardé humide entre le moment de l'arrachage et l'approbation des plants au chantier. Protéger les racines dénudées avec de la paille humide, de la mousse de tourbe, de la sciure de bois ou tout autre matériau acceptable, de façon à éviter toute perte d'humidité pendant le transport et l'entreposage.
- .4 L'expédition des végétaux entre la pépinière et le site des travaux doit se faire dans les plus brefs délais.
- .5 L'Entrepreneur doit transporter les plants dans un camion ayant une boîte fermée. Durant le transport, les branches seront attachées. Durant leur livraison et leur entreposage, tous les plants seront protégés des radiations solaires, du vent et des dangers de changement subit de température.
- .6 Le fournisseur doit aviser le représentant du Ministère du moment prévu du départ de la pépinière et de l'heure d'arrivée des végétaux sur le site des travaux.
- .7 L'Entrepreneur assure le déchargement et prend seul l'entière responsabilité des dégâts ou dommages occasionnés aux végétaux. Les végétaux refusés au moment du déchargement sont retournés chez le fournisseur.

**3.4 SAISON DE PLANTATION**

- .1 L'Entrepreneur doit procéder aux travaux de plantation selon les étapes indiquées au calendrier d'exécution coordonné avec l'Entrepreneur général.
- .2 Ne procéder à la plantation que lorsque les conditions sont favorables à la santé et à la bonne croissance des plants.

**3.5 IMPLANTATION**

- .1 Indiquer, à l'aide de piquets de bois, chaque arbre, massif d'arbustes, de vivaces et de graminées selon les indications des dessins et faire approuver le piquetage par le représentant du Ministère avant de procéder aux travaux de creusage.
- .2 Si des incohérences sont notées par rapport au plan, l'Entrepreneur doit en aviser aussitôt le représentant du Ministère (implantation et quantité).
- .3 Les périodes normales pour la plantation des végétaux sont le printemps et l'automne, même si ceux-ci sont cultivés en contenants. Dans le cas d'une plantation au cours de la saison de végétation, on doit s'assurer que des soins minutieux soient donnés pour favoriser la reprise ; on doit éviter les journées de forte chaleur, de même que les heures d'ensoleillement ardent. Arroser abondamment et régulièrement.
- .4 L'Entrepreneur doit porter une attention particulière à tout conduit souterrain ou élément repère ayant été placé au préalable dans les îlots de plantation de manière à éviter de les endommager.

**3.6 EXCAVATION ET PRÉPARATION DES ZONES DE PLANTATION**

- .1 Établir la couche d'assise des zones de plantation conformément à la section 31 23 33,01 — Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
- .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, piquer le terrain et soumettre le tracé au représentant du Ministère, aux fins d'examen.
  - .2 Creuser à la profondeur et sur la largeur indiquée.
  - .3 Enlever la terre de sous-sol, les roches, les racines, les débris et les matériaux toxiques des déblais. Évacuer les matériaux excédentaires.
  - .4 Scarifier les parois des trous de plantation.
  - .5 Avant de planter les arbres et les arbustes, enlever l'eau qui s'est infiltrée dans les trous. Aviser le représentant du Ministère s'il s'agit d'eau souterraine.
- .4 Creusage
  - .1 Creuser les fosses de plantation et transporter les matériaux d'excavation hors du site ou selon les indications du représentant du Ministère.
  - .2 L'Entrepreneur doit prendre toutes les précautions nécessaires lors des travaux d'excavation pour protéger les conduits existants souterrains.
  - .3 Sauf indications contraires au plan, les fosses doivent être à parois verticales et creusées de façon à laisser l'espace nécessaire pour la mise en place du terreau autour des racines.

- .4 Sauf indications contraires aux plans, le diamètre de la fosse doit être deux (2) fois plus grand que le diamètre de la motte ou suffisamment grand pour permettre l'étalement complet des racines plus 500 mm minimum sur les parois.
- .5 Pour les fosses d'arbres à excaver dans le roc, les dimensions doivent correspondre à celles indiquées au plan, et être drainées par une excavation dans le roc qui se déverse naturellement vers un point bas.
- .6 Lorsque l'emplacement entre les plantes est supérieur à 1 500 mm, elles doivent être plantées dans des fosses individuelles.
- .7 L'Entrepreneur doit garder le chantier propre et les fosses bien sèches. Enlever immédiatement la terre et les débris accumulés sur les surfaces revêtues en dur. Éviter d'endommager les aménagements faits par d'autres, sinon réparer tout dommage.
- .8 Protéger tout ouvrage environnant lors du creusage des fosses. Employer des bâches pour recevoir la terre d'excavation si nécessaire.
- .9 Une excavation ne doit jamais rester ouverte et les amas de terre ne peuvent demeurer sur place après la cessation du travail.
- .10 Avant de procéder à la plantation, enlever l'eau qui se serait accumulée dans les fosses. S'assurer qu'il ne s'agit pas d'eau souterraine. Dans la fosse de plantation, enlever les débris, les branches, les cailloux de plus de 100 mm ainsi que tous les matériaux nuisibles.

### 3.7

#### PLANTATION DES ARBRES

- .1 Ameublir le fond de la fosse jusqu'à une profondeur de 150 mm.
- .2 Protéger le tronc, la cime et la motte durant le transport et leur manipulation. Utiliser un appareil en fourche ayant trois (3) points d'appui ou une pince adaptée, ce qui assure que l'arbre demeure à la position verticale pendant la manipulation. L'appareil utilisé par l'Entrepreneur doit être approuvé par le représentant du Ministère avant de procéder aux travaux de plantation.
- .3 Dégager le dessus de la motte pour établir le niveau du collet. Déterminer la hauteur réelle de la motte en fonction du collet. Placer les plants bien droits dans les fosses ; les disposer de façon qu'ils produisent le meilleur effet et s'harmonisent avec les ouvrages avoisinants.
- .4 Déposer la motte de manière à s'assurer que le niveau du collet correspond au niveau fini du sol adjacent.
- .5 Orienter les plants de manière qu'ils produisent le meilleur effet possible, compte tenu des ouvrages avoisinants comme les bâtiments, les routes et les trottoirs.
- .6 Pour ce qui est des mottes en tontines, relâcher la toile de canevas et en couper la partie supérieure, soit 1/3 de la hauteur de la motte, en prenant bien soin de ne pas défaire celle-ci. Il est interdit de retirer la toile ou la corde qui se trouve sous la motte. Dans le cas de plants cultivés en contenant, enlever le pot sans défaire la motte.
- .7 Ne jamais laisser dans les fosses des matériaux d'enveloppement qui ne sont pas biodégradables.
- .8 Ajouter et bien tasser le terreau par couches de 150 mm, de façon à éliminer toutes poches d'air. Il est interdit d'utiliser du terreau gelé ou saturé d'eau. Après avoir étendu le 2/3 du terreau, remplir la fosse d'eau. Lorsque l'eau a complètement pénétré dans le sol, remblayer la fosse jusqu'au niveau du collet et du sol fini.

- .9 Pour les végétaux isolés, modeler avec le substrat une cuvette de rétention d'eau, qui doit avoir une hauteur de 100 à 150 mm, qui doit être située aux limites de la fosse de plantation et dont le rayon intérieur de la cuvette doit correspondre au rayon extérieur de la motte. Cette cuvette est recouverte de 10 cm d'épaisseur de paillis, sauf sur le dernier 15 cm de diamètre en pourtour du tronc de l'arbre.

### **3.8 PLANTATION D'ARBRES DE PETITS CALIBRES, D'ARBUSTES, VIVACES, GRAMINÉES, HERBACÉES**

- .1 Dans tous les cas, retirer les plants du contenant.
- .2 Exécuter le remplissage par couches successives de terreau bien émiettée, glissée soigneusement entre les différents étages de racines, tassée par intervalles et stabilisée avec de l'eau ; le tout effectué afin d'éviter en tout temps la formation de poches d'air.
- .3 Apporter un soin particulier pendant le tassement afin de ne pas écraser ou briser les racines dans le sol.
- .4 La plantation ne doit jamais être effectuée en terre trop humide ou trop compacte.
- .5 Faire une cuvette en surface pour les îlots de plantation, afin de capter et retenir l'eau.
- .6 La hauteur du collet des végétaux doit être égale au niveau final de la plate-bande.

### **3.9 TAILLE DE PLANTATION**

- .1 Les végétaux requièrent peu de taille au moment de la plantation, s'ils sont transportés selon les règles de l'art.
- Couper les branches ou portions de branches mortes, desséchées ou endommagées.
- Supprimer les tiges, les portions de tiges ou les rameaux morts, desséchés, endommagés ou ceux qui ne respectent pas la forme de l'espèce et du cultivar.
- Rabattre les tiges ou les rameaux sains, très longs et peu fournis à la base, selon les besoins spécifiques de l'espèce ou du cultivar. Suivre les directives du surveillant spécialisé.

### **3.10 FERTILISATION**

- .1 Arbres, mélanger au terreau de la fosse à plantation :
- .1 200 grammes d'engrais de formule 2-11-0 (os moulu)/arbre ;
- .2 500 ml de Mycorhize Pro Végétalisation/arbre.
- .2 Arbustes, mélanger au terreau :
- .1 100 grammes d'engrais de formule 2-11-0 (os moulu)/arbuste ;
- .2 100 ml de Mycorhize Pro Végétalisation/arbre.
- Vivaces, graminées, herbacées :
- .3 Engrais granulaire à dégagement lent avec base organique de type 10-25-20 à raison de 3,8 kg/100 m<sup>2</sup>/plant ;
- .4 30 ml de Mycorhize Pro Végétalisation/plant.

### **3.11 PROTECTION DU TRONC**

- .1 Pour les arbres en îlots : Installer le matériau de protection du tronc des arbres à feuilles caduques selon les indications.
- .2 Installer le matériau de protection du tronc avant de poser les tuteurs.



### **3.12 TUTEURAGE DES ARBRES EN ÎLOTS**

- .1 Pour les arbres feuillus :
  - .1 Remblayer la fosse aux deux tiers, puis y ficher les tuteurs (profilés en « T ») en prenant soin de ne pas endommager les racines principales. Placer les tuteurs, deux par arbres, à 150 mm du tronc dans le sens des vents dominants. Attacher le tronc aux tuteurs à l'aide d'anneaux de protection (sellette). Les tuteurs seront conservés pour une période minimale de deux (2) ans.
  - .2 Il est interdit d'altérer la sellette de quelque façon que ce soit, sauf dans le cas de la sellette modifiée.
  - .3 Les vis des sellettes ne doivent pas excéder l'écrou de plus de 5 mm, lorsque la sellette est fixée.
  - .4 Les sellettes et tuteurs doivent être compatibles afin de permettre une installation ferme et sécuritaire.

### **3.13 TUTEURAGE DES ARBRES EN GRILLE**

- .1 Pour les arbres feuillus :
  - .1 Fixer solidement le protecteur d'arbre à la grille de fonte comme recommandé par le fabricant.

### **3.14 PAILLAGE**

- .1 Avant d'épandre le paillis, ajouter de la terre, au besoin, pour compenser le tassement du sol.
- .2 Pailler la surface des lits de plantation et de transplantation selon les indications sur place du représentant du Ministère.
- .3 Avant d'épandre le paillis, s'assurer que le terrassement du sol ait été corrigé et qu'aucun débris et qu'aucune mauvaise herbe ne subsiste sur la surface à recouvrir de paillis.
- .4 Étendre uniformément une épaisseur minimale de 100 mm de paillis. Si le paillis est susceptible d'être emporté par le vent, il faut le mouiller et le mélanger avec un peu de terreau avant de l'étendre. Amincir l'épaisseur du paillis directement à la base des arbustes et éviter d'en placer trop près des plants de vivaces.
- .5 Réduire l'épaisseur à 50 mm près des plants de vivaces, herbacés et graminées.
- .6 Mettre 50 mm de pierre décorative de 20 mm de diamètre sous les grilles d'arbres.

### **3.15 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 représentant du Ministère.
  - .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 une fois par mois.
    - .3 Replacer le paillis qui a été dérangé et en ajouter au besoin.
    - .4 Aux endroits non recouverts de paillis, travailler le sol au besoin, de manière à garder la couche supérieure friable.

- .5 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. Avant de les appliquer, soumettre les produits au représentant du Ministère, aux fins d'examen.
- .6 Couper les branches mortes ou cassées.
- .7 Maintenir les dispositifs de protection des troncs et les fils de hauban en bon état ; les rajuster au besoin.
- .8 Enlever et remplacer les végétaux morts ou malades en procédant de la façon prescrite pour les premières plantations.

### **3.16 ENTRETIEN PENDANT LA PÉRIODE DE GARANTIE**

- .1 Exécuter les travaux d'entretien suivants à partir du moment de la réception des travaux par le représentant du Ministère 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.
    - .1 L'arrosage des végétaux plantés et transplantés est effectué dans la zone de projection au sol de la cime des arbres jusqu'à pénétration d'au moins 15 cm de profondeur dans le paillis en place. L'arrosage doit être effectué successivement pour faciliter la pénétration de l'eau dans le paillis et non le ruissellement de l'eau en surface.
    - .2 Les arrosages, lorsque nécessaires, sont à raison de deux (2) arrosages par semaine durant la période de forte chaleur. Chaque arbre peut nécessiter une moyenne de 1 000 litres (1 m<sup>3</sup>) d'eau par arrosage.
  - .2 Refaçonner les cuvettes d'arrosage endommagées.
  - .3 Enlever les mauvaises herbes une fois par mois.
  - .4 Remplacer le paillis qui a été dérangé et en ajouter au besoin.
  - .5 Aux endroits non recouverts de paillis, travailler le sol une fois par mois afin de garder la couche supérieure friable.
  - .6 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. Avant de les appliquer, soumettre les produits au représentant du Ministère, aux fins d'examen.
  - .7 Épandre de l'engrais tôt au printemps selon les résultats de l'analyse du sol et selon le plan de fertilisation soumis.
  - .8 Couper les branches mortes, cassées ou qui constituent un danger.
  - .9 Maintenir les dispositifs de protection des troncs et les tuteurs des arbres en bon état ; les rajuster au besoin.
  - .10 À la fin de la période de garantie, enlever les dispositifs de protection des troncs et les tuteurs des arbres, puis niveler les cuvettes d'arrosage.
  - .11 Enlever et remplacer les végétaux morts ou malades en procédant de la façon prescrite pour les premières plantations.
  - .12 Soumettre au représentant du Ministère, à chaque visite, un rapport écrit contenant les renseignements suivants.
    - .1 Les travaux d'entretien exécutés.
    - .2 Le développement et l'état des végétaux.
    - .3 Les mesures préventives ou correctrices nécessaires qui ne relèvent pas de l'Entrepreneur.

**3.17 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : 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.

**3.18 ACTIVITÉS LIÉES À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre au représentant du Ministère les rapports d'entretien des arbres, des arbustes et des autres végétaux.

**3.19 ACCEPTATION PROVISOIRE DES TRAVAUX DE PLANTATION**

- .1 Une fois les travaux de plantation terminés, une acceptation provisoire est donnée après vérification et satisfaction du représentant du Ministère.
- .2 L'acceptation provisoire des travaux de plantation se fera, pourvu que :
  - .1 Tous les végétaux installés sur les lieux sont en bonne santé et remplissent les conditions de croissance normale ;
  - .2 Ils sont conformes aux exigences de la liste de plantation concernant l'espèce et la grandeur ;
  - .3 Ils sont libres d'insectes et de maladies.
- .3 Les étiquettes servant à l'identification des plants sont enlevées après l'acceptation provisoire.

**3.20 ACCEPTATION FINALE DES TRAVAUX DE PLANTATION**

- .1 L'acceptation finale des travaux se fera à la fin de la période de garantie suivant l'acceptation provisoire de la dernière étape, pourvu que l'ensemble des conditions soient respectées.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1. SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 31 23 33.01 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
- .2 Section 31 32 19.23 – Géotextiles et membranes.
- .3 Section 33 31 13 – Réseaux publics d'égout sanitaire.
- .4 Section 33 41 00 – Tuyauterie d'évacuation des eaux pluviales.
- .5 Section 32 11 16.01 – Couche de fondation granulaire.
- .6 Malgré l'énumération précédente, il incombe à l'Entrepreneur d'obtenir une copie de toutes les sections du présent devis même si elles ne semblent pas pertinentes à sa spécialité. L'Entrepreneur reconnaît implicitement qu'il accepte les clauses et les prescriptions de toutes les sections du devis, même s'il omet de consulter certaines sections. Se référer à la table des matières pour connaître la liste complète des sections du devis.

### **1.2. RÉFÉRENCES**

- .1 ASTM International
  - .1 ASTM A 48/A 48M-03(2016), Standard Specification for Gray Iron Castings.
  - .2 ASTM A 123/A 123M-2015, Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.
  - .3 ASTM C 117-13, Standard Test Method for Materials Finer than 75-µm (No. 200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing.
  - .4 ASTM C 136-14, Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates.
  - .5 ASTM C 139-14, Standard Specification for Concrete Masonry Units for Construction of Catch Basins and Manholes.
  - .6 ASTM C 478M-15a, Standard Specification for Precast Reinforced Concrete Manhole Sections (Metric).
  - .7 ASTM D 698-12e2, Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12,400 ft-lbf/ft<sup>2</sup> [600 kN-m/m<sup>2</sup>]).
- .2 Groupe CSA
  - .1 CSA A23.1/A23.2-14 Béton - Constituants et exécution des travaux/Essais et pratiques normalisées pour le béton.
  - .2 CAN/CSA-SÉRIE A165-F04(C2014), Normes CSA sur les éléments de maçonnerie en béton (contient A165.1, A165.2 et A165.3).
  - .3 CAN/CSA-A3000-F13, Compendium de matériaux liants (contient A3001, A3002, A3003, A3004 et A3005).
  - .4 CSA G30.18-R2014, Barres d'acier au carbone pour l'armature du béton.
- .3 Bureau de normalisation du Québec (BNQ).
  - .1 BNQ 1809-300/2018, Travaux de construction - Clauses techniques générales - Conduites d'eau potable et d'égouts.

- .2 BNQ 2622-400, Regards d'égout préfabriqués en béton armé.
      - .3 BNQ 2622-410, Puisards en béton armé.
      - .4 BNQ 2622-120, Tuyaux circulaires en béton armé.
    - .4 Ministère des Transports :
      - .1 CCDG, dernière édition;
      - .2 Tomes I à VIII.
    - .5 Ministère de l'Environnement, Directive n° 004.
  - 1.3. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION**
    - .1 Soumettre les documents requis.
    - .2 Fiches techniques
      - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les regards de visite, les régulateurs de débits et les bouches d'égout. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - 1.4. TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**
    - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.
    - .2 Livraison et acceptation : 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 Entreposage et manutention
      - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol et qu'ils demeurent au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
      - .2 Entreposer les regards de visite et les bouches d'égout de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
      - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- PARTIE 2 PRODUITS**
- 2.1 MATÉRIAUX**
- .1 Regards préfabriqués en béton armé à joints étanches et de type monolithique : conformes à la norme ASTM C 478M, circulaires ou carrés.
    - .1 À partie supérieure en forme de pyramide excentrée ou à dalle plate avec ouverture déportée permettant la pose d'une échelle verticale.
    - .2 Diamètre selon les indications aux plans et/ou les angles et diamètres des conduites d'entrée et de sortie.
    - .3 Assurer l'étanchéité entre chacune des sections de béton à l'aide de garnitures étanches.

- .4 Sauf si autrement indiqué aux plans, les cheminées des regards et des regards-puisards doivent avoir un diamètre de 900 millimètres.
- .5 Échelons : conformes à la norme CAN/CSA G30.18, en barres à haute adhérence faites d'acier à billettes 25 M, galvanisé par immersion à chaud selon la norme CAN/CSA G164. Les échelons doivent être à surface antidérapante de type surbaissé.
- .6 Les regards doivent être munis d'une cunette type C à moins d'indications contraires aux plans. Les regards-puisards doivent être munis d'une cunette de type A.
- .2 Chambre de contrôle préfabriquée en béton armé à joints étanches et de type monolithique conforme à la norme ASTM C 478M.
  - .1 Dimensions selon les indications aux plans et diamètres des conduites d'entrée et de sortie
  - .2 Sauf si autrement indiqué aux plans, les cheminées de la chambre de contrôle doivent avoir un diamètre de 900 millimètres.
- .3 Rehausses : conforme à la norme ASTM C478M.
- .4 Aux endroits où un régulateur de débit est prévu, l'Entrepreneur doit prévoir un espace suffisant entre le radier de sortie de la conduite et le fond de la structure de béton afin de permettre la mise en place du régulateur.
- .5 Cadres, grilles et tampons de regards, puisards et de regards-puisards : conformes aux exigences ci-après.
  - .1 La grille ou le tampon métallique doit reposer uniformément sur le cadre avec lequel il fait corps.
    - .1 Un cadre avec grille ou tampon constitue une unité.
    - .2 Chaque élément constitutif de l'unité doit être assemblé et marqué avant l'expédition.
    - .3 Les cadres et tampons situés dans le pavage doivent être autoajustables et d'un diamètre de 572 millimètres, sauf indication contraire aux plans.
  - .2 Pièces en fonte grise : conformes à la norme ASTM A 48/A 48M, classe de résistance 30B.
  - .3 Produits acceptables :
    - .1 Cadres et tampons autostables et autoajustables de 572 mm de diamètre (chaussée) avec couvert en fonte grise: Mueller AJ-22 1/2 (droit ou conique) ou Laperle C-50M1 (droit ou conique) ou Laroche 572 ajustable (droit ou conique) ou équivalent approuvé.
    - .2 Cadres et tampons standards 572 mm avec couvert en fonte grise (hors chaussée) : Laperle C-46 ou Laroche 572 standard ou équivalent approuvé.
  - .4 Le type du réseau doit être inscrit sur les tampons des regards et de la chambre de contrôle.
- .6 Matériaux granulaires d'assise et de remblai : selon les prescriptions de la section 31 23 33.01 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
- .7 Membrane de type Tex-O-Flex 40-12 de la marque Texel, ou de modèle Géoflex de la marque Novatex ou de modèle TXMP de la marque Soleno sur une hauteur de 1,8 mètre autour de chacune des structures de béton en chaussée et dans les stationnements.

- .8 Régulateur de débit : Ouverture minimale de 75 mm de diamètre et selon les spécifications des plans.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des structures préfabriquées en béton, 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.
  - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

### **3.2 EXCAVATION ET REMBLAYAGE**

- .1 Exécuter les travaux d'excavation et de remblayage conformément à la section 31 23 33.01 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage et selon les indications.
- .2 Les travaux d'excavation doivent être approuvés par le représentant du Ministère avant l'installation des regards de visite ou des bouches d'égout.

### **3.3 BÉTONNAGE**

- .1 Exécuter les travaux de bétonnage conformément au BNQ.
- .2 Mettre en place les armatures du béton conformément BNQ.
- .3 Mettre en place les autres pièces métalliques selon les dimensions prescrites et les détails fournis.

### **3.4 INSTALLATION**

- .1 Construire les ouvrages selon les détails fournis, d'aplomb, de niveau et d'alignement.
- .2 Réaliser les ouvrages au fur et à mesure que progresse la pose de la tuyauterie.
- .3 Regards préfabriqués :
  - .1 Placer la section inférieure de la structure préfabriquée sur une couche d'assise granulaire conformément aux spécifications du BNQ 1809-300.
  - .2 Avant de passer au suivant, rendre chaque joint étanche à l'eau au moyen de garnitures annulaires en caoutchouc, d'un produit bitumineux, de mortier de ciment, d'un ciment aux résines époxydes ou d'une combinaison de ces produits, approuvés par le représentant du Ministère.
  - .3 Enlever l'excédent de mortier et de produit de jointement sur la paroi intérieure du regard ou de la bouche d'égout, au fur et à mesure que les travaux progressent.
  - .4 Obturer les trous de levage à l'aide de bouchons préfabriqués en béton, noyés dans du mortier de ciment ou dans du mastic.
- .4 Canalisations d'égout

- .1 Poser les manchons d'entrée/de sortie et les cloisons aux niveaux voulus et dans la position indiquée.
- .2 Le radier des regards doit comporter une cunette de type C.
  - .1 La profondeur de la cunette doit être conforme aux exigences au BNQ 1809-300 2019 (R 2020).
  - .2 Le radier des regards doit comporter deux banquettes adjacentes inclinées selon une pente de 2 %.
  - .3 La cunette doit présenter une courbe lisse.
  - .4 La cunette doit présenter une pente correspondant à celle de la canalisation d'égout.
- .5 Compacter les matériaux de remblai granulaires jusqu'à 90 % du Proctor modifié.
- .6 Intervention sur un réseau existant :
  - .1 Pour ajouter un nouveau regard, un nouveau regard-puisard ou une nouvelle bouche d'égout à un réseau existant, s'assurer que la tuyauterie en place est bien supportée pendant les travaux d'installation, enlever avec soin les tronçons de tuyauterie nécessaires selon la longueur voulue et installer le nouveau regard ou la nouvelle bouche d'égout conformément aux prescriptions.
  - .2 Rendre étanches à l'eau les joints entre le nouvel ouvrage et la tuyauterie existante.
  - .3 S'il faut maintenir la tuyauterie existante en service et si les ouvrages réalisés dans le cadre des présents travaux sont prêts à être mis en service, compléter l'installation, soit en enlevant ou en obturant les canalisations inutilisées, soit en modifiant le sens d'écoulement des eaux ou encore en exécutant d'autres travaux appropriés.
- .7 Placer le cadre et le tampon sur la section supérieure du regard, au niveau indiqué.
  - .1 Ajuster, si nécessaire, à l'aide d'un anneau de béton.
- .8 Débarrasser les regards, les regards-puisards ou les bouches d'égout des débris et autres matières étrangères.
  - .1 Enlever les bavures et les aspérités prononcées.
  - .2 Empêcher les débris de pénétrer dans le réseau.
- .9 Autour des regards, puisards et regards-puisards situés en chaussée ou dans le stationnement, l'Entrepreneur doit installer une géomembrane de protection contre le soulèvement dû au gel conformément à la section 31 32 19.23 – Géotextiles et membranes. La membrane doit être mise en place sur une hauteur minimale de 1,8 mètre et attachée à l'aide de deux (2) broches. Elle doit recouvrir la partie supérieure située entre le dessus de la tête et le dessus de la plus haute des conduites principales.

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

- .1 Essai d'étanchéité demandé conformément au BNQ 1809-300/2019 (R 2020) :
  - .1 Installer des bouchons ou des garnitures étanches à l'eau, à l'entrée et à la sortie de chaque nouveau regard, et remplir le regard d'eau.
  - .2 Les fuites ne doivent pas représenter plus de 0,3 % du volume du regard par heure.



- .3 Si les fuites sont supérieures au pourcentage admissible, corriger les défauts.
- .4 Répéter l'essai d'étanchéité jusqu'à ce que le pourcentage de fuite se situe dans les limites jugées acceptables par le représentant du Ministère.

### **3.6 DÉSFFECTATION DE CONDUITES EXISTANTES**

- .1 L'Entrepreneur doit désaffecter toutes les conduites, regards et puisards existants rendus inopérants suite à l'installation des nouvelles conduites.
- .2 Pour toutes les structures ou parties de structure visibles localisées dans la tranchée, l'Entrepreneur doit procéder au démantèlement et à la disposition des ouvrages existants.
- .3 Pour toutes les structures ou parties de structure non visibles localisées au droit de la tranchée ou situées hors tranchée, l'Entrepreneur doit procéder comme suit :
  - .1 Conduites : remplir, à l'aide de béton maigre ou d'un remblai sans retrait de type « sable fluide », l'intérieur de l'ouvrage puis en sceller les extrémités à l'aide de bouchons appropriés. L'Entrepreneur peut aussi choisir d'en disposer complètement.
  - .2 Regards et puisards (sous une chaussée ou hors chaussée) : les extrémités des conduites doivent être fermées puis la partie supérieure du regard ou du puisard doit être enlevée jusqu'à 2,0 mètres de profond. Ensuite, la partie inférieure du regard ou du puisard doit être enlevée ou remplie de béton maigre ou d'un remblai sans retrait de type « sable fluide » jusqu'à 2,0 mètres de surface. Le remblai des deux (2) derniers mètres doit être fait conformément aux plans et devis.
- .4 Le remplissage des ouvrages à désaffecter doit être fait en présence du Surveillant et la méthode utilisée doit permettre de mesurer le volume de béton injecté. Le volume doit être suffisant pour remplir complètement la conduite.
- .5 Avant de désaffecter une conduite, l'Entrepreneur doit s'assurer que celle-ci n'est plus en fonction.

### **3.7 NETTOYAGE**

- .1 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les déchets, les outils et les équipements.
- .2 Avant l'inspection finale, procéder au nettoyage de toutes les structures de béton (puisard, regard, regard-puisard, chambre de contrôle, etc.).

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 31 23 33.01 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
- .2 Étude géotechnique du site.
- .3 Malgré l'énumération précédente, il incombe à l'entrepreneur spécialisé d'obtenir une copie de toutes les sections du présent devis même si elles ne semblent pas pertinentes à sa spécialité. L'Entrepreneur reconnaît implicitement qu'il accepte les clauses et les prescriptions de toutes les sections du devis, même s'il omet de consulter certaines sections. Se référer à la table des matières pour connaître la liste complète des sections du devis.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society for Testing and Materials International, (ASTM)
  - .1 ASTM C12 09, Standard Practice for Installing Vitrified Clay Pipe Lines.
  - .2 ASTM C14M 07, Standard Specification for Concrete Sewer, Storm Drain and Culvert Pipe (Metric).
  - .3 ASTM C76M 10a, Standard Specification for Reinforced Concrete Culvert, Storm Drain and Sewer Pipe (Metric).
  - .4 ASTM C117 04, Standard Test Method for Material Finer Than 75 MU m (no 200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing.
  - .5 ASTM C136 06, Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates.
  - .6 ASTM C425 09, Standard Specification for Compression Joints for Vitrified Clay Pipe and Fittings.
  - .7 ASTM C428 05(2006), Standard Specification for Asbestos Cement Nonpressure Sewer Pipe.
  - .8 ASTM C443M 07, Standard Specification for Joints for Concrete Pipe and Manholes, Using Rubber Gaskets (Metric).
  - .9 ASTM C663 98(2008), Standard Specification for Asbestos Cement Storm Drain Pipe.
  - .10 ASTM D698 07e1, Standard Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12,400 ft<sup>4</sup> lbf/ft<sup>3</sup> (600 kN m/m<sup>3</sup>)).
  - .11 ASTM D1869 95(2005)e1, Standard Specification for Rubber Rings for Asbestos Cement Pipe.
  - .12 ASTM D2680 01(2009), Standard Specification for Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS) and Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Composite Sewer Piping.
  - .13 ASTM D3034 08, Standard Specification for Type PSM Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Sewer Pipe and Fittings.
  - .14 ASTM D3350 10, Standard Specification for Polyethylene Plastics Pipe and Fittings Materials.

- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CAN/CSA A3000 F08, Compendium des matériaux cimentaires
    - .1 CAN/CSA A5 F98, Ciments portlands.
  - .2 CAN/CSA Série A257 09, Normes sur les tuyaux en béton.
  - .3 CSA B1800 F11, Recueil des normes sur les tuyaux sans pression en plastique (Contient B181.1, B181.2, B181.3, B181.5, B182.1, B182.2, B182.4, B182.6, B182.7, B182.8 et B182.11).
    - .1 CSA B182.1 11, Plastic Drain and Sewer Pipe and Pipe Fittings.
    - .2 CSA B182.2 11, PVC Sewer Pipe and Fittings (PSM Type).
    - .3 CSA B182.6 11, Tuyaux d'égout à paroi profilée et raccords en polyéthylène.
    - .4 CSA B182.11 11, Recommended Practice for the Installation of Thermoplastic Drain, Storm, and Sewer Pipe and Fittings.
- .3 Ministère de la Justice Canada (Jus)
  - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999.
- .4 Bureau de normalisation du Québec (BNQ).
  - .1 BNQ 1809-300/2019, Travaux de construction - Clauses techniques générales - Conduites d'eau potable et d'égouts.
  - .2 BNQ 3624-115, Polyethylene (PE) pipe and fittings - flexible corrugated pipes for drainage - Characteristics and test methods.
  - .3 BNQ 2622-120, Tuyaux circulaires en béton armé.
- .5 Ministère des Transports du Québec :
  - .1 CCDG, édition la plus récente;
  - .2 Tomes I à VIII.
- .6 Ministère de l'Environnement, Directive n° 004.

### **1.3 DÉFINITIONS**

- .1 On entend par « tronçon de canalisation », la longueur de canalisation comprise entre deux regards successifs ou entre un regard et tout autre ouvrage faisant partie du réseau d'égout.

### **1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis.
- .2 S'assurer que les tuyaux portent l'estampille de certification.
- .3 Soumettre les fiches techniques et les instructions du fabricant.

### **1.5 CALENDRIER DES TRAVAUX**

- .1 Préparer le calendrier des travaux de manière à interrompre le moins possible les services existants et à maintenir le débit d'évacuation normal pendant les travaux de construction.
- .2 Soumettre le calendrier des interruptions prévues aux fins d'approbation et respecter par la suite le calendrier dûment approuvé.

## **PARTIE 2      PRODUITS**

### **2.1            CONDUITE D'ÉGOUT SANITAIRE**

- .1      Tuyaux en polychlorure de vinyle (PVC), DR-35 : conformes à la norme CSA B182.2.

### **2.2            MATÉRIAUX D'ASSISE ET DE RECOUVREMENT**

- .1      Matériaux d'assise et recouvrement : conformes à la section 31 23 33.01 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage.

### **2.3            MATÉRIAUX DE REMBLAI**

- .1      Matériaux de remblai : conformes à la section 31 23 33.01 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage.

## **PARTIE 3      EXÉCUTION**

### **3.1            TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1      Nettoyer et assécher les tuyaux et les raccords avant de les installer.
- .2      Faire approuver les tuyaux et les raccords par le représentant du Ministère avant de les installer.

### **3.2            CREUSAGE DES TRANCHÉES**

- .1      Creuser les tranchées selon les prescriptions de la section 31 23 33.01 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
- .2      Empêcher le contenu des conduites, canalisations et branchements d'égout de s'écouler dans les tranchées.
- .3      Installer de l'isolant rigide si la canalisation n'est pas recouverte de 2,1 m d'épaisseur de recouvrement.
- .4      Avant de mettre en place les matériaux d'assise et les tuyaux, faire approuver l'alignement et la profondeur des tranchées par le représentant du Ministère.

### **3.3            ASSISE EN MATÉRIAUX GRANULAIRES**

- .1      Utiliser des matériaux d'assise qui ne sont pas gelés.
- .2      Réaliser l'assise granulaire jusqu'à la profondeur indiquée, par couches uniformes dont l'épaisseur, après compactage, ne dépasse pas 150 mm.
- .3      Dresser l'assise selon les niveaux prescrits et de manière à former une surface d'appui continue et uniforme pour les tuyaux.
  - .1      Il est interdit d'utiliser des blocs pour supporter les tuyaux.
- .4      Former des dépressions transversales, au besoin, pour épouser la forme des joints.
- .5      Compacter chaque couche de l'assise sur toute sa largeur jusqu'à au moins 95 % de la masse volumique sèche maximale corrigée, selon la norme ASTM D698 et Proctor modifié.

- .6 Près des regards et autres ouvrages, remblayer toute excavation creusée au-delà du niveau inférieur prescrit pour l'assise, avec les matériaux utilisés pour l'assise, puis compacter des matériaux de remblai de classe B.

### 3.4 INSTALLATIONS

- .1 Mettre les tuyaux en place et exécuter les joints conformément à la norme ASTM C12.
- .2 Mettre les tuyaux en place et exécuter les joints selon les recommandations du fabricant et à la satisfaction du représentant du Ministère.
- .3 Manutentionner les tuyaux selon les méthodes décrites et approuvées par le fabricant.
  - .1 Il est interdit de manutentionner les tuyaux rigides à l'aide de chaînes ou de câbles passés à l'intérieur de ces derniers parce que le poids du tuyau repose alors sur ses extrémités.
- .4 Déposer les tuyaux sur l'assise qui, préparée selon les tracés et les niveaux prescrits, doit être plane et exempte de points bas et de points hauts.
  - .1 S'assurer que chaque tuyau repose uniformément sur l'assise sur toute sa longueur.
- .5 Poser les tuyaux à partir du point de décharge en progressant vers l'amont, et orienter les extrémités femelles vers le haut de la pente.
- .6 Aux joints, ne pas dépasser la déviation maximale admissible recommandée par le fabricant des tuyaux.
- .7 Il est interdit de faire circuler de l'eau dans les tuyaux pendant les travaux de construction, sauf avec une autorisation expresse du représentant du Ministère.
- .8 Si les travaux sont interrompus, poser une cloison étanche, amovible, à l'extrémité libre du dernier tronçon mis en place, de manière à empêcher l'entrée de matières étrangères.
- .9 Installer les tuyaux et les raccords en matière plastique selon la norme CSA B182.11.
- .10 Prévoir le pompage temporaire de l'égout sanitaire requis lors des travaux de raccordement sur le réseau existant.
- .11 Exécution des joints.
  - .1 Poser les garnitures d'étanchéité conformément aux recommandations du fabricant et selon les indications.
  - .2 Au besoin, soutenir les tuyaux à l'aide d'élingues ou d'une grue de façon à réduire la pression latérale exercée sur les garnitures et à maintenir l'alignement concentrique jusqu'à ce qu'ils soient positionnés correctement.
  - .3 Bien aligner les tuyaux avant de les assembler.
  - .4 S'assurer que les joints sont toujours exempts de boue, de limon, de gravier et de toute autre matière étrangère.
  - .5 Éviter de déplacer les garnitures ou de les salir avec de la boue ou tout autre matériau. Le cas échéant, les enlever, les nettoyer, les lubrifier et les remettre en place avant de poursuivre l'assemblage des tuyaux.
  - .6 Terminer chaque joint avant d'installer le tronçon de tuyau suivant.
  - .7 Réduire au minimum toute déviation aux joints, une fois ceux-ci terminés, afin d'éviter tout dommage à ces derniers.

- .12 Raccorder les canalisations aux regards de manière à obtenir des joints étanches à l'eau.

- .1 Employer des garnitures d'étanchéité appropriées.

### **3.5 RECOUVREMENT DE CANALISATIONS**

- .1 Une fois l'installation des tuyaux terminée et l'ouvrage en place dûment inspecté par le représentant du Ministère, recouvrir les canalisations de matériaux granulaires de classe A (CG-14) selon les indications au plan.
- .2 Le remblayage doit se faire selon les indications, en couches uniformes de deux cents millimètres (200 mm) d'épaisseur maximum de matériau de classe A (CG-14) jusqu'à une hauteur minimale de trois cents millimètres (300 mm) au-dessus de chacune des conduites.
- .3 Placer chaque couche uniformément et simultanément de part et d'autre des canalisations.
- .4 Ne pas utiliser de matériaux gelés pour le recouvrement des canalisations.
- .5 Compacter chaque couche jusqu'à au moins 90 % de la masse volumique sèche maximale corrigée, selon la norme ASTM D698 et Proctor modifié.

### **3.6 REMBLAYAGE**

- .1 Placer les matériaux de remblai de classe B par-dessus la couche de recouvrement, en couches uniformes d'une épaisseur ne dépassant pas 300 mm après compactage, jusqu'au niveau indiqué.
- .2 Ne pas utiliser des matériaux gelés pour le remblayage.
- .3 Sous les chaussées, parcs de stationnement et les surfaces piétonnières, compacter les matériaux de remblai jusqu'à au moins 90 % de la masse volumique sèche maximale corrigée, selon la norme ASTM D698.

### **3.7 BRANCHEMENTS D'ÉGOUT**

- .1 Installer les canalisations de branchement conformément aux instructions du fabricant et aux prescriptions formulées.
- .2 Dans le cas de courbes horizontales ou verticales, utiliser des coudes d'au plus 22 degrés, séparés par un tronçon de tuyau droit dont la longueur doit être au moins égale à quatre (4) fois le diamètre de la canalisation.
  - .1 Utiliser uniquement des coudes à grand rayon.
- .3 Amener la canalisation de branchement du bâtiment jusqu'à une distance de 1 m de la paroi extérieure du mur de fondation du bâtiment en ligne avec le point de raccordement à la conduite principale, ou selon les indications aux plans.
  - .1 Installer le manchon d'accouplement nécessaire pour effectuer le raccordement au réseau du bâtiment.
  - .2 Si le réseau du bâtiment est déjà en place, faire le raccordement, sinon, boucher et sceller l'extrémité de la canalisation de branchement en attente, puis placer un repère temporaire.

**3.8 ESSAIS ET MISE EN SERVICE**

- .1 Réaliser les essais exigés au BNQ 1809-300 sur toutes les conduites d'égout installées, incluant les conduites de branchement. Fournir un rapport d'inspection et les résultats conformes des essais.
- .2 L'Entrepreneur doit réaliser les essais d'étanchéité, de déformation, de vérification d'infiltration et essais de fuite ainsi que l'inspection télévisée.
- .3 Dans le cas de conduite en PVC, l'Entrepreneur doit réaliser une série d'essais après la pose et une autre après un cycle de gel-dégel.

**3.9 DÉSAFFECTATION DE CONDUITES EXISTANTES**

- .1 L'Entrepreneur doit désaffecter la conduite unitaire existante conformément aux indications sur les plans.
- .2 Pour toutes les structures ou parties de structure visibles localisées dans la tranchée, l'Entrepreneur doit procéder au démantèlement et à la disposition des ouvrages existants.
- .3 Pour toutes les structures ou parties de structure non visibles localisées au droit de la tranchée ou situées hors tranchée, l'Entrepreneur doit procéder comme suit :
  - .1 Conduites : remplir, à l'aide de béton maigre ou d'un remblai sans retrait de type « sable fluide », l'intérieur de l'ouvrage puis en sceller les extrémités à l'aide de bouchons appropriés. L'Entrepreneur peut aussi choisir d'en disposer complètement.
  - .2 Regards et puisards (sous une chaussée ou hors chaussée) : les extrémités des conduites doivent être fermées puis la partie supérieure du regard ou du puisard doit être enlevée jusqu'à 2,0 mètres de profond. Ensuite, la partie inférieure du regard ou du puisard doit être enlevée ou remplie de béton maigre ou d'un remblai sans retrait de type « sable fluide » jusqu'à 2,1 mètres de surface. Le remblai des deux (2) derniers mètres doit être fait conformément aux plans et devis.
- .4 Le remplissage des ouvrages à désaffecter doit être fait en présence du Surveillant et la méthode utilisée doit permettre de mesurer le volume de béton injecté. Le volume doit être suffisant pour remplir complètement la conduite.
- .5 Avant de désaffecter une conduite, l'Entrepreneur doit s'assurer que celle-ci n'est plus en fonction.

**3.10 REMISE EN ÉTAT DES SURFACES**

- .1 Une fois terminés l'installation et le remblayage des conduites, remettre les surfaces dans leur état initial, selon les directives du représentant du Ministère.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 31 23 33.01 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
- .2 Section 31 32 19.23 – Géotextiles et membranes.
- .3 Étude géotechnique du site.
- .4 Malgré l'énumération précédente, il incombe à l'entrepreneur spécialisé d'obtenir une copie de toutes les sections du présent devis même si elles ne semblent pas pertinentes à sa spécialité. L'Entrepreneur reconnaît implicitement qu'il accepte les clauses et les prescriptions de toutes les sections du devis, même s'il omet de consulter certaines sections. Se référer à la table des matières pour connaître la liste complète des sections du devis.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society for Testing and Materials International, (ASTM)
  - .1 ASTM C117 04, Standard Test Method for Material Finer Than 0.075 mm (no 200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing.
  - .2 ASTM C136 06, Standard Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates.
  - .3 ASTM D698 07e1, 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 D1056 07, Standard Specification for Flexible Cellular Materials Sponge or Expanded Rubber.
  - .5 ASTM D2680 01(2009), Standard Specification for Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS) and Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Composite Sewer Piping.
  - .6 ASTM D3034 08, Standard Specification for Type PSM Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Sewer Pipe and Fittings.
  - .7 ASTM F405 05, Standard Specification for Corrugated Polyethylene (PE) Tubing and Fittings.
  - .8 ASTM F667 06, Standard Specification for Large Diameter Corrugated Polyethylene Tubing and Fittings.
  - .9 STM F794 03(2009), Standard Specification for Poly(Vinyl Chloride) (PVC) Profile Gravity Sewer Pipe and Fittings Based on Controlled Inside Diameter.
- .2 Bureau de normalisation du Québec (BNQ)
  - .1 BNQ 3624 115 2004, Tuyaux et raccords en polyéthylène - Tuyaux annelés flexibles pour le drainage - Caractéristiques et méthodes d'essais.
  - .2 BNQ 1809-300/2019, Travaux de construction – Clauses techniques générales – Conduites d'eau potable et d'égout.



- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA B1800 F06, Recueil des normes sur les tuyaux sans pression en plastique (contient : B181.1, B181.2, B181.3, B181.5, B182.1, B182.2, B182.4, B182.6, B182.7, B182.8 et B182.11).
    - .1 CSA B182.1 02, Plastic Drain and Sewer Pipe and Pipe Fittings.
    - .2 CSA B182.2 02, PVC Sewer Pipe and Fittings (PSM Type).
    - .3 CSA B182.11 02, Recommended Practice for the Installation of Thermoplastic Drain, Storm, and Sewer Pipe and Fittings.
- .4 Ministère de la Justice Canada (Jus)
  - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999.
- .5 Ministère des Transports du Québec
  - .1 CCDG, édition la plus récente;
  - .2 Tomes I à VIII.

### **1.3 DÉFINITIONS**

- .1 On entend par « tronçon de canalisation », la longueur de canalisation comprise entre deux bouches d'égout ou deux regards successifs.

### **1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis.
- .2 Les dessins d'atelier doivent indiquer la méthode proposée pour l'installation de tuyaux de protection aux passages sous obstacle.
- .3 Au moins deux (2) semaines avant le début des travaux, faire connaître au représentant du Ministère la source d'approvisionnement proposée pour les matériaux de la couche d'assise et lui en permettre l'accès aux fins d'échantillonnage.
- .4 Au moins deux (2) semaines avant le début des travaux, soumettre les résultats des essais effectués par le fabricant et le certificat attestant que les tuyaux répondent aux exigences.
- .5 S'assurer que les tuyaux portent l'estampille de certification.
- .6 Soumettre au représentant du Ministère un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fabricant.

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

- .1 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

## **1.6 CALENDRIER DES TRAVAUX**

- .1 Préparer le calendrier des travaux de manière à interrompre le moins possible les services existants et à maintenir le débit d'évacuation normal pendant les travaux de construction.
- .2 Soumettre le calendrier des interruptions prévues aux fins d'approbation et respecter par la suite le calendrier dûment approuvé.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 TUYAUX**

- .1 Tuyaux en polychlorure de vinyle (PVC) : conformes à la norme ASTM D3034 CSA B182.2.
  - .1 Rapport dimensionnel normal (SDR) : 35.
  - .2 Raccordement : garnitures d'étanchéité mises en place à demeure et assemblage à emboîtement.

### **2.2 MATÉRIAUX D'ASSISE ET DE RECOUVREMENT**

- .1 Section 31 23 33.01 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage ainsi qu'aux exigences ci-après :
  - .1 Pierre, gravier ou sable tamisé ou concassé (CG-14).
  - .2 Lors des essais effectués selon les normes ASTM C136 et ASTM C117, la granulométrie des matériaux doit demeurer dans les limites précisées. La dimension des mailles des tamis doit être conforme à la norme CAN/CGSB 8.1 et CAN/CGSB 8.2.

### **2.3 MATÉRIAUX DE REMBLAI**

- .1 Selon les indications aux plans.
- .2 Matériaux de remblai : conformes à la section 31 23 33.01 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage.

### **2.4 RÉGULATEUR DE DÉBIT**

- .1 Les régulateurs de débit à installer sont de type vortex. Les spécifications (débit et hauteur d'eau) sont indiquées aux plans.
- .2 Aux endroits où un régulateur de débit est prévu, l'Entrepreneur doit prévoir un espace suffisant entre le radier de sortie de la conduite et le fond de la structure de béton afin de permettre la mise en place du régulateur.

---

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 Avant de procéder à la mise en place, éliminer l'eau ou les débris qui se sont accumulés à l'intérieur des tuyaux et des raccords, puis retirer du chantier tous les éléments défectueux, à la satisfaction du représentant du Ministère.

### **3.2 CREUSAGE DES TRANCHÉES**

- .1 Creuser les tranchées conformément à la section 31 23 33.01 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
- .2 Empêcher le contenu des conduites, canalisations et branchements d'égout de s'écouler dans les tranchées.
- .3 Avant de mettre en place les matériaux d'assise et les tuyaux, faire approuver l'alignement et la profondeur des tranchées par le représentant du Ministère.

### **3.3 ASSISE EN MATÉRIAUX GRANULAIRES**

- .1 Utiliser des matériaux granulaires qui ne sont pas gelés.
- .2 Placer les matériaux granulaires de l'assise en une couche uniforme d'au plus 200 mm d'épaisseur après compactage, jusqu'à l'épaisseur indiquée.
- .3 Dresser l'assise selon les niveaux prescrits, et de manière à former une surface d'appui continue et uniforme pour les tuyaux. Il est interdit d'utiliser des blocs pour soutenir les tuyaux lorsqu'on réalise l'assise.
- .4 Former des dépressions transversales, au besoin, pour épouser la forme des joints.
- .5 Compacter chaque couche de l'assise sur toute sa largeur, jusqu'à au moins 95 %.
- .6 Près des regards, des regards-puisards et des bouches d'égout, remblayer toute excavation creusée au-delà du niveau inférieur prescrit pour l'assise avec les matériaux utilisés pour l'assise, puis compacter.

### **3.4 INSTALLATION**

- .1 Mettre les tuyaux en place et exécuter les joints conformément à la norme ASTM C12.
- .2 Placer les tuyaux et faire les joints selon les recommandations du fabricant et à la satisfaction du représentant du Ministère.
- .3 Manutentionner les tuyaux selon des méthodes approuvées.
  - .1 Il est interdit de manutentionner les tuyaux rigides au moyen de chaînes ou de câbles passés à l'intérieur de ces derniers parce que tout le poids du tuyau repose alors sur ses extrémités.
- .4 Déposer les tuyaux sur une assise réalisée selon les tracés et les niveaux prescrits, uniforme et exempte de points bas ou de points hauts.

- .1 S'assurer que chaque tuyau repose uniformément sur l'assise sur toute sa longueur.
- .5 Poser les tuyaux à partir du point de décharge en procédant vers l'amont, et orienter les extrémités femelles vers le haut de la pente.
- .6 Aux joints, ne pas dépasser la déviation maximale admissible recommandée par le fabricant des tuyaux.
- .7 Il est interdit de faire couler de l'eau dans les tuyaux pendant les travaux de construction, sauf avec une autorisation expresse du représentant du Ministère.
- .8 Si les travaux doivent être interrompus, installer une cloison amovible étanche à l'eau à l'extrémité libre du dernier tronçon de tuyau installé afin d'empêcher l'introduction de matières étrangères dans la canalisation.
- .9 Installer les tuyaux en matières plastiques et les raccords connexes selon la norme CSA B18 2.11.
- .10 Joints
  - .1 Poser les garnitures d'étanchéité selon les recommandations du fabricant.
  - .2 Soutenir les tuyaux avec des élingues ou avec une grue, au besoin, afin de réduire au minimum la pression latérale exercée sur les garnitures d'étanchéité et de maintenir l'alignement concentrique des tuyaux jusqu'à ce qu'elles soient positionnées correctement.
  - .3 Aligner soigneusement les tuyaux avant de les assembler.
  - .4 S'assurer que les joints sont toujours exempts de boue, de limon, de gravier et de toute autre matière étrangère.
  - .5 Éviter de déplacer les garnitures ou de les salir avec de la boue ou tout autre matériau. Le cas échéant, les enlever, les nettoyer, les lubrifier et les remettre en place avant de poursuivre l'assemblage des tuyaux.
  - .6 Terminer chaque joint avant de mettre en place un nouveau tronçon de tuyau.
  - .7 Une fois les tuyaux assemblés, réduire au minimum la déviation aux joints afin d'éviter tout dommage à ces derniers.
  - .8 En assemblant les tuyaux, exercer une pression suffisante afin de s'assurer que les joints adhèrent sur tout le pourtour des tuyaux, selon les recommandations du fabricant.
- .11 Lorsque les travaux sont interrompus, prendre les mesures requises pour empêcher tout déplacement des tuyaux pendant le temps d'arrêt.
- .12 Obturer les trous de levage à l'aide de bouchons préfabriqués approuvés par le représentant du Ministère et noyés dans du coulis sans retrait.
- .13 Au besoin, couper les tuyaux pour y adapter les pièces rapportées, les raccords et les pièces d'obturation nécessaires. Faire une coupure nette, selon les instructions du fabricant, sans endommager le tuyau ou son revêtement et de manière que l'extrémité soit lisse et perpendiculaire à l'axe du tuyau.

- .14 Raccorder les canalisations aux regards, aux regards-puisards et aux bouches d'égout de manière à obtenir des joints étanches à l'eau.
  - .1 Utiliser un coulis sans retrait lorsqu'il est impossible de trouver des garnitures appropriées.
- .15 Utiliser des colliers de prise (à sellette) préfabriqués ou des raccords réalisés sur place approuvés, pour raccorder les nouvelles canalisations aux canalisations d'égout existantes.
  - .1 Faire des joints solides et étanches à l'eau.
- .16 Obturer temporairement les extrémités ouvertes en amont avec des cloisons amovibles étanches à l'eau, en béton, en acier ou en matières plastiques.
- .17 Installer les drains de manière à obtenir une pente régulière vers le point bas. Il ne doit pas avoir de dépression dans l'alignement des drains. Les drains doivent avoir une pente minimale de 0,3 % sans dépression.

### **3.5 RECOUVREMENT DES TUYAUX**

- .1 Utiliser des matériaux de recouvrement qui ne sont pas gelés.
- .2 Une fois la pose des tuyaux terminée et les joints des tuyaux dûment inspectés par le représentant du Ministère, recouvrir les flancs et le sommet des tuyaux selon les indications.
  - .1 Laisser les joints et les raccords à découvert jusqu'à la fin des essais sur place.
- .3 Le remblayage doit se faire selon les indications, en couches uniformes de deux cents millimètres (200 mm) d'épaisseur maximum de matériau de classe A (CG-14) jusqu'à une hauteur minimale de trois cents millimètres (300 mm) au-dessus de chacune des conduites.
- .4 Placer les couches uniformément et simultanément, de chaque côté des tuyaux.
- .5 Compacter chaque couche jusqu'à au moins 90 % de la masse volumique sèche maximale corrigée, selon la norme ASTM D698 et Proctor modifié.
- .6 Une fois les résultats des essais sur place acceptés par le représentant du Ministère, recouvrir les joints.

### **3.6 REMBLAYAGE**

- .1 Utiliser des matériaux de remblai qui ne sont pas gelés.
- .2 Déposer, sur les matériaux de recouvrement, les matériaux de remblai en couches uniformes d'au plus 300 mm d'épaisseur après compactage, jusqu'aux niveaux indiqués.
- .3 Sous les chaussées, parcs de stationnement et les surfaces piétonnières, compacter les matériaux de remblai jusqu'à au moins 90 % de la masse volumique sèche maximale corrigée, selon la norme ASTM D698.
- .4 Mettre en place les matériaux de remblai dimensionnellement stabilisés conformément à la section 31 23 33.01 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage.

### **3.7 DÉSAFFECTATION DE CONDUITES EXISTANTES**

- .1 L'Entrepreneur doit désaffecter toutes les conduites, regards et puisards existants rendus inopérants suite à l'installation des nouvelles conduites.
- .2 Pour toutes les structures ou parties de structure visibles localisées dans la tranchée, l'Entrepreneur doit procéder au démantèlement et à la disposition des ouvrages existants.
- .3 Pour toutes les structures ou parties de structure non visibles localisées au droit de la tranchée ou situées hors tranchée, l'Entrepreneur doit procéder comme suit :
  - .1 Conduites : remplir, à l'aide de béton maigre ou d'un remblai sans retrait de type « sable fluide », l'intérieur de l'ouvrage puis en sceller les extrémités à l'aide de bouchons appropriés. L'Entrepreneur peut aussi choisir d'en disposer complètement.
  - .2 Regards et puisards (sous une chaussée ou hors chaussée) : les extrémités des conduites doivent être fermées puis la partie supérieure du regard ou du puisard doit être enlevée jusqu'à 2,1 mètres de profond. Ensuite, la partie inférieure du regard ou du puisard doit être enlevée ou remplie de béton maigre ou d'un remblai sans retrait de type « sable fluide » jusqu'à 2,1 mètres de surface. Le remblai des deux (2) derniers mètres doit être fait conformément aux plans et devis.
- .4 Le remplissage des ouvrages à désaffecter doit être fait en présence du Surveillant et la méthode utilisée doit permettre de mesurer le volume de béton injecté. Le volume doit être suffisant pour remplir complètement la conduite.
- .5 Avant de désaffecter une conduite, l'Entrepreneur doit s'assurer que celle-ci n'est plus en fonction.

### **3.8 INSPECTION DE CONDUITE**

- .1 Aux endroits indiqués aux plans, l'Entrepreneur doit faire l'inspection complète du tronçon de conduite existante.
- .2 L'Entrepreneur est responsable de nettoyer la conduite avant l'inspection.
- .3 L'inspection doit être réalisée par une firme spécialisée.
- .4 L'inspection doit respecter les exigences du BNQ.
- .5 L'Entrepreneur doit ensuite remettre au représentant du Ministère le rapport d'inspection complet ainsi que le DVD des inspections.
- .6 L'Entrepreneur doit prévoir les efforts nécessaires pour compléter l'inspection du tronçon complet. Par exemple, l'inspection pourrait devoir être fait par les deux extrémités de la conduite pour permettre de réaliser l'inspection complète, en cas de blocage.

### **3.9 ESSAIS SUR PLACE**

- .1 Réparer ou remplacer les tuyaux, les joints ou les matériaux d'assise jugés inadéquats.
- .2 Débarrasser la canalisation d'égout et les accessoires connexes de tout corps étranger en y injectant de l'eau.
- .3 Vérifications à effectuer au moyen de systèmes de caméra vidéo ou d'appareils photographiques.
- .4 Réaliser tous les essais et inspections exigées dans le BNQ 1809-300 et ce, pour toutes les conduites installées, incluant les branchements de service.
- .5 Fournir le rapport d'inspection et les résultats conformes d'inspection.

**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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

### **1.2 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation
  - .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 CONDUITS ET RACCORDS EN PVC**

- .1 Conduits rigides en PVC : type DB2/ES2, avec raccords moulés, pour enfouissement direct; grosseur commerciale 6.
  - .1 Longueur nominale de 6m, à 12 mm près.
- .2 Conduits rigides en PVC, fendus.
- .3 Coudes, accouplements, réducteurs, raccords à emboîtement, bouchons, capuchons et adaptateurs en PVC rigide identique au matériau des conduits, nécessaires pour réaliser une installation complète.
- .4 Coudes de 90 degrés et de 45 degrés, et accouplements à angle de 5 degrés en PVC rigide, selon les besoins.

### **2.2 ADHÉSIF À SOLVANT**

- .1 Adhésif à solvant pour l'assemblage des conduits en PVC.

### **2.3 MATÉRIEL DE TIRAGE DES CÂBLES**

- .1 Corde de tirage toronnée, en nylon, de 6 mm de diamètre, présentant une résistance à la traction de 5 kN.



## **2.4 RUBAN AVERTISSEUR**

- .1 Ruban avertisseur standard en polyéthylène de 4 mils d'épaisseur et de 76 mm de largeur, portant l'inscription « ATTENTION - CÂBLE ÉLECTRIQUE ENFOUI » en lettres noires sur fond jaune.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les conduits conformément aux instructions du fabricant et selon les niveaux indiqués.
- .2 Nettoyer l'intérieur des conduits avant de les installer.
- .3 Installer des cales d'espacement de conduits en plastique de manière que ces derniers soient supportés solidement à intervalles de 1.5m, et que toutes les transitions soient progressives, et ce, sur toute la longueur des conduits.
- .4 Donner aux conduits une pente d'au moins 1: 400.
- .5 Pendant et après les travaux, obturer les extrémités des conduits à l'aide de capuchons pour empêcher les matières étrangères d'y pénétrer.
- .6 Passer dans chaque conduit un mandrin en bois d'au moins 300 mm de longueur et d'un diamètre inférieur de 6 mm au diamètre intérieur du conduit, suivi d'un écouvillon (brosse) à crins raides, afin d'enlever le sable, la terre ou autre matière ou corps étranger.
  - .1 Passer l'écouvillon dans chaque conduit, immédiatement avant d'y tirer les câbles.
- .7 Installer dans chaque conduit une corde de tirage d'une longueur ininterrompue, dépassant de 3 m les deux extrémités du conduit.
- .8 Avant de remblayer les tranchées, placer le ruban avertisseur continu à 300 mm au-dessus du conduit.
- .9 Installer les bornes de repérage selon les exigences.
- .10 Une fois achevée la pose des conduits électriques souterrains par enfouissement direct, mais avant le remblayage des tranchées, informer le représentant du Ministère pour qu'il fasse un contrôle de l'installation sur place, aux fins de réception de l'ouvrage.

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.
- .2 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION/DÉMOLITION.

**FIN DE LA SECTION**

# Services publics et Approvisionnement Canada

## Rapport d'étude géotechnique

Restauration de la place George-V, à Québec  
sise au 805, av. Wilfrid-Laurier, Québec, QC G1R 2L

R.094682.100



Numéro de projet CIMA+ : Q213080A  
Décembre 2021 - Révision 01

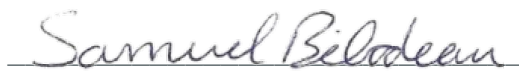
# Services publics et Approvisionnement Canada

## Rapport d'étude géotechnique

Restauration de la place George-V, à Québec  
sise au 805, av. Wilfrid-Laurier, Québec, QC G1R 2L

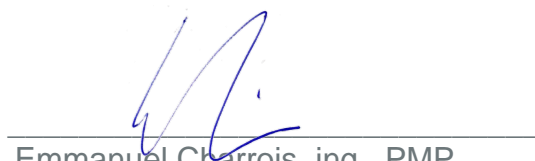
R.094682.100

Préparé par :

  
Samuel Bilodeau, M. Sc., géogr.

  
Dominique Beaulieu, ing. jr, M. Sc.  
N° de membre O.I.Q : 501617

Vérifié par :

  
Emmanuel Charrois, ing., PMP.  
N° de membre O.I.Q. : 5005713



300-1145, boul. Lebourgneuf  
Québec (Québec) G2K 2K8

Numéro de projet CIMA+ : Q213080A  
Décembre 2021 - Révision 01

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS			
N° de révision	Révisé par	Date	Description de la modification et/ou de l'émission
00	E.C.	2021-11-02	Rapport d'étude géotechnique pour commentaires
01	E.C.	2021-12-16	Rapport d'étude géotechnique final

### Propriété et confidentialité

« À moins d'entente entre CIMA+ s.e.n.c. et son client à l'effet contraire, tous les documents, qu'ils soient imprimés ou électroniques, ainsi que tous les droits de propriété intellectuelle qui y sont contenus, appartiennent exclusivement à CIMA+ s.e.n.c., laquelle réserve tous ses droits d'auteur. Toute utilisation ou reproduction sous quelque forme que ce soit, même partielle, est strictement interdite à moins d'obtenir l'autorisation de CIMA+ s.e.n.c. »

## Table des matières

<b>1.</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>1</b>
1.1	Mandat .....	1
1.2	Objectifs .....	1
1.3	Utilisation du rapport .....	1
<b>2.</b>	<b>Mise en contexte .....</b>	<b>2</b>
2.1	Emplacement et description sommaire de la zone d'étude .....	2
2.2	Géologie régionale .....	2
<b>3.</b>	<b>Travaux réalisés .....</b>	<b>3</b>
3.1	Travaux de terrain .....	3
3.1.1	Localisation des infrastructures souterraines .....	3
3.1.2	Approche méthodologique .....	3
3.2	Travaux en laboratoire .....	4
<b>4.</b>	<b>Nature et propriété des sols .....</b>	<b>5</b>
4.1	Nature et propriétés du roc .....	6
<b>5.</b>	<b>Eau souterraine .....</b>	<b>8</b>
<b>6.</b>	<b>Conclusions et recommandations .....</b>	<b>9</b>
6.1	Résumé du projet et conditions de site .....	9
6.2	Préparation du terrain .....	9
6.3	Fondations et capacités portantes .....	9
6.4	Protection contre le gel .....	11
6.5	Excavations et contrôle des eaux souterraines .....	11
6.6	Réutilisation des matériaux excavés .....	12
6.7	Aménagement des surfaces pavées .....	12
6.8	Mesures de protection de la conduite d'aqueduc .....	14
6.9	Inspection en chantier .....	14
<b>7.</b>	<b>Références .....</b>	<b>15</b>

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Résultats des analyses granulométries – Tamisage et Sédimentométrie

Tableau 2 : Profondeur des refus (m)

Tableau 3 : Classification du roc (RQD)

Tableau 4 : Classification du roc (RQD)

Tableau 5 : Résultats des essais de compression du roc

Tableau 6 : Niveau de l'eau souterraine

Tableau 7 : Capacités portantes roc

Tableau 8: Capacités portantes remblai contrôlé

Tableau 9 : Éléments d'aménagement des surfaces pavées

## Liste des figures

Figure 1 : Emplacement de la zone d'étude .....	2
Figure 2 : Illustration de la modélisation de la profondeur du roc à la place George V .....	6

## Liste des annexes

Annexe A Limitations
Annexe B Rapports de forages
Annexe B2 Rapports de forages antérieurs
Annexe C Essais de laboratoire
Annexe D Plan de localisation
Annexe E Photos des échantillons de roc

# 1. Introduction

## 1.1 Mandat

Services publics et Approvisionnement Canada (SPAC) a entrepris la réalisation du projet d'aménagement de la place George V, située devant le manège militaire de Québec, au cœur du Vieux-Québec. SPAC a retenu les services du consortium OPTION aménagement | CIMA+ pour l'accompagner dans la réalisation des diverses étapes de conception et de construction du projet dans lequel s'inscrit une étude géotechnique.

## 1.2 Objectifs

Ce rapport est un complément au rapport d'aménagement de la place George V et une mise à jour du rapport d'étude géotechnique QR0272A émis en mars 2021. Ce rapport est également un ajout au rapport d'évaluation de la perméabilité du sol (QCM-0-43166) émis en septembre 2021. Il permet de compléter les connaissances sur les caractéristiques du socle rocheux à la place George V.

Plus spécifiquement, les objectifs visés par les présents travaux consistent à :

- + Réalisation de sept (7) forages géotechniques avec échantillonnage du sol et du roc sur une profondeur de quatre (4) mètres;
- + Réalisation d'un forage géotechnique avec échantillonnage du sol et du roc sur une profondeur de sept (7) mètres dans le secteur de la chambre électrique;
- + Relever les niveaux de l'eau souterraine ;
- + Formuler des recommandations géotechniques quant à la réutilisation des remblais, le niveau du gel, la capacité portante des sols et du roc, les excavations, le contrôle de l'eau souterraine et le type de fondation pour l'installation d'une salle électrique enfouie et des nouveaux monuments.
- + Préparation de rapports (français et anglais) incluant une carte du profil du roc sur le site.

## 1.3 Utilisation du rapport

Le présent rapport a été préparé à la demande du client, dans le contexte déterminé par les termes spécifiques du mandat accordé à CIMA+. Aucune copie en tout ou en partie de ce rapport ne peut être réalisée par un tiers sans le consentement explicite du client. Le présent rapport est assujéti aux limites et contraintes générales au sujet des services rendus en matière de caractérisation géotechnique, lesquelles sont insérées à l'annexe A.



## 2. Mise en contexte

### 2.1 Emplacement et description sommaire de la zone d'étude

Le terrain à l'étude est situé en plein cœur de la ville de Québec, devant le Manège militaire des Voltigeurs de Québec. Les coordonnées approximatives au centre du site à l'étude sont de 46,80693° de latitude nord et de - 71,21445° de longitude ouest. L'emplacement de la zone d'étude est identifié à la figure 1 ci-dessous.



Figure 1 : Emplacement de la zone d'étude

### 2.2 Géologie régionale

La géologie régionale du secteur à l'étude a été tirée du Système d'information géomineire du Québec (SIGÉOM) du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec.

Généralement, dans le secteur à l'étude, les dépôts en surface sont quasi-absents, laissant leur place à des remblais d'épaisseur variable. La forte anthropisation de cette région du Québec a causé le remaniement des sols en place et le remblayage du socle rocheux.

À ce propos, la formation rocheuse du secteur à l'étude fait partie de la province géologique des Appalaches. Plus particulièrement, cette masse rocheuse est constituée de calcaire argileux d'âge Ordovicien.

### 3. Travaux réalisés

#### 3.1 Travaux de terrain

##### 3.1.1 Localisation des infrastructures souterraines

Préalablement à la réalisation des forages, CIMA+ a fait appel à l'expertise de *Détection RadEX Inc.* afin de localiser les infrastructures souterraines présentes sur le site d'étude. L'auscultation par radiodétection de l'emplacement de chacun des forages a permis de sécuriser leur localisation en plus d'identifier les conduites souterraines environnantes. De plus, les plans de localisation fournis par le service *Info excavation* lors de la première phase des travaux en juin 2021 ont aussi été utilisés pour cette campagne de forage.

##### 3.1.2 Approche méthodologique

Sept (7) forages géotechniques d'une profondeur de quatre (4) mètres et un (1) forage géotechnique d'une profondeur de sept (7) mètres ont été réalisés les 15, 16 et 17 septembre 2021 à la place George V par M. Samuel Bilodeau, professionnel en environnement chez CIMA+.

L'implantation des forages a été effectuée à partir du plan d'implantation géoréférencé et d'un GPS de poche d'une précision approximative de 3 mètres. Le niveau du terrain a été estimé par rapport au relevé d'arpentage. Le plan de localisation des forages est présenté à l'annexe D.

Les huit (8) forages géotechniques exécutés à la place George V ont été réalisés à l'aide d'une foreuse sur remorque de la compagnie *Forage Comeau*.

D'abord, les travaux de forage consistaient à échantillonner les sols tout en réalisant des essais de pénétration standard (ASTM D-1586). Pour la réalisation de cette étape, trois (3) modèles de cuillères fendues normalisés de calibres différents ont été utilisés, soit les calibres « H », « N » et « B » ayant un diamètre extérieur de 90, 63 et 51 millimètres respectivement.

Le prélèvement des échantillons de sol et des matières granulaires résiduelles (MGR) a été réalisé selon les cahiers 1 et 5 du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) et selon le *Guide de caractérisation des terrains*. Entre chacun des échantillons prélevés, les cuillères fendues ont été nettoyées avec de l'eau savonneuse, puis rincées à l'eau distillée, à l'acétone, à l'hexane, puis de nouveau à l'acétone et enfin à l'eau distillée. Les échantillons de sols prélevés ont directement été mis dans des pots de verre ambré, puis maintenus au frais jusqu'à leur livraison au laboratoire analytique.

Un programme de contrôle qualité a été appliqué afin d'assurer un contrôle sur la qualité des méthodes d'échantillonnage et des méthodes d'analyses chimiques du laboratoire. Ainsi, un duplicata de sol prélevé sur le terrain a été analysé. Cette méthode permet d'apprécier la reproductibilité des résultats. La caractérisation environnementale du site sera présentée dans un rapport conjoint.

Ensuite, une fois que la progression du forage a atteint le roc, un tubage de calibre « NW » de 88,9 millimètres de diamètre a été ancré au socle rocheux pour permettre son carottage. Ainsi, des échantillons de roc ont été prélevés à l'aide d'un carottier à double paroi de calibre « NQ » de 75,7 millimètres de diamètre extérieur. La qualité du socle rocheux fut déterminée sur le terrain en calculant l'indice « RQD » des échantillons.

Des tubes d'observation de 50 millimètres de diamètre, muni d'une crépine sur une longueur de 1,5 mètre dans sa partie inférieure, ont été installés dans chacun des forages à la profondeur maximale atteinte. Les crépines ont été enrobées de sable de silice pour éviter le colmatage des fentes et les trous de forage ont été scellés en surface à l'aide de bentonite granulaire.

## 3.2 Travaux en laboratoire

Tous les échantillons de sol recueillis lors des forages ont été acheminés au laboratoire de CIMA+ où ils ont été soumis à un examen visuel approfondi. Par la suite, parmi l'ensemble des échantillons de sols prélevés, certains ont été retenus afin d'être soumis aux essais et/ou analyses géotechniques suivants :

- + Quatre analyses granulométriques par tamisage (BNQ 2501-025);
- + Deux analyses sédimentométriques (BNQ 2501-025);
- + Deux essais de compression sur carotte de roc (ASTM D 7012).

Les échantillons sélectionnés pour ces essais ont été choisis de façon complémentaire à ceux prélevés et analysés suite à la campagne de terrain réalisée plus tôt au mois de juin 2021.

Les résultats de ces essais et analyses sont présentés à l'annexe C. Les échantillons non analysés seront conservés pour une période de six mois à partir de la date d'émission de ce rapport, après quoi ils seront détruits à moins d'avis contraire de la part du client.

## 4. Nature et propriété des sols

Les sols en place sont généralement constitués d'un remblai granulaire composé de sable avec des proportions variables de gravier et de silt. On y remarque la présence de débris tel que de la brique ou du grès, de la porcelaine ainsi que des cailloux et des fragments de roc.

Les résultats des analyses granulométriques par tamis pour la fraction grossière et par sédimentométrie pour la partie fine sont compilés dans le tableau 1. Les résultats du laboratoire sont insérés à l'annexe C.

*Tableau 1 : Résultats des analyses granulométriques – Tamisage et Sédimentométrie*

Forage	Échantillon	Profondeur (m)	Argile (%)	Silt (%)	Sable (%)	Gravier (%)
F-102-21	CF-01A	0,00 – 0,30	7,9	13,8	63,1	15,2
F-102-21	CF-02A	0,30 – 0,61	12,3		35,8	51,9
F-104-21	CF-01	0,00 – 0,41	5,8	14,0	52,0	28,2
F-105-21	CF-01B	0,05 – 0,61	11,4		86,3	2,3

Les profondeurs de roc rencontrées à l'emplacement des forages sont compilées au tableau 2 et illustrées à la figure 2 ci-dessous.

*Tableau 2 : Profondeur des refus (m)*

F-101-21	F-102-21	F-103-21	F-104-21	F-105-21	F-106-21	F-107-21	F-108-21
1,73	0,97	0,08	0,41	1,70	2,03	1,80	2,24

Les profondeurs de roc montrées à figure 2 proviennent des données recueillies lors des forages de la présente étude, mais également lors des forages de l'étude géotechnique de mars 2021 et de l'étude d'évaluation de la perméabilité du sol de septembre 2021.

À noter que la nappe d'eau souterraine a été rencontrée lors des forages. Les informations relatives au niveau d'eau souterraine sont présentées à la section 4.



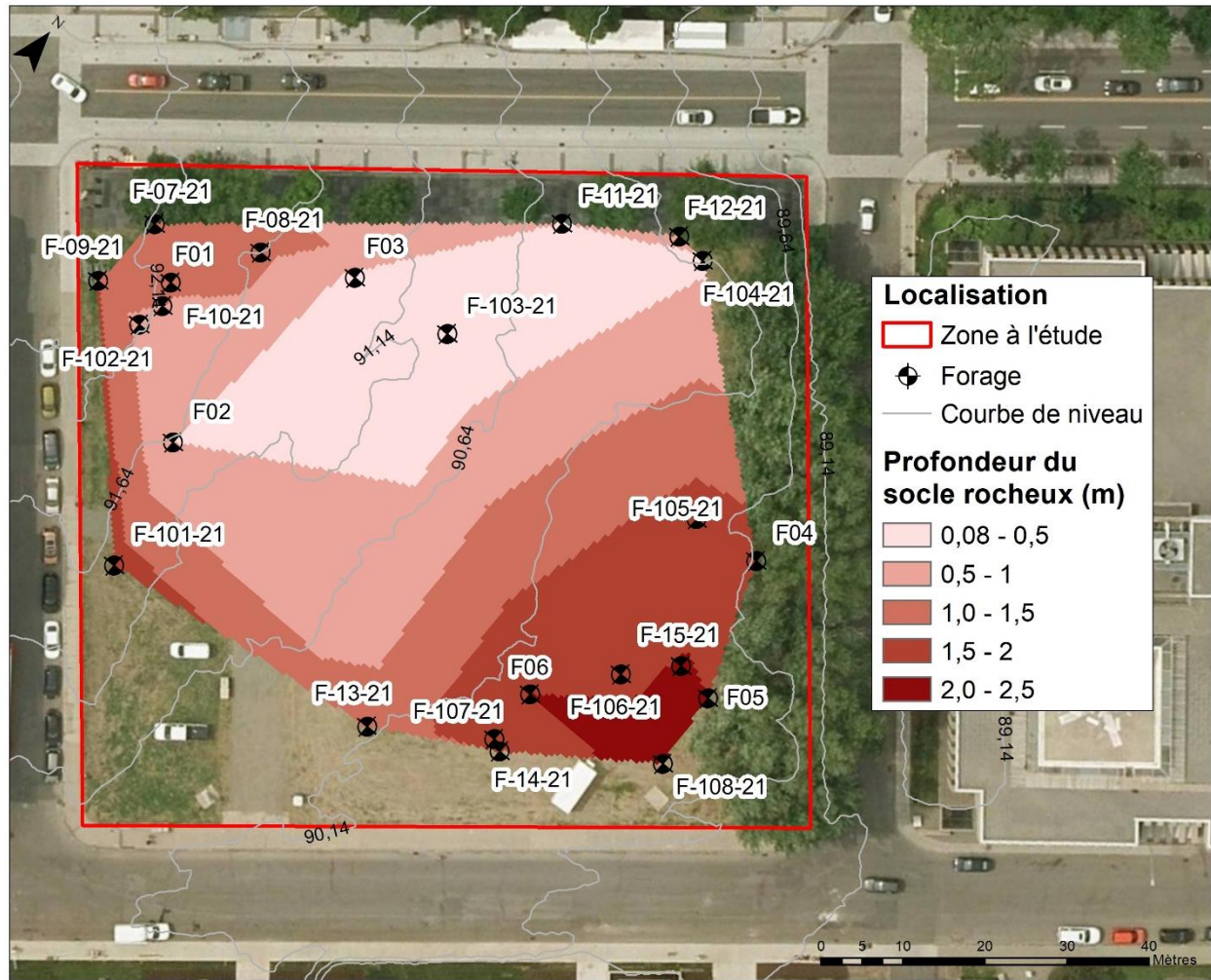


Figure 2 : Illustration de la modélisation de la profondeur du roc à la place George V

## 4.1 Nature et propriétés du roc

Le roc a été atteint dans tous les forages à des profondeurs variant entre 0,41 et 2,24 mètres sous la surface du sol. Sur ce site, le socle rocheux est composé de calcaire argileux à lit de shale noir.

La désignation de la qualité du roc (« RQD – Rock Quality Designation ») est utilisée afin de donner une estimation quantitative de la fracturation de la masse rocheuse à partir de l'examen de carottes obtenues par forage.

Plus précisément, l'indice de RQD est défini comme le pourcentage de morceaux intacts de longueur supérieure à 10 cm sur la longueur totale du forage (Deere et al., 1967) :

$$RQD = 100 \times \frac{\sum \text{Longueur des morceaux} > 10 \text{ cm}}{\text{longueur totale du forage}}$$

La classification du roc prélevé à partir de l'indice de RQD est déterminée selon le tableau 3 suivant (Deere et al., 1967) :

Tableau 3 : Classification du roc (RQD)

Pourcentage de morceaux intacts	Qualité du roc
< 25 %	Très mauvaise
25-50 %	Mauvaise
50-75 %	Passable
75-90 %	Bonne
90-100 %	Excellente

Des RQD variant entre 0 % et 96 % ont été mesurés pour les échantillonnages de roc au droit des forages, indiquant une qualité de roc variant de très mauvaise à excellente. Le tableau suivant présente le récapitulatif des RQD observés dans les forages F-101-21 à F-108-21.

Tableau 4 : Classification du roc (RQD)

Course	F-101-21			F-102-21			F-103-21			F-104-21		
	Profondeur (m)	RQD (%)		Profondeur (m)	RQD (%)		Profondeur (m)	RQD (%)		Profondeur (m)	RQD (%)	
CR-02				-	-	-	0,08	1,73	95	0,41	1,98	90
CR-03	-	-	-	1,22	2,26	58	1,73	2,97	78	1,98	3,15	74
CR-04	1,75	2,46	28	2,26	2,89	84	2,97	4,22	93	3,15	4,11	96
CR-05	2,46	2,82	0	2,89	4,04	68	-	-	-	-	-	-
CR-06	2,82	4,17	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CR-07	4,17	4,57	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CR-08	4,57	5,64	76	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CR-09	5,64	7,16	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Moyenne	-	-	39,5	-	-	70	-	-	89	-	-	87
Maximum	-	-	76	-	-	84	-	-	95	-	-	96
Minimum	-	-	0	-	-	58	-	-	78	-	-	74
Course	F-105-21			F-106-21			F-107-21			F-108-21		
	Profondeur (m)	RQD (%)		Profondeur (m)	RQD (%)		Profondeur (m)	RQD (%)		Profondeur (m)	RQD (%)	
CR-02												
CR-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CR-04	1,78	2,57	0	-	-	-	1,93	2,57	0	-	-	-
CR-05	2,57	3,58	61	2,03	2,64	84	2,57	3,35	16	2,29	2,44	0
CR-06	3,58	4,19	77	2,64	3,53	46	3,35	4,19	46	2,44	2,77	0
CR-07	-	-	-	3,53	4,14	21	-	-	-	2,77	3,12	0
CR-08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,12	3,86	12
CR-09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,86	4,24	0
Moyenne	-	-	46	-	-	50	-	-	21	-	-	2,4
Maximum	-	-	77	-	-	84	-	-	46	-	-	12
Minimum	-	-	0	-	-	21	-	-	0	-	-	0

Des essais de résistance en compression ont été effectués sur des carottes de roc prélevées lors des forages. Les résultats de ces essais sont présentés dans le Tableau 5.

*Tableau 5 : Résultats des essais de compression du roc*

Forage	Profondeur (m)	Résistance en compression (MPa)
F-101-21	2,57 à 3,35	47,1
F-103-21	0,08 à 1,73	71,1

## 5. Eau souterraine

Le niveau de l'eau souterraine a été mesuré le 17 septembre 2021 ainsi que le 28 octobre dans les tubes d'observations laissés dans les trous de forage, soit après un délai de stabilisation d'environ deux (2) jours. À ces moments, le niveau de l'eau souterraine se situait entre 0,90 mètre et 3,23 mètres de profondeur sous le niveau du sol actuel. Les résultats des lectures d'eau souterraine sont résumés dans le tableau suivant.

*Tableau 6 : Niveau de l'eau souterraine*

Forage	Élévation de surface (m)	17 septembre 2021		28 octobre 2021	
		Profondeur	Élévation	Profondeur	Élévation
F-101-21	91,6	1,13	90,47	1,45	90,15
F-102-21	92,0	1,42	90,58	- <sup>1</sup>	-
F-103-21	91,1	0,90	90,20	- <sup>1</sup>	-
F-104-21	89,9	1,14	88,76	- <sup>1</sup>	-
F-105-21	91,1	2,21	88,89	1,85	89,25
F-106-21	89,6	3,19	86,41	3,23	86,37
F-107-21	90	- <sup>1</sup>	-	- <sup>1</sup>	-
F-108-21	89,9	2,43	87,47	2,53	87,37

<sup>1</sup>Tube ouvert bloqué ou détruit

Il est important de souligner que le niveau de l'eau dans le sol est susceptible de fluctuer à la hausse ou à la baisse selon les saisons ou les variations climatiques et peut donc se trouver à des profondeurs différentes à d'autres périodes de l'année.

## 6. Conclusions et recommandations

Les prochaines sections du rapport présentent une mise à jour des recommandations géotechniques faites au rapport QR0272 émis en mars 2021.

### 6.1 Résumé du projet et conditions de site

Dans le cadre du projet d'aménagement de la place George-V, il est prévu d'installer une salle électrique, dans le secteur du forage F-101-21, enfouie à environ 3 mètres sous le niveau du terrain actuel. Également, il est prévu de déplacer certains monuments présents sur le site. Une nouvelle fondation sera construite pour chacun de ces monuments dans le secteur des forages F-105-21, F-106-21 et F-108-21. Selon nos observations, le terrain est composé d'une couche de remblai majoritairement composé de sable avec des proportions variables de silt et de gravier. Quelques matières résiduelles (morceaux de briques, mortier et porcelaine) ainsi que des matières organiques ont été rencontrées dans ce remblai. Le roc a été rencontré à des profondeurs variant de 0,08 à 2,24 mètres

### 6.2 Préparation du terrain

Les matériaux de remblai présents en surface du terrain actuel ne sont pas acceptables pour supporter des charges structurales. Il est donc recommandé de procéder à l'enlèvement du remblai dans l'emprise des fondations et de le remplacer par un béton maigre ou par un remblai contrôlé présentant les caractéristiques suivantes :

- + Contenant moins de 15 % de particules fines ( $< 80 \mu\text{m}$ );
- + Exempt de matières organiques et de matériaux potentiellement gonflants (shale, schiste pyriteux, etc.);
- + Ne contenant pas de particules supérieures à 100 mm et de matériaux impropres à la construction (débris);
- + Présentant une granulométrie étalée et une teneur en eau facilitant son compactage au moment des travaux;

Avant la mise en place du remblai contrôlé, une inspection visuelle devra être effectuée afin de s'assurer que le sol naturel en place est intact. Tout sol remanié ou gelé devra être excavé et remplacé par une surépaisseur de remblai contrôlé.

Le remblai contrôlé doit être mis en place par couches d'au plus 300 mm d'épaisseur et être densifié à au moins 95 % de la valeur maximale de la densité sèche obtenue par l'essai Proctor modifié.

Le remblai doit être suffisamment large à la base pour reprendre les charges sous les éléments de fondation. Il doit excéder tout le périmètre des ouvrages projeté sur une distance minimale équivalente à au moins une fois la hauteur de remblayage (pente de 45°).

### 6.3 Fondations et capacités portantes

Les résultats des sondages indiquent que les charges des monuments projetés pourront prendre appui directement sur le roc, sur le remblai contrôlé décrit dans la section précédente érigé à partir du roc ou sur du béton maigre coulé sur le roc d'une épaisseur minimale de 50 mm.



Les charges de la salle électrique enfouie prendront appui directement sur le roc.

S'il est nécessaire d'uniformiser la surface d'assise des semelles, nous recommandons de prévoir la mise en place d'un coussin de granulats concassés de type MG 20 ou MG 20b (ou équivalent) sous les semelles. Ce coussin devra avoir une épaisseur minimale de 150 millimètres et devra être densifié à une masse volumique sèche minimale de 95% de la valeur maximale obtenue à l'essai Proctor modifié. Une couche de béton maigre d'une épaisseur minimale de 50 mm peut également être utilisée comme assise des fondations.

Les capacités portantes suivantes pourront être utilisées par le concepteur dans le calcul des fondations.

*Tableau 7 : Capacités portantes roc*

Conditions	Capacités portantes (kPa)
Résistance à l'état limite ultime (ELU)	1500
Résistance géotechnique pondérée avec un coefficient de tenue de 0,5	750

*Tableau 8: Capacités portantes remblai contrôlé*

Conditions	Capacités portantes (kPa)
Résistance à l'état limite ultime (ELU)	500
Résistance géotechnique pondérée avec un coefficient de tenue de 0,5	250
Résistance à l'état limite d'utilisation pour des tassements de 25 mm (ELS25 mm)	200

La résistance géotechnique à l'ELU porte sur la sécurité, c'est-à-dire principalement sur les mécanismes de rupture de la structure et correspond aux charges totales. La résistance géotechnique à l'ELS se rapporte à l'usage prévu de la structure, soit aux tassements totaux et différentiels. Elle correspond aux contraintes pouvant être rajoutées aux contraintes en place au niveau considéré. Aucun facteur de sécurité n'intervient dans les calculs de tassements.

Selon la connaissance sur le site actuel et de la région, le calcaire argileux pourrait posséder un potentiel de gonflement. Le roc gonflant peut provoquer le soulèvement des fondations des monuments et pavées s'il se situe à moins de 1,80 mètre de profondeur environ sous celles-ci.

Toutefois, aucun essai de laboratoire n'a été effectué pour le confirmer. Dans le cas où le client souhaite valider le potentiel de gonflement du roc, nous recommandons de réaliser un minimum de 2 essais d'IPPG et de détermination de la pyrite résiduelle.

Les paragraphes suivants présentent la procédure à suivre pour limiter au minimum le gonflement du roc sous les dalles, le cas échéant.

Une première possibilité consiste à excaver le roc jusqu'à 1,80 mètre de profondeur sous le niveau du dessous de la dalle et de remblayer l'excavation avec un matériau non gonflant. Cette possibilité n'est pas recommandée, afin de limiter la surexcavation.

Une autre possibilité consiste à nettoyer le roc excavé préalablement lors des travaux de fondation et imperméabiliser la surface du roc non altéré avec un enduit bitumineux approprié afin de couper l'apport en oxygène. Cette deuxième possibilité est recommandée. Les fonds d'excavation devront être vérifiés et approuvés par un ingénieur géotechnicien ou son représentant de façon à déceler toute zone impropre à la construction et à procéder aux correctifs appropriés si nécessaire.

La surface du roc à imperméabiliser devra être sèche et propre afin de favoriser l'accrochage de la couche bitumineuse. Une mince couche de béton maigre devra être mise en place au préalable pour faciliter l'application de l'enduit si la surface du roc est trop irrégulière pour permettre une mise en place adéquate de l'enduit. Le choix du type d'imperméabilisant le plus approprié devra être déterminé avec le fournisseur en fonction de la température et des conditions de chantier. Nous recommandons de mettre un géotextile d'épaisseur suffisante et ayant une bonne résistance au poinçonnement ou une couche de sable fin à moyen de 100 millimètres d'épaisseur non compactée sur l'enduit bitumineux, afin de prémunir l'enduit contre le poinçonnement.

## 6.4 Protection contre le gel

Pour l'ensemble des ouvrages, les fondations exposées à l'action du gel devront être remblayées de sol sur une épaisseur minimale de 1,5 mètre de la surface finale du terrain afin de les protéger contre les effets néfastes du gel. Toutefois, aux endroits déneigés en permanence ou non chauffés, nous recommandons que cette épaisseur soit augmentée à 1,8 mètre.

## 6.5 Excavations et contrôle des eaux souterraines

Sur la base des résultats des forages, l'utilisation d'engins conventionnels pourra être envisagée pour l'excavation des sols meubles. Cependant, l'excavation du roc nécessitera le recours au dynamitage ou à un outillage particulier, ce qui pourrait ralentir la production dans le dernier cas.

Les relevés de niveau d'eau effectués dans le cadre du présent mandat indiquent que la nappe phréatique se situait à une profondeur de 0,90 à 3,23 mètres au moment des lectures, mais les conditions au moment de travaux pourraient être différentes.

Des infiltrations causées par les précipitations, des eaux de ruissellement ou par des nappes d'eau perchées au sein des couches superficielles de sol pourraient survenir au cours des excavations, tout dépendant des conditions climatiques et/ou de la période de l'année à laquelle les travaux seront réalisés. Les venues d'eau devraient pouvoir être éliminées au moyen de tranchées et de pompes judicieusement placées, c'est-à-dire en périphérie des fouilles, près des sources d'infiltration.

Les pentes devront être conformes aux directives de la commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail du Québec (CNESST) afin de réaliser les travaux de façon sécuritaire pour les travailleurs. Les pentes d'excavation temporaires non supportées demeurent en tout temps la responsabilité de l'entrepreneur. Celui-ci doit profiler les parois à des inclinaisons permettant leur stabilité tout au long des travaux de chantier. Pour les fins d'analyses techniques et économiques par le concepteur, les pentes d'excavations temporaires dans les sols meubles en place devraient être inclinées à au plus 1H : 1 V, en tenant compte d'un contrôle des eaux adéquat. Dans le socle rocheux, les pentes d'excavation pourront être augmentées à 1H:10V jusqu'à la profondeur prévue pour le bâtiment enfoui.

Il est important de s'assurer de garder une distance au moins égale à la profondeur de l'excavation entre le sommet du talus et la base des piles de matériaux entreposés au chantier. La circulation des véhicules à proximité des tranchées doit se faire à une distance suffisante de la zone excavée dans le but de minimiser l'impact des vibrations sur la stabilité des excavations. Ces conditions doivent être respectées en tout temps, à moins que des études particulières ne soient effectuées pour chaque cas spécifique et que des recommandations différentes soient données par un ingénieur en géotechnique.

Si les pentes d'excavation sécuritaires ne peuvent être rencontrées en raison de contingences physiques, l'entrepreneur doit prévoir l'étalement sécuritaire des parois selon les paramètres indiqués dans la section suivante.

## 6.6 Réutilisation des matériaux excavés

Les résultats des analyses granulométriques montrent que la majorité des matériaux de remblai et des sols naturels à excaver ne rencontrent pas les exigences d'un matériau granulaire de type MG 112. Ceux-ci ne pourront donc qu'être réutilisés que comme matériaux de classe B, à condition que la teneur en eau de ceux-ci permette sa mise en place et sa compaction, et s'ils respectent les normes environnementales.

La possibilité de réutiliser les matériaux d'excavation dépendra des conditions climatiques au moment des travaux et des méthodes de travail de l'entrepreneur. On devra par ailleurs utiliser des équipements et des méthodes de compactage appropriés aux types de matériaux et aux conditions de chantier.

Dans le cas où les matériaux excavés ne sont pas réutilisables, un matériau d'emprunt conforme aux exigences indiquées précédemment, ayant une granulométrie et une teneur en eau facilitant son compactage, doit être utilisé pour effectuer le remblayage. Ce matériau doit être exempt de particules de dimensions supérieures à 300 mm.

## 6.7 Aménagement des surfaces pavées

Selon les résultats des sondages, les matériaux présents sous la ligne d'infrastructure sous la nouvelle voie pavée sont majoritairement constitués de sable de type SM. Ces sols sont considérés comme étant perméables et peu gélifs. Étant donnée la profondeur variable du roc, la sous fondation de la structure de chaussée sera érigée directement sur le roc à certains endroits sur le site.

Les structures de chaussée ont été conçues en utilisant le logiciel CHAUSSÉE 2 du ministère des Transports du Québec. L'indice de gélivité de Québec (1236°C·jour) a été retenu pour cette analyse. Le tableau suivant montre les épaisseurs des différents éléments de chaussée recommandées pour la place événementielle en considérant que des camions lourds pourront y circuler ainsi que pour les autres allées faiblement sollicitées. Les épaisseurs des différentes couches correspondent au minimum requis afin d'obtenir un comportement structural et au gel acceptable.

*Tableau 9 : Éléments d'aménagement des surfaces pavées*

Éléments d'aménagement des surfaces pavées	Matériaux	Épaisseur (mm)	
		Place événementielle	Autres allées
Revêtement	Pavé imbriqué ou dallage de pierre		
Fondation supérieure	Pierre concassée MG-20 compactée à 98 % de la masse volumique sèche maximum déterminée à l'essai Proctor modifié	300	300
Sous-fondation	Pierre concassée MG-56 compactée à 95 % de la masse volumique sèche maximum déterminée à l'essai Proctor modifié	450	-
Sous-fondation	Matériaux granulaires MG-112 compacté à 95 % de la masse volumique sèche maximum déterminée à l'essai Proctor modifié	-	350
Géotextile	Type III (Norme 13101 – MTQ)	Requise	Requise

Lorsque le sol d'infrastructure est composé de remblai, nous recommandons que celle-ci soit compactée d'au moins deux passes à l'aide d'un rouleau avant la mise en place de la structure de chaussée. L'installation d'un géotextile est également recommandée entre le remblai et la sous-fondation.

Lors de l'excavation des matériaux, toutes les précautions nécessaires devront être prises pour éviter de remanier le sol naturel afin qu'il conserve ses qualités de support. Dans le cas où une surexcavation était nécessaire sous la ligne d'infrastructure (sols remaniés, présence de sols organiques, etc.), la différence d'élévation jusqu'à la ligne d'infrastructure devra être comblée avec des matériaux de gélivité semblable exempts de matières organiques, par couches d'épaisseur n'excédant pas 300 millimètres, chacune de ces couches étant densifiée à 90% de la densité maximale.

Les matériaux devront être conformes à la norme NQ 2560-114. Les matériaux granulaires devront être compactés par couche maximale de 300 millimètres. Le pourcentage minimum de compaction décrit dans le tableau précédent est déterminé selon la norme BNQ 2501-255 « Essai avec énergie de compactage modifiée ».

Il est recommandé que le contrôle qualitatif et des essais sur les matériaux soient réalisés par un laboratoire lors de la réalisation des travaux.

## 6.8 Mesures de protection de la conduite d'aqueduc

Puisque la conduite existante se situe à proximité de la surface et est localisée dans la zone des travaux, une attention particulière devra être portée lors des travaux afin de minimiser les vibrations à proximité de cette conduite. L'utilisation de compacteurs à faible énergie dynamique ou statique devra être privilégiée afin d'éviter d'endommager cette conduite. Ce faisant, l'entrepreneur devra prévoir humidifier les matériaux de la nouvelle structure de chaussée à sa teneur en eau optimale avant le début de la compaction, pour ainsi diminuer l'énergie de compactage nécessaire. Une fois compactées à la teneur en eau optimale, si la compaction n'atteint pas les exigences du devis, l'entrepreneur devra éviter tout acharnement dans le secteur de la conduite, et les exigences de compaction pourront être revues à la baisse. Dans tous les cas, les méthodes et des résultats devront être suivis par un ingénieur en contrôle des matériaux.

## 6.9 Inspection en chantier

Il est recommandé de faire inspecter les travaux d'excavation et de fondation par un personnel compétent en géotechnique, qui s'assurera que les conditions de sol soient représentatives des sondages et, le cas échéant, de détecter toute particularité qui serait susceptible d'affecter nos conclusions et recommandations.

## 7. Références

Standard, ASTM, D2487-11, Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System).

Standard, ASTM D2488-09a, Practice for the Description and Identification of Soils (Visual-Manual Procedure).

SCG, 2013. Manuel Canadien d'ingénierie des fondations, 4<sup>e</sup> édition.

CNRC, 2010. Code national du bâtiment

Boulanger, R.W. & Idriss, I.M. 2014. CPT and SPT based Liquefaction Triggering Procedures. Report No. UCD/CGM-14/01, University of California, Davis.

Leroueil, S., Tavenas, F., and Le Bihan, J.P. 1983. Propriétés caractéristiques des argiles de l'est du Canada. Canadian Geotechnical Journal, 20(4): 681-705.

LEFEBVRE, G. 1981. Fourth Canadian Geotechnical Colloquium: Strength and slope stability in Canadian soft clay deposits. Canadian Geotechnical Journal, 18(3), pp. 420-442.

Lafleur, J. & Lefebvre, G. (1978) Influence des écoulements souterrains sur la stabilité des pentes naturelles d'argile. Ministère des richesses naturelles, Direction Générale des mines, Direction de la géologie, Service de géotechnique.

# A

## Annexe A Limitations

## PRÉCISIONS ET LIMITATIONS DU RAPPORT ET DES SERVICES RENDUS

Le présent rapport a été préparé à la demande et pour l'usage exclusif du client dans le contexte déterminé par les termes spécifiques du mandat accordé à CIMA+ par le client et selon l'entente intervenue entre les deux parties. CIMA+ n'assume aucune responsabilité découlant de l'utilisation éventuelle de ce rapport par un tiers. Aucune copie entière ou partielle de ce rapport ne peut être réalisée sans le consentement explicite du client.

Les constatations présentées dans ce rapport sont strictement basées sur notre compréhension actuelle du projet, les informations consultées, l'hypothèse de la représentativité des conditions de sol relevées au droit des sondages réalisés et les résultats obtenus au cours de l'étude, en tenant compte d'autres limitations indiquées à l'intérieur de ce rapport.

Les conditions rencontrées entre les sondages ou ailleurs sur le site peuvent éventuellement différer de celles observées à l'emplacement de ceux-ci. Toute extrapolation à partir de ces résultats est formulée sur une base interprétative et doit être considérée avec précaution. Ainsi, le contenu du rapport ne doit en aucun temps être considéré comme un jugement définitif, complet ou final des conditions géotechniques rattaché au terrain à l'étude. Par conséquent, si les conditions rencontrées lors des travaux différaient de celles observées à l'emplacement des sondages, nous apprécierions en être informés immédiatement afin de pouvoir modifier nos recommandations en conséquence.

L'étude de caractérisation environnementale ne prétend pas couvrir de façon exhaustive l'ensemble des enjeux environnementaux possibles du site à l'étude, ni de ponctuels sites de contamination. Parmi les sites ponctuels de contamination probable des sols qui sont généralement écartés des enjeux environnementaux identifiés, figurent notamment les sols en contact avec des matériaux bitumineux, avec du bois traité ou avec des structures d'acier galvanisé.

Les résultats analytiques obtenus au cours de l'étude de caractérisation environnementale sont jugés représentatifs de la qualité environnementale des sols et/ou de l'eau souterraine prélevés aux endroits ayant fait l'objet d'une investigation et ce, pour les paramètres sélectionnés en lien avec les activités antérieures ou actuelles connues s'étant déroulées sur le terrain à l'étude ou sur les terrains adjacents. Ces résultats ne constituent pas une indication quant à une contamination liée à d'autres sources ni une garantie pour les endroits n'ayant pas fait l'objet de travaux de caractérisation. Toute extrapolation à partir de ces résultats, notamment en ce qui concerne la géométrie et les volumes de sols et/ou d'eaux souterraines affectés, est formulée sur une base interprétative et doit être considérée avec précaution.

Le présent rapport doit être utilisé qu'à des fins de conception et non à des fins de construction. Les conclusions et recommandations de cette étude représentent notre opinion professionnelle, au meilleur de notre connaissance au moment de la préparation de ce rapport. Nous requérons la permission de réviser nos recommandations lorsque les plans et devis seront complétés ou encore si l'aménagement projeté diffère de celui décrit dans ce rapport.

En aucun temps CIMA+ ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de conclusions erronées attribuables à la non-disponibilité d'une information pertinente du site à l'étude ou en raison de l'inexactitude d'une telle information.

Toute opinion concernant l'application ou la conformité aux lois et règlements apparaissant dans ce rapport est exprimée sous toute réserve et ne doit, en aucun temps, être considérée comme un avis juridique ou se substituer à un tel avis.



# B

## Annexe B Rapports de forages



Nom du consultant:



Nom du client :

**Travaux publics et services  
gouvernementaux Canada (TPSGC)**






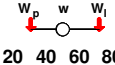

















# **RAPPORT DE FORAGE**








Sondage N°






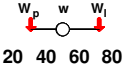
**F-101-21**

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS					COUPS/15cm	GRAPHIQUE	NIVEAU D'EAU (m)	INSTALLATION	ESSAIS
		NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION		N, Nc ou RQD			
5					CR-08		NQ	100	76				
6	20				CR-09		NQ	100	67				
7		84.44 7.16	Fin de forage à 7.16 mètres										
8													
9	30												
10													
11													
12	40												
13													
14	45												

Remarque(s):

Nom du consultant : 		Nom du client : <b>Travaux publics et services gouvernementaux Canada (TPSGC)</b>		Page 1 de 1 <b>RAPPORT DE FORAGE</b> Sondage N° <b>F-102-21</b>														
Nom du projet : <b>Restauration de la place George V</b>				Coordonnées géodésiques (m) X: <b>250230.6</b> MTM 7 (NAD83) Y: <b>5185509.2</b> Z: <b>92.00</b>														
Nom du requérant : <b>Travaux publics et services gouvernementaux Canada</b> Localisation civile : <b>Place George V, Québec</b> Entrepreneur en forage : <b>Forage Comeau</b> Type de foreuse : <b>UM 2008</b> Diamètre du forage : <b>Tarière de 200 mm</b> Inclinaison : <b>90</b> Azimut : Exécuté par : <b>S. Bilodeau</b> Diamètre du carottier : <b>NQ</b> Compilé par : <b>M. Grenier</b> Vérifié par : <b>D. Beaulieu</b>				No. de projet : <b>Q213080A</b> Plan de localisation No. : Date du début du sondage : <b>2021-09-15</b> Profondeur du sondage : <b>4.20 m</b>														
<b>TYPE D'ÉCHANTILLON</b> CF Cuillère fendue CR Échantillon par forage au diamant MA Manuel TA Tarière TE Tube d'échantillonnage TT Tube transparent		<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 mauvais 25-50 Mauvais 50-75 Moyen 75-90 Bon 90-100 Excellent														
		<b>COMPACITÉ</b> Très lâche 0-4 Lâche 4-10 Compact 10-30 Dense 30-50 Très dense >50		<b>INDICE "N"</b> 0-4 4-10 10-30 30-50 >50														
				<b>NIVEAU D'EAU</b> Date:      Date: Prof. (m): 1.42      Prof. (m):														
<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 > 100) PM: Poids du marteau / 61 cm R.Q.D: Indice de qualité du roc %R.Q.D = $\frac{\Sigma \text{Carottes}}{\text{longueur forée}} \times 100$		<b>CLASSIFICATION DES SOLS</b> Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,080 mm Sable 0,080 à 5 mm Gravier 5 à 80 mm Cailloux 80 à 300 mm Blocs > 300 mm														
		<b>CONSISTANCE</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														
PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS			COUPS/15cm	GRAPHIQUE ▲ : N (pen. standard) △ : Nc (pen. dynamique) ● : Cu (laboratoire) ▽ : Cur (laboratoire) × : Cu (chantier) + : Cur (chantier) 	NIVEAU D'EAU (m)	INSTALLATION	ESSAIS AG : Analyse granulométrique AC : Analyse chimique WL : Limite liquide Wp : Limite plastique Wn : Teneur en eau Cu : Cisaillement non drainé Cur : Cisaillement remanié UCS : Résistance en compression uniaxiale du roc DUP : Éch. duplicata prélevé							
		NIVEAU (m)/PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS-ÉCH.						ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD				
1	5	92.00	Niveau															
		0.00	Remblai : Sable, un peu de gravier et silt et traces d'argile, brun foncé, compact. Présence de débris.		CF-01	A		80	23	6-8-15-24			AG, S C10, HAP, MX, DUP1					
		91.70	Remblai : Gravier et sable avec un peu de silt, gris à blanc, compact. Présence de débris.			B												
		0.30	Remblai : Sable graveleux, un peu de silt, noir et blanc.		CF-02	A		90	60	8-10 50/2"			AG C10, HAP, MX					
		91.31	Forage destructif jusqu'au roc			B												
		0.69																
91.03																		
2	10	90.78	Roc. Calcaire argileux avec lits de shale noir d'une qualité passable à bonne.		CR-03	NQ	100	58				C10, HAP, MX						
		0.97																
		90.78																
3	10				CR-04	NQ	84	84										
4	10				CR-05	NQ	100	68										
4		87.97	Fin du forage à 4.03 mètres.															
Remarque(s):																		

Nom du consultant: 		Nom du client : <b>Travaux publics et services gouvernementaux Canada (TPSGC)</b>		Page 1 de 1 <b>RAPPORT DE FORAGE</b> Sondage N° <b>F-103-21</b>							
Nom du projet: <b>Restauration de la place George V</b>				Coordonnées géodésiques (m) X: <b>250259.3</b> MTM 7 (NAD83) Y: <b>5185529.0</b> Z: <b>91.10</b>							
Nom du requérant : <b>Travaux publics et services gouvernementaux Canada</b> Localisation civile : <b>Place George V, Québec</b> Entrepreneur en forage : <b>Forage Comeau</b> Type de foreuse : <b>UM 2008</b> Diamètre du forage : <b>Tarière de 200 mm</b> Inclinaison : <b>90</b> Azimut : Exécuté par : <b>S. Bilodeau</b> Diamètre du carottier: <b>NQ</b> Compilé par : <b>M. Grenier</b> Vérifié par : <b>D. Beaulieu</b>				No. de projet : <b>Q213080A</b> Plan de localisation No. : Date du début du sondage : <b>2021-09-15</b> Profondeur du sondage : <b>4.21 m</b>							
<b>TYPE D'ÉCHANTILLON</b> CF Cuillère fendue CR Échantillon par forage au diamant MA Manuel TA Tarière TE Tube d'échantillonnage TT Tube transparent		<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 mauvais 25-50 Mauvais 50-75 Moyen 75-90 Bon 90-100 Excellent							
		<b>COMPACITÉ</b> Très lâche 0-4 Lâche 4-10 Compact 10-30 Dense 30-50 Très dense >50		<b>INDICE "N"</b> 0-4 4-10 10-30 30-50 >50							
		<b>NIVEAU D'EAU</b> Date:      Date: Prof. (m): 0.90      Prof. (m):									
<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 > 100) PM: Poids du marteau / 61 cm R.Q.D: Indice de qualité du roc % R.Q.D = $\frac{\Sigma \text{Carottes} > 4 \text{ po. (10 cm)}}{\text{longueur forée}}$		<b>CLASSIFICATION DES SOLS</b> Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,080 mm Sable 0,080 à 5 mm Gravier 5 à 80 mm Cailloux 80 à 300 mm Blocs > 300mm							
		<b>CONSISTANCE</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							
PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS			COUPS/15cm	GRAPHIQUE ▲ : N (pen. standard) △ : Nc (pen. dynamique) ● : Cu (laboratoire) ▽ : Cur (laboratoire) × : Cu (chantier) + : Cur (chantier) 	NIVEAU D'EAU (m)	INSTALLATION	ESSAIS AG : Analyse granulométrique AC : Analyse chimique Wl : Limite liquide Wp : Limite plastique Wn : Teneur en eau Cu : Cisaillement non drainé Cur : Cisaillement remanié UCS : Résistance en compression uniaxiale du roc DUP : Éch. duplicata prélevé
		NIVEAU (m)/PROFONDEUR 91.10 0.00 91.03 0.07	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC Niveau Remblai : Sable, un peu de silt et gravier. Présence de matière organique (racines). Roc. Calcaire argileux avec lits de shale noir d'une qualité bonne à excellente.	SYMBOLES 	TYPE NO CF-01	SOUS-ÉCH. NQ					
1				CR-02	NQ	100	95	50/3'			
5											
2				CR-03	NQ	82	78				
3	10										
4				CR-04	NQ	100	93				
		86.91 4.19									
Fin du forage à 4.19 mètres.											
Remarque(s):											

Nom du consultant: 		Nom du client : <b>Travaux publics et services gouvernementaux Canada (TPSGC)</b>		<b>RAPPORT DE FORAGE</b> Sondage N° <b>F-104-21</b>						
Nom du projet: <b>Restauration de la place George V</b>				Coordonnées géodésiques (m) X: <b>250277.6</b> MTM 7 (NAD83) Y: <b>5185555.9</b> Z: <b>89.90</b>						
Nom du requérant : <b>Travaux publics et services gouvernementaux Canada</b> Localisation civile : <b>Place George V, Québec</b> Entrepreneur en forage : <b>Forage Comeau</b> Type de foreuse : <b>UM 2008</b> Diamètre du forage : <b>Tarière de 200 mm</b> Inclinaison : <b>90</b> Azimut : Exécuté par : <b>S. Bilodeau</b> Diamètre du carottier: <b>NQ</b> Compilé par : <b>M. Grenier</b> Vérifié par : <b>D. Beaulieu</b>				No. de projet : <b>Q213080A</b> Plan de localisation No. : Date du début du sondage : <b>2021-09-15</b> Profondeur du sondage : <b>13.50 m</b>						
<b>TYPE D'ÉCHANTILLON</b> CF Cuillère fendue CR Échantillon par forage au diamant MA Manuel TA Tarière TE Tube d'échantillonnage TT Tube transparent		<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 mauvais 25-50 Mauvais 50-75 Moyen 75-90 Bon 90-100 Excellent						
		<b>COMPACITÉ</b> Très lâche 0-4 Lâche 4-10 Compact 10-30 Dense 30-50 Très dense >50		<b>INDICE "N"</b> 0-4 4-10 10-30 30-50 >50						
				<b>NIVEAU D'EAU</b> Date:      Date: Prof. (m): 1.14      Prof. (m):						
<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 > 100) PM: Poids du marteau / 61 cm R.Q.D: Indice de qualité du roc %R.Q.D = $\Sigma$ Carottes > 4 po. (10 cm) longueur forée		<b>CLASSIFICATION DES SOLS</b> Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,080 mm Sable 0,080 à 5 mm Gravier 5 à 80 mm Cailloux 80 à 300 mm Blocs > 300mm						
		<b>CONSISTANCE</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						
PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS		COUPS/15cm	GRAPHIQUE ▲ : N (pen. standard) △ : Nc (pen. dynamique) ● : Cu (laboratoire) ▽ : Cur (laboratoire) × : Cu (chantier) + : Cur (chantier) 	NIVEAU D'EAU (m)	INSTALLATION	ESSAIS AG : Analyse granulométrique AC : Analyse chimique WL : Limite liquide Wp : Limite plastique Wn : Teneur en eau Cu : Cisaillement non drainé Cur : Cisaillement remanié UCS : Résistance en compression uniaxiale du roc DUP : Éch. duplicata prélevé
		NIVEAU (m)/PROFONDEUR 89.90 0.00 89.49 0.41	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC Niveau Remblai : Sable graveleux avec un peu de silt et traces d'argile, brun foncé à noir. Présence de matière organique (racines). Roc. Calcaire shaleux avec lits de shale noir d'une qualité bonne à excellente.	SYMBOLES TYPE NO SOUS-ÉCH. ÉTAT RÉCUPÉRATION N, Nc ou RQD	CR-01 CR-02 CR-03 CR-04					
1						8-9 50/4'		1.14		AG,S C10, HAP, MX, DUP6
5										C10, HAP, MX
2										
3	10									
4										
		85.79 4.11								
		Fin du forage à 4.11 mètres.								
Remarque(s):										

Nom du consultant:



Nom du client :

**Travaux publics et services  
gouvernementaux Canada (TPSGC)**











# RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

**F-104-21**

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS						COUPS/15cm	GRAPHIQUE	NIVEAU D'EAU (m)	INSTALLATION	ESSAIS
		NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD		▲ : N (pen. standard) △ : Nc (pen. dynamique) ● : Cu (laboratoire) ▽ : Cur (laboratoire) × : Cu (chantier) + : Cur (chantier) 			
5														
6	20													
7														
8	25													
9	30													
10														
11	35													
12	40													
13														
14	45													






Remarque(s):


Nom du consultant : 		Nom du client : <b>Travaux publics et services gouvernementaux Canada (TPSGC)</b>		Page 1 de 1 <b>RAPPORT DE FORAGE</b> Sondage N° <b>F-105-21</b>								
Nom du projet : <b>Restauration de la place George V</b>				Coordonnées géodésiques (m) X: <b>250297.3</b> MTM 7 (NAD83) Y: <b>5185531.1</b> Z: <b>91.10</b>								
Nom du requérant : <b>Travaux publics et services gouvernementaux Canada</b> Localisation civile : <b>Place George V, Québec</b> Entrepreneur en forage : <b>Forage Comeau</b> Type de foreuse : <b>UM 2008</b> Diamètre du forage : <b>Tarière de 200 mm</b> Inclinaison : <b>90</b> Azimut : Exécuté par : <b>S. Bilodeau</b> Diamètre du carottier : <b>NQ</b> Compilé par : <b>M. Grenier</b> Vérifié par : <b>D. Beaulieu</b>				No. de projet : <b>Q213080A</b> Plan de localisation No. : Date du début du sondage : <b>2021-09-15</b> Profondeur du sondage : <b>4.19 m</b>								
<b>TYPE D'ÉCHANTILLON</b> CF Cuillère fendue CR Échantillon par forage au diamant MA Manuel TA Tarière TE Tube d'échantillonnage TT Tube transparent		<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 mauvais 25-50 Mauvais 50-75 Moyen 75-90 Bon 90-100 Excellent								
		<b>COMPACITÉ</b> Très lâche 0-4 Lâche 4-10 Compact 10-30 Dense 30-50 Très dense >50		<b>INDICE "N"</b> 0-4 4-10 10-30 30-50 >50								
		<b>NIVEAU D'EAU</b> Date:      Date: Prof. (m): 2.21      Prof. (m):										
<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 > 100) PM: Poids du marteau / 61 cm R.Q.D: Indice de qualité du roc %R.Q.D = $\frac{\Sigma \text{Carottes}}{\text{longueur forée}} \times 100$		<b>CLASSIFICATION DES SOLS</b> Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,080 mm Sable 0,080 à 5 mm Gravier 5 à 80 mm Cailloux 80 à 300 mm Blocs > 300mm								
		<b>CONSISTANCE</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								
PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS				COUPS/15cm	GRAPHIQUE	NIVEAU D'EAU (m)	INSTALLATION	ESSAIS
		NIVEAU (m)/PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT					
		91.10 0.00 91.05 0.05	Niveau Pierre concassée. Remblai : Sable avec un peu de silt et traces de gravier, brun clair.  Deviens un peu de silt et brun foncé de 0.61 à 1.14m.		CF-01	A B	H H	95 7	2-3-4-4			AG C10, HAP, MX
1		89.88 1.22 89.75 1.35	Remblai : Sable graveleux, un peu de silt, brun foncé. Morceaux de roc altéré, sec.		CF-02 CF-03	A B A B	N N B B	63 63 69	4-4-4-5 5-17-52 50/1'			C10, HAP, MX, DUP5 C10, HAP, MX
2		89.33 1.77	Roc. Calcaire argileux avec lits de shale noir d'une qualité très mauvaise à bonne.		CR-04		NQ	90	0		2.21	
3	10				CR-05		NQ	98	61			
4		86.91 4.19	Fin du forage à 4.19 mètres		CR-06		NQ	100	77			

Remarque(s):

Date de production 2021-10-28



Nom du consultant: 		Nom du client : <b>Travaux publics et services gouvernementaux Canada (TPSGC)</b>		Page 1 de 1 <b>RAPPORT DE FORAGE</b> Sondage N° <b>F-106-21</b>								
Nom du projet: <b>Restauration de la place George V</b>				Coordonnées géodésiques (m) X: <b>250307.3</b> MTM 7 (NAD83) Y: <b>5185516.2</b> Z: <b>89.60</b>								
Nom du requérant : <b>Travaux publics et services gouvernementaux Canada</b> Localisation civile : <b>Place George V, Québec</b> Entrepreneur en forage : <b>Forage Comeau</b> Type de foreuse : <b>UM 2008</b> Diamètre du forage : <b>Tarière de 200 mm</b> Inclinaison : <b>90</b> Azimut : Exécuté par : <b>S. Bilodeau</b> Diamètre du carottier: <b>NQ</b> Compilé par : <b>M.Grenier</b> Vérifié par : <b>D. Beaulieu</b>				No. de projet : <b>Q213080A</b> Plan de localisation No. : Date du début du sondage : <b>2021-09-15</b> Profondeur du sondage : <b>4.14 m</b>								
<b>TYPE D'ÉCHANTILLON</b> CF Cuillère fendue CR Échantillon par forage au diamant MA Manuel TA Tarière TE Tube d'échantillonnage TT Tube transparent		<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 mauvais 25-50 Mauvais 50-75 Moyen 75-90 Bon 90-100 Excellent								
		<b>COMPACITÉ</b> Très lâche 0-4 Lâche 4-10 Compact 10-30 Dense 30-50 Très dense >50		<b>INDICE "N"</b> 0-4 4-10 10-30 30-50 >50								
		<b>NIVEAU D'EAU</b> Date:      Date: Prof. (m): 3.19      Prof. (m):										
<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 > 100) PM: Poids du marteau / 61 cm R.Q.D: Indice de qualité du roc %R.Q.D = $\Sigma$ Carottes > 4 po. (10 cm) longueur forée		<b>CLASSIFICATION DES SOLS</b> Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,080 mm Sable 0,080 à 5 mm Gravier 5 à 80 mm Cailloux 80 à 300 mm Blocs > 300mm								
		<b>CONSISTANCE</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								
PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS			COUPS/15cm	GRAPHIQUE	NIVEAU D'EAU (m)	INSTALLATION	ESSAIS	
		NIVEAU (m)/PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS-ÉCH.						ÉTAT
1	5	89.60 0.00	Niveau									
		88.99 0.61	Remblai : Sable, un peu de silt et gravier, brun foncé. Présence de grès rouge.		CF-01		H	95	24	5-10-14-16		C10, HAP, MX
			Remblai : Sable, un peu de silt et gravier, brun foncé. Présence de débris.		CF-02		N	40	14	8-6-8-6		C10, HAP, MX et DUP2
					CF-03		B	35	11	7-4-7-25		C10, HAP, MX
		87.77 1.83 87.67 1.93 87.57 2.03	Sable, un peu de silt et gravier, brun foncé.		CF-04	A B	B	100		30 50/5'		
			Morceaux de roc altéré.									
			Roc. Calcaire argileux avec lit de shale noir d'une qualité très mauvaise à bonne.		CR-05		NQ	100	84			
2	10				CR-06		NQ	100	46			
					CR-07		NQ	95	21			
4		85.46 4.14	Fin du forage à 4.14 mètres.									

▲ : N (pen. standard)  
 △ : Nc (pen. dynamique)  
 ● : Cu (laboratoire)  
 ▽ : Cur (laboratoire)  
 × : Cu (chantier)  
 + : Cur (chantier)  


AG : Analyse granulométrique  
 AC : Analyse chimique  
 WL : Limite liquide  
 Wp : Limite plastique  
 Wn : Teneur en eau  
 Cu : Cisaillement non drainé  
 Cur : Cisaillement remanié  
 UCS : Résistance en compression uniaxiale du roc  
 DUP : Éch. duplicata prélevé

Cima\_Log\_fr\_ENV\_Manuel.sty



Nom du consultant :

CIMA+

Nom du client :

Travaux publics et services  
gouvernementaux Canada (TPSGC)

Page 1 de 1

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° F-108-21

Nom du projet :

Restoration de la place George V

Nom du requérant :

Travaux publics et services gouvernementaux Canada

Localisation civile :

Place George V, Québec

Entrepreneur en forage :

Forage Comeau

Type de foreuse

UM 2008

Diamètre du forage :

Tarière de 200 mm

Inclinaison :

90

Azimut :

Exécuté par :

S. Bilodeau

Diamètre du carottier :

NQ

Compilé par :

M.Grenier

Vérifié par :

D. Beaulieu

Coordonnées géodésiques (m)

MTM 7 (NAD83)

X: 250313.5

Y: 5185505.7

Z: 89.80

No. de projet :

Q213080A

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage :

2021-09-15

Profondeur du sondage :

4.24 m

TYPE D'ÉCHANTILLON

CF Cuillère fendue

CR Échantillon par forage au diamant

MA Manuel

TA Tarière

TE Tube d'échantillonnage

TT Tube transparent

TERMINOLOGIE

"traces" 1-10%

"un peu" 10-20%

adjectif (...eux) 20-35%

"et" 35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

%RQD

QUALIFICATIF

<25 Très mauvais

25-50 Mauvais

50-75 Moyen

75-90 Bon

90-100 Excellent

COMPACITÉ

Très lâche 0-4

Lâche 4-10

Compact 10-30

Dense 30-50

Très dense >50

INDICE "N"

0-4

4-10

10-30

30-50

>50

NIVEAU D'EAU

Date:

Date:

Prof. (m): 2.43

Prof. (m):

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON

Remanié

Intact (tube à paroi mince)

Perdu

Forage au diamant

SYMBOLES

N: Indice de pénétration standard

R: Refus (N > 100)

PM: Poids du marteau / 61 cm

R.Q.D: Indice de qualité du roc

%R.Q.D =  $\Sigma$  Carottes > 4 po. (10 cm) longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile < 0,002 mm

Silt 0,002 à 0,080 mm

Sable 0,080 à 5 mm

Gravier 5 à 80 mm

Cailloux 80 à 300 mm

Blocs > 300mm

CONSISTANCE

Très molle

Molle

Ferme

Raide

Très raide

Dure

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

<12 kPa

12-25 kPa

25-50 kPa

50-100 kPa

100-200 kPa

>200 kPa

PROFONDEUR (m)

PROF - pi

NIVEAU (m)/PROFONDEUR

DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC

SYMBOLES

TYPE NO

SOUS-ÉCH.

ÉTAT

RÉCUPÉRATION

N, Nc ou RQD

COUPS/15cm

GRAPHIQUE

▲ : N (pen. standard)

△ : Nc (pen. dynamique)

● : Cu (laboratoire)

▽ : Cur (laboratoire)

× : Cu (chantier)

⊕ : Cur (chantier)

W<sub>p</sub> w W<sub>i</sub>

20 40 60 80

NIVEAU D'EAU (m)

INSTALLATION

ESSAIS

AG : Analyse granulométrique

AC : Analyse chimique

WL : Limite liquide

Wp : Limite plastique

Wn : Teneur en eau

Cu : Cisaillement non drainé

Cur : Cisaillement remanié

UCS : Résistance en compression uniaxiale du roc

DUP : Éch. duplicata prélevé

89.80

0.00

Remblai : Sable, traces de silt et gravier, brun clair. Présence de matière organique (racines).

CF-01

A

H

95

22

6-10-12-12

89.49

0.30

Remblai : Sable, un peu de silt et gravier, brun foncé. Présence de débris.

CF-02

N

45

41

9-28-13-13

87.82

1.98

Morceaux de roc altéré

CF-04

B

B

55

28-30 50/4'

87.51

2.29

Roc. Calcaire argileux avec lits de shale noir d'une qualité très mauvaise.

CR-05

NQ

100

0

CR-06

NQ

46

0

CR-07

NQ

100

0

CR-08

NQ

100

12

CR-09

NQ

100

0

85.59

4.21

Fin du forage à 4.21 mètres.

2.43

C10, HAP, MX

C10, HAP, MX

C10, HAP, MX

C10, HAP, MX, DUP3

C10, HAP, MX

Remarque(s):

Date de production 2021-10-28

Cima\_Log\_fr\_ENV\_Manuel.sty

# B2

## Annexe B2 Rapports de forages antérieurs



1190-B rue de Courchevel  
Bureau 501  
Lévis, Québec  
G6W 0M6  
Téléphone: 418-834-2273  
Télécopieur: 418-834-3356

## Rapport de Forage

### F01

Page 1 de 1

Date du forage: 2020-10-29

Technicien: X. Guérin

Préparé par: X. Guérin

Révisé par: G. Lapointe

**Cliant:** Travaux publics et services gouvernementaux Canada

**Projet n°:** QR0272A

**Nom du projet:** Caractérisation environnementale de site

**Adresse:** Place George V

**Coordonnées / Élévations:**

X:

Projection :

Y:

Météo:

T°: °C

Z:

**Compagnie:** Lithosfor

**Équipement:**

**Type de forage:** Géoprobe

**Équip. d'échantillonnage:** Geotube

**Terminologie**

traces < 10 %  
un peu 10 - 20 %  
adjectif ("...eux") 20 - 35 %  
et 35 - 50 %

**Classification**

Silt et argile < 0,08 mm  
Sable 0,08 - 5 mm  
Gravier 5 - 80 mm  
Cailloux 80 - 300 mm  
Blocs > 300 mm

**Compacité**

Très lâche  
Lâche  
Compact  
Dense  
Très dense


**Indice 'N'**

0 - 4  
4 - 10  
10 - 30  
30 - 50  
>50

**Type d'échantillon**

**Analyses**

CD Carottier à diamants	Alt Limites d'Atterberg	Diox. & Fur. Dioxines et furanes	MX Métaux applicables parmi:
CF Cuillère fendue	BPC Biphényles polychlorés	GR Analyse granulométrique	Argent, arsenic, baryum, cadmium, cobalt,
TM Tarière manuelle	BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques	chrome, cuivre, étain, manganèse, molybdène,
TR Truelle	C.Inorg. Autres composés inorganiques (cyanures, fluorure, bromure, soufre total)	HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques	nickel, plomb, sélénium, zinc,
TS Tube Shelby		C10 Hydrocarbures pétroliers C10- C50	Lixiviation (mat. dangereuses)
TT Tube transparent		F1-F4 Hydrocarb. pétrol. F1 - F4 (C10 - C50)	SED. Analyse sédimentologique
	C.Phénol Composés phénoliques	IPP Identification des produits pétroliers	Teau Teneur en eau
	COV Hydrocarbures HAM et HAC	Mercure Mercure	

Profondeur Élévation (m)	Matrice de sols	Stratigraphie	N° échantillon	Indices de contamination				Analyses	Duplicata
				COV (ppm)	Odeur		Visuel		
					Faible	Moyenne			
0.0									
0.5		Remblai : Sable brun foncé, un peu de gravier, traces de silt.	F01-01						GR.
1.0			F01-02						
1.5	1.50	Fin du forage à 1,5 mètre de profondeur suite à un refus sur roc probable.							
2.0									
2.5									
3.0									



1190-B rue de Courchevel  
Bureau 501  
Lévis, Québec  
G6W 0M6  
Téléphone: 418-834-2273  
Télécopieur: 418-834-3356

## Rapport de Forage

### F02

Page 1 de 1

Date du forage: 2020-10-29

Technicien: X. Guérin

Préparé par: X. Guérin

Révisé par: G. Lapointe

**Cliant:** Travaux publics et services gouvernementaux Canada

**Projet n°:** QR0272A

**Nom du projet:** Caractérisation environnementale de site

**Adresse:** Place George V

**Coordonnées / Élévations:**

X:

Projection :

Y:

Météo:

T°: °C

Z:

**Compagnie:** Lithosfor

**Équipement:**

**Type de forage:** Géoprobe

**Équip. d'échantillonnage:** Geotube

**Terminologie**

traces < 10 %  
un peu 10 - 20 %  
adjectif ("...eux") 20 - 35 %  
et 35 - 50 %

**Classification**

Silt et argile < 0,08 mm  
Sable 0,08 - 5 mm  
Gravier 5 - 80 mm  
Cailloux 80 - 300 mm  
Blocs > 300 mm

**Compacité**

Très lâche  
Lâche  
Compact  
Dense  
Très dense

**Indice 'N'**

0 - 4  
4 - 10  
10 - 30  
30 - 50  
>50

**Type d'échantillon**

**Analyses**

CD Carottier à diamants	Alt Limites d'Atterberg	Diox. & Fur. Dioxines et furanes	MX Métaux applicables parmi:
CF Cuillère fendue	BPC Biphényles polychlorés	GR Analyse granulométrique	Argent, arsenic, baryum, cadmium, cobalt,
TM Tarière manuelle	BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques	chrome, cuivre, étain, manganèse, molybdène,
TR Truelle	C.Inorg. Autres composés inorganiques (cyanures, fluorure, bromure, soufre total)	HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques	nickel, plomb, sélénium, zinc,
TS Tube Shelby	C10 Hydrocarbures pétroliers C10 - C50	C10 Hydrocarbures pétroliers C10 - C50	Lixiviation (mat. dangereuses)
TT Tube transparent	F1-F4 Hydrocarb. pétrol. F1 - F4 (C10 - C50)	IPP Identification des produits pétroliers	SED. Analyse sédimentologique
	C.Phénol Composés phénoliques	Mercure Mercure	Teau Teneur en eau
	COV Hydrocarbures HAM et HAC		

Profondeur Élévation (m)	Matrice de sols	Stratigraphie	N° échantillon	Indices de contamination				Analyses	Duplicata
				COV (ppm)	Odeur		Visuel		
					Faible	Moyenne			
0.0									
0.5	0.50	Remblai : Sable graveleux brun, un peu de silt. Présence de brique et de mortier.	F02-01						
		Fin du forage à 0,5 mètre de profondeur suite à un refus sur roc probable.							
1.0									
1.5									
2.0									
2.5									
3.0									



1190-B rue de Courchevel  
Bureau 501  
Lévis, Québec  
G6W 0M6  
Téléphone: 418-834-2273  
Télécopieur: 418-834-3356

## Rapport de Forage

### F03

Page 1 de 1

Date du forage: 2020-10-29

Technicien: X. Guérin

Préparé par: X. Guérin

Révisé par: G. Lapointe

**Cliant:** Travaux publics et services gouvernementaux Canada

**Projet n°:** QR0272A

**Nom du projet:** Caractérisation environnementale de site

**Adresse:** Place George V

**Coordonnées / Élévations:**

X:

Projection :

Y:

Météo:

T°: °C

Z:

**Compagnie:** Lithosfor

**Équipement:**

**Type de forage:** Géoprobe

**Équip. d'échantillonnage:** Geotube

**Terminologie**

traces < 10 %  
un peu 10 - 20 %  
adjectif ("...eux") 20 - 35 %  
et 35 - 50 %

**Classification**

Silt et argile < 0,08 mm  
Sable 0,08 - 5 mm  
Gravier 5 - 80 mm  
Cailloux 80 - 300 mm  
Blocs > 300 mm

**Compacité**

Très lâche  
Lâche  
Compact  
Dense  
Très dense

**Indice 'N'**

0 - 4  
4 - 10  
10 - 30  
30 - 50  
>50

**Type d'échantillon**

**Analyses**

CD Carottier à diamants	Alt Limites d'Atterberg	Diox. & Fur. Dioxines et furanes	MX Métaux applicables parmi:
CF Cuillère fendue	BPC Biphényles polychlorés	GR Analyse granulométrique	Argent, arsenic, baryum, cadmium, cobalt,
TM Tarière manuelle	BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques	chrome, cuivre, étain, manganèse, molybdène,
TR Truelle	C.Inorg. Autres composés inorganiques (cyanures, fluorure, bromure, soufre total)	HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques	nickel, plomb, sélénium, zinc,
TS Tube Sherlby	C10 Hydrocarbures pétroliers C10 - C50	C10 Hydrocarbures pétroliers C10 - C50	Lixiviation (mat. dangereuses)
TT Tube transparent	F1-F4 Hydrocarb. pétrol. F1 - F4 (C10 - C50)	IPP Identification des produits pétroliers	SED. Analyse sédimentologique
	C.Phénol Composés phénoliques	Mercure Mercure	Teau Teneur en eau
	COV Hydrocarbures HAM et HAC		

Profondeur Élévation (m)	Matrice de sols	Stratigraphie	N° échantillon	Indices de contamination				Analyses	Duplicata
				COV (ppm)	Odeur		Visuel		
					Faible	Moyenne			
0.0									
		Remblai : Sable silteux brun, traces de gravier . Présence de brique et de porcelaine.	F03-01						
0.40									
0.5		Fin du forage à 0,4 mètre de profondeur suite à un refus sur roc probable.							
1.0									
1.5									
2.0									
2.5									
3.0									



1190-B rue de Courchevel  
Bureau 501  
Lévis, Québec  
G6W 0M6  
Téléphone: 418-834-2273  
Télécopieur: 418-834-3356

## Rapport de Forage

### F04

Page 1 de 1

Date du forage: 2020-10-29

Technicien: X. Guérin

Préparé par: X. Guérin

Révisé par: G. Lapointe

**Cliant:** Travaux publics et services gouvernementaux Canada

**Projet n°:** QR0272A

**Nom du projet:** Caractérisation environnementale de site

**Adresse:** Place George V

**Coordonnées / Élévations:**

X:

Projection :

Y:

Météo:

T°: °C

Z:

**Compagnie:** Lithosfor

**Équipement:**

**Type de forage:** Géoprobe

**Équip. d'échantillonnage:** Geotube

**Terminologie**

traces < 10 %  
un peu 10 - 20 %  
adjectif ("...eux") 20 - 35 %  
et 35 - 50 %

**Classification**

Silt et argile < 0,08 mm  
Sable 0,08 - 5 mm  
Gravier 5 - 80 mm  
Cailloux 80 - 300 mm  
Blocs > 300 mm

**Compacité**

Très lâche  
Lâche  
Compact  
Dense  
Très dense

**Indice 'N'**

0 - 4  
4 - 10  
10 - 30  
30 - 50  
>50

**Type d'échantillon**

**Analyses**

CD Carottier à diamants  
CF Cuillère fendue  
TM Tarière manuelle  
TR Truelle  
TS Tube Shelby  
TT Tube transparent

Alt Limites d'Atterberg  
BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
C.Inorg. Autres composés inorganiques (cyanures, fluorure, bromure, soufre total)  
C.Phénol Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC

Diox. & Fur. Dioxines et furanes  
GR Analyse granulométrique  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
C10 Hydrocarbures pétroliers C10- C50  
F1-F4 Hydrocarb. pétrol. F1 - F4 (C10 - C50)  
IPP Identification des produits pétroliers  
Mercure Mercure

MX Métaux applicables parmi: Argent, arsenic, baryum, cadmium, cobalt, chrome, cuivre, étain, manganèse, molybdène, nickel, plomb, sélénium, zinc.  
RMD Lixiviation (mat. dangereuses)  
SED. Analyse sédimentologique  
Teau Teneur en eau

Profondeur Élévation (m)	Matrice de sols	Stratigraphie	N° échantillon	Indices de contamination				Analyses	Duplicata
				COV (ppm)	Odeur		Visuel		
					Faible	Moyenne			
0.0									
0.5		Remblai : Sable silteux brun-foncé, traces de gravier. Présence de matières organiques.	F04-01						
1.0			F04-02					GR.	
1.5			F04-03						
1.75		Devenant graveleux à partir de 1,5 mètre de profondeur.							
2.0		Fin du forage à 1,75 mètre de profondeur suite à un refus sur roc probable.							
2.5									
3.0									





1190-B rue de Courchevel  
Bureau 501  
Lévis, Québec  
G6W 0M6  
Téléphone: 418-834-2273  
Télécopieur: 418-834-3356

## Rapport de Forage

### F05

Page 1 de 1

Date du forage: 2020-10-29

Technicien: X. Guérin

Préparé par: X. Guérin

Révisé par: G. Lapointe

**Cliant:** Travaux publics et services gouvernementaux Canada

**Projet n°:** QR0272A

**Nom du projet:** Caractérisation environnementale de site

**Adresse:** Place George V

**Coordonnées / Élévations:**

X:

Projection :

Y:

Météo:

T°: °C

Z:

**Compagnie:** Lithosfor

**Équipement:**

**Type de forage:** Géoprobe

**Équip. d'échantillonnage:** Geotube

**Terminologie**

traces < 10 %  
un peu 10 - 20 %  
adjectif ("...eux") 20 - 35 %  
et 35 - 50 %

**Classification**

Silt et argile < 0,08 mm  
Sable 0,08 - 5 mm  
Gravier 5 - 80 mm  
Cailloux 80 - 300 mm  
Blocs > 300 mm

**Compacité**

Très lâche  
Lâche  
Compact  
Dense  
Très dense

**Indice 'N'**

0 - 4  
4 - 10  
10 - 30  
30 - 50  
>50

**Type d'échantillon**

**Analyses**

CD Carottier à diamants	Alt Limites d'Atterberg	Diox. & Fur. Dioxines et furanes	MX Métaux applicables parmi:
CF Cuillère fendue	BPC Biphényles polychlorés	GR Analyse granulométrique	Argent, arsenic, baryum, cadmium, cobalt,
TM Tarière manuelle	BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques	chrome, cuivre, étain, manganèse, molybdène,
TR Truelle	C.Inorg. Autres composés inorganiques (cyanures, fluorure, bromure, soufre total)	HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques	nickel, plomb, sélénium, zinc,
TS Tube Shelby		C10 Hydrocarbures pétroliers C10 - C50	Lixiviation (mat. dangereuses)
TT Tube transparent		F1-F4 Hydrocarb. pétrol. F1 - F4 (C10 - C50)	SED. Analyse sédimentologique
	C.Phénol Composés phénoliques	IPP Identification des produits pétroliers	Teau Teneur en eau
	COV Hydrocarbures HAM et HAC	Mercure Mercure	

Profondeur Élévation (m)	Matrice de sols	Stratigraphie	N° échantillon	Indices de contamination					Analyses	Duplicata
				COV (ppm)	Odeur		Visuel			
					Faible	Moyenne	Fort	Disseminé		
0.0										
		Remblai : Sable silteux brun foncé, traces de gravier.	F05-01							
0.5										
1.0			F05-02						GR.	
1.5			F05-03							
2.0	2.00	Fin du forage à 2,0 mètres de profondeur suite à un refus sur roc probable.								
2.5										
3.0										



1190-B rue de Courchevel  
Bureau 501  
Lévis, Québec  
G6W 0M6  
Téléphone: 418-834-2273  
Télécopieur: 418-834-3356

## Rapport de Forage

### F06

Page 1 de 1

Date du forage: 2020-10-29

Technicien: X. Guérin

Préparé par: X. Guérin

Révisé par: G. Lapointe

**Cliant:** Travaux publics et services gouvernementaux Canada

**Projet n°:** QR0272A

**Nom du projet:** Caractérisation environnementale de site

**Adresse:** Place George V

**Coordonnées / Élévations:**

X: Projection :  
Y: Météo: T°: °C  
Z:

**Compagnie:** Lithosfor

**Équipement:**

**Type de forage:** Géoprobe

**Équip. d'échantillonnage:** Geotube

#### Terminologie

traces < 10 %  
un peu 10 - 20 %  
adjectif ("...eux") 20 - 35 %  
et 35 - 50 %

#### Classification

Silt et argile < 0,08 mm  
Sable 0,08 - 5 mm  
Gravier 5 - 80 mm  
Cailloux 80 - 300 mm  
Blocs > 300 mm

#### Compacité

Très lâche  
Lâche  
Compact  
Dense  
Très dense

#### Indice 'N'

0 - 4  
4 - 10  
10 - 30  
30 - 50  
>50

#### Type d'échantillon

#### Analyses

CD Carottier à diamants	Alt Limites d'Atterberg	Diox. & Fur. Dioxines et furanes	MX Métaux applicables parmi:
CF Cuillère fendue	BPC Biphényles polychlorés	GR Analyse granulométrique	Argent, arsenic, baryum, cadmium, cobalt,
TM Tarière manuelle	BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques	chrome, cuivre, étain, manganèse, molybdène,
TR Truelle	C.Inorg. Autres composés inorganiques (cyanures, fluorure, bromure, soufre total)	HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques	nickel, plomb, sélénium, zinc,
TS Tube Shelby	C10 Hydrocarbures pétroliers C10 - C50	C10 Hydrocarbures pétroliers C10 - C50	Lixiviation (mat. dangereuses)
TT Tube transparent	F1-F4 Hydrocarb. pétrol. F1 - F4 (C10 - C50)	IPP Identification des produits pétroliers	SED. Analyse sédimentologique
	C.Phénol Composés phénoliques	Mercure Mercure	Teau Teneur en eau
	COV Hydrocarbures HAM et HAC		

Profondeur Élévation (m)	Matrice de sols	Stratigraphie	N° échantillon	Indices de contamination				Analyses	Duplicata
				COV (ppm)	Odeur		Visuel		
					Faible	Moyenne			
0.0		Remblai : Sable silteux brun foncé, traces de gravier. Devenant plus graveleux par endroit. Présence de brique et de mortier.							
0.5			F06-01						
1.0			F06-02						
1.5			F06-03						
2.0	2.00		Fin du forage à 2,0 mètres de profondeur suite à un refus sur roc probable.						
2.5									
3.0									



1190-B rue de Courchevel  
Bureau 501  
Lévis, Québec  
G6W 0M6  
Téléphone: 418-834-2273  
Télécopieur: 418-834-3356

## Rapport de Tranchée d'exploration

### T07

Page 1 de 1

Date du forage: 2020-11-12

Technicien: X. Guérin

Préparé par: X. Guérin

Révisé par: G. Lapointe

**Cliant:** Travaux publics et services gouvernementaux Canada

**Projet n°:** QR0272A

**Nom du projet:** Caractérisation environnementale de site

**Adresse:** Place George V

**Coordonnées / Élévations:**

X:

Projection :

Y:

Météo:

T°: °C

Z:

**Compagnie:** Ville de Québec

**Équipement:**

**Type de forage:** Excavation

**Équip. d'échantillonnage:** Pelle Komatsu PC 170 cc

#### Terminologie

traces	< 10 %
un peu	10 - 20 %
adjectif ("...eux")	20 - 35 %
et	35 - 50 %

#### Classification

Silt et argile	< 0,08 mm
Sable	0,08 - 5 mm
Gravier	5 - 80 mm
Cailloux	80 - 300 mm
Blocs	> 300 mm

#### Compacité

Très lâche	0 - 4
Lâche	4 - 10
Compact	10 - 30
Dense	30 - 50
Très dense	>50

#### Indice 'N'

#### Type d'échantillon


CD	Carottier à diamants
CF	Cuillère fendue
TM	Tarière manuelle
TR	Truelle
TS	Tube Shelby
TT	Tube transparent

#### Analyses

Alt	Limites d'Atterberg
BPC	Biphényles polychlorés
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène
C.Inorg.	Autres composés inorganiques (cyanures, fluorure, bromure, soufre total)
C.Phénol	Composés phénoliques
COV	Hydrocarbures HAM et HAC

Diox. & Fur.	Dioxines et furanes
GR	Analyse granulométrique
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
C10	Hydrocarbures pétroliers C10- C50
F1-F4	Hydrocarb. pétrol. F1 - F4 (C10 - C50)
IPP	Identification des produits pétroliers
Mercuré	Mercuré

MX	Métaux applicables parmi: Argent, arsenic, baryum, cadmium, cobalt, chrome, cuivre, étain, manganèse, molybdène, nickel, plomb, sélénium, zinc, Lixiviation (mat. dangereuses)
RMD	SED. Analyse sédimentologique
Teau	Teneur en eau

Profondeur Élévation (m)	Matrice de sols	Stratigraphie	N° échantillon	Indices de contamination				Analyses	Duplicata
				COV (ppm)	Odeur		Visuel		
					Faible	Moyenne			
0.0									
0.5		Remblai : Sable brun foncé, un peu de silt, traces de gravier. Présence de matières organiques.	T07-01						
0.75									
1.0		Remblai : Sable brun, un peu de silt, traces de gravier.	T07-02					GR.	
1.5	1.50	Fin de la tranchée d'exploration à 1,5 mètre de profondeur.							
2.0									
2.5									
3.0									



1190-B rue de Courchevel  
Bureau 501  
Lévis, Québec  
G6W 0M6  
Téléphone: 418-834-2273  
Télécopieur: 418-834-3356

## Rapport de Tranchée d'exploration

### T08

Page 1 de 1

Date du forage: 2020-11-12

Technicien: X. Guérin

Préparé par: X. Guérin

Révisé par: G. Lapointe

**Cliant:** Travaux publics et services gouvernementaux Canada

**Projet n°:** QR0272A

**Nom du projet:** Caractérisation environnementale de site

**Adresse:** Place George V

**Coordonnées / Élévations:**

X:

Projection :

Y:

Météo:

T°: °C

Z:

**Compagnie:** Ville de Québec

**Équipement:**

**Type de forage:** Excavation

**Équip. d'échantillonnage:** Pelle Komatsu PC 170 cc

#### Terminologie

traces	< 10 %
un peu	10 - 20 %
adjectif ("...eux")	20 - 35 %
et	35 - 50 %

#### Classification

Silt et argile	< 0,08 mm
Sable	0,08 - 5 mm
Gravier	5 - 80 mm
Cailloux	80 - 300 mm
Blocs	> 300 mm

#### Compacité

Très lâche	0 - 4
Lâche	4 - 10
Compact	10 - 30
Dense	30 - 50
Très dense	>50

#### Indice 'N'

#### Type d'échantillon


CD	Carottier à diamants
CF	Cuillère fendue
TM	Tarière manuelle
TR	Truelle
TS	Tube Shelby
TT	Tube transparent

#### Analyses

Alt	Limites d'Atterberg
BPC	Biphényles polychlorés
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène
C.Inorg.	Autres composés inorganiques (cyanures, fluorure, bromure, soufre total)
C.Phénol	Composés phénoliques
COV	Hydrocarbures HAM et HAC

Diox. & Fur.	Dioxines et furanes
GR	Analyse granulométrique
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
C10	Hydrocarbures pétroliers C10- C50
F1-F4	Hydrocarb. pétrol. F1 - F4 (C10 - C50)
IPP	Identification des produits pétroliers
Mercuré	Mercuré

MX	Métaux applicables parmi: Argent, arsenic, baryum, cadmium, cobalt, chrome, cuivre, étain, manganèse, molybdène, nickel, plomb, sélénium, zinc, Lixiviation (mat. dangereuses)
RMD	
SED.	Analyse sédimentologique
Teau	Teneur en eau

Profondeur Élévation (m)	Matrice de sols	Stratigraphie	N° échantillon	Indices de contamination					Analyses	Duplicata
				COV (ppm)	Odeur		Visuel			
					Faible	Moyenne	Fort	Disseminé		
0.0										
0.5		Remblai : Sable silteux brun foncé, traces de gravier. Présence de matières organiques.	T08-01							
0.75										
1.0		Remblai : Roc fracturé gris-noir mélangé avec du sable, silt et gravier. Présence de blocs et cailloux.	T08-02						GR.	
1.5	1.50									
1.50		Fin de la tranchée d'exploration à 1,5 mètre de profondeur.								
2.0										
2.5										
3.0										



1190-B rue de Courchevel  
Bureau 501  
Lévis, Québec  
G6W 0M6  
Téléphone: 418-834-2273  
Télécopieur: 418-834-3356

## Rapport de Tranchée d'exploration

T09

Page 1 de 1

Date du forage: 2020-11-12

Technicien: X. Guérin

Préparé par: X. Guérin

Révisé par: G. Lapointe

**Cliant:** Travaux publics et services gouvernementaux Canada

**Projet n°:** QR0272A

**Nom du projet:** Caractérisation environnementale de site

**Adresse:** Place George V

**Coordonnées / Élévations:**

X:

Projection :

Y:

Météo:

T°: °C

Z:

**Compagnie:** Ville de Québec

**Équipement:**

**Type de forage:** Excavation

**Équip. d'échantillonnage:** Pelle Komatsu PC 170 cc

### Terminologie

traces	< 10 %
un peu	10 - 20 %
adjectif ("...eux")	20 - 35 %
et	35 - 50 %

### Classification

Silt et argile	< 0,08 mm
Sable	0,08 - 5 mm
Gravier	5 - 80 mm
Cailloux	80 - 300 mm
Blocs	> 300 mm

### Compacité

Très lâche	0 - 4
Lâche	4 - 10
Compact	10 - 30
Dense	30 - 50
Très dense	>50

### Indice 'N'

### Type d'échantillon


CD	Carottier à diamants
CF	Cuillère fendue
TM	Tarière manuelle
TR	Truelle
TS	Tube Shelby
TT	Tube transparent

### Analyses

Alt	Limites d'Atterberg
BPC	Biphényles polychlorés
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène
C.Inorg.	Autres composés inorganiques (cyanures, fluorure, bromure, soufre total)
C.Phénol	Composés phénoliques
COV	Hydrocarbures HAM et HAC

Diox. & Fur.	Dioxines et furanes
GR	Analyse granulométrique
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
C10	Hydrocarbures pétroliers C10- C50
F1-F4	Hydrocarb. pétrol. F1 - F4 (C10 - C50)
IPP	Identification des produits pétroliers
Mercure	Mercure

MX	Métaux applicables parmi: Argent, arsenic, baryum, cadmium, cobalt, chrome, cuivre, étain, manganèse, molybdène, nickel, plomb, sélénium, zinc, Lixiviation (mat. dangereuses)
RMD	SED. Analyse sédimentologique
Teau	Teneur en eau

Profondeur Élévation (m)	Matrice de sols	Stratigraphie	N° échantillon	Indices de contamination					Analyses	Duplicata
				COV (ppm)	Odeur		Visuel			
					Faible	Moyenne	Fort	Disseminé		
0.0										
0.5		Remblai : Roc fracturé gris-noir. Présence de morceaux de briques. Présence d'une couche plus sableuse avec matières organiques en surface.	T09-01							
1.0			T09-02							
1.5			T09-03							
2.0										
2.25		Fin de la tranchée d'exploration à 2,25 mètres de profondeur.								
2.5										
3.0										

# C

## Annexe C Essais de laboratoire

**Client** : CIMA+  
**Projet** : Cima +; Essais labo  
**Endroit** : Contrôle des matériaux

**Dossier** : 02102513.002-0100-0101  
**Réf. client**  
**Rapport n°** : 51 **Rév. 0**  
**Page** 1 de 1

### ÉCHANTILLONNAGE

**Provenance** :  
**N° d'échantillon** : 51 **N° d'échantillon client** : Échantillonné par : le client  
**Sondage n°** : F-102-21, CF-01A **Date d'échantillonnage** :  
**Profondeur** : 0.00 à 0.30m **Date de réception** : 2021-09-22  
**Localisation** : **Densité relative des particules < 2 mm** : 2.700(estimé)

#### Analyse granulométrique (NQ 2501-025)

#### Analyse sédimentométrique (NQ 2501-025)

#### AUTRES ESSAIS

#### MESURÉ

Tamis	Tamisé (%)	Diamètre équivalent	Tamisé (%)
112 mm			
80 mm			
56 mm			
40 mm		34,7 µm	21,5
28 mm		22,0 µm	20,5
20 mm	100	12,8 µm	19,7
14 mm	94	9,1 µm	17,8
10 mm	91	7,1 µm	15,0
5 mm	85	4,5 µm	12,1
2 mm	78	3,4 µm	10,1
1,25 mm	73	2,4 µm	8,3
0,630 mm	63	1,4 µm	7,3
0,315 mm	46		
0,160 mm	30		
0,080 mm	21,7		

#### REMARQUES

Le prélèvement et le transport de l'échantillon ont été effectués par un représentant du client.

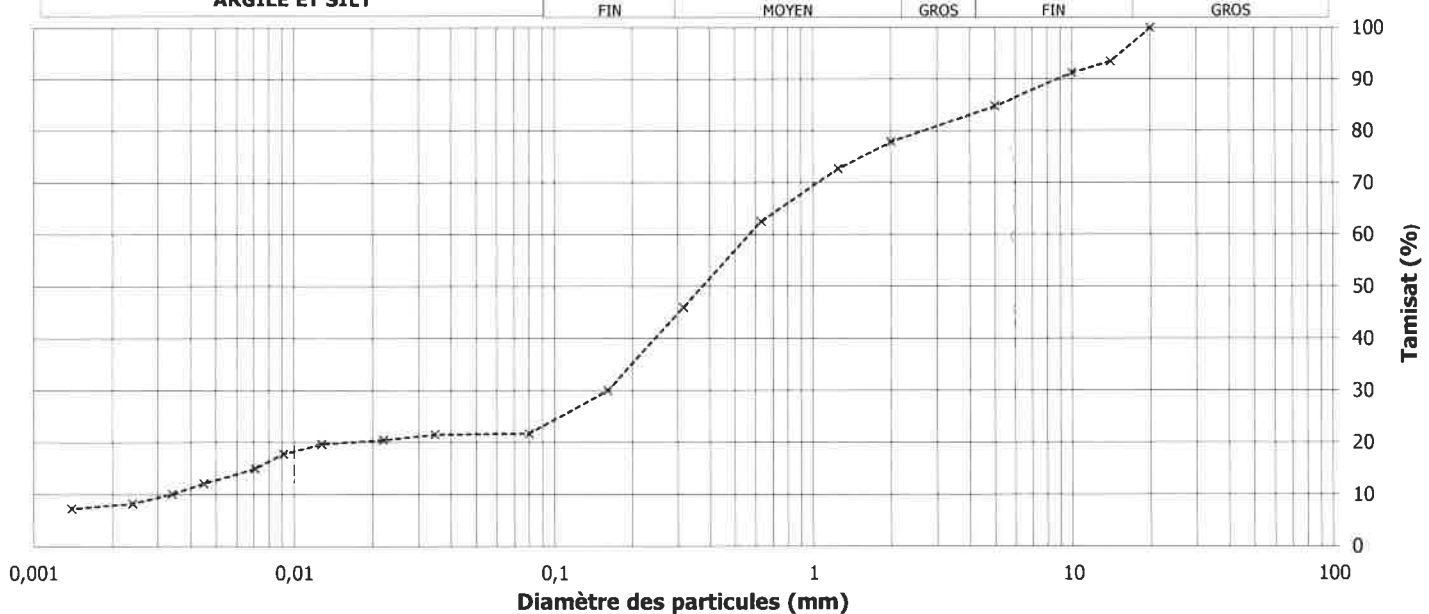
#### Proportion selon analyse (%)

Sable : 63,1  
Cailloux : 0,0  
Gravier : 15,2  
Silt : 13,8  
Argile : 7,9

#### ARGILE ET SILT

#### SABLE

#### GRAVIER



**Préparé par :**

**Date :**

**Approuvé par :**

**Date :**

Asmae El Aychi, tech.

2021-10-06

Frédéric Talbot

2021-10-07

**Client :** CIMA+  
**Projet :** Cima +; Essais labo  
**Endroit :** Contrôle des matériaux

**Dossier :** 02102513.002-0100-0101  
**Réf. client :**  
**Rapport n° :** 52 **Rév. :** 0  
**Page :** 1 de 1

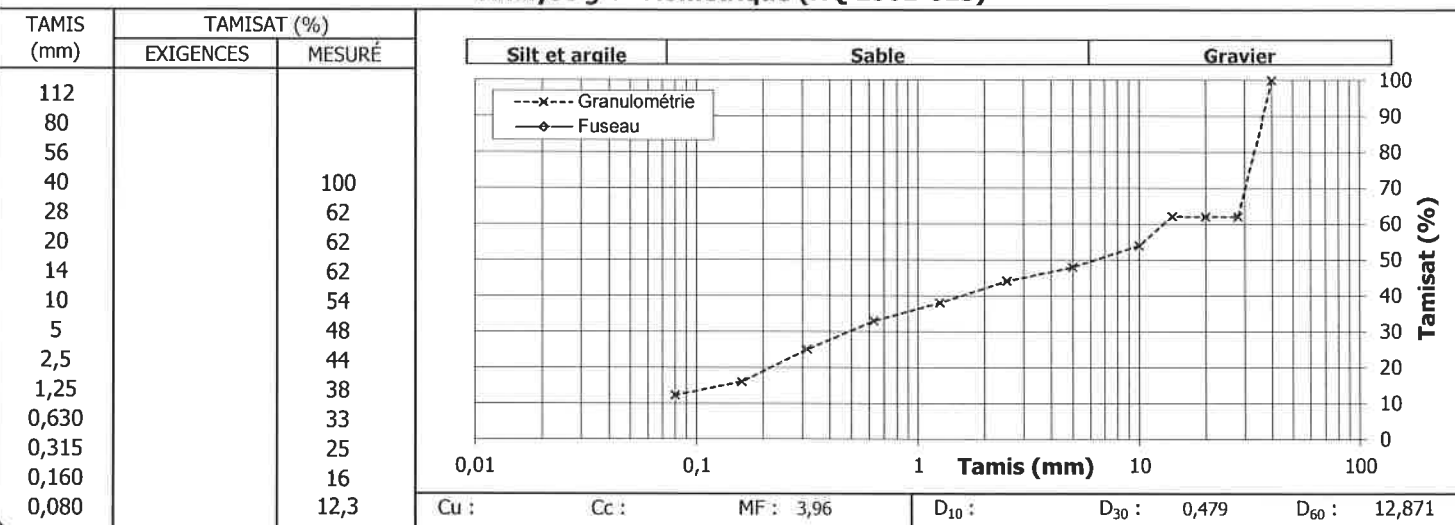
**Échantillonnage**

N° d'échantillon : 52  
N° d'échantillon client :  
Type de matériau :  
Source première; ville :  
Endroit échantillonné : F-102-21, CF-02A; 0.30 à 0.61m

**Spécification n° 2**

Référence :  
Usage :  
Calibre :  
Classe :

Prélevé le :  
Par : le client  
Reçu le : 2021-09-22

**Analyse granulométrique (NQ 2501-025)**


Masse vol. sèche maximale  
kg/m<sup>3</sup>

Humidité optimale  
%

Retenu 5 mm  
%

**Proportions selon analyse granulométrique (%)**

Cailloux : 0,0 Sable : 35,8  
Gravier : 51,9 Silt et argile : 12,3

**Autres essais**
**Exigé**
**Mesuré**
**Remarques**

Le prélèvement et le transport de l'échantillon ont été effectués par un représentant du client.

UN ASTERISQUE ACCOMPAGNE TOUT RESULTAT NON CONFORME A L'EXIGENCE SPECIFIEE.

Préparé par :

Asmae El Aychi, tech.

Date :

2021-10-06

Approuvé par :

Frédéric Talbot

Date :

2021-10-07



Client : CIMA+  
Projet : Cima +; Essais labo  
Endroit : Contrôle des matériaux

Dossier : 02102513.002-0100-0101  
Réf. client  
Rapport n° : 53 Rév. 0  
Page 1 de 1

### ÉCHANTILLONNAGE

Provenance :  
N° d'échantillon : 53 N° d'échantillon client : Échantillonné par : le client  
Sondage n° : F-104-21, CF-01 Date d'échantillonnage :  
Profondeur : 0.00 à 0.41m Date de réception : 2021-09-22  
Localisation : Densité relative des particules < 2 mm : 2.700(estimé)

#### Analyse granulométrique (NQ 2501-025)

#### Analyse sédimentométrique (NQ 2501-025)

#### AUTRES ESSAIS

#### MESURÉ

Tamis	Tamisat (%)	Diamètre équivalent	Tamisat (%)
112 mm			
80 mm			
56 mm			
40 mm	100	34,6 µm	18,7
28 mm	95	22,1 µm	16,3
20 mm	85	12,9 µm	14,1
14 mm	82	9,2 µm	12,4
10 mm	80	6,5 µm	10,1
5 mm	72	4,5 µm	8,4
2 mm	66	3,4 µm	6,9
1,25 mm	61	2,4 µm	6,1
0,630 mm	54	1,4 µm	5,3
0,315 mm	44		
0,160 mm	30		
0,080 mm	19,8		

#### REMARQUES

Le prélèvement et le transport de l'échantillon ont été effectués par un représentant du client.

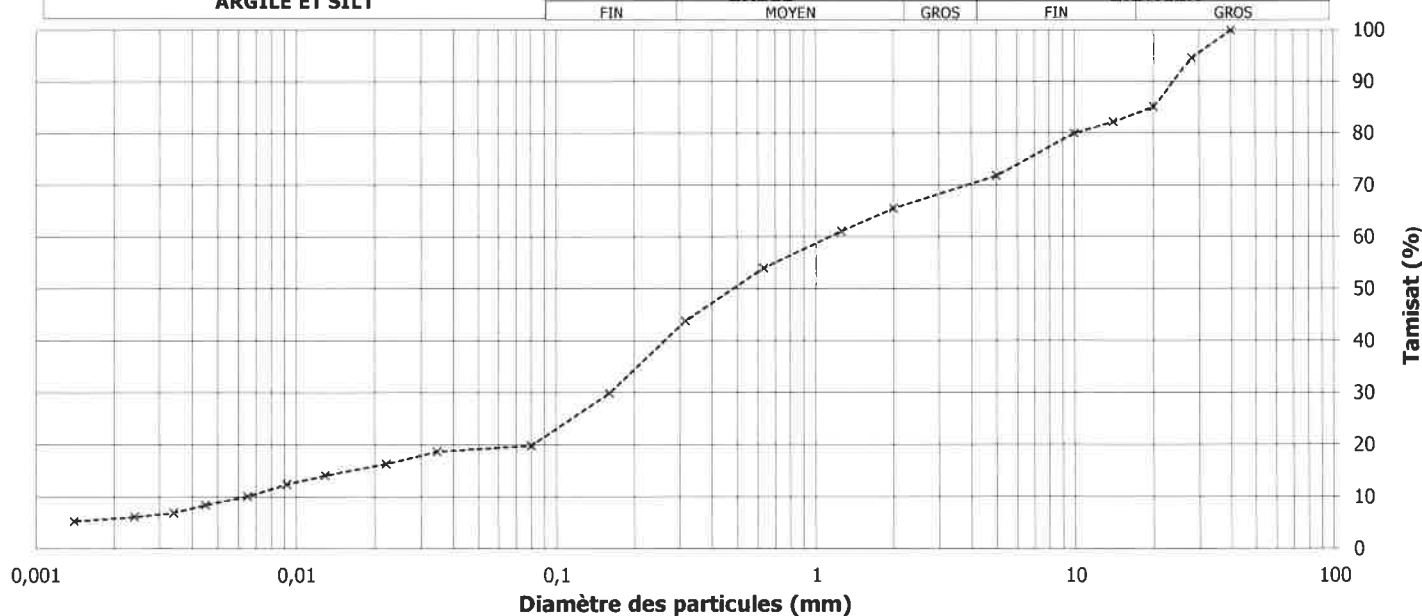
#### Proportion selon analyse (%)

Sable : 52,0  
Cailloux : 0,0  
Gravier : 28,2  
Silt : 14,0  
Argile : 5,8

#### ARGILE ET SILT

#### SABLE

#### GRAVIER



D<sub>10</sub> : 0,006

D<sub>30</sub> : 0,161

D<sub>60</sub> : 1,124

Préparé par :

Date :

Asmae El Aychi, tech.

2021-10-06

Approuvé par :

Date :

Frédéric Talbot

2021-10-07

**Client :** CIMA+  
**Projet :** Cima +; Essais labo  
**Endroit :** Contrôle des matériaux

**Dossier :** 02102513.002-0100-0101  
**Réf. client :**  
**Rapport n° :** 54 **Rév. :** 0  
**Page :** 1 de 1

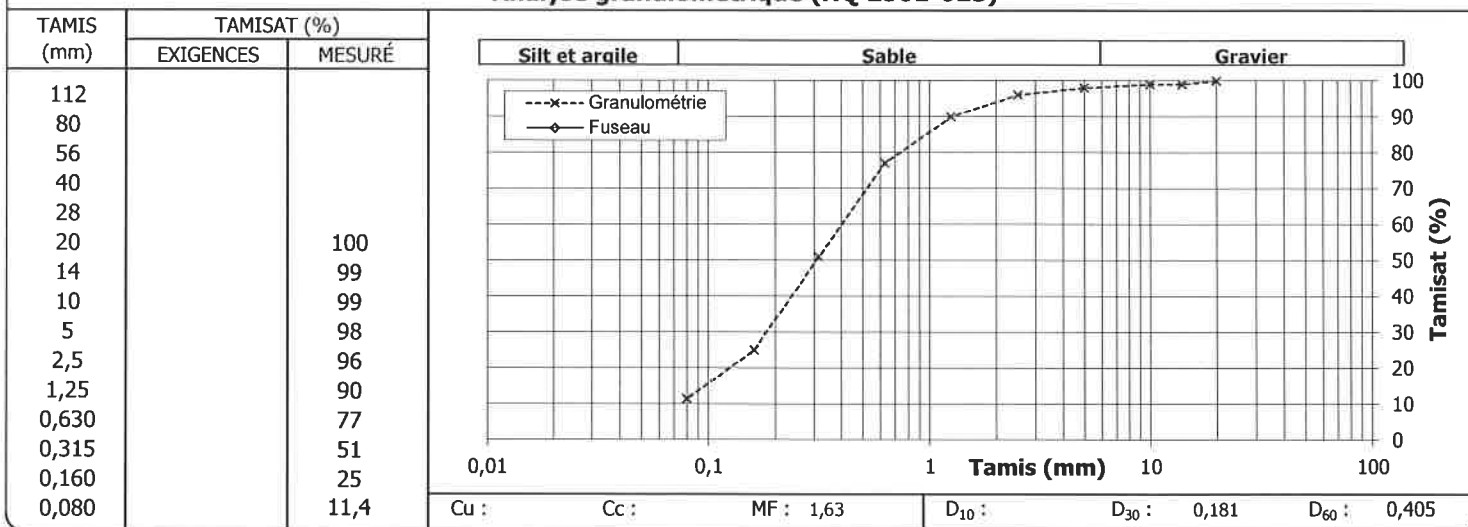
**Échantillonnage**

N° d'échantillon : 54  
N° d'échantillon client :  
Type de matériau :  
Source première; ville :  
Endroit échantillonné : F-105-21, CF-01B; 0.05 à 0.61m

**Spécification n° 2**

Référence :  
Usage :  
Calibre :  
Classe :

Prélevé le :  
Par : le client  
Reçu le : 2021-09-22

**Analyse granulométrique (NQ 2501-025)**


Masse vol. sèche maximale kg/m³	Humidité optimale %	Retenu 5 mm %	<b>Proportions selon analyse granulométrique (%)</b>	
			Cailloux : 0,0	Sable : 86,3
			Gravier : 2,3	Silt et argile : 11,4

Autres essais	Exigé	Mesuré

**Remarques**

Le prélèvement et le transport de l'échantillon ont été effectués par un représentant du client.

UN ASTERISQUE ACCOMPAGNE TOUT RESULTAT NON CONFORME A L'EXIGENCE SPECIFIEE.

<b>Préparé par :</b>  Asmae El Aychi, tech.	<b>Date :</b> 2021-10-06	<b>Approuvé par :</b>  Frédéric Talbot	<b>Date :</b> 2021-10-07
---	-----------------------------	--	-----------------------------

**Client :** CIMA+  
**Projet :** Cima +; Essais labo  
**Endroit :** Contrôle des matériaux

**Dossier :** 02102513.002-0100-0101  
**Réf. client :** Q2021-010518  
**Rapport n° :** 55 **Rév. :** 0  
**Page :** 1 **de :** 1

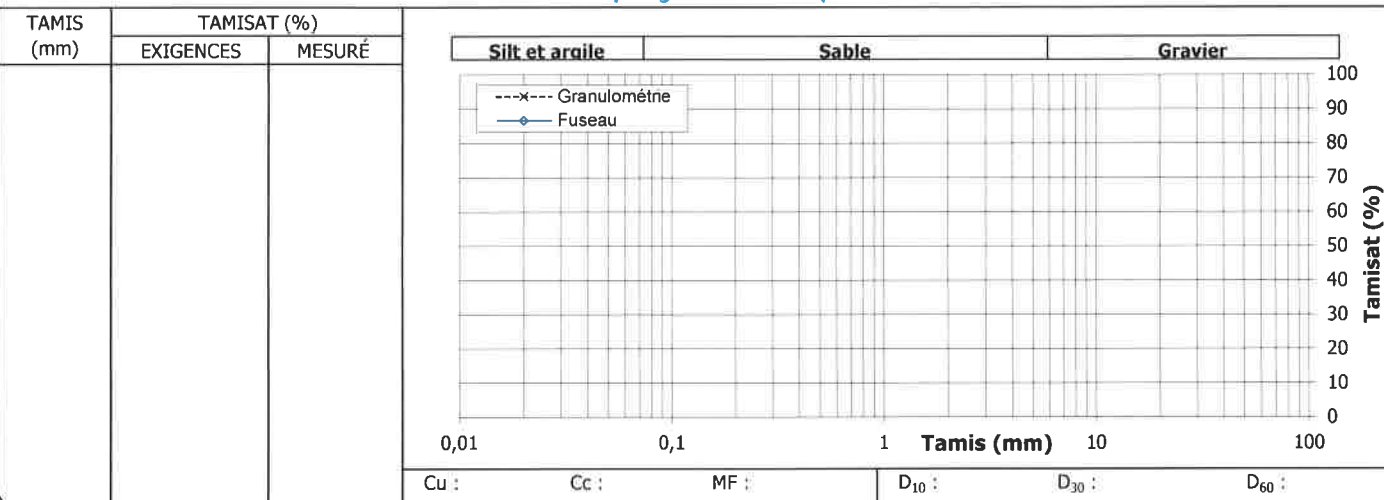
### Échantillonnage

N° d'échantillon : 55  
N° d'échantillon client :  
Type de matériau :  
Source première; ville :  
Endroit échantillonné : F-101-21, CR-04; 2.57 à 3.35m

### Spécification n° 2

Référence :  
Usage :  
Calibre :  
Classe :  
Prélevé le :  
Par : le client  
Reçu le : 2021-09-22

### Analyse granulométrique



Masse vol. sèche maximale kg/m <sup>3</sup>	Humidité optimale %	Retenu 5 mm %
--	------------------------	------------------

Proportions selon analyse granulométrique (%)	
Cailloux :	Sable :
Gravier :	Silt et argile :

### Autres essais

Résistance à la compression uniaxiale sur carotte de roc (MPa)

### Exigé

### Mesuré

47,1

### Remarques

Le prélèvement et le transport de l'échantillon ont été effectués par un représentant du client.

UN ASTERISQUE ACCOMPAGNE TOUT RESULTAT NON CONFORME A L'EXIGENCE SPECIFIEE.

Préparé par :

Date :

Approuvé par :

Date :

Asmae El Aychi, tech.

2021-09-28

Frédéric Talbot

2021-10-07

**Client :** CIMA+  
**Projet :** Cima +; Essais labo  
**Endroit :** Contrôle des matériaux

**Dossier :** 02102513.002-0100-0101  
**Réf. client :** Q2021-010518  
**Rapport n° :** 56 **Rév. :** 0  
**Page :** 1 de 1

### Échantillonnage

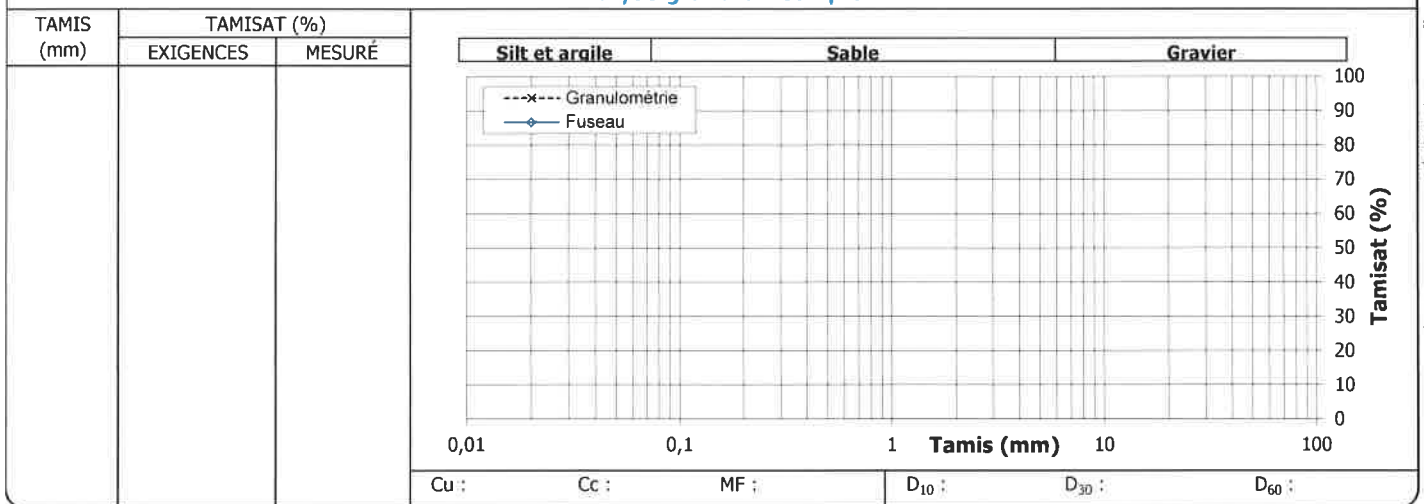
N° d'échantillon : 56  
N° d'échantillon client :  
Type de matériau :  
Source première; ville :  
Endroit échantillonné : F-103-21, CR-02; 0.08 à 1.73m

### Spécification n° 2

Référence :  
Usage :  
Calibre :  
Classe :

Prélevé le :  
Par : le client  
Reçu le : 2021-09-22

### Analyse granulométrique



### Proportions selon analyse granulométrique (%)

Masse vol. sèche maximale :  
kg/m<sup>3</sup>

Humidité optimale :  
%

Retenu 5 mm :  
%

Cailloux :  
Gravier :

Sable :  
Silt et argile :

### Autres essais

Résistance à la compression uniaxiale sur carotte de roc (MPa)

### Exigé

### Mesuré

71,1

### Remarques

Le prélèvement et le transport de l'échantillon ont été effectués par un représentant du client.

UN ASTERISQUE ACCOMPAGNE TOUT RESULTAT NON CONFORME A L'EXIGENCE SPECIFIEE.

Préparé par :

Date :

Asmae El Aychi, tech.

2021-09-28

Approuvé par :

Date :

Frédéric Talbot  
Frédéric Talbot

2021-10-07

# D

## Annexe D Plan de localisation





Localisation

- Site à l'étude
- Forage - 2021 (F-XX-21) (Élévation)
- Sondage - 2021 (S-XX-21) (Élévation)
- Forage - 2020 (FXX)
- Sondage - 2020 (TXX)



Public Services and Procurement Canada / Services publics et Approvisionnement Canada

RAPPORT D'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE POUR LA RESTAURATION DE LA PLACE GEORGE-V

Carte 1 : Localisation des sondages

Échelle: 1:700  
Projection: NAD 1983 MTM zone 7  
Fichier: Q213080A\_Forage\_v2.mxd  
Source: CIMA+, 2021 (projet QR0272A) ; CIMA+, 2021 (projet Q213080A) ; Service d'imagerie du gouvernement du Québec  
Préparé par : Anne-Marie Wagner  
Vérifié par : Emmanuel Charois, ing. PMP





# E

## Annexe E Photos des échantillons de roc



F-101-21 CR-04 à CR-07 (sec)



F-101-21 CR-08 et CR-09 (sec)



F-102-21 CR-03 à CR-05 (mouillé)



F-103-21 CR-03 à CR-05 (sec)



F-104-21 CR-03 à CR-05 (sec)



F-105-21 CR-04 à CR-06 (sec)



F-106-21 CR-05 à CR-07 (sec)



F-107-21 CR-04 à CR-06 (mouillé)



F-108-21 CR-05 à CR-09 (sec)





## FORMULAIRE DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

### IDENTIFICATION DU PROJET

**Promoteur :** Services publics et Approvisionnement Canada

**Titre du projet :** *Restauration de la Place George-V, Québec*

**Date de réalisation des travaux :**

**Date de réalisation de la surveillance :**

**Activité de surveillance réalisée :**

<input type="checkbox"/>	Visite sur le terrain lors des travaux
<input type="checkbox"/>	Autre activité de surveillance (spécifier) :
<input type="checkbox"/>	Urgence-Environnement

### SURVEILLANCE DU CHANTIER ASSURÉE PAR :

Nom du  
surveillant :  
Titre :  
Organisation :  
No de tél. :

Je certifie que les renseignements fournis ci-dessus sont exacts et complets et qu'ils correspondent à mon interprétation des travaux.

Signature :

Date :

Nom :

MESURES D'ATTÉNUATION		FOURNIR		MESURE RÉALISÉE		COMMENTAIRES (Si non, expliquez!)
		Photo (s)	Document (s)	oui	non	
<b>Risque d'érosion/compaction des sols en raison du passage des machines et de l'entreposage des matériaux</b> Les travaux prévus nécessiteront l'utilisation de machinerie, notamment pour le transport de matériaux au site.						
1	Avant les travaux, délimiter la zone des travaux et faire approuver par le Surveillant les aires d'entreposage. S'assurer que les délimitations mises en place soient fonctionnelles et visibles tout au long des travaux.					
2	Limiter au minimum le nombre et la surface dédiés aux aires d'entreposage afin de restreindre l'empiètement dans le milieu naturel.					
3	Limiter l'entreposage des matériaux et autres aux aires préalablement approuvées.					
4	Remettre dans leur état initial les secteurs qui seront utilisés pour les aires d'entreposage et les voies d'accès.					



MESURES D'ATTÉNUATION		FOURNIR		MESURE RÉALISÉE		COMMENTAIRES (Si non, expliquez!)
		Photo (s)	Document (s)	oui	non	
<b>Risque d'érosion des sols et de surcharge du réseau pluvial</b>						
5	Mettre en place un système de gestion et de rétention des eaux pluviales et le raccorder au réseau de la ville de Québec; les ouvrages envisagés devront respecter les exigences de la Ville de Québec et les dispositions réglementaires provinciales.					
6	Favoriser l'implantation d'infrastructures vertes (noues, aires de biorétention, jardins de pluies, etc.) visant l'infiltration des eaux pluviales de façon à réduire le volume des eaux de ruissellement capté par le réseau et acheminé aux ouvrages de surverse.					
7	Le cas échéant, les infrastructures vertes devront être conçues selon les normes CSA W200:18 et CSA W201:18 ainsi que selon les recommandations du MELCC dans son «Guide de gestion des eaux pluviales».					
<b>Risque de dommages aux arbres matures et à leur système racinaire</b>						
8	Procéder à l'abattage de l'érable de Norvège en bordure de la rue George-V Est avant le début des travaux et le remplacer une fois les travaux terminés.					
9	Effectuer pendant les travaux un suivi de l'état de santé des deux ormes caractérisés par un niveau de dépérissement moyen de leur cime. Si leur condition générale se détériore, l'abattage et le remplacement devront être considérés.					
10	Prévoir la mise en place des mesures de protection énoncées dans le devis notamment l'écran de protection des racines, la protection du tronc, le dégagement racinaire dans le périmètre de protection, l'élagage des branches basses dans les aires de travail, l'élagage compensatoire, la fertilisation printanière et l'arrosage de la zone d'enracinement.					
11	Prévoir la mise en place de mesures de protection des arbres additionnelles qui seront établies sur le terrain par le représentant du Ministère en collaboration avec l'expert en foresterie urbaine.					
<b>L'excavation et la disposition de sols contaminés peuvent réduire la qualité de l'eau de surface et souterraine</b>						



MESURES D'ATTÉNUATION		FOURNIR		MESURE RÉALISÉE		COMMENTAIRES (Si non, expliquez!)
		Photo (s)	Document (s)	oui	non	
12	Disposer les sols dont le niveau de contamination est supérieur au critère commercial du CCME vers un centre de traitement de sols contaminés autorisé par le MELCC.					
13	Gérer les sols contaminés au-delà du critère A de la <i>Politique</i> établie du MELCC selon le <i>Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés</i> ainsi qu'en fonction du <i>Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés du MELCC</i> .					
14	Gérer les eaux contaminées en fonds d'excavation, le cas échéant, selon les normes municipales et provinciales.					
15	La présence d'un camion-citerne aspirateur pourrait être requise si les eaux contaminées doivent être disposées vers un centre de traitement autorisé.					
16	À la fin des travaux d'excavation, caractériser les sols des parois et fonds d'excavation selon les méthodologies proposées dans les guides de caractérisation du MELCC.					
17	Prévoir une caractérisation additionnelle des sols dans le polygone délimité autour du forage F-07 (voir la carte 4 de CIMA+ en annexe du devis) afin de préciser l'étendue réelle de la contamination en plomb à cet endroit lors des travaux d'excavation.					
<b>Risque de déversement de produits pétroliers et d'introduction d'espèces végétales exotiques envahissantes par l'utilisation de la machinerie</b>						
18	La machinerie utilisée devra être propre et exempte d'espèces floristiques exotiques envahissantes à son arrivée sur le site et la maintenir dans cet état par la suite.					
19	L'entrepreneur devra s'assurer de l'utilisation d'équipement en bon état de fonctionnement ayant subi les maintenances requises, afin de limiter les risques d'accident.					
20	Les véhicules et les équipements utilisés devront être en bon état de fonctionnement et ne devront pas présenter de fuites d'huile ou de carburant; l'entrée au chantier des véhicules présentant des fuites sera interdite.					



MESURES D'ATTÉNUATION		FOURNIR		MESURE RÉALISÉE		COMMENTAIRES (Si non, expliquez!)
		Photo (s)	Document (s)	oui	non	
21	La machinerie devra circuler à l'intérieur des limites projetées de l'emprise.					
22	Établir une procédure d'urgence et un protocole de communication en cas d'incident environnemental.					
23	Avoir sur les lieux des trousse de récupération des hydrocarbures en quantité suffisante et s'assurer que les travailleurs soient formés pour intervenir en cas de fuite ou de déversement.					
24	Les quantités minimums d'essence seront conservées sur place.					
<b>Dérangement de la faune aviaire et terrestre pendant les travaux occasionné par l'augmentation du niveau sonore et le mouvement du personnel et des équipements</b> Les travaux de construction pourraient déranger la faune aviaire et terrestre environnante. Afin						
25	Les travaux de construction pourraient déranger la faune aviaire et terrestre environnante. Afin de minimiser le dérangement causé par l'augmentation du niveau sonore, éteindre les moteurs des véhicules, machineries et équipements lorsqu'inutilisés.					
26	De plus, limiter les déplacements du personnel et de la machinerie à l'aire de travail qui sera balisée au préalable pour minimiser les dérangements sur la faune.					
<b>Production de matière résiduelle et de rebuts</b>						
27	Toute matière résiduelle produite lors des travaux devra être ramassée et disposée selon leur nature. L'entrepreneur devra s'assurer de ne pas laisser de débris sur le site des travaux.					
28	Trier et entreposer selon qu'ils constituent des matières récupérables ou des matières résiduelles vouées à l'élimination au sens du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles ou des matières dangereuses résiduelles au sens du Règlement sur les matières dangereuses en vigueur.					



MESURES D'ATTÉNUATION		FOURNIR		MESURE RÉALISÉE		COMMENTAIRES (Si non, expliquez!)
		Photo (s)	Document (s)	oui	non	
29	Récupérer ou valoriser les matières résiduelles lorsque possible ou acheminer, hors du site, et disposer selon la réglementation en vigueur. Les rebuts disposés hors site seront transportés dans un lieu autorisé par le MELCC.					
30	Maintenir le chantier libre de déchets ou alors les disposer temporairement dans des conteneurs étanches destinés à telle fin.					
31	Éliminer tous les déchets en respectant la réglementation. Ces derniers ne pourront pas être brûlés ou enfouis sur place.					
32	Aucune matière dangereuse neuve ne peut être jetée aux rebuts. À la fin des travaux, l'entrepreneur doit reprendre toutes ses matières dangereuses inutilisées afin de laisser le chantier parfaitement propre.					
33	L'entrepreneur doit enlever du chantier toutes les matières résiduelles, matières résiduelles dangereuses, installations temporaires, outils, équipements, machinerie et matériaux se trouvant sur le site afin de le laisser parfaitement propre.					
<b>L'excavation des sols peut entraîner la dégradation ou la perte d'éventuels vestiges archéologiques.</b>						
34	Effectuer une surveillance archéologique des travaux d'excavation selon les directives apparaissant dans le devis et sur le plan AP02.					
35	Prévoir la participation de deux représentants autochtones aux travaux d'inventaire et de fouilles archéologiques : un technicien fouilleur des hurons de Nionwentsïo et un autre des innus de Pekuakamiulnuatsh Takunikan.					
36	Informar Parcs Canada de la découverte de tout bien ou site archéologique.					
<b>Le projet présente des risques d'incidents environnementaux et des défaillances peuvent entraîner le déversement accidentel de produits dangereux</b>						
37	Tous les déchets seront disposés en respectant la réglementation et ne pourront pas être brûlés ou enfouis sur place.					



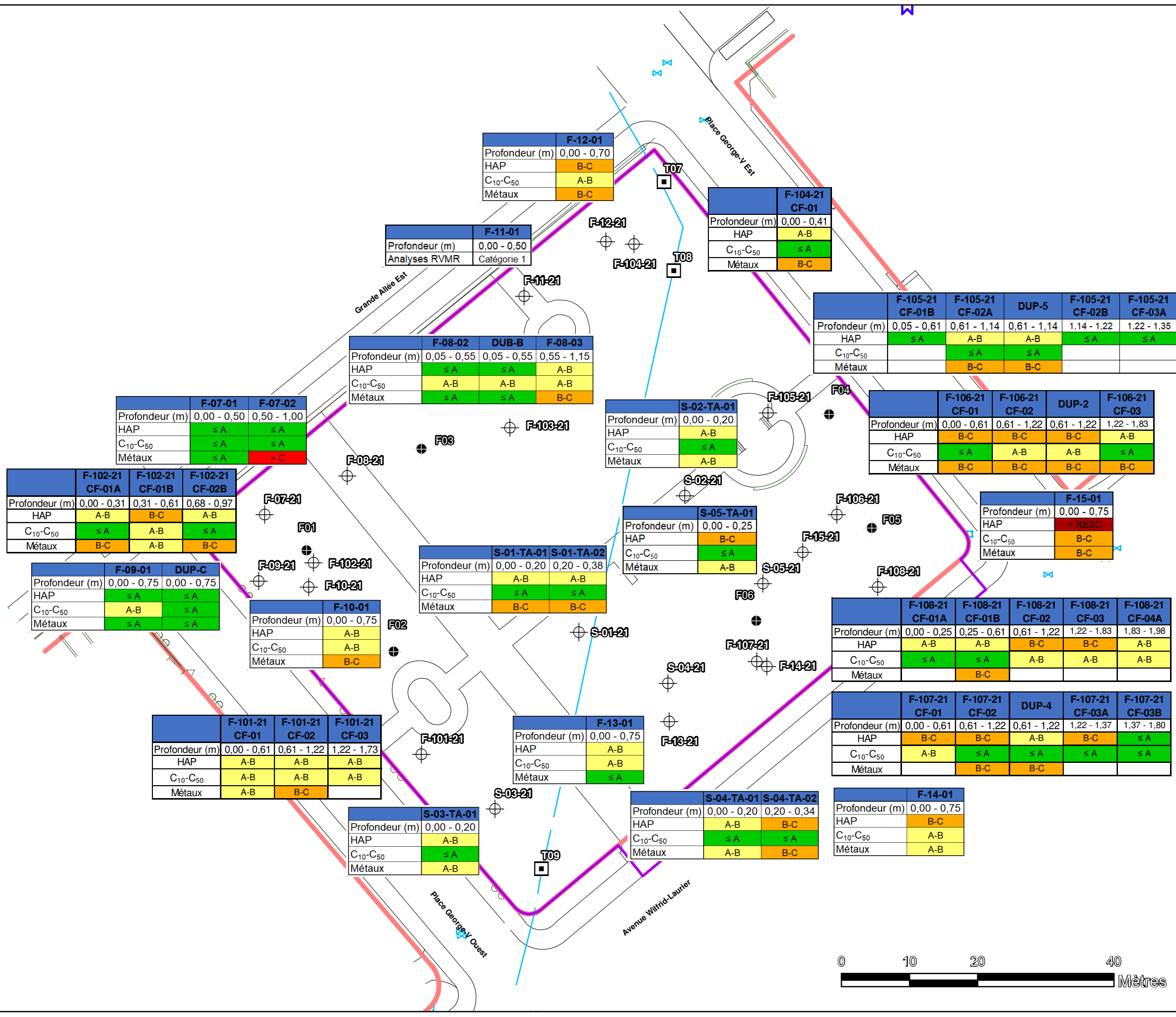
MESURES D'ATTÉNUATION		FOURNIR		MESURE RÉALISÉE		COMMENTAIRES (Si non, expliquez!)
		Photo (s)	Document (s)	oui	non	
38	Respecter l'interdiction d'évacuer des hydrocarbures, des solvants, des diluants ou toute substance dangereuse dans les cours d'eau et les égouts pluviaux et sanitaires.					
39	L'entrepreneur devra réaliser un plan d'urgence environnementale décrivant les mesures qui seront prises dans les cas d'incidents environnementaux.					
40	Avant le début des travaux, le responsable de chantier identifiera une aire d'entretien de la machinerie, d'entreposage et de manipulation des matières dangereuses. Ce site doit être à au moins 30 m d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau.					
41	Caractériser les sols, les matériaux de remblais, les sédiments ou les eaux contaminées par un déversement accidentel et en disposer en respectant la réglementation.					
42	En cas de déversement, rapporter l'incident aux autorités responsables et intervenir rapidement. Contacter les services d'urgence d'Environnement Canada (1 866 283-2333) et le MELCC en milieu terrestre (1 866 694-5454).					
<b>La présence du chantier à un endroit fréquenté par la population à des fins récréotouristiques pourrait occasionner des accidents. Des mesures devront être mises en œuvre afin d'assurer la sécurité du public et du personnel oeuvrant au chantier.</b>						
43	Mettre en place une signalisation requise aux abords du chantier pour la circulation du personnel, des piétons et des véhicules.					
44	Se conformer aux exigences municipales et provinciales pour ce qui est des normes de sécurité concernant les excavations et la protection des travailleurs notamment le Code de sécurité pour les travaux de construction administré par la Commission de la santé et de la sécurité au travail.					
45	Assurer un accès continu pour les services d'urgence.					



**Commentaires (observations sur le terrain, mauvaise gestion des déchets, présence d'huiles usées, fuites sur la machinerie, travaux réalisés pas pris en compte dans l'évaluation environnementale, etc. - tout détail n'étant pas mentionné dans les mesures d'atténuation) :**

Photo (n°)		Mesure d'atténuation concernée (n°)	Photo (n°)		Mesure d'atténuation concernée (n°)
1			16		
2			17		
3			18		
4			19		
5			20		
6			21		
7			22		
8			23		
9			24		
10			25		
11			26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		





**Légende**

- Site à l'étude
- Limite de lot
- Localisation approximative d'une conduite municipale
- Forage - 2021
- Forage - 2020
- Tranchée d'exploration - 2020

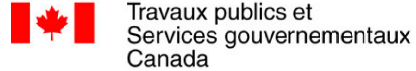
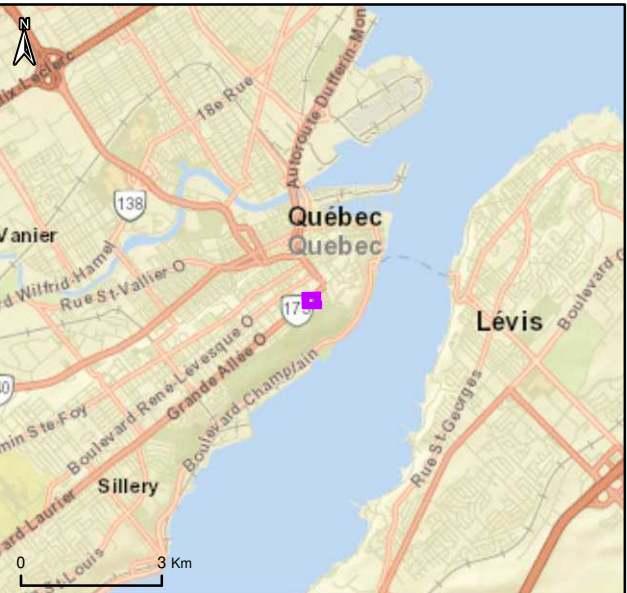
La catégorie des matériaux granulaires résiduels est obtenue à partir du Règlement concernant la valorisation des matières résiduelles (RVMR)

Plages de contamination des sols selon les critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MELCC (2021)

	≤ A		A - B		B - C		> C		> RESC
--	-----	--	-------	--	-------	--	-----	--	--------

Note 1 : Les résultats présentés correspondent à ceux obtenus du laboratoire et ne tiennent pas compte de l'interprétation à l'effet que les concentrations anormales en As, Ba, Co, Mo, Ni et Zn sont d'origine naturelle et sont donc assimilables au critère A. Il faut se référer à la carte 4 pour connaître la qualité environnementale des sols qui seront excavés lors des travaux de réfection prévus.

Note 2 : Cette carte fait partie intégrante du rapport et devra être consultée conjointement avec ce dernier.



**CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE COMPLÉMENTAIRE DE SITE PLACE GEORGE V**

**Carte 2 : Localisation des sondages et résultats analytiques des sols**



### Légende

- Site à l'étude
- Limite de lot
- Localisation approximative d'une conduite municipale
- Forage - 2020
- Forage - 2021
- Tranchée d'exploration - 2020
- Étendue de contamination

### Profondeur d'excavation

- 0 m
- 0,85 m
- 1,0 m
- 1,2 m
- 2,5 m
- 4,5 m



Travaux publics et  
Services gouvernementaux  
Canada

CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE  
COMPLÉMENTAIRE DE SITE  
PLACE GEORGE V

Carte 3 : Zones d'excavation de différentes  
profondeurs

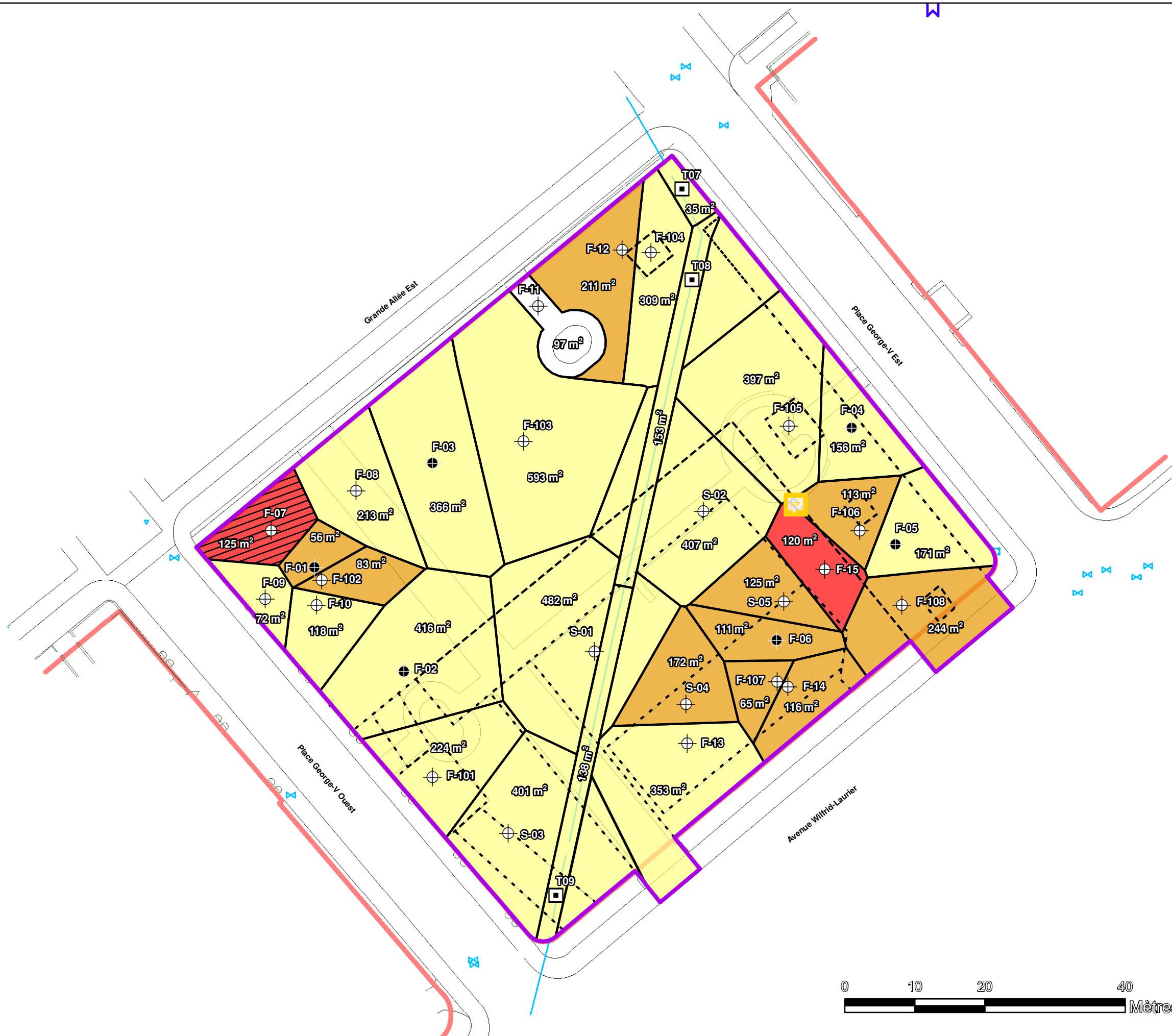
QR0287A  
novembre  
2021

Échelle: 1:550  
Projection: NAD 1983 SCRS MTM zone 7  
Fichier: QR0287A\_Carte3\_Profondeur.mxd  
Source: CIMA+  
Préparé par : Anne-Marie Wagner  
Vérifié par : Philippe Saint-Germain



0 10 20 40  
Mètres



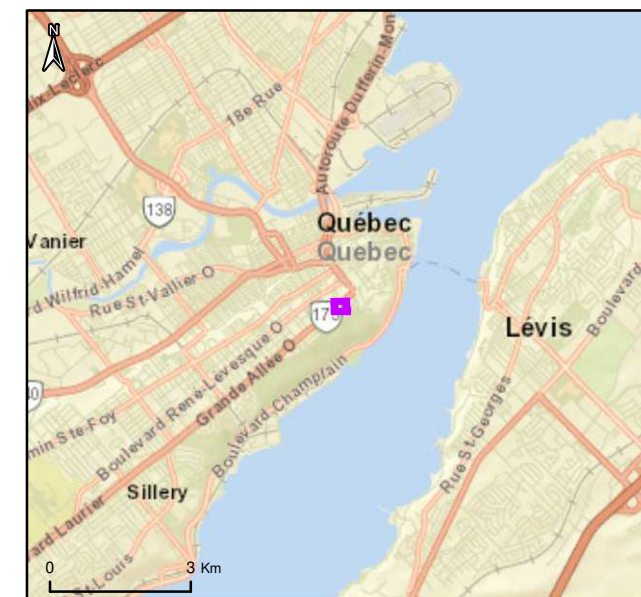


### Légende

- Site à l'étude
- Limite de lot
- Localisation approximative d'une conduite municipale
- Forage - 2020
- Forage - 2021
- Tranchée d'exploration - 2020
- Étendue de contamination
- Superficie de contamination à confirmer lors des travaux d'excavation
- Limite des zones d'excavation

Plages de contamination des sols selon les critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MELCC (2021)

	≤ A		A - B		B - C		> C		> RESC
--	-----	--	-------	--	-------	--	-----	--	--------



Travaux publics et  
Services gouvernementaux  
Canada

CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE  
COMPLÉMENTAIRE DE SITE  
PLACE GEORGE V

Carte 4 : Étendue des sols contaminés interprétés

QR0287A  
novembre  
2021

Échelle: 1:550  
Projection: NAD 1983 SCRS MTM zone 7  
Fichier: QR0287A\_Carte4\_EtendueContam\_v3.mxd  
Source: CIMA+  
Préparé par : Anne-Marie Wagner  
Vérifié par : Philippe Saint-Germain



## Guide de remplissage du formulaire de collecte de données

Légende des couleurs		
Obligatoire	Informations requises dans tous les cas	
Obligatoire si pertinent	Obligatoire uniquement si c'est pertinent à ce type d'équipement, couvert par une garantie, etc.	
Automatique	Aucune entré requise; tableau d'équivalences ou informations concaténées	

Tableau de saisie		
<b>Feuille: Édifice</b>		
Cellule	Titre	Description de contenu
B3	Date de saisie	Inscrire la date courante (Normalement AUJOURD'HUI)
B4	Nom du demandeur	Nom de la personne responsable
B5	Courriel	Courriel de la personne responsable
B6	No. Téléphone	No. Téléphone du demandeur
B8	No. Projet	Inscrire le No. Projet s'il y a lieu
B10	No. Édifice Brookfield	No. d'Édifice BGIS ex: GOC00XXX Inscrire le numéro ou cliquez sur le menu déroulant de la cellule pour choisir l'édifice. L'adresse se remplira automatiquement
<b>Feuille: FCD</b>		
Rangée	Nom du champ	<a href="#">Astuces de saisie rapide</a>
A	Statut	Sélectionnez l'une des options du menu déroulant
B	No. Équipement remplacé ou retiré ou Mise à jour (Ancien/Existant)	Numéro de l'ancien équipement (équipement qui a été remplacé ou équipement qui a été retiré) ou le numéro de l'équipement dont on veut mettre à jour quelques informations
C	Date du retrait	Inscrire la date de retrait de l'ancien équipement s'il y a lieu
D	Statut de retrait	Cliquer sur la cellule un menu déroulant pour choisir celui qui correspond s'il y a lieu
E	Par (Entreprise)	Inscrire le nom de l'entreprise chargé du retrait de l'équipement s'il y a lieu
F	Criticité	Sélectionnez le niveau de criticité du menu déroulant (Normalement 3 - Non critique)
G	Niveau de risque concernant la Légionnelle	Sélectionnez le niveau de risque concernant la Légionnelle du menu déroulant. Souvent «0 - Non applicable»
H	Équipement historique ou lié au patrimoine.	Est-ce que cet équipement a un attrait historique ou est lié au patrimoine? Oui ou Non
I	Type système	Sélectionnez le type de système du menu déroulant, Ex: (25 - Réfrigération).
J	Type d'équipement	Sélectionnez le type d'équipement, Ex: (414 - Themopompe - moins de 5,4 T).
K	No d'unité	Inscrire le No. Unité, dans le cas d'un remplacement ex: (25-407-6), le No. Unité sera 6.1 (Étiquette SIGE) se remplira automatiquement avec 25-407-6.1
L	Type d'équipement (SPAC)	Titre informatif. L'étiquette SIGE comportera ce numéro-ci automatiquement dans la cellule.
M	Étiquette SIGE (SPAC)	Identification SIGE automatique (Étiquette) (Présent dès que le système, type d'équipement et No. d'unité sont inscrits)
N	L'étiquette a été placée sur l'équipement	Est-ce que l'étiquette SIGE a été fixé sur l'équipement: Oui ou Non
O	Description optionnelle	Description optionnelle (Si la description dans P est trop longue ou s'il y a une méthodologie d'inscription spécifique à cet édifice) <b>Max 64 caractères.</b>
P	Description de l'équipement	Description qui sera inscrite dans RealSuite
Q	Appartient à l'équipement No.	Inscrire le numéro d'équipement parent s'il existe
R	Édifice	Pour le Complexe Guy Favreau, ONF, Rigaud, etc. puisque plus d'un édifice, cliquez sur la cellule un menu déroulant pour choisir l'édifice, Ex: Basilaire, A, CMF, etc.

Retrait d'un équipement qui était sur place seulement

N'est pas lié à la nautre historique ou patrimoniale de l'édifice

N'est pas directement lié au numéro SIGE de SPAC

Ces informations (abrévés) sont normalement transcrit avec la description d'équipement et

S	Étage	Sélectionnez l'étage du menu déroulant. Contactez SIGE/CMMS si aucun ne convient	Inscrire un emplacement complémentaire à l'étage
T	Description emplacement (Local)	Description du Local, Ex: (Salle Mécanique, 201-B)	Inscrire un emplacement spécifique complémentaire à l'étage
U	Desc. Empl. Spécifique	Ex: Corridor, Près AC-1, Tuile point rouge, Au fond à gauche, etc.	
V	Fabricant	Nom du fabricant de l'équipement	
W	No. Modèle	No. Modèle de l'équipement	
X	Nom du modèle	Uniquement s'il n'y a pas de numéro de modèle. Ex: Coude 90°	
Y	No. Série	No. Série de l'équipement (inscrire N/A si ce n'est pas applicable à cet équipement)	
Z	Date de fabrication	Si connu, inscrire la date de fabrication; ex: 2018-06-15 (AAAA-MM-JJ) (Si le mois n'est pas connu inscrire 01, si le jour n'est pas connu inscrire 01)	
AA	Date d'expiration du certificat émis pour cet équipement	Date d'expiration du certificat si un certificat a été émis pour cet équipement	
AB	Propriétaire	Habituellement SPAC ou Locataire	
AC	Date d'installation	Date à laquelle cet équipement a été installé	
AD	Nom du garant (Entreprise)	S'il est garanti, quel est le nom de l'entreprise qui couvre la garantie	
AE	Garantie/ Termes	Termes de la garantie	
AF	Date d'expiration de la garantie (Pièces & main d'œuvre)	Date d'expiration de la garantie pièces et main d'œuvre	
AG	Date d'expiration de la garantie (Pièces seulement)	Date d'expiration de la garantie des pièces si elle est supérieure à celle des pièces et main d'œuvre	
AH	Date de début de la maintenance par BGIS s'il est maintenu par l'installateur	Si l'équipement est entretenu par une tierce partie à quelle date BGIS commence-t-il la maintenance	
AI	Prix d'achat	Prix d'achat sans taxes de l'équipement	
AJ	TPS	Montant de la TPS	
AK	TVQ	Montant de la TVQ	
AL	Date d'achat	Date d'achat de l'équipement	
AM	Acheté de (Entreprise)	L'équipement a été acheté de quelle entreprise	
AN	Quantité de contenu environnemental	Quantité de contenu environnemental (Métrique; Kg ou Litres)	
AO	Unité de mesure (Kg ou Litres)	Unité de mesure métrique Kg ou Litres seulement	
AP	Contenu Environnemental	Sélectionner dans la liste déroulante le type de contenu environnemental	
AQ	Capacité de refroidissement (Tonnes)	Capacité de refroidissement de l'équipement en tonnes	
AR	Documents d'environnement joint avec cette demande	Est-ce que les documents environnementaux ont été fourni avec ce formulaire	
AS	Emplacement générale du réservoir	Emplacement général d'un réservoir: Extérieur hors terre, Extérieur enfoui, Intérieur (menu déroulant cellule)	
AT	Installateur Nom de l'Entreprise (ou technicien)	Nom de l'entreprise installateur (ou du technicien)	
AU	No. licence de l'installateur	Numéro de License de l'installateur du réservoir	

AV	No. d'enregistrement d'environnement Canada (8 Caractères)	No. d'enregistrement d'environnement Canada. S'il n'est pas assujéti inscrire "00000000"	
AW	Transformateur testé pour le PCB?	Oui ou Non	
AX	Si non, pour quelle raison?	Pourquoi n'a-t-il pas été testé	
AY	Concentration de PCB	Inscrire la concentration de PCB et l'unité de mesure	
AZ	Test diélectrique: (AAAAMMJJ)	Date du test diélectrique (collé)	
BA	Numéro de la voute du transformateur	Numéro de la voute du transformateur	
BB	Voltage réel (Ex: 208)	Voltage réel auquel est branché cet appareil. Dans le cas d'un panneau électrique ou d'un transformateur écrire le plus élevé	
BC	Ampérage FLA	Ampérage maximum de cet appareil	
BD	Nb Phases	Nombre de phases 1 ou 3	
BE	Puissance (CV)	Puissance en CV	
BF	RPM	Nombre de tours minute	
BG	Taille du cadre (Frame Size)	Taille du cadre	
BH	Numéro du roulement à billes	Numéro de roulement à bille	
BI	Taille de poulie	Taille de poulie sur cet équipement	
BJ	Nb Courroies	Nombre de courroies	
BK	Taille Courroies	Taille des courroies	
BL	Type Courroies ou Direct	Type de courroie; Direct s'il n'y a pas de courroies	
BM	Débit (L/s)	Débit en Litres par seconde	
BN	Pression de fonctionnement (KPa)	Pression de fonctionnement en Kpa	
BO	Capacité (& UdM)	Capacité et unité de mesure EX:Réservoir (sauf ceux spécifié pour des contenus environnementaux)	
BP	Nb de Filtres	Nombre de filtres	
BQ	Taille de Filtres	Taille des filtres	
BR	Type de Filtres	Type de filtres	
BS	Commentaires (Optionnel)		
	Opérations uniquement (s'il n'y a pas de maintenance pour ce type d'équipement)		
BU	Groupe	S'il y a plusieurs groupes de ces équipements il appartient à lequel?	
BV	No. Groupe	GOC... si connu	
BW	No. Cédule	GOC... si connu	
BX	Fournisseur de service	Assigner la maintenance à quel technicien	
BY	Mois de l'annuel		
BZ	Saisonnier	Oui/Non	
CA	Début de la saison	Mois où l'entretien doit commencer	Uniquement si saisonnier
CB	Fin de la saison	Mois où l'entretien doit se terminer	

# Normes pour les PLAQUES SIGNALÉTIQUES

Il y a seulement 2 grandeurs de plaques signalétiques qui peuvent être utilisées pour l'identification SIGE. Il est recommandé d'utiliser la plus grande dimension pour la plupart des applications.



Écriture blanche sur plaque indicatrice noire

20 mm x 50 mm Lettres de 10 mm de hauteur



Écriture blanche sur plaque indicatrice noire

20 mm x 100 mm Lettres de 12 mm de hauteur

Grandeur pour les plaques relatives aux composantes.

(utilisés sur les schémas unifilaire)

Exemples: Sectionneurs, Démarreurs, Panneaux



Écriture blanche sur plaque indicatrice noire

25 mm X 75 mm Lettres 12 mm de hauteur

Plaques surdimensionnées pour panneaux distribution primaire

Exemple: 1-S1-D3H3 (cas spéciaux)

(utilisés sur les schémas unifilaire)

Écriture blanche sur plaque indicatrice noire



50 mm X 150 mm Lettres 25 mm de hauteur

Plaquettes identification position dans les panneaux de distribution primaire.

(utilisés sur les schémas unifilaire)



Écriture blanche sur plaque indicatrice noire

25 mm X 25 mm Lettres 15 mm de hauteur