

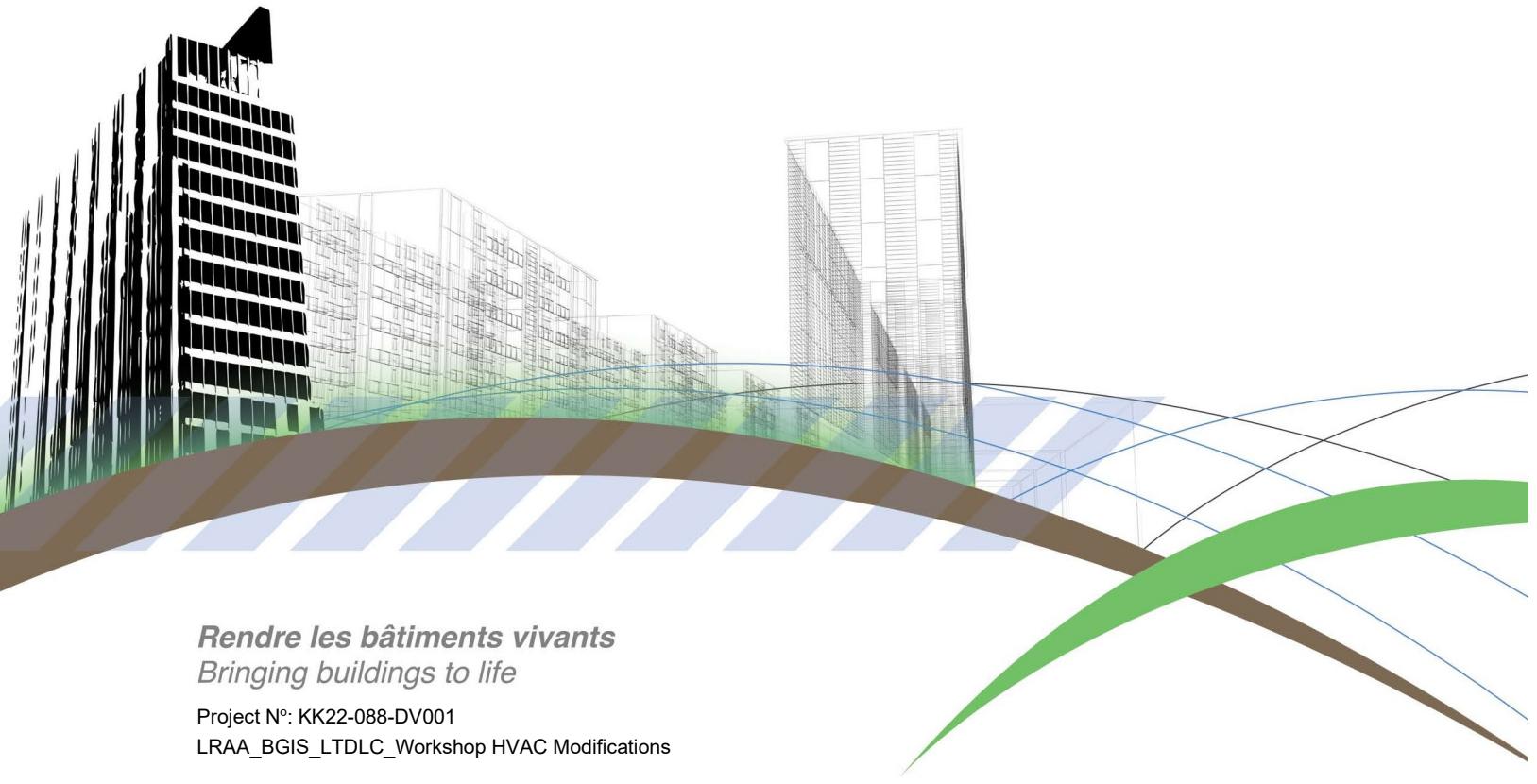
**GOC4945209 – VENTILATION DES  
ATELIERS**

**25, rue Eddy, Gatineau, QC**

**Complexe Les Terrasses de La Chaudière**

Devis émis pour Soumission

10 Octobre, 2025



*Rendre les bâtiments vivants*  
*Bringing buildings to life*

Project N°: KK22-088-DV001  
LRAA\_BGIS\_LTDLC\_Workshop HVAC Modifications

**GOC4945209 – VENTILATION DES  
ATELIERS**

**25, rue Eddy, Gatineau, QC**

**Complexe Les Terrasses de La Chaudière**

Devis émis pour Soumission

10 Octobre, 2025

**MÉCANIQUE**

PRÉPARÉ PAR :



**Hugo Davidson-Roy, ing., P.Eng.**

2025-10-10

**ÉLECTRICITÉ**

PRÉPARÉ PAR :



**Frederic Bernard, ing., P.Eng.**

2025-10-10

## DEVIS

### Division 01 Exigences générales

- 01 10 10 Instructions générales – Électromécanique
- 01 33 00 Documents/échantillons à soumettre
- 01 35 29.06 Santé et sécurité
- 01 45 00 Contrôle de la qualité
- 01 74 00 Nettoyage
- 01 78 00 Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux
- 01 79 00 Démonstration et formation
- 01 91 13 Mise en service (MS) - Exigences générales
- 01 91 13.16 Mise en service (MS) - Formulaires

### Division 22 Plomberie

- 22 05 00 Plomberie - Exigences générales concernant les résultats des travaux
- 22 13 16.13 Tuyauterie d'évacuation d'eaux usées et de ventilation en fonte et cuivre

### Division 23 Chauffage, ventilation et conditionnement (CVCA)

- 23 01 05 Utilisation et entretien des installations de CVCA pendant les travaux de construction
- 23 05 00 CVCA - Exigences générales concernant les résultats des travaux
- 23 05 05 Démolition sélective des installations de chauffage, ventilation et conditionnement d'air CVCA
- 23 05 13 Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA
- 23 05 15 Exigences courantes relatives à la pose de la tuyauterie des installations de CVCA
- 23 05 19.13 Thermomètres Et Manomètres Pour Tuyauterie
- 23 05 23.01 Robinetterie : Bronze
- 23 05 29 Supports et Suspensions Pour Tuyauteries et Appareils de CVCA
- 23 05 48 Mesures antivibratoires et parasismiques pour installations de CVCA
- 23 05 53 Identification de la Tuyauterie et du Matériel de CVCA
- 23 05 93 Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA
- 23 07 13 Calorifuges Pour Conduits D'air
- 23 07 16 Isolant Pour Matériel De CVCA
- 23 07 19 Isolant Pour Tuyauterie De CVCA
- 23 08 00 Mise En Service De L'installation CVCA
- 23 08 13 Contrôle de la performance des installations de CVCA
- 23 09 33 Dispositifs électriques et électroniques de commande/régulation pour installations de CVCA
- 23 21 13.01 Réseaux hydroniques – Tuyauterie en cuivre, robinetterie et raccords connexes
- 23 21 13.02 Réseaux hydroniques – Tuyauterie en acier, robinetterie et raccords connexes
- 23 21 13.03 Tuyauterie à éléments Emmanchés à Force – Réseaux Hydroniques

23 21 13.01	Réseaux hydroniques – Tuyauterie en cuivre, robinetterie et raccords connexes
23 21 13.02	Réseaux hydroniques – Tuyauterie en acier, robinetterie et raccords connexes
23 21 13.03	Tuyauterie à éléments Emmanchés à Force – Réseaux Hydroniques
23 21 16	Tuyauterie hydronique
23 21 23	Pompe hydronique
23 25 00	Traitemenr De L'eau Des Installations De CVCA
23 31 13.01	Conduits d'air métalliques - Basse pression, jusqu'à 500 PA
23 33 00	Accessoires pour conduits d'air
23 33 14	Registres d'équilibrage
23 33 15	Registres De Réglage
23 33 16	Registres et clapets coupe-feu et de fumée
23 33 46	Conduits D'air Flexibles
23 34 00	Ventilateurs pour installations de CVCA
23 37 13	Diffuseurs, registres et grilles
23 57 00	Échangeurs De Chaleur Pour Installations De CVCA
23 82 16.14	Serpentins électriques
23 82 19	Ventilo-convecteurs

## Division 25 Automatisation intégrée

25 01 11	SGE - Démarrage, vérification et mise en service
25 01 12	SGE – Formation
25 05 01	SGE - Prescriptions générales
25 05 02	SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen
25 30 02	SGE - Instrumentation locale
25 90 01	SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes

## Division 26 Électricité

26 05 00	Électricité – exigences générales concernant les résultats des travaux
26 05 20	Connecteurs pour câbles et boîtes (0-1000 V)
26 05 21	Fils et câbles (0-1000V)
26 05 22	Connecteurs et terminaisons de câbles
26 05 28	Mise à la terre du secondaire
26 05 29	Supports et suspensions pour installations électriques
26 05 31	Armoires et boîtes de jonction, de tirage et de répartition
26 05 32	Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires
26 05 34	Conduits, fixations et raccords de conduits
26 08 01	Exigences en matière d'essais électriques
26 27 26	Dispositifs de câblage
26 28 16.02	Disjoncteur sous boîtier moulé

## PARTIE 1 DEVIS GÉNÉRAL

### 1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Division 01 – Exigences générales (devis architecture), si applicable.

### 1.2 DÉFINITIONS

- .1 Les définitions ci-dessous sont applicables dans toutes les sections de devis du projet :
  - .1 Ingénieur : Le terme « Ingénieur » est utilisé afin de regrouper les termes suivants : Consultant, Représentant ministériel, firme d'ingénierie, attitrés au projet.

### 1.3 RÉFÉRENCES

- .1 Codes applicables (éditions en vigueur)
  - .1 Code national du bâtiment – Canada;
  - .2 Code national de prévention des incendies – Canada;
  - .3 Code canadien du travail.

### 1.4 ITEMS APPLICABLES

- .1 Les items suivants contenus dans cette section sont applicables :
  - .1 Items portant sur les exigences générales;
  - .2 Items portant sur les exigences mécaniques;
  - .3 Items portant sur les exigences en électricité.

### 1.5 DIVERGENCES

- .1 En cas de divergences entre les documents de soumission en français et en anglais, les restrictions les plus strictes seront applicables.

### 1.6 PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES EN MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ

- .1 Analyse du devis, des plans et visites des lieux de travaux
  - .1 L'entrepreneur doit prendre connaissance des lieux avant de commencer sa soumission afin de se familiariser avec l'environnement existant qui peut nuire à l'exécution du projet. Il pourra aussi, par la suite, faire la demande pour une seconde visite. Aucun frais supplémentaire ne sera accordé sur la condition des lieux si un entrepreneur manque à ce point. En cas d'erreurs ou d'omissions, l'entrepreneur aura la responsabilité, lors de son examen des documents de soumission, d'avertir les personnes responsables afin qu'elles puissent effectuer les clarifications ou corrections nécessaires.
  - .2 En aucun temps, on ne doit mesurer les dessins en vue d'obtenir les dimensions réelles, sauf s'ils sont cotés.
  - .3 Au besoin, l'interprétation de l'Ingénieur doit être obtenue avant l'exécution des travaux ambigus, car celui-ci ordonnera que les travaux soient défaits et refaits

correctement aux frais de l'entrepreneur qui aura anticipé incorrectement la décision de l'Ingénieur.

- .4 Tous les addendas feront partie des documents de soumission.
- .2 Normalisation, codes, sécurité et permis
  - .1 Tous les travaux relatifs aux plans et devis devront être accomplis selon les dernières éditions des codes et règlements pertinents établis par les commissions municipales, provinciales et fédérales. Tous les travaux devront aussi respecter les règles de l'art quant à leur installation et à leur disposition.
  - .2 L'entrepreneur devra se procurer à ses frais tous les permis requis afin d'accomplir tous les travaux selon les normes et les lois en vigueur.
  - .3 L'entrepreneur devra s'assurer que tous les travaux exécutés sur le projet correspondent aux dernières éditions et bulletins de révisions des lois, codes et règlements suivants :
    - .1 Lois sur la santé et la sécurité au travail;
    - .2 Règlements sur les établissements industriels et commerciaux;
    - .3 Codes de sécurité pour les travaux de construction.
  - .4 L'entrepreneur devra aussi s'assurer que sa main d'œuvre possède les qualifications requises pour la réalisation des travaux.
  - .5 L'entrepreneur devra avoir en tout temps sur le chantier tous les documents d'ingénierie signé et scellé par l'Ingénieur émis pour construction.
- .3 Équivalences
  - .1 L'entrepreneur pourra proposer, cinq (5) jours avant la fin des soumissions, des équivalences pour chacun des nouveaux équipements. Toutes les équivalences devront être approuvées par l'Ingénieur et le propriétaire. Toutes les équivalences soumises après la période de soumission seront automatiquement refusées.
  - .2 Tous les frais supplémentaires (changement électrique, changement de dimensions, d'équipements, etc.), suite à l'acceptation d'équivalence fournie par l'entrepreneur, seront absorbés à 100 % par ce dernier.
- .4 Livraison, entreposage et manutention
  - .1 Immédiatement après la signature du contrat, 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, aviser l'Ingénieur afin que des mesures puissent être prises pour 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 l'Ingénieur n'a pas été avisé des retards de livraison prévisibles au début des travaux, et qu'il semble probable que l'exécution des travaux s'en trouvera retardée, l'Ingénieur 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 augmenté.
  - .3 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.

- .4 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.
  - .5 Les produits susceptibles d'être endommagés par les intempéries doivent être conservés sous une enceinte à l'épreuve de celles-ci.
  - .6 Remplacer sans frais supplémentaires les produits endommagés, à la satisfaction de l'Ingénieur.
- .5 Transport
- .1 Payer les frais de transport des produits requis pour l'exécution des travaux.  
Assurer le déchargement, la manutention et l'entreposage de ces produits.
- .6 Documents à soumettre
- .1 Dessins d'atelier
    - .1 Le plus tôt possible, après l'octroi du contrat, l'entrepreneur doit soumettre pour approbation les dessins d'atelier des appareils à installer, la liste des matériaux qu'il se propose d'utiliser avec les noms des fabricants et leurs numéros de catalogues.
    - .2 Tous les dessins d'atelier soumis doivent être identifiés en utilisant la nomenclature des plans ou du devis.
    - .3 Les dessins d'atelier doivent être fournis en un seul lot par discipline :
      - .1 Ventilation (CVCA);
      - .2 Contrôle;
      - .3 Électricité;
      - .4 Protection incendie;
    - .4 Si plusieurs produits se trouvent sur le même dessin d'atelier, l'entrepreneur doit identifier clairement quel équipement est proposé.
    - .5 L'entrepreneur devra soumettre les dessins d'atelier de la façon suivante :
      - .1 En format PDF.
    - .6 Les dessins d'atelier seront automatiquement refusés si :
      - .1 Les dessins ne sont pas identifiés selon la nomenclature aux plans et/ou devis;
      - .2 Les dessins sont illisibles ou non clairs;
      - .3 Les équipements ne sont pas identifiés clairement sur chaque dessin;
      - .4 Les dessins ne sont pas fournis par lot.
- .7 Moteurs et commandes électriques
- .1 Fournir des moteurs à roulement à billes, lorsque ce type est disponible, construits pour ne produire sur le matériel qu'une vibration minimale en service continu sans surcharge et opérant à un maximum de 1800 tours par minutes (RPM). Les moteurs devront être construits conformément aux normes ACNOR et CEMA, pour une élévation de température de 40°C, et ils seront livrés avec une plaquette de connexion montée à l'endroit spécifié et une protection contre les surcharges au démarreur.

- .2 Installer le câblage des commandes de moins de 50 volts, les commandes et les dispositifs de détection du matériel mécanique actionnés mécaniquement. Le câblage sera exécuté avec des conducteurs de type approuvé et classification du lieu qu'il traverse.
- .3 Fournir pour approbation des schémas, composés du câblage et des commandes des systèmes de commande, complets qui sont spécifiés.
- .8 Matériaux
  - .1 Tous les matériaux utilisés pour ce projet seront neufs, d'une qualité supérieure et approuvés par l'Association canadienne de normalisation (CSA).
- .9 Coordination
  - .1 L'entrepreneur général sera responsable de la coordination de tous les travaux et sera responsable de la coordination entre lui-même et les sous-traitants. Les frais supplémentaires reliés à un manque de coordination seront absorbés par l'entrepreneur général.
  - .2 L'entrepreneur général sera responsable de coordonner avec les sous-traitants ainsi que le propriétaire, toutes fermetures et/ou interruptions des systèmes mécaniques et électriques.
  - .3 Toutes les demandes d'interruptions des systèmes doivent être effectuées par écrit au propriétaire 72 heures à l'avance.
- .10 Interférences et plans de fabrication
  - .1 Tout équipement devra être installé en utilisant le moins d'espace possible afin d'éviter toute interférence. L'Ingénieur devra approuver tout changement relatif au positionnement des équipements à installer.
    - .1 Soumettre en format PDF pour fins de revu.
    - .2 L'entrepreneur en ventilation a la responsabilité de préparer des plans d'interférence/aménagement à grande échelle (1:50), aucun croquis ne sera accepté, à des fins de vérification et d'approbation par l'Ingénieur.
    - .3 Les plans devront inclure, sans s'y limiter : les bases de propreté requises, les manchons et les ouvertures. De plus, les plans d'interférence doivent présenter clairement tous les équipements incluant ceux au-dessus des plafonds et ceux installés au sol : la tuyauterie de protection incendie, les gicleurs et accessoires, la tuyauterie de plomberie et accessoires les conduits de ventilation et les chemins de câble, complètement coordonnés avec l'entrepreneur en protection incendie, l'entrepreneur en plomberie, l'électricien et l'entrepreneur général.
    - .4 Ajuster les ratios des conduits de ventilation selon les besoins.
    - .5 Chaque fois que le travail se produit dans des endroits existants, les installations existantes devront être incorporées dans les plans
    - .6 Les dessins mécaniques et électriques sont schématiques et ne présentent pas les détails d'interconnexion aux services et équipement. Si l'aménagement nécessaire afin de respecter tout dégagement recommandé par le manufacturier ou nécessaire à l'installation engendrant des coudes, des transitions, des modifications dans l'arrangement général exécuté dans un rayon de 1500 mm de l'aménagement proposé ceci seront aux frais de l'entrepreneur.

L'emplacement exact de la tuyauterie, des conduits de ventilation et des chemins de câble doit être coordonné par l'entrepreneur en ventilation.

- .7 Tout équipement installé en surface doit être minutieusement coordonné avec l'ingénieur et aucun équipement ne peut être installé en surface sans l'approbation écrite de celui-ci.

.11 Portes d'accès

- .1 Les portes d'accès seront fournies par l'entrepreneur responsable de la discipline concernée et installées par l'entrepreneur général et devront avoir une résistance au feu, si applicable.
- .2 Prévoir les portes d'accès suivantes (pour chaque discipline) :
- .1 Pour tout équipement derrière les murs de gypse ou plafonds.
  - .2 Les regards de nettoyage;
  - .3 Les registres coupe-feu;
  - .4 Les soupapes d'arrêts;
  - .5 Tout autre dispositif auxiliaire.
- .3 Les portes seront en tôle d'acier bondés de 3 mm d'épaisseur d'âme, montées sur charnières inoxydables dissimulées et munies d'une fermeture automatique ouvrable à l'aide d'un tournevis. Les dimensions du cadre seront 300 x 300 mm au minimum et 600 x 600 mm au maximum, selon les besoins. Le cadre doit être approprié au genre de construction du mur ou du plafond. L'entrepreneur général sera responsable de la mise en place exacte des portes d'accès.

.12 Dissimulation et accessibilité

- .1 À moins qu'il ne soit spécifié ou autrement indiqué, dissimuler les tuyauteries et les canalisations dans les cloisons et les murs, sous les planchers ou au-dessus des plafonds suspendus. Installer les fourrures requises.
- .2 Toute installation devra être alignée avec les axes et orientations du bâtiment.
- .3 Installer des portes d'accès ou autres dispositifs approuvés pour faciliter l'accès permettant la manœuvre, l'entretien ou la réparation des installations dissimulées.

.13 Percements, ouvertures et manchons

- .1 Toutes les ouvertures devront être coordonnées (dimensions et emplacements exacts) entre l'entrepreneur général et les entrepreneurs mécaniques et/ou électriques.
- .2 L'entrepreneur mécanique et/ou électrique sera responsable des ouvertures dans les murs de 200 mm (8") et moins.
- .3 L'entrepreneur général sera responsable des ouvertures dans les murs et/ou planchers de 225 mm (9") et plus.
- .4 Tous les ragréments nécessaires suite aux ouvertures seront exécutés par l'entrepreneur général et aux frais de ce dernier. Tous les ragréments seront tels que les plans de l'architecte ou de l'Ingénieur en structure, si applicable.
- .5 L'entrepreneur général sera responsable de prévoir les services d'un Ingénieur en structure afin de préparer une analyse des travaux et de s'assurer de ne pas

compromettre l'intégrité de la structure avant de procéder avec tout percement et ouverture dans un membre structural.

.14 Peinture

- .1 L'entrepreneur général sera responsable de peindre les équipements suivants :
  - .1 Les équipements mécaniques et/ou électriques apparents aux couleurs choisies par le propriétaire;
  - .2 Conduites à gaz naturel au toit, couleur jaune ou aux couleurs choisies par le propriétaire;
  - .3 Le recouvrement de la tuyauterie tel que le canevas, selon le propriétaire.

.15 Supports parasismiques et dispositifs antivibratoires

- .1 Les entrepreneurs mécaniques et/ou électriques seront responsables de retenir les services d'un ingénieur pour la préparation des documents nécessaire aux installations parasismiques et un rapport de conformité signé et scellé devra être fourni à la fin des travaux dans le manuel d'opération et d'entretien. Les entrepreneurs mécaniques et/ou électriques seront responsables de fournir et installer les supports parasismiques et dispositifs antivibratoires exigés aux installations de conduits et d'équipements, selon les documents préparés par l'ingénieur parasismique.

.16 Inspection des travaux

- .1 L'entrepreneur général sera responsable d'avertir l'Ingénieur, par écrit, 48 heures à l'avance avant la fermeture des murs ou des plafonds, et ce, afin de permettre une inspection des travaux.
- .2 Si l'entrepreneur général procède à la fermeture des murs et plafonds avant l'inspection, l'Ingénieur se réserve le droit de demander le démantèlement de ces derniers, et ce, aux frais de l'entrepreneur général.

.17 DSR

1. En annexe de la section 01 10 10 du devis, est le rapport DSR pour la workshop au terrasse de la chaudière. Tous les entrepreneurs doivent se référer à ce rapport avant le début des travaux et prendre les mesures nécessaires concernant la santé et sécurité sur le chantier.

.18 Tests et ajustements

- .1 À la fin du projet, l'entrepreneur devra effectuer l'ensemble des réglages exigés sur les plans ainsi que ceux du manufacturier afin d'assurer un rendement maximal. Si les résultats ne sont pas satisfaisants, l'Ingénieur se réserve le droit de demander l'assistance du représentant et l'entrepreneur devra en assumer les frais. Une inspection aura lieu quand l'entrepreneur avisera l'Ingénieur que tous les réglages sont terminés. L'Ingénieur fera la vérification des rapports soumis par l'entrepreneur. Advenant que les chiffres ne correspondent pas aux résultats désirés, l'entrepreneur devra refaire les ajustements nécessaires jusqu'à ce qu'il obtienne les résultats prescrits sur les plans et dans ce devis.

.19 Plans « tel que construit »

- .1 L'entrepreneur aura la responsabilité de concevoir à la fin du projet des plans « tel que construit » en plomberie, en réfrigération, en ventilation et en électricité.
  - .2 L'entrepreneur devra identifier, à l'aide d'une encre rouge, toutes les modifications aux plans de soumission ou construction sur une copie papier. S'il le désire, l'entrepreneur pourra obtenir une copie supplémentaire de l'Ingénieur en échange des coûts de reproduction.
  - .3 Chaque entrepreneur devra identifier leurs plans avec la note « tel que construit » ainsi que la date et leurs coordonnées.
- .20 Pièces de rechange
- .1 L'entrepreneur devra remettre au propriétaire, avant la réception définitive des travaux, les matériaux de rechange mentionnés dans ce devis. Il devra faire parvenir à l'Ingénieur, la liste des matériaux remis, avec une copie du reçu signé par le propriétaire.
- .21 Garanties
- .1 L'entrepreneur devra donner au propriétaire tous les documents que ce présent devis exige ainsi qu'un document de garantie qui honore que tous les matériaux utilisés dans ce projet soient sans défauts et l'exécution des travaux a été réalisée selon les règles de l'art. La garantie couvrira une (1) année complète à partir de la date d'acceptation des travaux et que tout bris d'équipement sera remplacé immédiatement.
- .22 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
- .1 L'entrepreneur général aura la responsabilité à la fin du projet de concevoir un manuel d'opération en trois (3) exemplaires dans un cartable, un (1) CD ou clé USB qui servira à l'entretien. Il devra y inclure :
    - .1 Les dessins d'atelier approuvés par l'Ingénieur;
    - .2 Les lettres de garantie;
    - .3 Les plans « tel que construit »;
    - .4 Les rapports de balancement d'air;
    - .5 Les diagrammes de contrôles;
    - .6 Les rapports de conformité des supports parasismiques;
    - .7 La liste des pièces de rechange;
    - .8 Cette liste n'est non limitative ni exhaustive.
- .23 Formation
- .1 L'entrepreneur général ainsi que les entrepreneurs en mécanique et en électricité seront responsables de prévoir la formation au personnel d'opération de l'établissement afin que ces derniers soient en mesure d'opérer tous les systèmes mécaniques et électriques.
    - .1 Prévoir une séance de formation de 4 heures pour le personnel d'opération du propriétaire.
- .1 Scellement coupe-feu
- .1 Selon critères architecturaux, si applicable.
  - .2 Ensembles coupe-feu et pare-fumée : conformes à la norme CAN4-S115.

- .3 Prévoir tous les matériaux/scellant coupe-feu adéquats pour sceller tous les trous faits dans les cloisons nécessitant une résistance au feu.

## PARTIE 2 GÉNÉRALITÉS

### 2.1 TAXES

- .1 Payer toutes les taxes prévues par la loi, y compris les taxes fédérales, provinciales et municipales.

### 2.2 DROITS, PERMIS ET CERTIFICATS

- .1 Payer tous les droits et obtenir tous les permis. Fournir aux autorités les dessins et les renseignements nécessaires à la délivrance des certificats d'acceptation. Fournir les certificats d'inspection démontrant que l'ouvrage est conforme aux exigences des autorités compétentes.

### 2.3 EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES

#### .1 Références et codes

- .1 Les matériaux doivent être neufs et leur mise en œuvre doit être conforme aux normes minimales applicables des documents de « référence » cités dans les sections du devis, au(x) code(s) du bâtiment en vigueur et à tous les codes provinciaux et municipaux applicables. En cas de divergence ou de contradiction, les exigences les plus strictes prévaudront.

#### .2 Restrictions relatives à l'usage du tabac

- .1 Il est interdit de fumer à l'intérieur du bâtiment. Se conformer aux restrictions qui s'appliquent à l'usage du tabac sur la propriété de l'immeuble.

#### .3 Découverte de matières dangereuses

- .1 Si des matériaux appliqués par projection ou à la truelle sont susceptibles de contenir de l'amiante, des polychlorobiphényles (BPC), des moisissures ou toute autre substance désignée sont découverts au cours des travaux de démolition, interrompre immédiatement ces derniers.

- .1 Prendre des mesures correctives et en aviser immédiatement l'Ingénieur.  
.2 Ne pas reprendre les travaux avant d'avoir reçu des directives écrites de l'Ingénieur.

### 2.4 CONSIGNES DE SÉCURITÉ-INCENDIE

- .1 Se conformer au code du bâtiment en vigueur et au Code national de prévention des incendies en vigueur pour la sécurité des personnes dans le bâtiment en cas d'incendie et pour la protection des bâtiments contre les effets d'un incendie, selon les indications ci-après.

- .1 Se conformer au code du bâtiment en ce qui concerne les dispositifs à incorporer dans un bâtiment pendant les travaux de construction, visant la sécurité des personnes et la prévention des incendies.

- .2 Se conformer au Code national de prévention des incendies en ce qui concerne les éléments ci-après :
- .1 L'utilisation et l'entretien continu des dispositifs visant la sécurité-incendie et la prévention des incendies incorporés dans les bâtiments.
  - .2 Les activités exercées qui pourraient présenter des risques d'incendie dans les bâtiments et autour de ces derniers.
  - .3 Les restrictions visant des contenus dangereux dans les bâtiments et autour de ces derniers.
  - .4 La réalisation des plans de sécurité-incendie.
  - .5 La sécurité-incendie sur les chantiers de construction et de démolition.
- .3 Lorsque les travaux nécessitent la mise en service ou hors service des systèmes d'alarme, d'extinction et de protection incendie, prendre les mesures ci-après :
- .1 Assurer les services d'un agent de sécurité-incendie, tel que défini dans le code du bâtiment en vigueur et au Code national de prévention des incendies en vigueur; en général, un agent de sécurité-incendie est une personne qui connaît bien les consignes en matière de sécurité-incendie et qui exécute, une fois l'heure, des rondes de surveillance dans les secteurs non protégés et inoccupés.
  - .2 Retenir les services du fabricant des systèmes de protection incendie, qui devra, une fois par jour ou à intervalles indiqués et approuvés par l'Ingénieur, isoler et protéger les éléments et les ouvrages touchés par les activités ci-après :
    - .1 Modification des systèmes d'alarme incendie, systèmes de lutte contre les incendies, systèmes d'extinction et de protection incendie;
    - .2 Découpage, soudage, brasage et autres travaux susceptibles de déclencher les systèmes de protection incendie.
  - .3 Dès l'achèvement des travaux, remettre en service les systèmes de protection contre les incendies et vérifier que tous les dispositifs fonctionnent parfaitement bien.
  - .4 Aviser l'organisme de surveillance d'alarme incendie et le service d'incendie local immédiatement avant la mise hors service du système et immédiatement après sa remise en service.

## 2.5 MATIÈRES DANGEREUSES

- .1 Matières dangereuses : produit, substance ou organisme susceptible d'avoir des répercussions négatives sur l'environnement ou sur la santé des personnes, des animaux ou des végétaux lorsqu'il est libéré dans l'environnement.
- .2 Se conformer aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) concernant l'utilisation, la manutention, le stockage et l'élimination des matières dangereuses ainsi que l'étiquetage et la fourniture de fiches signalétiques (FS).
- .3 Avertir l'Ingénieur 48 heures avant d'exécuter, dans des bâtiments occupés, des travaux engageants des substances désignées, des substances dangereuses (Code canadien du travail, Partie II, Section 10), et s'il s'agit de travaux de peinturage, de calfeutrage, de

pose de tapis-moquette ou d'application d'adhésifs ou d'autres matériaux qui dégagent des vapeurs.

## 2.6 EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES PRODUITS

- .1 Qualité des travaux
  - .1 Les travaux doivent être exécutés par des travailleurs agréés qualifiés ou par des apprentis, selon les termes de la loi provinciale concernant la formation professionnelle et la qualification de la main-d'oeuvre.
  - .2 Les employés inscrits à un programme d'apprentissage provincial pourront exécuter des tâches spécifiques s'ils sont sous la surveillance directe de travailleurs agréés qualifiés.
  - .3 Les tâches permises devront être déterminées selon le degré de formation et selon les aptitudes démontrées pour l'exécution des tâches spécifiques.
- .2 Entreposage, manipulation et protection
  - .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.
  - .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 Instructions du fabricant : 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.

## 2.7 NETTOYAGE

- .1 Inspecter le chantier et examiner les conditions susceptibles d'influer sur l'exécution des travaux et s'assurer de bien connaître les conditions existantes du chantier.
- .2 Avant le début des travaux, définir l'étendue et l'emplacement des canalisations de services publics qui se trouvent dans la zone des travaux et en informer l'Ingénieur.
- .3 Nettoyer le secteur des travaux au fur et à mesure de l'avancement des travaux. À la fin de chaque journée de travail, ou plus souvent si l'Ingénieur le juge à propos, enlever les rebuts du chantier, ranger soigneusement les matériaux à utiliser et faire le nettoyage des lieux.
- .4 Une fois les travaux terminés, enlever les échafaudages, les dispositifs temporaires de protection et les matériaux de surplus. Réparer les défectuosités constatées à ce stade.
- .5 Nettoyer et polir les vitrages, les miroirs, les pièces de quincaillerie, les carreaux de céramique, les surfaces chromées ou émaillées, les surfaces de stratifié, les éléments en aluminium, en acier inoxydable ou en émail-porcelaine, les planchers ainsi que les appareils sanitaires. Nettoyer les articles fabriqués conformément aux instructions écrites du fabricant.

- .6 Nettoyer les zones utilisées pour l'exécution des travaux et les remettre dans un état au moins équivalent à celui qui existait avant le début des travaux; le nettoyage doit être approuvé par l'Ingénieur.

## 2.8 VENTILATION DES COÛTS (DEMANDE DE PAIEMENT)

- .1 Avant de soumettre une première demande de versement d'acompte, présenter une ventilation détaillée des coûts relatifs au contrat, indiquant également le prix global du contrat, selon les directives de l'Ingénieur. Une fois approuvée par l'Ingénieur, la ventilation des coûts servira de base de référence aux fins de calcul des acomptes.

## PARTIE 3 LISTES DES DESSINS D'ATELIER

### 3.1 MÉCANIQUE

- .1 Plomberie :

- Tuyauterie de drainage de condensat des ventilo-convecteurs

- .2 Ventilation :

- MUA.01 & MUA.02

- VE.01, VE.02 & VA.01

- FC.01, FC.02, FC.03, FC.04 & FC.05

- P.01

- Grilles (tous les types)

- Volet coupe-feu

- Volet de balancement

- Volet contre-rappel

- Support parasismique et dispositif antivibratoires

- .3 Contrôle :

- Thermostats

- Capteur de débit

- Capteur de température

- Capteur de pression

- DéTECTEUR de gel

- Panneau de contrôle

## PARTIE 4 EXÉCUTION

### 4.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

12 février 2025

Project No. CA0041650.1434

**Tracy Demers, Gestionnaire de projet**

BGIS

300, rue Sparks, Suite 400  
Ottawa (Ontario) K1R 7S3

**INVENTAIRE DES SUBSTANCES DÉSIGNÉES/MATIÈRES DANGEREUSES SPÉCIFIQUES AU PROJET DE  
DE MODIFICATION DU SYSTÈME CVCA DE L'ATELIER SITUÉ AU 25 RUE EDDY À GATINEAU, QUÉBEC  
NO. BGIS GOC4945209**

Madame Demers,

WSP Canada Inc. (WSP) a été mandaté par BGIS pour réaliser un inventaire des substances désignées/matières dangereuses (SD/MD) pour la modification du système CVCA de l'atelier (projet BGIS GOC4945209) du bâtiment Les Terrasses de la Chaudière situé au 25 rue Eddy, Gatineau, Québec (le bâtiment concerné). En Ontario, l'inventaire des substances désignées (SD) est une exigence réglementaire sans équivalent au Québec. Au Québec, l'inventaire des substances désignées correspond généralement à l'inventaire des matières dangereuses.

Cet inventaire portait sur les onze substances désignées, telles que définies dans le règlement de l'Ontario 490/09 : Substances désignées (O. Reg. 490/09) en vertu de la loi sur la santé et la sécurité au travail de l'Ontario, R.S.O. 1990 chapitre O.1, telle qu'amendée (OHSA). Les substances désignées comprennent l'acrylonitrile, l'arsenic, l'amiante, le benzène, les émissions des fours à coke, l'oxyde d'éthylène, les isocyanates, le plomb, le mercure, la silice et le chlorure de vinyle.

D'après la connaissance du site par WSP, l'acrylonitrile, l'arsenic, le benzène, les émissions des fours à coke, l'oxyde d'éthylène, les isocyanates et le chlorure de vinyle ne devraient pas être présents sur ce site non industriel et n'ont donc pas été échantillonnés ou évalués dans le cadre de l'étude.

Les matières dangereuses, telles que les biphenyles polychlorés (BPC) et les substances appauvrissant la couche d'ozone (SACO), ont également été incluses dans l'inventaire de SD/MD.

**SOMMAIRE**

Suite à l'examen du rapport préparé pour BGIS intitulé « Réévaluation des matériaux contenant de l'amiante, Les Terrasses de la Chaudière, 25 rue Eddy, Gatineau, Québec » et préparé par Greenough Environmental Consulting Inc. daté du 7 février 2022 ( « Rapport de réévaluation des MCA 2022 »), la présence des matériaux contenant de l'amiante (MCA) suivants a été observée sur le Site :

- **Composé à joints pour cloisons sèches, contenant de 0,88% à 1% d'amiante chrysotile.**
- **Mastic pour plinthes, contenant 0,25 % d'amiante chrysotile.**

- **Goudron noir, susceptible de se trouver sur l'intérieur rigide des conduits de l'UTA, contenant 9,06 % d'amiante chrysotile.**
- **Isolant pour conduits/crépi cimentaire, contenant 75 % d'amiante chrysotile.**
- **Isolant ignifuge contenant 0,88 % d'amiante chrysotile dans diverses zones du site.**

L'inventaire des SD/MD a été réalisé le 12 septembre et le 31 octobre 2024 par Javid Shadbahr et Raymond Ockrant, employés du service de l'environnement, de la santé et de la sécurité (ESS). Les conclusions et les résultats de l'inventaire des SD/MD sont résumés dans le présent document.

WSP a prélevé 30 échantillons de matériaux susceptibles d'être des MCA pour en analyser la teneur en amiante, notamment des carreaux acoustiques de plafond, du matériau de remplissage de blocs de béton, du mortier, du calfeutrant coupe-feu, du scellant et du mortier. Selon les résultats d'analyses, de l'amiante n'a pas été décelé dans les matériaux échantillonnés.

Au total, 13 échantillons de matériaux susceptibles de contenir du plomb ont été prélevés dans la zone du projet pour analyse en laboratoire. Les résultats de ces analyses indiquent que la concentration en plomb des peintures suivantes dépasse la limite de 90 microgrammes par gramme ( $\mu\text{g/g}$ ) et qu'elles sont considérées comme contenant du plomb, conformément au Règlement sur les revêtements (DORS/2016-193).

- **Peinture blanche avec sous-couche de peinture grise (échantillon LP-09) sur le mur en blocs de béton (dans le coin inférieur droit de l'entrée) de l'atelier mécanique, contenant une concentration en plomb de 434  $\mu\text{g/g}$  et dont l'état est jugé passable.**

De plus, des tubes fluorescents ont été observés dans toute la zone du projet et sont susceptibles de contenir des vapeurs de mercure. Les ballasts des systèmes d'éclairage fluorescent du site sont susceptibles de contenir des BPC. Les cloisons sèches et les produits en béton du site sont tous susceptibles de contenir de la silice. Un réfrigérateur pouvant contenir un SACO a été observé dans la cuisine.

## 1.0 ÉTENDUE DES TRAVAUX

D'après les informations fournies par BGIS, le projet BGIS GOC4945209 consiste à reconfigurer certains des conduits d'air du niveau 1 de l'atelier des techniciens de BGIS sur le site (« zone de projet ») afin de remédier aux déficiences du système de chauffage, de ventilation et de climatisation (CVC) existant. L'étendue des travaux de WSP était limitée aux éléments suivants :

- Examen des rapports précédemment préparés par BGIS, concernant les SD/MD dans les zones de projet.
- L'élaboration d'un plan de santé, de sécurité et environnement spécifique au projet pour les activités de WSP (soumis à BGIS), ainsi que la revue et la rédaction de tous les documents requis par BGIS en matière de santé et de sécurité et de permis d'autorisation.
- La réalisation d'un inventaire de SD/MD non intrusif spécifique au projet dans les zones de projet. L'inventaire de SD/MD a été réalisé conformément aux exigences réglementaires applicables (voir Exigences réglementaires).
- Le prélèvement d'échantillons représentatifs de matériaux susceptibles de contenir de l'amiante et du plomb et la soumission de ces échantillons à un laboratoire d'analyse indépendant accrédité pour l'analyse d'amiante et de plomb. Les échantillons d'amiante ont été analysés par microscopie optique à lumière

polarisée (MOLP) selon la méthode 600/R-93/116 de l'EPA<sup>1</sup> et en conformité avec la méthode 244-3 de l'IRSST du Québec. Les échantillons de plomb ont été analysés par spectrophotométrie d'absorption atomique avec flamme selon la méthode 6020 de l'EPA.

- Pour l'amiante, fournir des photographies et un relevé du type de matériau de construction, de l'emplacement, du type d'amiante et de la teneur en pourcentage (le cas échéant), de l'état, de l'accessibilité, de la friabilité, de la quantité et du niveau d'intervention sous forme de tableau. Pour toutes les autres substances désignées, un relevé du type de matériau de construction, de l'état et de l'emplacement approximatif a été fourni.
- La préparation d'une (1) copie électronique (PDF) du rapport des SD/MD (en anglais et en français) pour les zones de projet inventoriées, y compris la méthodologie, les observations, les résultats, les recommandations, les limitations, et les conclusions, conformément aux exigences énoncées dans l'étendue des travaux de BGIS. Toutes les activités ont été réalisées sous la direction d'un professionnel en sécurité agréé du Canada (PSAC) et/ou d'un hygiéniste industriel certifié (CIH), selon les besoins.

## 2.0 EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES

Le Code canadien du travail a été modifié le 12 juillet 2017, ce qui a entraîné des changements dans la réglementation en matière de santé et de sécurité au travail relativement à l'amiante. Le Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail, DORS/86-304 (RCSST), Partie X - Substances dangereuses, définit désormais ce qui doit être considéré comme un matériau contenant de l'amiante (MCA), l'exigence d'un plan de contrôle de l'exposition à l'amiante avant d'entreprendre tout travail impliquant des MCA, les procédures d'élimination de la poussière, des déchets et des débris d'amiante, et les exigences en matière d'échantillonnage de l'air.

La Norme sur la gestion de l'amiante de Services publics et Approvisionnements Canada (SPAC) prescrit les exigences opérationnelles et techniques pour les processus de gestion, d'entretien et de réparation des MCA et complète le RCSST, Partie X - Substances dangereuses, paragraphe 10.19 Contrôle des risques.

### 2.1 Santé et sécurité au travail

Au Québec, les matières dangereuses dans un milieu de travail sont réglementées par les textes suivants :

- La Loi sur la santé et la sécurité du travail (L.R.Q., c. S-2.1) (LSST);
- Le Règlement sur la santé et la sécurité du travail (L.R.Q. c. S-2.1, r. 13) (RSST); et
- Le Code de sécurité pour les travaux de construction (L.R.Q., c. S-2.1, r. 4) (CSTC).

Au Québec, la Loi sur la santé et la sécurité au travail établit les droits et les obligations des travailleurs et des employeurs. Une des obligations de l'employeur est de fournir un environnement de travail sécuritaire à ses employés. Conséquemment, l'employeur se doit de relever la présence de matières dangereuses dans l'environnement de travail sous son autorité. Dans un contexte de travaux de construction, les matières dangereuses doivent être identifiées avant d'être dérangées. Le RSST établit, entre autres, les limites d'exposition acceptables en milieu de travail et les méthodes d'analyse applicables pour une liste de contaminants physiques et chimiques.

---

<sup>1</sup> Environmental Protection Agency (agence de protection de l'environnement)

Ce rapport a été préparé afin de satisfaire à l'obligation du propriétaire du projet de garantir à ses travailleurs un environnement de travail sécuritaire en vertu de la LSST et du RSST du Québec. Ce rapport doit être fourni aux entrepreneurs avant la réalisation des travaux de réparation au Site.

## 2.2 Environnement

Au Québec, la manipulation et l'élimination des matières dangereuses du bâtiment sont réglementées par les textes suivants :

- La *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q., c. Q-2);
- Le *Règlement sur les matières dangereuses* (L.R.Q., c. Q-2, r. 32) (RMD);
- Le RSST;
- Le CSTC;
- Le *Règlement sur les déchets solides* (L.R.Q., c. Q-2, r. 13) (RDS) a été remplacé, mais continue de s'appliquer tel que prévu aux articles 156 à 168 du *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles* (L.R.Q., c. Q-2, r. 19) (REIMR);
- Le REIMR; et
- Le *Règlement sur les halocarbures* (L.R.Q., c. Q-2, r. 29).

La réglementation du Québec considère la gestion des déchets en fonction de leur contenu en matières dangereuses. Lorsque les déchets sont reconnus comme matières dangereuses, ils peuvent être réutilisés, recyclés ou disposés conformément dans des sites détenant les accréditations appropriées. Pour certains matériaux du bâtiment, des tests de lixiviat peuvent être exigés pour en déterminer le risque pour l'environnement. Lorsque les déchets ne sont pas reconnus comme matières dangereuses, ces derniers peuvent être réutilisés, recyclés ou disposés conformément dans des sites ne requérant pas d'accréditations spécifiques.

### 2.2.1 Amiante

En ce qui concerne les matières dangereuses, le CSTC traite spécifiquement des MCA. Tout matériau susceptible de contenir de l'amiante et susceptible d'émettre des poussières d'amiante lors de travaux de construction ou d'entretien doit être identifié, caractérisé et disposé conformément aux exigences du code.

Il est à noter que les matériaux dont la teneur en amiante est supérieure à trace et dont la concentration en amiante est d'au moins 0,1 % sont donc considérés comme des MCA en vertu de la réglementation québécoise actuelle.

Les exigences relatives à l'entreposage, à la manutention et au transport des MCA sont décrites à la section 3.23 du CSTC, qui stipule notamment que les déchets d'amiante doivent être déposés dans des contenants doublés et scellés hermétiquement, puis étiquetés de façon appropriée. Lorsque proprement scellés et étiquetés, le RDS et le REIMR spécifient que les déchets d'amiante doivent être éliminés et recouverts immédiatement dans un lieu d'enfouissement accrédité pour accepter ce type de déchets et ayant été préalablement avisé de la nature des déchets à enfouir.

## 2.2.2 Plomb

En ce qui concerne plus spécifiquement les peintures contenant du plomb, le Québec ne spécifie pas de critères pour les classifier, et une peinture contient du plomb lorsque du plomb est décelé par analyse chimique dans la peinture et ce, peu importe la concentration.

Le *Règlement sur les revêtements* (DORS/2016-193) du Gouvernement du Canada, en vertu de la Loi canadienne sur la sécurité des produits de consommation, a été modifié en 2010 fixant la limite de la teneur en plomb des revêtements à 90 mg/kg (équivalent à 90 µg/g ou 90 ppm). Cette limite est applicable aux produits de consommation et a déjà été utilisée dans l'industrie comme limite pour le plomb dans les peintures. Aux fins de ce rapport, la limite de 90 µg/g est prise en compte pour définir une peinture contenant du plomb. Le potentiel d'exposition au plomb dépend du type de travaux effectués pour l'enlèvement ou la perturbation des peintures contenant du plomb. La concentration de plomb dans l'air d'un travailleur doit être réduite au niveau le plus bas possible et ne doit pas être supérieure à la limite d'exposition de 0,05 mg/m<sup>3</sup> (valeur d'exposition moyenne pondérée) pour le plomb, telle que prescrite par l'ACGIH et adoptée par le RCSST, ainsi que par le RSST.

En 2003, la *Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail* (CNESST) a publié son guide de prévention sur l'exposition au plomb afin de capter davantage l'intérêt des employeurs et des travailleurs sur le risque inhérent à l'exposition au plomb et sur les mesures et procédures de contrôle qui devraient être employées. Bien que ce document vise initialement principalement les milieux industriels utilisant du plomb dans leur procédé et non le milieu de la construction, les inspecteurs de la CNESST s'y réfèrent tout de même lorsqu'un risque inhérent à l'exposition au plomb est constaté dans le cadre de travaux de construction. L'exposition des travailleurs au plomb lors de travaux de construction doit respecter les valeurs limites d'exposition au plomb. Le guide publié par la CNESST peut être utilisé afin de s'assurer que ces exigences soient respectées, ainsi que pour assurer des mesures de contrôle d'exposition et une manipulation adéquate des produits contenant du plomb.

## 2.2.3 Mercure

Le mercure est réglementé par le RSST et s'applique à tout travail susceptible d'affecter l'intégrité de l'équipement contenant du mercure. Lorsqu'il demeure intact, l'équipement ne présente pas de risque pour les travailleurs ou les occupants du bâtiment.

Pour être conformes au RMD, les équipements contenant du mercure doivent être réutilisés, recyclés ou disposés dans des sites détenant les accréditations appropriées et par du personnel qualifié.

## 2.2.4 Silice

La silice est réglementée par le RSST. Ce règlement définit les limites d'expositions et les prescriptions réglementaires pour les travailleurs susceptibles d'être exposés à la silice cristalline, à savoir la cristobalite, le quartz et le tripoli. Comme stipule le RSST, un employeur doit prendre toutes les précautions nécessaires pour prévenir l'exposition des travailleurs à la silice.

## 2.2.5 Autres matières dangereuses/substances désignées

### 2.2.5.1 Biphényles polychlorés (BPC)

Les BPC, susceptibles d'être présents dans les ballasts de lampes fluorescentes, ont également été notés comme autres matières dangereuses potentiellement présentes dans les zones de projet. Une caractérisation conforme au RMD devrait être effectuée avant leur disposition.

## 2.2.5.2 **Substances appauvrissant la couche d'ozone (SACO)**

Les SACO, susceptibles d'être présentes dans les équipements de réfrigération et de climatisation, ont été incluses comme autres matières dangereuses potentiellement présentes dans les zones de projet et notées là où elles ont été observées.

## 3.0 MÉTHODOLOGIE

### 3.1 Matériaux susceptibles de contenir de l'amiante

Un échantillonnage des matériaux en vrac a été effectué conformément au *Guide de gestion de l'amiante* préparé par la CNESST intitulé *Guide explicatif sur les nouvelles dispositions réglementaires - Gestion sécuritaire de l'amiante*, daté de mai 2013, et à la *Norme sur la gestion de l'amiante* de SPAC. Des échantillons représentatifs ont été analysés par un laboratoire d'analyses accrédité selon la méthode EPA 600/R93/116 en utilisant la méthode de microscopie à lumière polarisée (MLP) et en conformité avec la méthode 244-3 de l'IRSST du Québec. Ce laboratoire figure également sur la liste des laboratoires approuvés par l'IRSST<sup>2</sup>.

### 3.2 Peintures susceptibles de contenir du plomb

Une évaluation visuelle, l'échantillonnage et l'analyse des matériaux suspectés de contenir du plomb (MSCP), en particulier les PCP, ont été réalisés. Des échantillons de peintures susceptibles de contenir du plomb (PCP) ont été prélevés à l'aide d'un couteau propre et en grattant un petit morceau du matériau. Les échantillons ont été prélevés de manière que toutes les couches de peinture soient recueillies à chaque emplacement échantillonné.

Les échantillons prélevés ont été déposés dans des sacs scellés et étiquetés et puis envoyés, avec une chaîne de traçabilité, à un laboratoire indépendant accrédité pour l'analyse du plomb selon la méthode EPA 6020 ICP-MS.

### 3.3 Matériaux susceptibles de contenir du mercure

Les tubes fluorescents et les ampoules fluorescentes contenant du mercure ainsi que les thermostats qui pourraient être dérangés par les travaux de construction ont été répertoriés, là où ils ont été observés. Le mercure élémentaire peut être présent dans les équipements électriques présents au Site.

### 3.4 Matériaux susceptibles de contenir de la silice

La silice est une composante de nombreux matériaux de construction (c'est-à-dire les produits en béton, les dalles de plafond acoustiques, et les produits de maçonnerie). Une inspection visuelle a été effectuée pour déterminer la présence de matériaux contenant de la silice dans les zones de projet au Site.

### 3.5 Autres matières dangereuses/substances désignées

#### 3.5.1 Autres substances désignées

Parmi les autres substances désignées figurent l'acrylonitrile, l'arsenic, le benzène, les émissions des fours à coke, l'oxyde d'éthylène, les isocyanates et le chlorure de vinyle. Selon notre expérience professionnelle, ces substances ne devraient pas être présentes et, par conséquent, aucun prélèvement spécifique de matériaux susceptibles de contenir ces substances n'a été effectué dans le cadre de cette évaluation.

<sup>2</sup> Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail

### 3.5.2 Biphenyles polychlorés (BPC)

En raison des risques pour la santé et la sécurité associés aux systèmes d'éclairage fluorescent sous tension, les ballasts ont été considérés comme étant non-accessibles. Cependant, des BPC sont considérés susceptibles d'être présents dans chaque système d'éclairage fluorescent.

### 3.5.3 Substances appauvrissant la couche d'ozone (SACO)

Les SACO ont été répertoriées à partir de la documentation (manuels, étiquettes, etc.) associée à l'équipement suspect.

## 4.0 RÉSULTATS

### 4.1 Matériaux contenant de l'amiante

Préalablement à la réalisation de l'inventaire, WSP a consulté le rapport suivant, préparé antérieurement par BGIS :

- « Réévaluation des matériaux contenant de l'amiante, Les Terrasses de la Chaudière, 25 rue Eddy, Gatineau, Québec » préparé par Greenough Environmental Consulting Inc. daté du 7 février 2022 (« Rapport de réévaluation des MCA de 2022 »).

Le rapport de réévaluation des MCA de 2022 confirmait la présence de MCA dans la zone du projet :

- **Composé à joints pour cloisons sèches, contenant de 0,88% à 1% d'amiante chrysotile.**
- **Mastic pour plinthes, contenant 0,25 % d'amiante chrysotile.**
- **Goudron noir, susceptible de se trouver sur l'intérieur rigide des conduits de l'unité de traitement de l'air (UTA), contenant 9,06 % d'amiante chrysotile.**
- **Isolant pour conduit/crépi cimentaire, contenant 75 % d'amiante chrysotile.**

Au cours de l'inventaire sur le site, la présence de cloisons sèches avec du composé à joints pour cloisons sèches a été observée. Toutefois, en raison de l'accès limité à certaines zones, il est possible que du goudron noir soit également présent.

Le rapport de réévaluation des MCA de 2022 indiquait également la présence d'un **isolant ignifuge (flocage) contenant 0,88 % d'amiante chrysotile** dans diverses zones du Site.

Le tableau des observations incluant les informations détaillées sur les MCA précédemment identifiés est présenté à l'annexe A (tableau A.1).

Un total de trente (30) échantillons représentant six (6) matériaux susceptibles de contenir de l'amiante ont été prélevés et transmis au laboratoire aux fins d'analyse pour déterminer leur teneur en amiante, notamment des carreaux acoustiques de plafond, des matériaux de remplissage de blocs de béton, du mortier, du calfeutrant coupe-feu, du scellant et du mortier.

Les résultats analytiques indiquent qu'aucune trace d'amiante n'a été détectée dans les matériaux échantillonés. Plus précisément, la concentration d'amiante n'a pas dépassé la limite de détection de la méthode, à savoir 0,1% d'amiante, dans les échantillons de matériaux en vrac, à l'exception du composé à joints pour cloisons sèches.

Le tableau des observations incluant les résultats analytiques et les photos des échantillons de matériaux susceptibles de contenir de l'amiante est présenté à l'annexe A (tableau A.1 et tableau A.2) et les certificats d'analyse de laboratoire sont présentés à l'annexe B.

## 4.2 Matériaux contenant du plomb

Un total de treize (13) matériaux susceptibles de contenir du plomb ont été identifiés dans les zones de projet qui sont susceptibles d'être perturbés pendant les travaux.

D'après les résultats d'analyse, les concentrations en plomb des peintures suivantes dépassent la limite adoptée de 90 microgrammes par gramme ( $\mu\text{g/g}$ ) fixée dans le *Règlement sur les revêtements* (DORS/2016-193) du gouvernement du Canada, pris en vertu de la Loi sur les produits dangereux, et sont donc considérées comme des PCP :

- **Peinture blanche et peinture sous-jacente grise (échantillon LP-09) sur le mur en blocs de béton (en bas à droite de l'entrée) de l'atelier mécanique, contenant du plomb à 434  $\mu\text{g/g}$  et a été observée en condition passable.**

L'analyse en laboratoire des autres échantillons suspectés d'être des PCP a indiqué que les concentrations de plomb étaient inférieures à 90  $\mu\text{g/g}$  et ne sont donc pas considérées comme des PCP.

Les résultats analytiques pour la teneur en plomb des échantillons prélevés sont présentés à l'annexe A (Tableau A.3) et les certificats d'analyse de laboratoire sont présentés à l'annexe B.

Le plomb peut également être présent dans les joints de soudure de tuyauterie des zones de projet. De plus, si des soudures sur des joints de tuyaux, gaines de câbles ou des glaçures pour céramique ou des batteries sont découvertes au cours des travaux de réparation, de rénovation, de construction ou de démolition effectués au Site, et qu'elles sont susceptibles d'être affectées par les travaux du projet, ces matériaux doivent être traités comme contenant du plomb jusqu'à preuve du contraire.

## 4.3 Matériaux contenant du mercure

Au cours de l'inventaire, les tubes fluorescents, qui ont été observés dans certaines zones de projet, sont présumés contenir des vapeurs de mercure. Si les tubes et les ampoules fluorescents doivent être enlevés pendant les activités du projet, ils doivent rester intacts et être conservés séparément de tous les autres déchets pour éviter qu'ils ne soient endommagés avant d'être éliminés de manière appropriée. Du mercure élémentaire peut être présent dans les interrupteurs et les appareillages électriques dans les zones de projet du Site. Aucun thermostat contenant du mercure n'a été observé dans les zones de projet définies sur le Site.

## 4.4 Matériaux contenant de la silice

Les cloisons sèches et les produits en béton au Site sont tous présumés comme des matériaux contenant de la silice (MCS). Ces MCS étaient en diverses conditions au moment de l'inventaire.

## 4.5 Autres matières dangereuses/substances désignées

### 4.5.1 Autres substances désignées

Aucune autre substance désignée n'a été observée dans la zone du projet.

### 4.5.2 Biphenyles polychlorés (BPC)

Les ballasts des systèmes d'éclairage fluorescent au Site peuvent contenir des BPC. En raison des problèmes de santé et de sécurité liés aux systèmes d'éclairage fluorescent sous tension, les ballasts n'ont pas fait l'objet d'une inspection ou d'un accès au cours de l'inventaire.

## 4.5.3 Substances appauvrissant la couche d'ozone (SACO)

La présence d'un réfrigérateur contenant potentiellement un SACO a été observée dans la cuisine. Le réfrigérateur contenant potentiellement des SACO ne devrait pas être déplacé dans le cadre des activités du projet.

## 5.0 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

### 5.1 Matériaux contenant de l'amiante

Sur la base des résultats de l'inventaire des SD/MD et des rapports antérieurs, de la pâte à joints pour cloisons sèches, de l'isolant pour conduits/crépi cimentaire, du mastic pour plinthes et du goudron noir contenant de l'amiante ont été identifiés dans les zones de projet. L'enlèvement ou la perturbation des MCA doit être effectué conformément aux opérations relatives à l'amiante prescrites dans le CSTC, le RCSST et la *Norme sur la gestion de l'amiante* de SPAC.

En raison de la présence d'un revêtement ignifuge pulvérisé contenant de l'amiante dans le bâtiment, l'enlèvement des filtres des équipements de traitement de l'air, le nettoyage ou l'enlèvement des équipements de traitement de l'air nécessiteront des précautions spécifiques à l'amiante, conformément à la norme RCSST et à la *Norme sur la gestion de l'amiante* de SPAC.

Le tableau suivant présente les classifications d'assainissement pour les MCA identifiés ou susceptibles de l'être dans la zone du projet :

Description du matériau <sup>(1)</sup>	Friable ou non-friable	Pourcentage et type d'amiante	Recommendations
Composé à joints pour cloisons sèches	Non-Friable	0,88 % - 1 % Chrysotile	L'enlèvement des cloisons sèches installées avec des composés à joints à base d'amiante doit être réalisé conformément aux travaux à risque modéré, tels que prescrits par le CSTC.
Mastic pour plinthes	Non-friable	0,25 % Chrysotile	<p>Le cassage, le découpage, le perçage, l'abrasion, le meulage, le ponçage ou la vibration de MCA non friables, si le matériau est mouillé pour éviter la propagation de poussières ou de fibres et si le travail est effectué à l'aide d'outils manuels non motorisés, doivent être réalisés au minimum conformément aux opérations sur l'amiante dans le cadre d'une activité à faible risque, telles que prescrites par le règlement relatif à la sécurité et à la santé au travail (RSST).</p> <p>Le cassage, le découpage, le perçage, l'abrasion, le meulage, le ponçage ou la vibration de MCA non friables, si les travaux sont effectués à l'aide d'outils électriques fixés à des dispositifs de captage des poussières équipés de filtres HEPA, doivent être réalisés conformément aux dispositions du RCSST relatives aux opérations sur l'amiante pour les activités à risque modéré.</p> <p>Le cassage, la découpe, le perçage, l'abrasion, le meulage, le ponçage ou la vibration de MCA non friables, si les travaux sont effectués à l'aide d'outils électriques qui ne sont pas fixés à des dispositifs de</p>

Description du matériau <sup>(1)</sup>	Friable ou non-friable	Pourcentage et type d'amiante	Recommendations
			<p>captage des poussières équipés de filtres HEPA, doivent être effectués conformément à l'activité à haut risque des opérations relatives à l'amiante, telle que prescrite par le RCSST.</p>
Goudron noir sur les conduits intérieurs rigides des CTA	Non-friable	9,06 % Chrysotile	<p>Le cassage, la découpe, le perçage, l'abrasion, le meulage, le ponçage ou la vibration de MCA non friables, si le matériau est mouillé pour éviter la propagation de poussières ou de fibres et si les travaux sont effectués à l'aide d'outils manuels non motorisés, doivent être effectués au minimum conformément aux opérations sur l'amiante dans le cadre d'une activité à faible risque, telles que prescrites par le RCSST.</p> <p>Le cassage, le découpage, le perçage, l'abrasion, le meulage, le ponçage ou la vibration de MCA non friables, si les travaux sont effectués à l'aide d'outils électriques fixés à des dispositifs de captage des poussières équipés de filtres HEPA, doivent être réalisés conformément aux dispositions du RCSST relatives aux opérations sur l'amiante pour les activités à risque modéré.</p> <p>Le cassage, la découpe, le perçage, l'abrasion, le meulage, le ponçage ou la vibration de MCA non friables, si les travaux sont effectués à l'aide d'outils électriques qui ne sont pas fixés à des dispositifs de captage des poussières équipés de filtres HEPA, doivent être effectués conformément à l'activité à haut risque des opérations relatives à l'amiante, comme le prescrivent le RCSST et le CSTC.</p>
Isolant de conduits/crépi cimentaire	Friable	75 % Chrysotile	<p>L'enlèvement ou la perturbation de 1 m<sup>2</sup> ou moins de MCA friables au cours de travaux de réparation, de modification, d'entretien ou de démolition doit être effectué conformément aux opérations relatives à l'amiante dans le cadre d'activités à risque modéré, telles que prescrites par le RCSST, au minimum.</p> <p>Le retrait d'un isolant contenant de l'amiante d'un tuyau, d'un conduit ou d'une structure similaire à l'aide d'un sac à gants doit être effectué conformément aux opérations relatives à l'amiante dans le cadre d'une activité à risque modéré, telles que prescrites par le RCSST.</p> <p>L'enlèvement ou la perturbation de plus de 1 m<sup>2</sup> de matériau friable contenant de l'amiante doit être effectué conformément aux opérations sur l'amiante dans le cadre d'une activité à haut risque, telles que prescrites par le RCSST.</p>

Description du matériau <sup>(1)</sup>	Friable ou non-friable	Pourcentage et type d'amiante	Recommendations
Isolant ignifuge	Friable	0,88 % Chrysotile	<p>En raison de la présence d'un revêtement ignifuge pulvérisé contenant de l'amiante dans le bâtiment.</p> <p>Le nettoyage ou l'enlèvement des filtres utilisés dans les équipements de traitement d'air d'un bâtiment dans lequel a été pulvérisé un revêtement ignifuge contenant de l'amiante doit être effectué conformément à l'activité à risque modéré des opérations relatives à l'amiante, telles que prescrites par le RCSST, au minimum.</p> <p>Le nettoyage ou l'enlèvement du système de ventilation / de l'équipement de traitement d'air, y compris les conduits rigides, mais pas les filtres, dans un bâtiment où a été pulvérisé un revêtement ignifuge contenant de l'amiante, doit être effectué conformément aux opérations relatives à l'amiante dans le cadre d'une activité à haut risque, telles que prescrites par le CSTC et le RCSST, respectivement.</p>

Notes :

(1) Les données présentées dans le tableau ci-dessus ont été extraites du rapport intitulé « Réévaluation des matériaux contenant de l'amiante, Les Terrasses De La Chaudière, 25 rue Eddy, Gatineau, Québec » daté du 7 février 2022 et réalisé par Greenough Environmental Consulting Inc.

Ce rapport doit être remis aux entrepreneurs avant qu'ils n'effectuent des travaux de démolition ou de rénovation sur le Site. Cependant, ce rapport n'inclut pas les exigences supplémentaires telles que présentées dans les plans et devis du projet décrivant les zones de décontamination, les quantités et les procédures spécifiques généralement requises dans un contrat d'appel d'offres de démolition. Ce rapport d'évaluation des SD/MD spécifiques au projet est destiné uniquement à compléter les plans et devis du projet. Les soumissionnaires doivent se référer au cahier des charges du projet. Le type d'opérations relatives à l'amiante sera déterminé une fois que la portée des travaux de rénovation aura été établie.

Bien que des efforts aient été faits pour identifier et échantillonner tous les MCA potentiels, il est possible que d'autres MCA suspects soient présents dans des espaces cachés et inaccessibles qui n'ont pas été observés. Si des MCA suspects qui n'ont pas été identifiés précédemment sont découverts au cours d'opérations de réparation, de rénovation, de construction ou de démolition qui ne sont pas incluses dans le présent rapport, les travaux doivent être interrompus et une évaluation plus approfondie doit être menée. Si les MCA suspectés ne peuvent pas être caractérisés, ils doivent être traités comme des MCA. La perturbation des MCA doit être effectuée conformément aux travaux en présence d'amiante prescrit par le CSTC, le RCSST et la *Norme sur la gestion de l'amiante de SPAC*.

## 5.2 Matériaux contenant du plomb

Basé sur les observations de l'inventaire des SD/MD, de la peinture blanche contenant du plomb et de la peinture sous-jacente grise sur le mur en blocs de béton de l'atelier mécanique ont été identifiées dans les zones de projet. Les recommandations suivantes sont formulées en ce qui concerne les matériaux susceptibles de contenir du plomb sur le site :

- 1) Si des matériaux susceptibles de contenir du plomb sont identifiés lors des travaux durant le projet, ils doivent être traités comme contenant du plomb jusqu'à ce qu'ils soient testés et que le contraire soit prouvé; et

2) La perturbation des matériaux susceptibles de contenir du plomb au cours des travaux durant le projet doit être effectuée conformément au RSST pour les travailleurs sur les projets de construction, comme spécifié dans le RMD. L'élimination du plomb doit être effectuée conformément aux exigences du RMD. Si les matériaux susceptibles de contenir du plomb doivent être retirés du Site et éliminés en tant que déchets plutôt que recyclés, il faut procéder à la caractérisation des déchets. La caractérisation des déchets comprend l'analyse de la surface peinte et du substrat sous-jacent pour détecter la présence de lixiviat de plomb, en réalisant un essai par lixiviation (TCLP) comme spécifié dans le RMS. Les matériaux susceptibles de contenir du plomb doivent répondre aux critères de qualité des lixiviats TCLP de 5 mg/L ou moins pour le plomb, sinon ces matériaux doivent être éliminés en tant que déchets dangereux dans une décharge autorisée. Toutes les matières toxiques contenues dans les lixiviats doivent être séparées et éliminées dans une décharge autorisée à recevoir des déchets toxiques contenus dans les lixiviats.

### **5.3 Matériaux contenant du mercure**

Les tubes fluorescents observés dans les zones de projet sont présumés contenir des vapeurs de mercure. Le risque d'exposition aux vapeurs de mercure est atténué si les tubes restent intacts. Si les tubes et ampoules fluorescents doivent être retirés lors d'activités de rénovation, de démolition ou de construction, ils doivent rester intacts et être séparés de tous les autres déchets afin d'éviter qu'ils ne soient endommagés avant d'être éliminés de manière appropriée. Il est recommandé d'appliquer des procédures conformes aux exigences des limites d'exposition du RSST à tout travail susceptible d'affecter l'intégrité de l'équipement dans les zones de projet. Conformément au RMD, les équipements contenant du mercure (c.-à-d. les tubes fluorescents) doivent être réutilisés, recyclés ou éliminés sur un site disposant des autorisations nécessaires et par un personnel qualifié.

### **5.4 Matériaux contenant de la silice**

Il est recommandé que des procédures de travail respectant les limites d'expositions du RSST soient mises en place lorsque des travaux pourraient affecter des MCS en mauvaise condition ou lors du dérangement de ces matériaux, y compris, mais sans s'y limiter, aux travaux de réparation, de rénovation et/ou de démolition. Les mesures de sécurité à prendre par les travailleurs lors du dérangement ou de l'enlèvement de la silice sont présentées ci-dessous dans le résumé des mesures de sécurité à prendre par les travailleurs pour les travaux en présence de plomb et de la silice.

#### **5.4.1 Résumé des mesures de sécurité à prendre par les travailleurs pour les travaux en présence de plomb et de silice**

Des mesures de sécurité afin d'éviter l'exposition au plomb et à la silice lors du dérangement de ces matériaux seront requises lors des travaux de réparation, de rénovation et/ou de démolition. Le dérangement de ces matériaux doit être effectué en conformité avec le RSST et les guides applicables de la CNESST. Ces guides doivent être revus en détail et les aspects suivants doivent être pris en compte :

- 1) Des techniques d'abattage de poussières, telles que les brumisateurs d'eau, une ventilation adéquate, doivent être utilisées pour minimiser la propagation des poussières.
- 2) Les travailleurs qui doivent déranger les matériaux contenant du plomb ou les MCS doivent être formés par rapport aux dangers à l'exposition au plomb et à la silice ainsi qu'à la protection respiratoire. Les travailleurs doivent subir un test d'ajustement pour les appareils respiratoires qu'ils portent et, au minimum, utiliser des appareils respiratoires de type demi-masque équipés de cartouches filtrantes P100. D'autres mesures de protection peuvent être nécessaires selon la méthode de dérangement et les directives de la CNESST doivent être consultées.

- 3) Une zone de travail doit être bien définie, là où un appareil de protection respiratoire et des vêtements de protection appropriés sont nécessaires, de sorte que la zone située à l'extérieur de la zone de travail ne soit pas susceptible d'être contaminée par les poussières générées pendant les travaux. Un affichage approprié doit être installé au périmètre de la zone de travail indiquant les dangers de la silice et du plomb et l'accès doit être limité aux travailleurs formés.
- 4) L'utilisation d'aspirateurs équipés d'un filtre à haute efficacité (HEPA) doit être utilisée pour nettoyer les surfaces à la fin des travaux et tout autre équipement ou élément du bâtiment potentiellement contaminé.
- 5) Un poste de lavage avec un accès à de l'eau doit être prévu pour la décontamination des travailleurs. Les travailleurs doivent avoir reçu des instructions par rapport à l'hygiène personnelle et doivent pouvoir laver leurs mains et leur visage sur place avant de manger, de boire et de mâcher de la gomme et ce, avant de quitter la zone de travail.

Il est à noter que le résumé ci-dessus n'est pas exhaustif. Les recommandations présentées précédemment doivent être lues conjointement avec les guides de la CNESST.

## **5.5 Autres matières dangereuses/substances désignées**

Si des matières dangereuses suspectes ou substances désignées additionnelles sont identifiées dans les zones de projet et/ou sont susceptibles d'être affectées par le projet et ne sont pas identifiées dans ce rapport, WSP devrait être avisé afin de procéder à un inventaire de ces SD/MD suspectes.

### **5.5.1 Biphényles polychlorés (BPC)**

Les systèmes d'éclairage fluorescent observés dans l'ensemble des zones de projet peuvent contenir des ballasts contenant des BPC. Les ballasts n'ont pas été évalués pour des raisons de sécurité concernant les équipements sous tension.

Si les ballasts des lampes fluorescentes doivent être dérangés, WSP recommande que l'entrepreneur recueille des informations sur les ballasts lorsque les systèmes sont mis hors tension afin de déterminer si des BPC peuvent être présents avant la démolition. Le risque d'exposition aux PCB est atténué si le ballast reste intact. Si l'enlèvement des ballasts des appareils d'éclairage fluorescent est nécessaire, ils doivent être mis hors tension, doivent demeurer intacts et être séparés de tous les autres déchets afin de ne pas être endommagés. Une caractérisation conforme au RMD devrait être réalisée.

Les ballasts des appareils d'éclairage fluorescent sont généralement étiquetés ou identifiés avec des informations sur le fabricant, le numéro de modèle, le numéro de série et un code de date. Ces renseignements permettent de déterminer s'ils contiennent des BPC en les comparant aux critères énoncés dans le rapport d'Environnement Canada intitulé « *Identification of Lamp Ballasts Containing PCBs* » (EPS 2/CC/2) (EPS 2/CC/2), daté d'août 1991. Les nouveaux ballasts sans BPC portent généralement la mention « Sans BPC » sur le ballast.

### **5.5.2 Substance appauvrissant la couche d'ozone (SACO)**

Le réfrigérateur suspecté de contenir des SACO peut être géré sur place. Préalablement aux travaux susceptibles de perturber le réfrigérateur, la présence de réfrigérant contenant des SACO doit être confirmée, puis retirée et vidée par un technicien certifié avant la mise hors service de l'équipement. Des registres à jour doivent être maintenus, détaillant les quantités transférées par types de réfrigérants et remis au propriétaire pour ses dossiers.

## 6.0 LIMITATIONS

Ce rapport a été préparé à l'usage exclusif de BGIS. Ce rapport est basé sur les échantillons et les informations recueillies lors des visites du site effectuées par WSP Canada Inc. le 12 septembre 2024, et repose uniquement sur les conditions du Site rencontrées au moment de l'échantillonnage, telles que décrites dans ce rapport.

Les conclusions et les recommandations contenues dans ce rapport sont fondées sur des opinions professionnelles concernant le sujet traité. Ces opinions sont conformes aux normes et pratiques d'évaluation environnementale actuellement reconnues et applicables à ces lieux et sont soumises aux limitations inhérentes suivantes.

Les données et les conclusions présentées dans ce rapport sont valables à la date de l'évaluation. Le passage du temps, la manifestation de conditions latentes ou la survenue d'événements futurs peuvent justifier une exploration plus approfondie des propriétés, l'analyse des données et la réévaluation des constatations, observations et conclusions exprimées dans ce rapport.

Les constatations, observations et conclusions exprimées par WSP Canada Inc. dans ce rapport ne sont pas, et ne doivent pas être considérées comme une opinion concernant la conformité de tout propriétaire ou exploitant passé ou actuel du site avec les lois ou règlements fédéraux, provinciaux ou locaux.

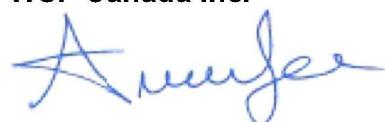
Si, au cours des travaux de rénovation ou de démolition, des substances désignées ou des matières dangereuses supplémentaires ou suspectées sont découvertes et ne figurent pas dans le présent rapport, il est recommandé de procéder à une enquête plus approfondie en pareil cas. Ainsi, si les MCA ou MCP suspectés ne peuvent être testés, ils doivent être traités comme tels jusqu'à preuve du contraire. S'il s'avère que des matériaux de construction trouvés lors d'activités de rénovation et/ou de démolition contiennent de l'amiante, ces matériaux doivent être gérés conformément au CSTC, au RCSST et à la norme de gestion de l'amiante du SPAC.

## Clôture

Si vous avez des questions concernant ce projet, n'hésitez pas à communiquer avec les soussignés. Nous vous remercions d'avoir retenu les services de WSP pour ce projet. Nous espérons avoir le plaisir de travailler de nouveau avec vous.

Sincèrement,

**WSP Canada Inc.**



Anne Yee, B.Sc.

Consultante SSE senior



Martin Daigle, B.Sc., ing.

Gestionnaire en hygiène industrielle

AY/MD/lb

p. j. :           Annexe A : Tableau des observations  
                         Annexe B : Certificats d'analyses de laboratoire

**ANNEXE A**

**Tableau des observations**

**Tableau A.1 : Résumé des matériaux contenant de l'amiante confirmés antérieurement<sup>1</sup>**

Description du matériau	Localisation	Quantité observée estimée	État	Friable (Oui / Non)	Accessibilité	Action (4)	Numéro(s) d'échantillon	Concentration d'amiante (%) et type	Photographies
Composé à joints pour cloisons sèches	Dans l'ensemble des zones de projet	312,25m <sup>2</sup>	Bon à moyen	Non	A et B	5/6/7	S/O <sup>5</sup>	0,88 % – 1% Chrysotile	
Goudron noir <sup>(6)</sup>	Dans l'ensemble des zones de projet (suspectés à l'intérieur des gaines rigides des UTA)		Inconnu	Inconnu	C (Dissimulé)	S/O	S/O	9,06 % Chrysotile	Photographie non disponible.

**ANNEXE A**  
**Tableau des observations**

N° de projet WSP : CA0041650.1434  
N° de projet BGIS : GOC4945209

Description du matériau	Localisation	Quantité observée estimée	État	Friable (Oui / Non)	Accessibilité	Action (4)	Numéro(s) d'échantillon	Concentration d'amiante (%) et type	Photographies
Mastic pour plinthes	Dans l'ensemble des zones de projet	12 m <sup>2</sup>	Bon	Non	A et B	5/6/7	S/O	0,25 % Chrysotile	  
Isolation des conduits / Crépi cimentaire (6)	Salle des ventilateurs / Salle mécanique (située au niveau de la porte/trappe confinée)	0,5 m <sup>2</sup>	Moyen	Oui	B	5/6	S/O	75 % Chrysotile	

WSS |

**ANNEXE A**  
**Tableau des observations**

Description du matériau	Localisation	Quantité observée estimée	État	Friable (Oui / Non)	Accessibilité	Action (4)	Numéro(s) d'échantillon	Concentration d'amiante (%) et type	Photographies
Isolant ignifuge	Plusieurs étages dans le bâtiment.	Inconnu	Bon à débris	Oui	C (Dissimulé)	7, 6, 4, 2	S/O	0,88 % Chrysotile	Photographie non disponible.

**Notes :**

- (1) Les données présentées dans le tableau ci-dessus ont été extraites du rapport intitulé « Réévaluation des matériaux contenant de l'amiante, Les Terrasses De La Chaudière, 25 rue Eddy, Gatineau, Québec », daté du 7 février 2022 et préparé par Greenough Environmental Consulting Inc.
- (2) Se référer au rapport intitulé « Réévaluation des matériaux contenant de l'amiante, Les Terrasses De La Chaudière, 25 Rue Eddy, Gatineau, Québec » réalisé par Greenough Environmental Consulting Inc. daté du 7 février 2022, et les résultats présentés dans le tableau ci-dessus extraits pour ce rapport.
- (3) Toutes les quantités sont estimées sur la base des observations faites au moment de l'évaluation. Les quantités et l'emplacement des matériaux doivent être vérifiées par des entreprises d'assainissement qualifiées.

## ANNEXE A

### Tableau des observations

#### (4) ACTION

##### MATRICE D'ACTION - MATÉRIAUX CONTENANT DE L'AMIANTE

ACCÈS	BON	MOYEN	MAUVAIS	DÉBRIS
(A)	ACTION 5/7 <sup>1</sup>	ACTION 5/6 <sup>2</sup>	ACTION 3	ACTION 1
(B)	ACTION 7	ACTION 6/5 <sup>3</sup>	ACTION 3	ACTION 1
(C) Exposé	ACTION 7	ACTION 6	ACTION 4	ACTION 2
(C) Dissimulé	ACTION 7	ACTION 7	ACTION 4	ACTION 2
(D)	ACTION 7	ACTION 7	ACTION 7	ACTION 7

<sup>1</sup> Si le matériau est en état ACCÈS (A)/BON et qu'il n'est pas enlevé, l'ACTION 7 est requise.

<sup>2</sup> Si le matériau est en état ACCÈS (A)/MOYEN et qu'il n'est pas enlevé, l'ACTION 6 est requise.

<sup>3</sup> Enlever les MCA en état ACCÈS (B)/MOYEN si les MCA sont susceptibles d'être dérangés.

ACTION 1: Nettoyage immédiat des débris susceptibles d'être perturbés. L'accès susceptible de perturber les DÉBRIS DE MATÉRIAUX CONTENTANT DE L'AMIANTE doit être restreint et le nettoyage des DÉBRIS DE MATÉRIAUX CONTENTANT DE L'AMIANTE doit être effectué immédiatement. Utiliser les procédures correctes en matière d'amiante. Cette action est nécessaire pour se conformer aux exigences réglementaires et aux bonnes pratiques. L'évaluateur doit immédiatement informer le gestionnaire des actifs ou des biens et des installations, ou le coordinateur régional de la gestion de l'amiante, de cette situation.

ACTION 2: L'entrée dans des zones contenant des débris de matériaux contenant de l'amiante nécessite des précautions de risque intermédiaire. Dans les endroits où les DÉBRIS DE MATÉRIAUX CONTENTANT DE L'AMIANTE peuvent être isolés au lieu d'être enlevés ou nettoyés, il convient d'utiliser des moyens appropriés pour limiter l'accès à la zone. L'accès à la zone est limité aux personnes qui prennent des précautions pour travailler avec de l'amiante à risque intermédiaire. Ces précautions doivent être prises jusqu'à ce que les DÉBRIS DE MATÉRIAUX CONTENTANT DE L'AMIANTE aient été nettoyés et que la source des DÉBRIS ait été stabilisée ou éliminée à l'aide de précautions de risque intermédiaire (si elles sont mineures), ou de précautions de risque élevé.

ACTION 3: L'enlèvement de matériaux contenant de l'amiante est nécessaire pour la mise en conformité. Les matériaux contenant de l'amiante doivent être retirés pour être mis en conformité avec les exigences réglementaires et les bonnes pratiques. Utiliser des procédures relatives à l'amiante adaptées à l'ampleur des travaux de désamiantage.

ACTION 4: L'accès à des zones où des matériaux contenant de l'amiante sont présents et susceptibles d'être perturbés par l'accès nécessite des précautions de risque intermédiaire. Les précautions contre l'amiante à risque intermédiaire doivent être prises lorsque l'entrée ou l'accès dans une zone est susceptible de perturber le matériau contenant de l'amiante. L'ACTION 4 doit être appliquée jusqu'à ce que le matériau contenant de l'amiante soit enlevé (utiliser l'ACTION 1 ou 2 en cas de DÉBRIS). Des précautions à risque intermédiaire ou à risque élevé doivent être prises pour l'enlèvement (en fonction de l'amplitude de l'enlèvement).

ACTION 5: Enlèvement proactif de matériaux contenant de l'amiante. L'enlèvement de matériaux contenant de l'amiante au lieu d'une réparation peut être envisagé, même s'ils sont en BON état, dans des lieux où les matériaux contenant de l'amiante sont facilement accessibles, en quantité limitée, et où l'enlèvement serait rentable.

ACTION 6: Réparation des matériaux contenant de l'amiante. Les matériaux contenant de l'amiante peuvent être réparés s'ils sont en MOYEN état et s'il est peu probable qu'ils soient à nouveau endommagés ou perturbés par l'utilisation normale de la zone ou de la pièce. Une fois les travaux de réparation terminés, le matériau contenant de l'amiante doit être considéré comme étant en BON état et l'ACTION 7 doit être mise en œuvre. Si le matériau contenant de l'amiante est susceptible d'être endommagé ou perturbé lors de l'utilisation normale de la zone ou de la pièce, l'ACTION 5 doit être mise en œuvre.

ACTION 7: Surveillance de routine. Une surveillance régulière du matériau contenant de l'amiante doit être mise en place. Les travailleurs ou les prestataires de services formés doivent prendre les précautions appropriées (faibles, intermédiaires ou élevées) lors de l'intervention sur le matériau contenant de l'amiante restant.

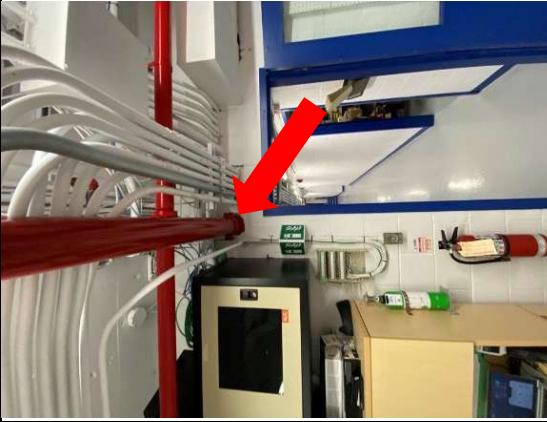
(5) « S/O » signifie sans objet. Le matériau échantillonné contient moins de 0,1% et 1% d'amiante en poids et n'est pas considéré comme un MCA conformément au RSST et au RCSSST, respectivement.

(6) En raison de l'accès limité à certaines zones, il est suspecté que du goudron noir, du mastic pour plinthes et de l'isolant pour conduits, qui n'étaient pas entièrement accessibles lors de l'évaluation, puissent également être présents.

**Tableau A.2.2: Résumé des matériaux échantillonnés pour l'analyse de l'amiante**

Description du matériau <sup>(1)</sup>	Localisation	Quantité observée estimée <sup>(2)</sup>	État	Friable (Oui / Non)	Accessibilité <sup>(3)</sup>	Action <sup>(4)</sup>	Numéro(s) d'échantillon	Concentration d'amiante (%) et type	Photographies
Carreau acoustique de plafond - Fissures moyennes et petits trous d'aiguille	Bureau du chef électricien	S/O <sup>(5)</sup>	S/O	S/O	S/O	25Eddy-01A à 25Eddy-01C	Aucune trace détectée		
Remplissage de blocs de béton	Appliqué sur les murs en blocs de béton dans l'ensemble des zones du projet	S/O	S/O	S/O	S/O	25Eddy-02A à 25Eddy-02I	Aucune trace détectée		

**ANNEXE A**  
**Tableau des observations**

Description du matériau <sup>(1)</sup>	Localisation	Quantité observée estimée <sup>(2)</sup>	État	Friable (Oui / Non)	Accessibilité <sup>(3)</sup>	Action <sup>(4)</sup>	Numéro(s) d'échantillon	Concentration d'amiante (%) et type	Photographies
Mortier pour blocs de béton	Appliqué sur les murs en blocs de béton dans l'ensemble des zones du projet	S/O	S/O	S/O	S/O	25Eddy-03A à 25Eddy-03I	Aucune trace détectée		
Calefeutrage coupe-feu rouge	Appliqué sur les murs en blocs de béton à certains passages de tuyaux	S/O	S/O	S/O	S/O	25Eddy-04A à 25Eddy-04C	Aucune trace détectée		

**ANNEXE A**  
**Tableau des observations**

Description du matériau (1)	Localisation	Quantité observée estimée (2)	État	Friable (Oui / Non)	Accessibilité (3)	Action (4)	Numéro(s) d'échantillon	Concentration d'amiante (%) et type	Photographies
Scellant à conduit gris foncé	Appliqué sur un vieux conduit dans la salle de soudage	S/O	S/O	S/O	S/O	25EDDY-05A à 25EDDY-05C	Aucune trace détectée		
Mortier de tuile de céramique grise foncé	Sur les murs de céramique dans la salle d'entreposage sud	S/O	S/O	S/O	S/O	25EDDY-06A à 25EDDY-06C	Aucune trace détectée		

**Notes:**

- (1) Tous les matériaux dont la ressemblance avec des matériaux contenant de l'amiante (MCA) est confirmée doivent être considérés comme des MCA, sauf confirmation contraire par une analyse de laboratoire.
- (2) Toutes les quantités sont estimées sur la base des observations faites au moment de l'évaluation. Les quantités et l'emplacement des matériaux doivent être vérifiés par des entreprises d'assainissement qualifiées.

**ACCESSEURITÉ**

L'accèsibilité des MCA connus est évaluée selon les critères suivants, conformément à la norme de gestion de l'amiante de Services publics et Approvisionnement Canada:  
(A): Zones du bâtiment accessibles (à partir du sol) à tous les utilisateurs du bâtiment. Il s'agit de zones telles que les parties communes et les zones de stockage où les activités des utilisateurs du bâtiment peuvent perturber les MCA.



## ANNEXE A Tableau des observations

Accès (B): Zones d'entretien fréquemment accessibles au personnel d'entretien, sans qu'il soit nécessaire d'utiliser une échelle. Comprend : les canalisations, les tunnels et les zones de service qui sont entrés fréquemment, ou les zones accessibles avec une échelle fixe ou une passerelle (par exemple, le dessus des équipements) et les mezzaines.

Accès (C) Exposé : Zones du bâtiment situées au-dessus de 8'0" ou l'utilisation d'une échelle est nécessaire pour atteindre le MCA. Il s'agit uniquement des MCA qui sont exposés à la vue, du sol ou d'une échelle, sans qu'il soit nécessaire d'enlever ou d'ouvrir d'autres éléments du bâtiment tels que les dalles de plafond ou les portes ou trappes d'accès aux services. Ne comprend pas les zones de service du bâtiment auxquelles on accède rarement.

Accès (C) Dissimulé : Zones du bâtiment qui nécessitent l'enlèvement d'un élément de construction, y compris les plafonds encastrés et les panneaux d'accès aux systèmes de plafonds solides tels que les plenum de ventilation. Comprend les vides sanitaires, les combles, etc. qui sont rarement accessibles. Les observations sont limitées à ce qui est visible depuis les points d'accès.

Accès (D): Zones du bâtiment situées derrière des systèmes de plafonds solides inaccessibles, des murs ou des équipements mécaniques, etc., où la démolition du plafond, du mur ou de l'équipement, etc. est nécessaire pour atteindre les MCA. L'évaluation de l'état et de l'étendue des MCA est limitée ou impossible, en fonction de la capacité de l'évaluateur à examiner visuellement les matériaux dans les zones classées comme Accès (D).

### (4) ACTION

#### MATRICE D'ACTION - MATÉRIAUX CONTENANT DE L'AMIANTE

ACCÈS	ÉTAT		MAUVAIS	ACTION 3	ACTION 1	DÉBRIS
	BON	MOYEN				
(A)	ACTION 5/7 <sup>1</sup>	ACTION 5/6 <sup>2</sup>				
(B)	ACTION 7	ACTION 6 <sup>3</sup>				
(C) Exposé	ACTION 7	ACTION 6		ACTION 4	ACTION 2	
(C) Dissimulé	ACTION 7	ACTION 7		ACTION 4	ACTION 2	
(D)	ACTION 7	ACTION 7	ACTION 7	ACTION 7	ACTION 7	ACTION 7

<sup>1</sup>Si le matériau est en état ACCÈS (A)/BON et qu'il n'est pas enlevé, l'ACTION 7 est requise.

<sup>2</sup> Si le matériau est en état ACCÈS (A)/MOYEN et qu'il n'est pas enlevé, l'ACTION 6 est requise.

<sup>3</sup> Enlever les MCA en état ACCÈS (B)/MOYEN si les MCA sont susceptibles d'être dérangés.

ACTION 1: Nettoyage immédiat des débris susceptibles d'être perturbés. L'accès susceptible de perturber les DÉBRIS DE MATÉRIAUX CONTENTANT DE L'AMIANTE doit être restreint et le nettoyage des DÉBRIS DE MATÉRIAUX CONTENTANT DE L'AMIANTE doit être effectué immédiatement. Utiliser les procédures correctes en matière d'amiante. Cette action est nécessaire pour se conformer aux exigences réglementaires et aux bonnes pratiques. L'évaluateur doit immédiatement informer le gestionnaire des actifs ou des biens et des installations, ou le coordinateur régional de la gestion de l'amiante, de cette situation.

ACTION 2: L'entrée dans des zones contenant des débris de matériaux contenant de l'amiante nécessite des précautions de risque intermédiaire. Dans les endroits où les DÉBRIS DE MATÉRIAUX CONTENTANT DE L'AMIANTE peuvent être isolés au lieu d'être enlevés ou nettoyés, il convient d'utiliser des moyens appropriés pour limiter l'accès à la zone. L'accès à la zone est limité aux personnes qui prennent des précautions pour travailler avec de l'amiante à risque intermédiaire. Ces précautions doivent être prises jusqu'à ce que les DÉBRIS DE MATÉRIAUX CONTENTANT DE L'AMIANTE aient été nettoyés et que la source des DÉBRIS ait été stabilisée ou éliminée à l'aide de précautions de risque intermédiaire (si elles sont mineures) ou de précautions de risque élevé.

ACTION 3: L'enlèvement de matériaux contenant de l'amiante est nécessaire pour la mise en conformité. Les matériaux contenant de l'amiante doivent être retirés pour être mis en conformité avec les exigences réglementaires et les bonnes pratiques. Utiliser des procédures relatives à l'amiante adaptées à l'ampleur des travaux de désamiantage.

ACTION 4: L'accès à des zones où des matériaux contenant de l'amiante sont présents et susceptibles d'être perturbés par l'accès nécessite des précautions de risque intermédiaire. Les précautions contre l'amiante à risque intermédiaire doivent être prises lorsque l'entrée ou l'accès dans une zone est susceptible de perturber le matériel contenant de l'amiante. L'ACTION 4 doit être appliquée jusqu'à ce que le matériau contenant de l'amiante soit enlevé (utiliser l'ACTION 1 ou 2 en cas de DÉBRIS). Des précautions à risque intermédiaire ou à risque élevé doivent être prises pour l'enlèvement (en fonction de l'ampleur de l'enlèvement).

ACTION 5: Enlèvement proactif de matériaux contenant de l'amiante. L'enlèvement de matériaux contenant de l'amiante sont facilement accessibles, en quantité limitée, et où l'enlèvement serait rentable.

ACTION 6: Réparation des matériaux contenant de l'amiante peuvent être réparés s'ils sont en MOYEN état et s'il est peu probable qu'ils soient à nouveau endommagés ou perturbés par l'utilisation normale de la zone ou de la pièce. Une fois les travaux de réparation terminés, le matériau contenant de l'amiante doit être considéré comme étant en BON état et l'ACTION 7 doit être mise en œuvre. Si le matériau contenant de l'amiante est susceptible d'être endommagé ou perturbé lors de l'utilisation normale de la zone ou de la pièce, l'ACTION 5 doit être mise en œuvre.

ACTION 7: Surveillance de routine. Une surveillance régulière du matériau contenant de l'amiante doit être mise en place. Les travailleurs ou les prestataires de services formés doivent prendre les précautions appropriées (faibles, intermédiaires ou élevées) lors de l'intervention sur le matériau contenant de l'amiante restant.

(5) « SO » signifie sans objet. Le matériau échantillonné contient moins de 0,1% et 1% d'amiante en poids et n'est pas considéré comme un MCA conformément au RSSST et au RCSSST, respectivement.

**Tableau A.3 : Résumé des matériaux ayant fait l'objet d'une inspection visuelle et d'un échantillonnage pour l'analyse du plomb**

Description <sup>(1)</sup> / Localisation du matériau	État	Concentration de plomb (ug/g)	Numéro d'échantillon	Matériau contenant du plomb (Oui/Non)	Photographies
Peinture beige sur les murs et plafonds en béton dans l'ensemble des zones de projet	Bon	33	LP-01	Non	

**ANNEXE A**  
**Tableau des observations**

Description <sup>(1)</sup> / Localisation du matériau	État	Concentration de plomb (ug/g)	Numéro d'échantillon	Matériau contenant du plomb (Oui/Non)	Photographies
Peinture blanche sur les cloisons sèches dans l'ensemble des zones de projet	Moyen à mauvais	15	LP-02	Non	

WS|

**ANNEXE A**  
**Tableau des observations**

Description <sup>(1)</sup> / Localisation du matériau	État	Concentration de plomb (ug/g)	Numéro d'échantillon	Matériau contenant du plomb (Oui/Non)	Photographies
Peinture blanche et peinture sous-jacente noire sur le mur en blocs de béton de l'atelier mécanique (au-dessus de l'entrée)	Bon	40	LP-03	Non	

**ANNEXE A**  
**Tableau des observations**

Description <sup>(1)</sup> / Localisation du matériau	État	Concentration de plomb (ug/g)	Numéro d'échantillon	Matériau contenant du plomb (Oui/Non)	Photographies
Peinture bleue et peinture sous-jacente blanche sur des cloisons sèches dans le bureau de l'assistant MTL	Bon	6	LP-04	Non	

WS|

Description <sup>(1)</sup> / Localisation du matériau	État	Concentration de plomb (ug/g)	Numéro d'échantillon	Matériau contenant du plomb (Oui/Non)	Photographies
Peinture blanche et peinture sous-jacente beige sur les murs en blocs de béton dans l'ensemble des zones de projet	Bon	9	LP-05	Non	

**ANNEXE A**  
**Tableau des observations**

Description <sup>(1)</sup> / Localisation du matériau	État	Concentration de plomb (ug/g)	Numéro d'échantillon	Matériau contenant du plomb (Oui/Non)	Photographies
Peinture rouge et peinture sous-jacente noire sur les conduites dans l'ensemble des zones de projet	Bon	68	LP-06	Non	

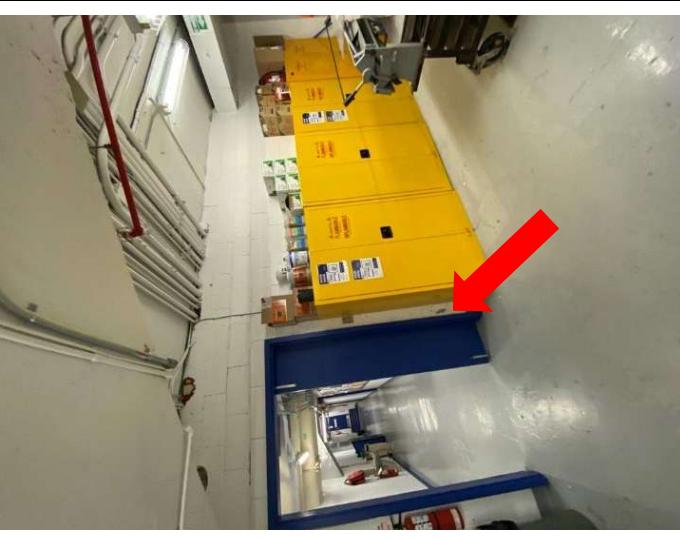
**ANNEXE A**  
**Tableau des observations**

Description <sup>(1)</sup> / Localisation du matériau	État	Concentration de plomb (ug/g)	Numéro d'échantillon	Matériaux contenant du plomb (Oui/Non)	Photographies
Peinture jaune et peinture sous-jacente noire sur les tuyaux dans l'ensemble des zones de projet	Bon	8	LP-07	Non	

WS|

**ANNEXE A**  
**Tableau des observations**

Description <sup>(1)</sup> / Localisation du matériau	État	Concentration de plomb (ug/g)	Numéro d'échantillon	Matériau contenant du plomb (Oui/Non)	Photographies
Peinture blanche et peinture sous-jacente verte, rouge et beige sur le mur en blocs de béton de la cuisine	Moyen	26	LP-08	Non	

Description <sup>(1)</sup> / Localisation du matériau	État	Concentration de plomb (ug/g)	Numéro d'échantillon	Matériau contenant du plomb (Oui/Non)	Photographies
Peinture blanche avec peinture sous-jacente grise sur le mur en blocs de béton de l'atelier mécanique (en bas à droite de l'entrée)	Moyen	434	LP-09	Oui	

**ANNEXE A**  
**Tableau des observations**

Description <sup>(1)</sup> / Localisation du matériau	État	Concentration de plomb (ug/g)	Numéro d'échantillon	Matériaux contenant du plomb (Oui/Non)	Photographies
Peinture beige sur les murs, plafond et conduits dans la salle d'entreposage	Moyen	7	LP-10	Non	 
Peinture grise au plancher sur l'ensemble du sous-sol	Bon	<5	LP-11	Non	

**ANNEXE A**  
**Tableau des observations**

Description <sup>(1)</sup> / Localisation du matériau	État	Concentration de plomb (ug/g)	Numéro d'échantillon	Matériaux contenant du plomb (Oui/Non)	Photographies
Tuiles de céramique blanches sur les murs dans la salle d'entreposage	Moyen	14	LP-12	Non	
Tuiles de céramique brunes au plancher de la salle d'entreposage sud	Moyen	3	LP-13	Non	

**Notes :**

- (1) Tous les matériaux qui ressemblent à des peintures contenant du plomb confirmées par analyse doivent être considérés comme des peintures contenant du plumb, sauf indication contraire par une analyse en laboratoire.

**ANNEXE B**

**Certificats d'analyse de laboratoire**

## Certificate of Analysis

**WSP Canada Inc. (Ottawa)**

2611 Queensview Dr  
 Ottawa, ON K2B 8K2  
 Attn: Anne Yee

Client PO:

Project: CA0041650.1434  
 Custody: 76787

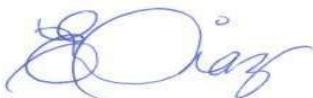
Report Date: 18-Sep-2024  
 Order Date: 12-Sep-2024

**Order #: 2437415**

This Certificate of Analysis contains analytical data applicable to the following samples as submitted :

Paracel ID	Client ID
2437415-01	25 Eddy-01 A
2437415-02	25 Eddy-01 B
2437415-03	25 Eddy-01 C
2437415-04	25 Eddy-02 A
2437415-05	25 Eddy-02 B
2437415-06	25 Eddy-02 C
2437415-07	25 Eddy-02 D
2437415-08	25 Eddy-02 E
2437415-09	25 Eddy-02 F
2437415-10	25 Eddy-02 G
2437415-11	25 Eddy-02 H
2437415-12	25 Eddy-02 I
2437415-13	25 Eddy-03 A
2437415-14	25 Eddy-03 B
2437415-15	25 Eddy-03 C
2437415-16	25 Eddy-03 D
2437415-17	25 Eddy-03 E
2437415-18	25 Eddy-03 F
2437415-19	25 Eddy-03 G
2437415-20	25 Eddy-03 H
2437415-21	25 Eddy-03 I
2437415-22	25 Eddy-04 A
2437415-23	25 Eddy-04 B
2437415-24	25 Eddy-04 C

Approved By:



Emma Diaz

Senior Analyst

Any use of these results implies your agreement that our total liability in connection with this work, however arising, shall be limited to the amount paid by you for this work, and that our employees or agents shall not under any circumstances be liable to you in connection with this work.

Certificate of Analysis  
Client: WSP Canada Inc. (Ottawa)  
Client PO:

**Asbestos, PLM, Quebec Regulations    \*\*MDL - 0.1%\*\***

Paracel ID	Sample Date	Colour	Description	Asbestos Detected	Material Identification	% Content
2437415-01	12-Sep-24	White/Grey	Ceiling Tile	No	<b>Client ID: 25 Eddy-01 A</b>	
					Cellulose	50
					MMVF	10
					Non-Fibers	40
2437415-02	12-Sep-24	White/Grey	Ceiling Tile	No	<b>Client ID: 25 Eddy-01 B</b>	
					Cellulose	50
					MMVF	10
					Non-Fibers	40
2437415-03	12-Sep-24	White/Grey	Ceiling Tile	No	<b>Client ID: 25 Eddy-01 C</b>	
					Cellulose	50
					MMVF	10
					Non-Fibers	40
2437415-04	12-Sep-24	Grey	Block Filler	No	<b>Client ID: 25 Eddy-02 A</b>	
					Non-Fibers	100
2437415-05	12-Sep-24	Grey	Block Filler	No	<b>Client ID: 25 Eddy-02 B</b>	
					Non-Fibers	100
2437415-06	12-Sep-24	Grey	Block Filler	No	<b>Client ID: 25 Eddy-02 C</b>	
					Non-Fibers	100
2437415-07	12-Sep-24	Grey	Block Filler	No	<b>Client ID: 25 Eddy-02 D</b>	
					Non-Fibers	100
2437415-08	12-Sep-24	Grey	Block Filler	No	<b>Client ID: 25 Eddy-02 E</b>	
					Non-Fibers	100
2437415-09	12-Sep-24	Grey	Block Filler	No	<b>Client ID: 25 Eddy-02 F</b>	
					Non-Fibers	100
2437415-10	12-Sep-24	Grey	Block Filler	No	<b>Client ID: 25 Eddy-02 G</b>	
					Non-Fibers	100
2437415-11	12-Sep-24	Grey	Block Filler	No	<b>Client ID: 25 Eddy-02 H</b>	
					Non-Fibers	100

Certificate of Analysis

Report Date: 18-Sep-2024

Client: WSP Canada Inc. (Ottawa)

Order Date: 12-Sep-2024

Client PO:

Project Description: CA0041650.1434

**Asbestos, PLM, Quebec Regulations    \*\*MDL - 0.1%\*\***

Paracel ID	Sample Date	Colour	Description	Asbestos Detected	Material Identification	% Content
2437415-12	12-Sep-24	Grey	Block Filler	No	Client ID: 25 Eddy-02 I Non-Fibers	100
2437415-13	12-Sep-24	Grey	Mortar	No	Client ID: 25 Eddy-03 A Non-Fibers	100
2437415-14	12-Sep-24	Grey	Mortar	No	Client ID: 25 Eddy-03 B Non-Fibers	100
2437415-15	12-Sep-24	Grey	Mortar	No	Client ID: 25 Eddy-03 C Non-Fibers	100
2437415-16	12-Sep-24	Grey	Mortar	No	Client ID: 25 Eddy-03 D Non-Fibers	100
2437415-17	12-Sep-24	Grey	Mortar	No	Client ID: 25 Eddy-03 E Non-Fibers	100
2437415-18	12-Sep-24	Grey	Mortar	No	Client ID: 25 Eddy-03 F Non-Fibers	100
2437415-19	12-Sep-24	Grey	Mortar	No	Client ID: 25 Eddy-03 G Non-Fibers	100
2437415-20	12-Sep-24	Grey	Mortar	No	Client ID: 25 Eddy-03 H Non-Fibers	100
2437415-21	12-Sep-24	Grey	Mortar	No	Client ID: 25 Eddy-03 I Non-Fibers	100
2437415-22	12-Sep-24	Red	Caulking	No	Client ID: 25 Eddy-04 A MMVF Non-Fibers	2 98
2437415-23	12-Sep-24	Red	Caulking	No	Client ID: 25 Eddy-04 B MMVF Non-Fibers	2 98

Certificate of Analysis

Report Date: 18-Sep-2024

Client: WSP Canada Inc. (Ottawa)

Order Date: 12-Sep-2024

Client PO:

Project Description: CA0041650.1434

**Asbestos, PLM, Quebec Regulations    \*\*MDL - 0.1%\*\***

Paracel ID	Sample Date	Colour	Description	Asbestos Detected	Material Identification	% Content
2437415-24	12-Sep-24	Red	Caulking	No	Client ID: 25 Eddy-04 C	
					MMVF	2
					Non-Fibers	98

\* MMVF: Man Made Vitreous Fibers: Fiberglass, Mineral Wool, Rockwool, Glasswool

**Analysis Summary Table**

Analysis	Method Reference/Description	Lab Location	Lab Accreditation	Analysis Date
Asbestos, PLM, Quebec Regulations	AppE to SubE of 40CFR Part763 and EPA/600/R-93/116	2 - Ottawa West	CALA 1262	17-Sep-24

Ottawa West Lab: 25 Northside Rd, Unit C Nepean, Ontario K2H 8S1

**Work Order Revisions | Comments**

None

T  
R  
R

2437415



8  
8.  
It. Laurent Blvd.  
Ontario K1G 4J8  
19-1947  
paracellabs.com

Chain of Custody  
(Lab Use Only)

No 76787

Page 1 of 1

Client Name: WSP Canada Inc.

Project Reference: CA 0041650-1434

Contact Name: Anne Yee

Quote #:

Address: 1931 Robertson Rd., Ottawa, ON, K2H 5B7

PO #:

Telephone: 613-323-4629

Email Address:  
Anne.Yee@WSP.ca  
David.Shadbahr@WSP.ca

Turnaround Time:

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Immediate          | <input type="checkbox"/> 1 Day |
| <input type="checkbox"/> 4 Hour             | <input type="checkbox"/> 2 Day |
| <input type="checkbox"/> 8 Hour             | <input type="checkbox"/> 3 Day |
| <input checked="" type="checkbox"/> Regular |                                |

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

### ASBESTOS & MOLD ANALYSIS

Matrix:  Air  Bulk  Tape Lift  Swab  Other      Regulatory Guideline:  ON  QC  AB  SK  Other:

Analyses:  Microscopic Mold  Culturable Mold  Bacteria GRAM  PCM Asbestos  PLM Asbestos  Chatfield Asbestos  TEM Asbestos

Paracel Order Number:

		Sampling Date	Air Volume (L)	Analysis Required	Asbestos - Bulk	
Sample ID					Identify Distinct Building Materials to Be Analyzed (if not specified, all materials identified will be analyzed) *	
1	25 Eddy-01 A to C	Sept 12, 2024	-	JLM	Ceiling tile - medium fiber & small holes	<input checked="" type="checkbox"/>
2	25 Eddy-02 A to I		-		block filter	<input type="checkbox"/>
3	25 Eddy-03 A to I		-		block mortar	<input type="checkbox"/>
4	25 Eddy-04 A to C		-		Firestop Caulking	<input type="checkbox"/>
5						<input type="checkbox"/>
6						<input type="checkbox"/>
7						<input type="checkbox"/>
8						<input type="checkbox"/>
9						<input type="checkbox"/>
10						<input type="checkbox"/>
11						<input type="checkbox"/>
12						<input type="checkbox"/>

\* If left blank, all distinct materials identified in the samples will be analyzed and reported separately as per EPA 600/R-93/116. Additional charges will apply.

Comments:

Method of Delivery:

Relinquished By (Sign):

Received at Depot:

Received at Lab:

Verified By:

Relinquished By (Print):

David Shadbahr

Date/Time:

Date/Time:

CB 1443

Sept 12th

Date/Time:

Sep 12/24 3:06

## Certificate of Analysis

**WSP Canada Inc. (Ottawa)**

2611 Queensview Dr, Suite 300

Ottawa, ON K2B 8K2

Attn: Raymond Ockrant

Client PO:

Project: CA0041650.1434 : 100

Custody:

Report Date: 7-Nov-2024

Order Date: 31-Oct-2024

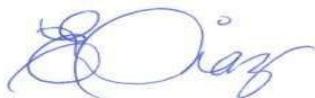
Revised Report

**Order #: 2444475**

This Certificate of Analysis contains analytical data applicable to the following samples as submitted :

Paracel ID	Client ID
2444475-01	25EDDY-05A
2444475-02	25EDDY-05B
2444475-03	25EDDY-05C
2444475-04	25EDDY-06A
2444475-05	25EDDY-06B
2444475-06	25EDDY-06C

Approved By:



Emma Diaz

Senior Analyst

Any use of these results implies your agreement that our total liability in connection with this work, however arising, shall be limited to the amount paid by you for this work, and that our employees or agents shall not under any circumstances be liable to you in connection with this work.

Certificate of Analysis

Report Date: 07-Nov-2024

Client: WSP Canada Inc. (Ottawa)

Order Date: 31-Oct-2024

Client PO:

Project Description: CA0041650.1434 : 100

**Asbestos, PLM Visual Estimation    \*\*MDL - 0.1%\*\***

Paracel ID	Sample Date	Colour	Description	Asbestos Detected	Material Identification	% Content
2444475-01	31-Oct-24	Grey	Sealant	No	<b>Client ID: 25EDDY-05A</b>	
					Non-Fibers	99
					Other fibers	1
2444475-02	31-Oct-24	Grey	Sealant	No	<b>Client ID: 25EDDY-05B</b>	
					Non-Fibers	99
					Other fibers	1
2444475-03	31-Oct-24	Grey	Sealant	No	<b>Client ID: 25EDDY-05C</b>	
					Non-Fibers	99
					Other fibers	1
2444475-04	31-Oct-24	Grey	Mortar	No	<b>Client ID: 25EDDY-06A</b>	
					Non-Fibers	100
2444475-05	31-Oct-24	Grey	Mortar	No	<b>Client ID: 25EDDY-06B</b>	
					Non-Fibers	100
2444475-06	31-Oct-24	Grey	Mortar	No	<b>Client ID: 25EDDY-06C</b>	
					Non-Fibers	100

**Analysis Summary Table**

Analysis	Method Reference/Description	Lab Location	Lab Accreditation	Analysis Date
Asbestos, PLM Visual Estimation	AppE to SubE of 40CFR Part763 and EPA/600/R-93/116	2 - Ottawa West	CALA 1262	6-Nov-24

Ottawa West Lab: 25 Northside Rd, Unit C Nepean, Ontario K2H 8S1

**Work Order Revisions | Comments**

Revision 1 - Revised report includes updated MDL to Quebec guidelines per client request.



2444475



Laurent Blvd,  
90- K1G 4J8  
1947  
paracellabs.com

Chain of Custody  
(Lab Use Only)

Page 1 of 1

Client Name:	WSP CANADA INC	Project Reference:	CA0041650.1434 : 100	Turnaround Time: <input type="checkbox"/> Immediate <input type="checkbox"/> 1 Day <input type="checkbox"/> 4 Hour <input type="checkbox"/> 2 Day <input type="checkbox"/> 8 Hour <input checked="" type="checkbox"/> 3 Day <input checked="" type="checkbox"/> Regular
Contact Name:	Raymond Ockrant	Quote #:	24-070 2024 DSS Standing Offer	
Address:	1931 Robertson Road, Ottawa, ON, K2H 5B7	PO #:		
Telephone:	416-575-1313	Email Address:	Raymond.Ockrant@wsp.com anne.yee@wsp.com	

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

### ASBESTOS & MOLD ANALYSIS

Matrix:  Air  Bulk  Tape Lift  Swab  OtherRegulatory Guideline:  ON  QC  AB  SK  Other:Analyses:  Microscopic Mold  Culturable Mold  Bacteria GRAM  PCM Asbestos  PLM Asbestos  Chatfield Asbestos  TEM Asbestos

Paracel Order Number:

	Sample ID	Sampling Date	Air Volume (L)	Analysis Required	Asbestos - Bulk	
					Identify Distinct Building Materials to Be Analyzed (if not specified, all materials identified will be analyzed) *	
1	25EDDY-05A, 05B, 05C	10/31/2024	PLM		Dark grey sealant on old duct in welding room	<input checked="" type="checkbox"/>
2	25EDDY-06A, 06B, 06C	10/31/2024	PLM		Dark Grey tile mortar on wall tiles in south storage room	<input checked="" type="checkbox"/>
3						<input type="checkbox"/>
4						<input type="checkbox"/>
5						<input type="checkbox"/>
6						<input type="checkbox"/>
7						<input type="checkbox"/>
8						<input type="checkbox"/>
9						<input type="checkbox"/>
10						<input type="checkbox"/>
11						<input type="checkbox"/>
12						<input type="checkbox"/>

\* If left blank, all distinct materials identified in the samples will be analyzed and reported separately as per EPA 600/R-93/116. Additional charges will apply.

Comments:

Method of Delivery:

Walk-in

Relinquished By (Sign):

Received at Depot:

Received at Lab:

Verified By:

Relinquished By (Print): Raymond Ockrant

Date/Time:

Date/Time: Oct 31/24 4:26

Date/Time:

Oct 31/24 4:29

## Certificate of Analysis

### **WSP Canada Inc. (Ottawa)**

2611 Queensview Dr

Ottawa, ON K2B 8K2

Attn: Anne Yee

Client PO:

Project: CA0041650.1434

Custody: 142793

Report Date: 18-Sep-2024

Order Date: 12-Sep-2024

**Order #: 2437420**

This Certificate of Analysis contains analytical data applicable to the following samples as submitted:

**Paracel ID      Client ID**

2437420-01	LP-01 (Beige paint)
2437420-02	LP-02 (White paint- drywall)
2437420-03	LP-03 (White paint /underlying black)
2437420-04	LP-04 (Blue paint /underlying white)
2437420-05	LP-05 (White paint /underlying beige - black wall)
2437420-06	LP-06 (Red paint /underlying black-pipe)
2437420-07	LP-07 (Yellow paint /underlying black-pipe)
2437420-08	LP-08 (White paint /underlying green, red, beige)
2437420-09	LP-09 (White paint /underlying grey)

Approved By:



Dale Robertson, BSc  
Laboratory Director

Any use of these results implies your agreement that our total liability in connection with this work, however arising shall be limited to the amount paid by you for this work, and that our employees or agents shall not under circumstances be liable to you in connection with this work

Certificate of Analysis

Report Date: 18-Sep-2024

Client: WSP Canada Inc. (Ottawa)

Order Date: 12-Sep-2024

Client PO:

Project Description: CA0041650.1434

**Analysis Summary Table**

Analysis	Method Reference/Description	Extraction Date	Analysis Date
Metals, ICP-MS	EPA 6020 - Digestion - ICP-MS	17-Sep-24	17-Sep-24

**Qualifier Notes:*****Sample Qualifiers :***

- 1 : Complete separation of paint from substrate not possible for this sample and a small amount of substrate has been included in the paint digestion.

**Sample Data Revisions**

None

**Work Order Revisions/Comments:**

None

**Other Report Notes:**

n/a: not applicable

ND: Not Detected

MDL: Method Detection Limit

Source Result: Data used as source for matrix and duplicate samples

%REC: Percent recovery.

RPD: Relative percent difference.

Certificate of Analysis

Report Date: 18-Sep-2024

Client: WSP Canada Inc. (Ottawa)

Order Date: 12-Sep-2024

Client PO:

Project Description: CA0041650.1434

## Sample Results

<b>Lead</b>						<b>Matrix: Paint</b>
Paracel ID	Client ID	Sample Date	Units	MDL	Result	
2437420-01	LP-01 (Beige paint)	12-Sep-24	ug/g	5	33 [1]	
2437420-02	LP-02 (White paint- drywall)	12-Sep-24	ug/g	5	15 [1]	
2437420-03	LP-03 (White paint /underlying black)	12-Sep-24	ug/g	5	40 [1]	
2437420-04	LP-04 (Blue paint /underlying white)	12-Sep-24	ug/g	5	6 [1]	
2437420-05	LP-05 (White paint /underlying beige - black wall)	12-Sep-24	ug/g	5	9 [1]	
2437420-06	LP-06 (Red paint /underlying black-pipe)	12-Sep-24	ug/g	5	68	
2437420-07	LP-07 (Yellow paint /underlying black-pipe)	12-Sep-24	ug/g	5	8	
2437420-08	LP-08 (White paint /underlying green, red, beige)	12-Sep-24	ug/g	5	26 [1]	
2437420-09	LP-9 (White paint /underlying grey)	12-Sep-24	ug/g	5	434	

## Laboratory Internal QA/QC

Analyte	Result	Reporting Limit	Units	Source Result	%REC	%REC Limit	RPD	RPD Limit	Notes
<b>Matrix Blank</b>									
Lead	ND	5	ug/g						
<b>Matrix Duplicate</b>									
Lead	1140	5	ug/g	1080			4.70	50	
<b>Matrix Spike</b>									
Lead	94.3	5.00	ug/g	43.4	102	70-130			



2437420

Paracel Order Number  
(Lab Use Only)Chain Of Custody  
(Lab Use Only)

No 142793

Client Name: WSP Canada Inc.	Project Ref: CA-0241650-1434	Page <u>1</u> of <u>1</u>
Contact Name: Anne Yee	Quote #: _____	Turnaround Time
Address: 1931 Robertson Rd., Ottawa, ON, K2H 5B7	PO #: _____	<input type="checkbox"/> 1 day <input type="checkbox"/> 3 day
Telephone: 613-323-4620	E-mail: Anne.Yee@wsp.com Javid.Shadbahr@wsp.com	<input type="checkbox"/> 2 day <input checked="" type="checkbox"/> Regular
		Date Required: _____

		Other Regulation		Matrix Type: S (Soil/Sed.) GW (Ground Water) SW (Surface Water) SS (Storm/Sanitary Sewer) P (Paint) A (Air) O (Other)		Required Analysis								
<input type="checkbox"/> REG 153/04 <input type="checkbox"/> REG 400/19 <input type="checkbox"/> Table 1 <input type="checkbox"/> Res/Park <input type="checkbox"/> Med/Fine <input type="checkbox"/> REG 558 <input type="checkbox"/> PWQO <input type="checkbox"/> Table 2 <input type="checkbox"/> Ind/Comm <input type="checkbox"/> Coarse <input type="checkbox"/> CCME <input type="checkbox"/> MISA <input type="checkbox"/> Table 3 <input type="checkbox"/> Agri/Other <input type="checkbox"/> SU-Sani <input type="checkbox"/> SU-Storm <input type="checkbox"/> Table _____ For RSC: <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No    Mun: _____ <input type="checkbox"/> Other: _____		Matrix	Air Volume	# of Containers	Sample Taken		PHCs F1-F4+BTEX	VOCS	PAHs	Metals by ICP	Hg	CrVI	B (HWS)	<input checked="" type="checkbox"/> Lead
Date	Time													
1 LP-01 (Orange paint)	P	Sep 12, 2024												
2 LP-02 (white paint - drywall)														
3 LP-03 (white paint/underlying black)														
4 LP-04 (blue paint/underlying white)														
5 LP-05 (white paint/underlying beige-black wall)														
6 LP-06 (red paint/underlying black-pink)														
7 LP-07 (yellow paint/underlying black-pink)														
8 LP-08 (white paint/underlying green/red/orange)														
9 LP-09 (white paint/underlying grey)														
10														

Comments:

Relinquished By (Sign):	Received at Driver/Depot: <u>WSP</u> <u>10:33</u>	Received at Lab: <u>CB</u> <u>K43</u> <u>8:30 AM</u> <u>10:33</u>	Method of Delivery: <u>Walkup</u>
Relinquished By (Print): <u>Javid Shadbahr</u>	Date/Time: <u>Sept. 13, 2024 10:33</u>	Date/Time: <u>Sept 10th</u> <u>Sept. 13, 2024 10:33</u>	Date/Time: <u>Sept. 13, 2024 10:33</u>
Date/Time: <u>Sep 12, 2024 /14:44</u>	Temperature: <u>°C</u>	Temperature: <u>°C</u>	pH Verified: <input type="checkbox"/> By: _____



TRUSTED.  
RESPONSIVE.  
RELIABLE.

## Certificate of Analysis

### WSP Canada Inc. (Ottawa)

2611 Queensview Dr, Suite 300  
Ottawa, ON K2B 8K2

Attn: Raymond Ockrant

Client PO:

Project: CA0041650.1434 : 100

Custody:

Report Date: 7-Nov-2024  
Order Date: 31-Oct-2024

**Order #: 2444555**

This Certificate of Analysis contains analytical data applicable to the following samples as submitted:

Parcel ID	Client ID	Sample Description
2444555-01	LP-10	Beige wall, ceiling and pipe paint in storage room
2444555-02	LP-11	Grey floor paint throughout
2444555-03	LP-12	White ceramic wall tile in south storage room
2444555-04	LP-13	Brown ceramic floor tile in south storage room

Approved By:

Mark Foto, M.Sc.  
Lab Supervisor

A handwritten signature in black ink that reads "Mark Foto".

Certificate of Analysis  
**Client:** WSP Canada Inc. (Ottawa)

Client PO:

### Analysis Summary Table

Analysis	Method Reference/Description	Extraction Date	Analysis Date
Metals, ICP-MS	EPA 6020 - Digestion - ICP-MS	6-Nov-24	7-Nov-24
Solids, %	CWS Tier 1 - Gravimetric	6-Nov-24	6-Nov-24

**Order #:** 2444555

Report Date: 07-Nov-2024  
Order Date: 31-Oct-2024  
Project Description: CA0041650.1434 : 100

Physical Characteristics		MDL/Units		MDL/Units		MDL/Units	
% Solids	0.1 % by Wt.	-	-	-	100	-	100
<b>Metals</b>							
Lead	5 ug/g	7 [1]	<5	-	-	-	-
Lead	1 ug/g	-	-	14	3	3	-

**Method Quality Control: Blank**

Analyte	Result	Reporting Limit	Units	%REC	%REC Limit	RPD	RPD Limit	Notes
<b>Metals</b> Lead	ND	5	ug/g					

**Method Quality Control: Duplicate**

Analyte	Result	Reporting Limit	Units	Source Result	%REC	%REC Limit	RPD	RPD Limit	Notes
<b>Metals</b>									
Lead	ND	5	ug/g	ND			NC	50	
Physical Characteristics	90.2	0.1	% by Wt.	90.3			0.1	25	
% Solids									

**Method Quality Control: Spike**

Analyte	Result	Reporting Limit	Units	Source Result	%REC	%REC Limit	RPD	RPD Limit	Notes
<b>Metals</b>									
Lead	51.8	5	ug/g	ND	103	70-130			

Certificate of Analysis

Client: WSP Canada Inc. (Ottawa)

Client PO:

**Qualifier Notes:****Sample Qualifiers :**

- 1: Complete separation of paint from substrate not possible for this sample and a small amount of substrate has been included in the paint digestion.  
Applies to Samples: LP-10 Beige wall, ceiling and pipe paint in storage room

**Sample Data Revisions:**

None

**Work Order Revisions / Comments:**

None

**Other Report Notes:**

n/a: not applicable

ND: Not Detected

MDL: Method Detection Limit

Source Result: Data used as source for matrix and duplicate samples

%REC: Percent recovery.

RPD: Relative percent difference.

NC: Not Calculated

Soil results are reported on a dry weight basis unless otherwise noted.

Where %Solids is reported, moisture loss includes the loss of volatile hydrocarbons.

Any use of these results implies your agreement that our total liability in connection with this work, however arising, shall be limited to the amount paid by you for this work, and that our employees or agents shall not under any circumstances be liable to you in connection with this work.

**Order #:** 2444555

Report Date: 07-Nov-2024

Order Date: 31-Oct-2024

Project Description: CA0041650.1434 : 100



Parcel ID: 2444555

**COPARACEL**  
LABORATORIES LTD.

## PARTIE 1 GÉNÉRAL

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Toutes les sections 22, 23 et 25

### 1.2 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Dans les plus brefs délais et selon un ordre prédéterminé afin de pas retarder l'exécution des travaux, soumettre les documents et les échantillons requis à l'Ingénieur, aux fins d'examen. Un retard à cet égard ne saurait constituer une raison suffisante pour obtenir une prolongation du délai d'exécution des travaux et aucune demande en ce sens ne sera acceptée.
- .2 Ne pas entreprendre de travaux pour lesquels on exige le dépôt de documents et d'échantillons avant que l'examen de l'ensemble des pièces soumises soit complètement terminé.
- .3 Les caractéristiques indiquées sur les dessins d'atelier, les fiches techniques et les échantillons de produits et d'ouvrages doivent être exprimées en unités métriques (SI).
- .4 Lorsque les éléments ne sont pas produits ou fabriqués en unités métriques (SI) ou encore que les caractéristiques ne soient pas données en unités métriques (SI), des valeurs converties peuvent être acceptées.
- .5 Examiner les documents et les échantillons avant de les remettre à l'Ingénieur. 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 l'Ingénieur, 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] [Représentant de CDC] [Consultant] 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 l'Ingénieur 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.

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

.1 Se reporter à l'article CG 3.11 du CCDC 2.

.2 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.

.3 Les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou détenant une licence lui permettant d'exercer au Québec, Canada.

.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 eu coordination des prescriptions, quelle que soit la section aux termes de laquelle les ouvrages ou les éléments adjacents seront fournis et installés. Faire des renvois au devis et aux dessins d'avant-projet.

.5 Laisser 3 jours ouvrable à l'Ingénieur pour examiner chaque lot de documents soumis.

.6 Les modifications apportées aux dessins d'atelier par l'Ingénieur ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, en aviser l'Ingénieur par écrit avant d'entreprendre les travaux.

.7 Apporter aux dessins d'atelier les changements qui sont demandés par l'Ingénieur en conformité avec les exigences des Documents Contractuels. Au moment de soumettre les dessins de nouveau, aviser l'Ingénieur par écrit des modifications qui ont été apportées en sus de celles exigées.

.8 Les documents soumis doivent être accompagnés d'une lettre d'envoi contenant les renseignements suivants :

.1 la date;

.2 la désignation et le numéro du projet;

- .3 le nom et l'adresse de l'Entrepreneur;
  - .4 la désignation de chaque dessin, fiche technique et échantillon ainsi que le nombre soumis;
  - .5 toute autre donnée pertinente.
- .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 l'Ingénieur 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 de l'Ingénieur.
- .12 Si aucun dessin d'atelier n'est exigé en raison de l'utilisation d'un produit de fabrication standard, soumettre six (6) copies électroniques des fiches techniques ou de la documentation du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par l'Ingénieur.
- .13 Soumettre six (6) copies électroniques des rapports des essais prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par l'Ingénieur.
  - .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 six (6) copies électroniques des certificats prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par l'Ingénieur
  - .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 six (6) copies électroniques des instructions du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par l'Ingénieur.
  - .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 six (6) copies électroniques des rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant, prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par l'Ingénieur.

- .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 six (6) copies électroniques des fiches d'exploitation et d'entretien prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par l'Ingénieur.
- .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 l'Ingénieur et qu'aucune erreur ou omission n'a été décelée ou que seules des corrections mineures ont été apportées, le transparent est retourné, et les travaux de façonnage et d'installation peuvent alors être entrepris. Si les dessins d'atelier sont rejettés, 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.
- .22 L'examen des dessins d'atelier par TPSGS vise uniquement à vérifier la conformité au concept général des données indiquées sur ces derniers.
- .1 Cet examen ne signifie pas que le Ministère approuve l'avant-projet détaillé présenté dans les dessins d'atelier, responsabilité qui incombe à l'Entrepreneur qui les soumet, et ne dégage pas non plus ce dernier de l'obligation de transmettre des dessins d'atelier complets et exacts, et de se conformer à toutes les exigences des travaux et des Documents Contractuels.
- .2 Sans que la portée générale de ce qui précède en soit restreinte, il importe de préciser que l'Entrepreneur est responsable de l'exactitude des dimensions confirmées sur place, de la fourniture des renseignements visant les méthodes de façonnage ou les techniques de construction et d'installation et de la coordination des travaux exécutés par tous les corps des métiers.

#### **1.4 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 bureau d'affaires de l'Ingénieur.

- .3 Aviser l'Ingénieur 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 l'Ingénieur ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, en aviser l'Ingénieur par écrit avant d'entreprendre les travaux.
- .6 Apporter aux échantillons les modifications qui peuvent être demandées par l'Ingénieur 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.

## **1.5 ÉCHANTILLONS DE L'OUVRAGE**

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

## **1.6 CERTIFICATS ET PROCÈS-VERBAUX**

- .1 Soumettre les documents exigés par la commission de la santé et de la sécurité au travail immédiatement après l'attribution du contrat.
- .2 Soumettre les copies des polices d'assurance immédiatement après l'attribution du contrat.

## **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 Toutes le sections 22 et 23

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Code canadien du travail, partie II, Règlement canadien sur la sécurité et la santé au travail
- .2 Province de Québec
  - .1 Loi sur la santé et la sécurité du travail, L.R.Q., c. S-2.1 (édition en vigueur) - Mise à jour 2005.

### 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 Soumettre, au plus tard sept (7) jours après la date de signification de l'ordre d'exécution et avant la mobilisation de la main-d'oeuvre, un plan de santé et de sécurité établi expressément pour le chantier et regroupant les éléments ci-après.
  - .1 Résultats de l'évaluation des risques/dangers pour la sécurité propres au chantier.
- .3 Soumettre à l'autorité compétente, une fois par semaine, un exemplaire des rapports de l'inspection de santé e de sécurité effectuée sur le chantier par le représentant autorisé de l'Entrepreneur.
- .4 Soumettre des exemplaires des directives ou des rapports préparés par les inspecteurs de santé et sécurité des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux.
- .5 Soumettre des exemplaires des rapports d'incidents et d'accidents.
- .6 L'Ingénieur examinera le plan de santé et de sécurité préparé par l'Entrepreneur pour le chantier et lui remettra ses observations dans les 2 jours suivant la réception de ce document. Au besoin, l'Entrepreneur révisera son plan de santé et de sécurité et le soumettra de nouveau à l'Ingénieur au plus tard 2 jours après réception des observations l'Ingénieur.

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

#### **1.4 PRODUCTION DE L'AVIS DE PROJET**

- .1 Avant le début des travaux, envoyer l'avis de projet aux autorités Québécoises compétentes.
- .2 L'Entrepreneur doit assumer le rôle d'entrepreneur principal pour chaque zone de travail et non le complexe entier. L'Entrepreneur doit reconnaître par écrit cette responsabilité dans les trois (3) semaines suivant l'attribution du contrat. L'Entrepreneur doit envoyer un avis de réception écrit à la CSST avec l'avis d'ouverture de chantier.
- .3 Les travaux auront lieu dans les zones ci-dessous.
  - .1 Atelier de travail du 1er étage.
- .4 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 pour la sécurité présents sur ce chantier en ce qui a trait à l'exécution des travaux.

#### **1.6 RÉUNIONS**

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

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

- .1 Exécuter les travaux conformément à la section 01 41 00 - Exigences réglementaires.

## **1.8 EXIGENCES GÉNÉRALES**

- .1 Rédiger un plan de santé et de sécurité propre au chantier, fondé sur l'évaluation préalable des risques/dangers, avant d'entreprendre les travaux. Mettre ce plan en application et en assurer le respect en tous points jusqu'à la démobilisation de tout le personnel du chantier. Le plan de santé et de sécurité doit tenir compte des particularités du projet.
- .2 L'ingénieur peut transmettre ses observations par écrit si le plan comporte des anomalies ou s'il soulève des préoccupations, et il peut exiger la soumission d'un plan révisé qui permettra de corriger ces anomalies ou d'éliminer ces préoccupations.

## **1.9 RESPONSABILITÉ**

- .1 Assumer la responsabilité de la santé et de la sécurité des personnes présentes sur le chantier, de même que la protection des biens situés sur le chantier; assumer également, dans les zones contiguës au chantier, la protection des personnes et de l'environnement dans la mesure où ils sont touchés par les travaux.
- .2 L'Entrepreneur doit assumer le rôle de constructeur décrit par la Loi sur la santé et la sécurité au travail et par le règlement relatif aux projets de construction de l'Ontario.
- .3 Dans le cadre des travaux de construction, l'Entrepreneur doit être l'entrepreneur principal tel que le décrit la Loi sur la santé et la sécurité du travail du Québec, pour exécuter seulement les travaux qui font partie de sa portée et des zones définies et décrites dans le présent devis.
- .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 plan de santé et de sécurité préparé pour le chantier.

## **1.10 EXIGENCES DE CONFORMITÉ**

- .1 Se conformer à la Loi sur la sécurité, Règlement général sur la sécurité, L.R.T.N.-O.
- .2 Se conformer à la Loi sur la santé et la sécurité du travail, L.R.Q., c. S-2.1, et au Code de sécurité pour les travaux de construction, c. S-2.1, r. 4.
- .3 Se conformer au Occupational Health and Safety Regulations, 1996.
- .4 Se conformer à la Loi sur la santé et la sécurité au travail, et au General Safety Regulations, O.I.C.

- .5 Se conformer au Règlement concernant la santé et la sécurité au travail pris en vertu du Code canadien du travail.

**1.11 RISQUES/DANGERS IMPRÉVUS**

- .1 En présence de conditions, de risques/dangers ou de facteurs particuliers ou imprévus influant sur la sécurité durant l'exécution des travaux, observer les procédures mises en place concernant le droit de l'employé de refuser d'effectuer un travail dangereux, conformément aux lois et aux règlements de la province compétente, et en informer l'Ingénieur de vive voix et par écrit.
- .2 En présence de conditions, de risques/dangers ou de facteurs particuliers ou imprévus influant sur la sécurité durant l'exécution des travaux, aviser le coordonnateur de la santé et de la sécurité et observer les procédures conformément aux lois et aux règlements de la province compétente, et aviser l'Ingénieur de vive voix et par écrit.

**1.12 COORDONNATEUR DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ**

- .1 Embaucher une personne compétente et autorisée à titre de coordonnateur de la santé et de la sécurité, et l'affecter aux travaux. Le coordonnateur de la santé et de la sécurité doit répondre aux critères suivants.
- .1 Posséder une connaissance pratique des règlements sur la santé et la sécurité en milieu de travail.
- .2 Assumer la responsabilité des séances de formation de l'Entrepreneur, en matière de santé et de sécurité au travail, et vérifier que seules les personnes qui ont complété avec succès la formation requise ont accès au chantier pour exécuter les travaux.
- .3 Assumer la responsabilité de la mise en application, du respect dans le menu détail et du suivi du plan de santé et de sécurité préparé pour le chantier par l'Entrepreneur.

**1.13 AFFICHAGE DES DOCUMENTS**

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

#### **1.14            CORRECTIF EN CAS DE NON-CONFORMITÉ**

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

#### **1.15            ARRÊT DES TRAVAUX**

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

### **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 Toutes les sections 22, 23 et 25

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Comité canadien des documents de construction (CCDC)
  - .1 CCDC 2 -1994, Contrat à forfait.

### 1.3 INSPECTION

- .1 Se reporter à l'article CG 2.3 des Conditions générales énoncées dans le CCDC 2.
- .2 L'Ingénieur 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.
- .3 Dans le cas où des ouvrages doivent être soumis à des inspections, à des approbations ou à des essais spéciaux commandés par l'Ingénieur ou exigés aux termes de règlements locaux visant le chantier, en faire la demande dans un délai raisonnable.
- .4 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.
- .5 L'Ingénieur peut ordonner l'inspection de toute partie de l'ouvrage dont la conformité aux Documents Contractuels est mise en doute. Si, après examen, l'ouvrage en question est déclaré non conforme aux exigences des Documents Contractuels, l'Entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires pour rendre l'ouvrage conforme aux exigences spécifiées, et assumer les frais d'inspection et de réparation. Si l'ouvrage en question est déclaré conforme aux exigences des Documents Contractuels, l'Ingénieur assumera les frais d'inspection et de remise en état ainsi engagés.

### 1.4 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.

## **1.5 PROCÉDURE**

- .1 Aviser 48 hours d'avance l'organisme approprié et l'Ingénieur 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'oeuvre 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.

## **1.6 OUVRAGES OU TRAVAUX REJETÉS**

- .1 Se reporter à l'article CG 2.4 des Conditions générales énoncées dans le CCDC 2.
- .2 Enlever les éléments défectueux jugés non conformes aux Documents Contractuels et rejetés par l'Ingénieur, 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.
- .3 Le cas échéant, réparer sans délai les ouvrages des autres entrepreneurs qui ont été endommagés lors des travaux de réfection ou de remplacement susmentionnés.
- .4 Si, de l'avis de l'Ingénieur, 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 l'Ingénieur.

## **1.7 RAPPORTS**

- .1 Fournir quatre (4) exemplaires des rapports des essais et des inspections à l'ingénieur
- .2 Fournir des exemplaires de ces rapports aux sous-traitants responsables des ouvrages inspectés ou mis à l'essai.

## **1.8 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 de l'ingénieur et pourra ultérieurement faire l'objet d'un remboursement.

## **1.9 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 l'Ingénieur.
- .3 Préparer les échantillons d'ouvrages aux fins d'approbation par l'Ingénieur 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, l'Ingénieur 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 l'Ingénieur.
- .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.

## **1.10 MATÉRIELS, APPAREILS ET SYSTÈMES**

- .1 Soumettre les rapports de réglage et d'équilibrage des systèmes mécaniques et électriques et des autres systèmes de bâtiment.
- .2 Se reporter à la section 23 05 93 Test, ajustement et balancement pour CVCA pour connaître les exigences relatives à cette question.

## **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 Toute les sections 22, 23 et 25

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Comité canadien des documents de construction (CCDC)
  - .1 CCDC 2-2008, Contrat à forfait.

### 1.3 PROPRETÉ DU CHANTIER

- .1 Garder le chantier propre et exempt de toute accumulation de débris et de matériaux de rebut autres que ceux générés par le Maître de l'ouvrage ou par les autres entrepreneurs.
- .2 Évacuer les débris et les matériaux de rebut hors du chantier quotidiennement, à des heures prédéterminées, ou les éliminer selon les directives de l'Ingénieur. Les matériaux de rebut ne doivent pas être brûlés sur le chantier, à moins que ce mode d'élimination ne soit autorisé par l'Ingénieur.
- .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 à déchet pour l'évacuation des débris et des matériaux de rebut.
- .5 Fournir et utiliser, pour le recyclage, des conteneurs séparés et identifiés. Se reporter à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.
- .6 Éliminer les débris et les matériaux de rebut 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 Assurer une bonne ventilation des locaux pendant l'emploi de substances volatiles ou toxiques. Il est toutefois interdit d'utiliser le système de ventilation du bâtiment à cet effet.

.10 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.

.11 Établir l'horaire de nettoyage de sorte que la poussière, les débris et les autres saletés soulevées ne retombent pas sur des surfaces humides fraîchement peintes et ne contaminent pas les systèmes du bâtiment.

#### **1.4 NETTOYAGE FINAL**

- .1 Se reporter à l'article CG 3.14 des Conditions générales énoncées dans le CCDC 2.
- .2 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.
- .3 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.
- .4 Avant l'inspection finale, enlever les matériaux en surplus, les outils, l'équipement et les matériels de construction.
- .5 Enlever les débris et les matériaux de rebut autres que ceux générés par le Maître de l'ouvrage ou par les autres entrepreneurs.
- .6 Évacuer les matériaux de rebut hors du chantier à des heures prédéterminées ou les éliminer selon les directives de l'Ingénieur. Les matériaux de rebut ne doivent pas être brûlés sur le chantier, à moins que ce mode d'élimination ne soit autorisé par l'Ingénieur.
- .7 Prendre les dispositions nécessaires et obtenir les permis des autorités compétentes en vue de l'élimination des débris et des matériaux de rebut.
- .8 Nettoyer et polir les vitrages, les miroirs, les pièces de quincaillerie, les carrelages muraux, les surfaces chromées ou émaillées, les surfaces de stratifié, les éléments en acier inoxydable ou en émail-porcelaine ainsi que les appareils mécaniques et électriques. Remplacer tout vitrage brisé, égratigné ou endommagé.
- .9 Enlever la poussière, les taches, les marques et les égratignures relevées sur les ouvrages décoratifs, les appareils mécaniques et électriques, les éléments de mobilier, les murs et les planchers.
- .10 Nettoyer les réflecteurs, les diffuseurs et les autres surfaces d'éclairage.

- .11 Épousseter les surfaces intérieures du bâtiment et y passer l'aspirateur, sans oublier de nettoyer derrière les grilles, les louvres, les registres et les moustiquaires.
- .12 Cirer, savonner, sceller ou traiter de façon appropriée les revêtements de sol selon les indications du fabricant.
- .13 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.
- .14 Nettoyer soigneusement les matériels et les appareils, et nettoyer ou remplacer les filtres des systèmes mécaniques.

**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 Toutes les sections 22, 23 et 25

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE)
  - .1 DORS/2008-197, Règlement sur les systèmes de stockage de produits pétroliers et de produits apparentés.

### 1.3 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

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

#### **1.4 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 Deux (2) semaines avant l'achèvement substantiel des travaux, soumettre à l'Ingénieur quatre (4) exemplaires définitifs des manuels d'exploitation et d'entretien en anglais et en français.
- .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 confirmant le type, la source d'approvisionnement et la qualité des produits fournis.

#### **1.5 PRÉSENTATION**

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

- .9 Fournir des fichiers CAO à l'échelle 1:1, en format dwg.

## **1.6 CONTENU DU DOSSIER DE PROJET**

- .1 Table des matières de chaque volume : indiquer la désignation du projet;
- .1 la date de dépôt des documents;
- .2 le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du Consultant 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.
- .5 Texte dactylographié : selon les besoins, pour compléter les fiches techniques.
- .1 Donner les instructions dans un ordre logique pour chaque intervention, en incorporant les instructions du fabricant prescrites dans la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
- .6 Formation : se reporter à la section 01 79 00 - Démonstration et formation.

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

- .1 Conserver sur le chantier, à l'intention l'Ingénieur, un exemplaire ou un jeu des documents suivants :
- .1 dessins contractuels;
- .2 devis;
- .3 addenda;
- .4 ordres de modification et autres avenants au contrat;

- .5 dessins d'atelier révisés, fiches techniques et échantillons;
  - .6 registres des essais effectués sur place;
  - .7 certificats d'inspection;
  - .8 certificats délivrés par les fabricants.
- .2 Ranger les documents et les échantillons du dossier de projet dans le bureau de chantier, séparément des documents d'exécution des travaux.
- .1 Prévoir des classeurs et des tablettes ainsi qu'un endroit d'entreposage sûr.
- .3 Étiqueter les documents et les classer selon la liste des numéros de section indiqués dans la table des matières du cahier des charges.
- .1 Incrire clairement « Dossier de projet », en lettres moulées, sur l'étiquette de chaque document.
- .4 Garder les documents du dossier de projet propres, secs et lisibles.
- .1 Ne pas les utiliser comme documents d'exécution des travaux.
- .5 L'Ingénieur doit avoir accès aux documents et aux échantillons du dossier de projet aux fins d'inspection.
- 1.8 CONSIGNATION DES DONNÉES DANS LE DOSSIER DE PROJET**
- .1 Consigner les renseignements sur un jeu de dessins opaques à traits bleus et dans un exemplaire du cahier des charges fournis par l'Ingénieur.
  - .2 Consigner les renseignements à l'aide de marqueurs à pointe feutre en prévoyant une couleur différente pour chaque système important.
  - .3 Consigner les renseignements au fur et à mesure que se déroulent les travaux.
    - .1 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 du premier plancher 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 suite à des ordres de modification.
  - .6 Les détails qui ne figurent pas sur les Documents Contractuels d'origine.
  - .7 Les normes de référence 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 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.
- 1.9 CERTIFICAT D'ARPENTAGE DÉFINITIF**
- .1 Soumettre le certificat d'arpentage définitif conformément à la section 01 71 00 - Examen et préparation, 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.
- 1.10 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 Fournir les listes des circuits d'alimentation (panneaux de distribution), avec indication des caractéristiques électriques, des circuits de commande et des circuits de télécommunications.
- .3 Fournir les schémas de câblage chromocodés des matériels installés.
- .4 Méthodes d'exploitation : indiquer les instructions et les séquences de mise en route, de rodage et d'exploitation normale, de même que les instructions suivantes :
  - .1 les instructions visant la régulation, la commande, l'arrêt, la mise hors service et la manoeuvre de secours;
  - .2 les instruction visant l'exploitation été et hiver et toute autre instruction particulière.
- .5 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 rrassemblage, à l'alignement, au réglage, à l'équilibrage et à la vérification des éléments et des réseaux.
- .6 Fournir les calendriers d'entretien et de lubrification ainsi que la liste des lubrifiants nécessaires.
- .7 Fournir les instructions écrites du fabricant concernant l'exploitation et l'entretien des éléments.
- .8 Fournir les descriptions de la séquence des opérations préparées par les divers fabricants d'appareils et de dispositifs de commande/régulation.
- .9 Fournir la liste des pièces du fabricant d'origine ainsi que les illustrations, les dessins et les schémas de montage nécessaires à l'entretien.
- .10 Fournir les schémas de commande des appareils de commande/régulation installés, préparés par les différents fabricants.
- .11 Fournir les dessins de coordination de l'Entrepreneur ainsi que les schémas chromocodés de la tuyauterie installée.
- .12 Fournir la liste des numéros d'étiquetage de la robinetterie, avec indication de l'emplacement et de la fonction de chaque appareil, et référence aux schémas de commande et de principe.

- .13 Fournir une liste des pièces de rechange du fabricant d'origine avec indication des prix courants et des quantités recommandées à garder en stock.
- .14 Fournir les rapports d'essai et d'équilibrage prescrits aux sections 01 45 00 - Contrôle de la qualité et 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales.
- .15 Exigences supplémentaires : selon les prescriptions des diverses sections techniques du devis.

## **1.11 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.
- .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.

## **1.12 MATÉRIAUX/MATÉRIELS D'ENTRETIEN**

- .1 Pièces de rechange
  - .1 Fournir des pièces de rechange selon les quantités prescrites dans les différentes sections techniques du devis.
  - .2 Les pièces de rechange fournies doivent provenir du même fabricant et être de la même qualité que les éléments incorporés aux travaux.
  - .3 Livrer et entreposer les pièces de rechange au chantier.
  - .4 Réceptionner et répertorier toutes les pièces.
    - .1 Soumettre la liste d'inventaire à l'Ingénieur
    - .2 Insérer la liste approuvée dans le manuel d'entretien.

.5 Conserver un reçu de toutes les pièces livrées et le soumettre avant le paiement final.

.2 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 au chantier.

.4 Réceptionner et répertorier les matériaux et les matériels de remplacement.

.1 Soumettre la liste d'inventaire à l'Ingénieur.

.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.

.3 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 au chantier.

.4 Réceptionner et répertorier les outils spéciaux.

.1 Soumettre la liste d'inventaire à l'Ingénieur.

.2 Insérer la liste approuvée dans le manuel d'entretien.

**1.13 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

.1 Entreposer les pièces de recharge, 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 à l'Ingénieur aux fins d'examen

#### **1.14 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 à l'Ingénieur 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 l'Ingénieur 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 l'Ingénieur, aux fins d'approbation avant la présentation de chaque estimation de paiement mensuel, les renseignements concernant les garanties obtenus durant l'étape de la construction.
- .6 Consigner toute l'information dans une reliure à remettre au moment de la réception des travaux. Se conformer aux prescriptions ci-après.
  - .1 Séparer chaque garantie et cautionnement au moyen de feuilles à onglet repéré 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     S'assurer que les documents fournis sont en bonne et due forme, qu'ils contiennent tous les renseignements requis et qu'ils sont notariés.
- .5     Contresigner les documents à soumettre lorsque c'est nécessaire.
- .6     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     Quatre (4) mois et neuf (9) mois après la date de réception des travaux, effectuer une inspection de garantie en compagnie de l'Ingénieur
- .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 l'équilibrage des systèmes de CVCA et les moteurs.
  - .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 quatre (4) mois et neuf (9) mois après le parachèvement des travaux concernés.
- .5 La procédure d'étiquetage des éléments, matériels et systèmes couverts par une garantie prolongée, et son état d'avancement.
- .6 L'affichage d'exemplaires des instructions d'exploitation et d'entretien près des pièces de matériel désignées, dont les caractéristiques d'exploitation sont importantes pour des raisons tenant à la garantie ou à la sécurité.
- .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.
- .1 L'Ingénieur pourra intenter une action contre l'Entrepreneur si ce dernier ne respecte pas ses obligations.

### **1.15 ÉTIQUETTES DE GARANTIE**

- .1 Au moment de l'installation, étiqueter chaque élément, matériel ou système couvert par une garantie. Utiliser des étiquettes durables, résistant à l'eau et à l'huile et approuvées par l'Ingénieur.
- .2 Fixer les étiquettes au moyen d'un fil de cuivre et vaporiser sur ce dernier un enduit de silicone imperméable.
- .3 Laisser la date de réception jusqu'à ce que l'ouvrage soit accepté aux fins d'occupation.
- .4 Les étiquettes doivent comporter les renseignements et les signatures indiqués ci-après.
  - .1 Type de produit/matériel.
  - .2 Numéro de modèle.
  - .3 Numéro de série.
  - .4 Numéro du contrat.
  - .5 Période de garantie.
  - .6 Signature de l'inspecteur.
  - .7 Signature de l'Entrepreneur.

### **PARTIE 2 PRODUIT**

#### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

#### **3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 GÉNÉRAL

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Toutes les sections 23 et 25

### 1.2 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Deux (2) semaines avant la date de l'inspection finale des travaux, effectuer, à l'intention du personnel du Maître de l'ouvrage, les démonstrations prévues 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 à la section 01 45 00 Contrôle de qualité.

- .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 indications ci-après.
  - .1 Section 23 visant les systèmes de refroidissement et de ventilation : 10 heures.
  - .2 Section 25 visant les systèmes de commande et de régulation : 10 heures.

### **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 les dates spécifiées, soumettre l'Ingénieur, 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 matériaux et des systèmes ainsi qu'aux séances de formation connexes.

### **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Lorsqu'il est prescrit dans certaines sections qu'un représentant autorisé du fabricant doit démontrer le fonctionnement des appareils, matériaux 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 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 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
  - .1 Exigences générales relatives à la mise en service des composants, équipements et systèmes du projet; y compris celles concernant le contrôle de la performance (CP) des composants, équipements, systèmes, sous-systèmes et systèmes intégrés.
- .2 Exigences Connexes
  - .1 Toutes les sections 23 et 25
- .3 Sigles, abréviations et définitions
  - .1 AFPS - Autres formes de prestation de services, fournisseur de services.
  - .2 MGB - Manuel de gestion du bâtiment.
  - .3 MS - Mise en service.
  - .4 SGE - Système de gestion de l'énergie.
  - .5 E&E - Exploitation et entretien.
  - .6 RP - Renseignements sur les produits.
  - .7 CP - Contrôle de performance.
  - .8 ERE - Essai, réglage et équilibrage.

### 1.2 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, l'Ingénieur mentionné dans le devis de mise en service est un fournisseur de services AFPS.
- 1.3 APERÇU DE LA MISE EN SERVICE**
- .1 Section 01 91 13.13 - Plan de mise en service.
  - .2 Pour connaître les responsabilités relatives à la mise en service, se reporter à la section 01 91 13.13 - Plan de mise en service.
  - .3 La mise en service doit figurer comme poste de dépenses dans la ventilation des coûts préparée par l'Entrepreneur.
  - .4 Les activités de mise en service complètent les procédures d'essai et de contrôle de la qualité décrites dans les sections techniques pertinentes.
  - .5 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'installation 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.

- .6 L'Ingénieur émettra un certificat de réception provisoire lorsque :
- .1 les documents de mise en service complétés auront été reçus, évalués, puis approuvés par l'Ingénieur;
  - .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.

#### **1.4 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 l'Ingénieur 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 des ces éléments. Ces coûts seront déduits des acomptes ou feront l'objet de retenues.

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

- .1 Avant le début des travaux de construction
  - .1 Examiner les Documents Contractuels et confirmer par écrit à l'Ingénieur:
    - .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 le plan de mise en service est achevé et à jour;
  - .2 que l'installation des composants, des équipements, des systèmes et des sous-systèmes connexes est terminée;
  - .3 que l'on comprend les exigences et les procédures relatives à la mise en service;

- .4 que les documents de mise en service sont prêts à être utilisés;
  - .5 que l'on comprend les critères de conception, l'intention de la conception et les caractéristiques particulières;
  - .6 que la documentation complète relative à la mise en route a été soumise à l'Ingénieur;
  - .7 que les calendriers de mise en service sont à jour;
  - .8 que les systèmes ont été complètement nettoyés;
  - .9 que les opérations d'ERE des équipements et des systèmes sont terminées et que les rapports pertinents ont été soumis l'Ingénieur, aux fins d'examen et d'approbation;
  - .10 que les schémas d'après exécution des équipements et des systèmes sont disponibles.
- .4 Signaler par écrit à l'Ingénieur les anomalies des ouvrages finis ainsi que les écarts décelés par rapport aux prescriptions du devis.

## **1.6 CONFLITS**

- .1 Signaler à l'Ingénieur 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.

## **1.7 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 à l'Ingénieur 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 à l'Ingénieur et obtenir l'approbation écrite de ce dernier au moins huit (8) semaines avant le début de la mise en service.
- .4 Fournir à l'Ingénieur les documents additionnels requis sur le processus de mise en service.

## **1.8 DOCUMENTS RELATIFS À LA MISE EN SERVICE**

- .1 Se reporter à la section 01 91 13.16 - Mise en service - Formulaires, pour ce qui est des exigences et des instructions concernant les listes de contrôle de l'installation/de la mise en route, les formulaires de rapport de renseignements sur les produits (RP) et les formulaires de rapport de contrôle de performance (CP).
- .2 Soumettre les documents relatifs à la mise en service à l'Ingénieur aux fins d'examen et d'approbation.
- .3 Remettre les documents relatifs à la mise en service, remplis et approuvés, à l'Ingénieur.

## **1.9 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 16.16 - Ordonnancement des travaux - Méthode du chemin critique.
- .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.

## 1.10 RÉUNIONS DE MISE EN SERVICE

- .1 Convoquer des réunions de mise en service après les réunions de projet, conformément à la section 01 32 16.16 - Ordonnancement des travaux - Méthode du chemin critique, et selon les prescriptions de la présente section.
- .2 But des réunions de mise en service : solutionner les problèmes reliés 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 16.16 - Ordonnancement des travaux - Méthode du chemin critique, l'Ingénieur 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 l'Ingénieur, qui en rédigera le procès-verbal et le diffusera aux personnes compétentes.
- .7 Les sous-traitants et les représentants des fabricants doivent assister à 60 % des réunions de mise en service et selon les besoins par la suite.

## 1.11 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.

## 1.12 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 l'Ingénieur.
- .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.

### **1.13 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 à l'Ingénieur aux fins d'approbation;
  - .3 Faire les arrangements nécessaires pour que l'Ingénieur soit présent aux essais;
  - .4 Obtenir de l'Ingénieur 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 l'Ingénieur.
  - .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 le 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'invalideront 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.

#### **1.14 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 de l'Ingénieur.
- .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 l'Ingénieur. 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 l'Ingénieur.

- .2 Équipements/systèmes importants : si la réévaluation montre que les dommages causés sont mineurs, mettre en œuvre les correctifs approuvés par l'Ingénieur.
- .3 Si la réévaluation montre l'existence de dommages majeurs, l'Ingénieur 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.

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

- .1 Assembler les documents relatifs à la mise en route et les soumettre à l'Ingénieur 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 à l'Ingénieur de reprendre la mise en route à n'importe quel moment.

## **1.16 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 l'Ingénieur 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.

## 1.17 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'œuvre, les matériaux et les matériels nécessaires à la reprise de la mise en service.

## 1.18 DÉBUT DE LA MISE EN SERVICE

- .1 Informer l'Ingénieur 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.

## 1.19 INSTRUMENTS/ÉQUIPEMENTS NÉCESSAIRES À LA MISE EN SERVICE

- .1 Soumettre les instruments et les équipements à l'examen et à l'approbation de l'Ingénieur
  - .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.

## 1.20 CONTRÔLE DE PERFORMANCE/MISE EN SERVICE

- .1 Exécuter la mise en service :
  - .1 dans des conditions de fonctionnement réelles, 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.

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

- .1 Les activités de mise en service devront se dérouler en présence de l'Ingénieur, lequel en vérifiera les résultats.

#### **1.22 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 à l'Ingénieur au plus tard cinq (5) jours après les essais, et en même temps que le rapport de mise en service.

#### **1.23 ÉTENDUE DU CONTRÔLE**

- .1 Autres aires/locaux
  - .1 Sauf indication contraire dans d'autres sections du devis, fournir la main-d'oeuvre et les instruments nécessaires pour vérifier jusqu'à 30% des résultats déclarés.
- .2 L'Ingénieur 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 l'Ingénieur.

#### **1.24 REPRISE DU CONTRÔLE**

- .1 Assumer tous les frais engagés par l'Ingénieur pour le troisième contrôle et pour les contrôles subséquents, lorsque :
- .1 les résultats vérifiés ne sont pas approuvés par l'Ingénieur.
  - .2 les résultats du deuxième contrôle ne sont pas non plus approuvés;
  - .3 L'Ingénieur 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 de l'Ingénieur les anomalies, les vices et les défectuosités constatés au cours de la mise en route et de la mise en service.
- .2 Signaler par écrit à l'Ingénieur les anomalies, les vices ou les défectuosités touchant la mise en service. Interrompre la mise en service jusqu'à ce que les problèmes soient corrigés. Obtenir l'approbation écrite l'Ingénieur 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 l'Ingénieur 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 à la section 01 79 00.13 - Démonstration et formation - Mise en service de bâtiment.

## **1.30 MATÉRIELS DE REMPLACEMENT, OUTILS SPÉCIAUX ET PIÈCES DE RECHANGE**

- .1 Fournir, livrer et documenter les matériels de remplacement, les outils spéciaux et les pièces de rechange selon les exigences contractuelles.

## **1.31 OCCUPATION**

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

## **1.32 INSTRUMENTS INSTALLÉS**

- .1 Utiliser pour le CP (contrôle de la performance) et pour les opérations d'ERE (essai, réglage et équilibrage) les instruments installés selon les termes du contrat si :

- .1 leur précision est conforme aux prescriptions du devis;
- .2 les certificats d'étalonnage ont été remis à l'Ingénieur.

- .2 On pourra utiliser des capteurs du SGE étalonnés pour faire la collecte de données de performance à la condition que l'étalonnage de ces capteurs ait effectué et accepté.

## **1.33 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.

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

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

**PARTIE 2        PRODUIT**

**2.1            SANS OBJET**

.1      Sans objet.

**PARTIE 3        EXÉCUTION**

**3.1            SANS OBJET**

.1      Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

**Part 1      Général**

**1.1      SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Listes de contrôle et formulaires de rapport à remplir dans le cadre de la mise en service des équipements, systèmes et systèmes intégrés concernés.

- .2 Exigences Connexes

- .1 Tous les Section 22, 23, 25 & 26.

**1.2      LISTES DE CONTRÔLE DE L'INSTALLATION/DE LA MISE EN ROUTE**

- .1 Ces listes doivent comprendre ce qui suit.

- .1 Instructions d'installation fournies par le fabricant et contrôles recommandés par ce dernier.
  - .2 Procédures particulières prescrites dans les sections techniques pertinentes.
  - .3 Procédures considérées comme des règles de l'art en matière d'installation et de construction mécanique/électrique, et jugées nécessaires à un fonctionnement approprié et efficace des équipements et systèmes concernés.

- .2 Les listes fournies par le fabricant sont également acceptables. Si l'Ingénieur le juge nécessaire, des listes de données supplémentaires seront exigées dans le cas de projets présentant des conditions particulières.

- .3 Utiliser les listes de contrôle pour vérifier l'installation des équipements et systèmes concernés. Confirmer sur le document les vérifications effectuées, indiquer les anomalies et les défectuosités décelées ainsi que les mesures correctives mises en oeuvre.

- .4 Remettre à l'ingénieur les listes de contrôle qui auront été dûment signées par l'installateur, une fois le processus terminé, pour confirmer que les vérifications et les inspections indiquées ont effectivement été effectuées. Ces listes seront exigées au moment de la mise en service et seront jointes au Manuel de gestion du bâtiment (MGB) à l'achèvement du projet.

- .5 Les listes de contrôle qui sont utilisées lors de la mise en service doivent être rigoureusement remplies au moment de la mise en route initiale et de la mise en route définitive des équipements et systèmes concernés.

**1.3      FORMULAIRES DE RAPPORT DE RENSEIGNEMENTS SUR LES PRODUITS (RP)**

- .1 Les formulaires de rapport de renseignements sur les produits (RP) sont des documents sur lesquels sont consignées les données fournies par le fabricant sur les composants, équipements et systèmes concernés, notamment les données indiquées sur les plaques signalétiques, la liste des pièces, les instructions d'exploitation, les lignes directrices concernant l'entretien, ainsi que toutes les données techniques pertinentes et les contrôles recommandés, nécessaires à la préparation de la mise en route et des essais fonctionnels de même qu'à l'exploitation et à l'entretien des équipements et systèmes. Ces formulaires de rapport sont incorporés au manuel de gestion du bâtiment à l'achèvement du projet.
- .2 Avant de procéder au contrôle de la performance (CP) des équipements et systèmes installés, remplir d'abord les formulaires de rapport de renseignements sur les produits et les soumettre à l'Ingénieur aux fins d'approbation.

#### **1.4 FORMULAIRES DE RAPPORT DE CONTRÔLE DE PERFORMANCE (CP)**

- .1 Les formulaires de rapport de contrôle de performance (CP) sont des documents sur lesquels sont consignés les résultats des vérifications, des essais dynamiques et des réglages qui ont été effectués sur les équipements et les systèmes concernés dans le but de s'assurer qu'ils fonctionnent correctement et efficacement, seuls ou en interaction avec les autres, selon les exigences des travaux.
- .2 Les formulaires de rapport de CP comprennent également les documents sur lesquels l'Entrepreneur a consigné les lectures et données mesurées au cours des essais fonctionnels et au cours du processus de contrôle de la performance des équipements et des systèmes concernés.
- .3 Avant de procéder au contrôle de la performance des systèmes intégrés, remplir les formulaires de rapport de contrôle de la performance des systèmes associés et les soumettre à l'Ingénieriaux fins d'approbation.

#### **1.5 EXEMPLES DE FORMULAIRES DE RAPPORT DE MISE EN SERVICE**

- .1 L'ingénieur préparera des formulaires de rapport de mise en service appropriés aux travaux visés, sur support électronique, et les remettra à l'Entrepreneur, avec le devis de mise en service.
- .2 S'assurer que le contenu des formulaires de rapport de mise en service correspond aux besoins des travaux.
- .3 Des exemples de formulaires de rapport de mise en service ainsi qu'un répertoire de tous ceux qui ont été produits à ce jour seront joints à la présente section.

#### **1.6 MODIFICATION D'ANCIENS FORMULAIRES ET ÉLABORATION DE NOUVEAUX**

- .1 Lorsque des formulaires supplémentaires de rapport de mise en service sont requis mais qu'on ne peut les obtenir de l'Ingénieur, en élaborer de nouveaux et les soumettre à BGIS aux fins d'approbation, avant de les utiliser.

#### **1.7 FORMULAIRES DE RAPPORT DE MISE EN SERVICE**

- .1 Consigner sur les formulaires de rapport de mise en service les données relatives à la performance des équipements et systèmes relevées au moment de leur mise en route.
- .2 Stratégie d'utilisation
  - .1 L'Entrepreneur fournira les formulaires de rapport de mise en service élaborés pour le projet particulier, avec le devis de mise en service, tel que les procédures de tests, les rapports de balancement et les formulaires de vérification d'installation d'équipement.
  - .2 Fournir les données requises tirées des dessins d'atelier et vérifier si les composants, équipements et systèmes indiqués sur les formulaires sont installés correctement et s'ils fonctionnent de façon appropriée.
  - .3 Confirmer que les composants, équipements et systèmes fonctionnent selon les critères de conception et selon l'intention du concepteur.
  - .4 Identifier les écarts entre les valeurs de calcul et les valeurs réelles et ainsi que les raisons de tels écarts.
  - .5 Vérifier le fonctionnement des composants, équipements et systèmes concernés, en mode normal et en mode de secours et dans les conditions de charge spécifiées.
  - .6 Consigner les données analytiques et les données justificatives.
  - .7 Vérifier les résultats déclarés.
  - .8 Les formulaires doivent être signés par le technicien ayant procédé à la consignation des données, puis revu et signé par l'Ingénieur.
  - .9 Soumettre les rapports immédiatement après avoir procédé aux essais.
  - .10 Indiquer les résultats en valeurs SI dûment mesurées.
  - .11 Remettre les formulaires originaux dûment remplis à l'Ingénieur
  - .12 En garder un exemplaire sur place pendant les étapes de mise en route, d'essai et de mise en service.
- 1.8 **LANGUE**
  - .1 Les formulaires doivent être préparés et fournis dans la langue de l'attributaire du contrat.
- Part 2      Produit**
  - 2.1 **SANS OBJET**
    - .1 Sans objet.
- Part 3      Exécution**
  - 3.1 **SANS OBJET**
    - .1 Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 GÉNÉRAL

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 2 13 16.16 Tuyauterie de drainage sanitaire et d'évent - Plastiques.

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)

.1 LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations majeures (Trousse de référence) (y compris l'addenda 2007).

.2 LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.

.3 LEED Canada 2009 pour la conception et la construction-2010, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables.

.4 LEED Canada-Bâtiments existants, exploitation et entretien 2009, LEED Canada 2009 (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien.

### 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 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 le Québec, Canada.

- .2 Indiquer ce qui suit sur les dessins.
  - .1 Les détails de montage.
  - .2 Les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien (E et E) des appareils.
- .3 Soumettre les documents suivants avec les dessins d'atelier et les fiches techniques.
  - .1 Les dessins de détails des socles, des supports/suspensions et des boulons d'ancrage.
  - .2 Les données relatives à la puissance acoustique des systèmes et appareils, le cas échéant.
  - .3 Les courbes de performance avec indication des points de fonctionnement.
  - .4 Un document émis par le fabricant attestant que les produits en question sont des modèles courants.
  - .5 Un certificat de conformité aux codes pertinents.
- .4 En plus de la lettre d'envoi dont il est question dans la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre, utiliser le document intitulé « Shop Drawing Submittal Title Sheet » publié par la MCAC (Association des entrepreneurs en mécanique du Canada/AEMC). Préciser le numéro de la section et de l'article en question.

#### **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, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
  - .1 Le manuel d'E et E doit être approuvé, avant l'inspection finale, par l'Ingénieur qui conservera les copies finales.
  - .2 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit.
    - .1 Les schémas des circuits de commande/régulation de chaque système, y compris le circuit de commande/régulation d'ambiance.

- .2 Une description de chaque système et de ses dispositifs de commande/régulation.
  - .3 Une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers.
  - .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/du matériel.
  - .6 Un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement.
  - .7 Le code de couleurs.
- .3 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.
- .4 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit.
- .1 Les données de performance fournies par le fabricant des appareils/du matériel, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée.
  - .2 Les résultats des essais de performance des appareils/du matériel.
  - .3 Toutes autres données de performance particulières précisées ailleurs dans les Documents Contractuels.
- .5 Approbation
- .1 Aux fins d'approbation, soumettre à l'Ingénieur deux (2) exemplaires de la version préliminaire du manuel d'E et E. À moins de directives contraires de la part l'Ingénieur, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.

.2 Le cas échéant, apporter les modifications requises au manuel d'E et E et le soumettre de nouveau à l'Ingénieur.

.6 Renseignements additionnels

.1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'E et E si, au cours des séances de formation mentionnées précédemment, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.

.7 Documents à conserver sur place

.1 L'ingénieur fournira un (1) jeu de dessins de mécanique reproductibles. Fournir le nombre de jeux de diazocopies 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 au matériel et appareils mécaniques, aux systèmes de commande/régulation et au câblage de commande basse tension.

.2 Reporter chaque semaine les renseignements notés sur les diazocopies sur les dessins reproductibles, 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.

.8 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 TELS QU'ILS SONT EFFECTIVEMENT INSTALLÉS ». (Signature de l'Entrepreneur) (Date).

.3 Soumettre les dessins à l'Ingénieur 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 les copies reproductibles des dessins d'après exécution complétés, avec le manuel d'E et E.

.9 Soumettre des jeux de dessins d'après exécution, qui seront joints au rapport définitif d'ERE.

#### **1.5 MATÉRIAUX/MATÉRIEL DE REMPLACEMENT/D'ENTRETIEN À REMETTRE**

.1 Remettre les matériaux/le matériel requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

.2 Fournir les pièces de rechange suivantes.

.1 Un (1) jeu de garnitures d'étanchéité pour chaque pompe.

.2 Une (1) garniture de joint de carter pour chaque grosseur de pompe.

.3 Un (1) tube en verre pour chaque indicateur de niveau.

.3 Fournir une trousse de tous les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des appareils/du matériel, selon les recommandations des fabricants.

.4 Fournir un (1) pistolet graisseur de qualité commerciale, de la graisse et des adaptateurs pouvant convenir à toutes les catégories de graisse et de raccords de graissage utilisés.

#### **1.6 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 à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.

.2 Entreposer 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 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

## PARTIE 3 EXÉCUTION

### 3.1 INSPECTION

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

### 3.2 RETOUCHE ET REMISE EN ÉTAT DES REVÊTEMENTS DE PEINTURE

- .1 Effectuer les travaux de peinture conformément à la section 09 91 23 - Peintures - Travaux neufs intérieurs.
- .2 Apprêter et retoucher les surfaces dont le fini peint a été endommagé, et s'assurer que le nouveau fini correspond au fini original.
- .3 Remettre à neuf les surfaces dont le fini a été trop gravement endommagé.

### 3.3 NETTOYAGE DES SYSTÈMES

- .1 Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les éléments, appareils et systèmes, y compris les crépines et les filtres, et passer l'aspirateur à l'intérieur des conduits d'air et des appareils de traitement de l'air.

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

- .1 Essais réalisés sur place : effectuer les essais ci-après conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
- .2 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 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/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 oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.

### **3.5 DÉMONSTRATION**

- .1 L'Ingénieur utilisera certains appareils, matériel et systèmes, aux fins d'essai, avant même qu'ils aient été acceptés. Fournir la main-d'oeuvre, le matériel et les instruments nécessaires à l'exécution des essais.
- .2 Les appareils, le matériel et les systèmes indiqués ci-après seront utilisés aux fins d'essai.
  - .1 Tuyauterie.
- .3 Fournir les outils, le matériel et les services d'instructeurs qualifiés pour assurer, pendant les heures normales de travail, la formation du personnel d'E et E quant au fonctionnement, à la commande/régulation, au réglage, au diagnostic des problèmes/dépannage et à l'entretien des appareils, du matériel et des systèmes, avant l'acceptation de ceux-ci.
- .4 Le matériel didactique doit comprendre, entre autres, le manuel d'E et E, les dessins d'après exécution et des aides audio-visuelles.
- .5 Les exigences relatives aux heures de formation requises sont indiquées dans chaque section pertinente.
- .6 L'Ingénieur enregistrera les séances de formation sur bande vidéo à des fins de référence ultérieure.

### **3.6 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.

### **3.7 PROTECTION**

- .1 Au moyen d'éléments appropriés, empêcher la poussière, la saleté et les autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des appareils, du matériel et des systèmes.

**FIN DE LA SECTION**

**Part 1      Général**

**1.1      EXIGENCES CONNEXES**

.1      Section 22 05 00.

**1.2      NORMES DE RÉFÉRENCE**

.1      ASTM International (ASTM)

- .1      ASTM B32-08, Standard Specification for Solder Metal.
- .2      ASTM B306-02, Standard Specification for Copper Drainage Tube (DWV).
- .3      ASTM C564-03a, Standard Specification for Rubber Gaskets for Cast Iron Soil Pipe and Fittings.

.2      Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)

- .1      LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations importantes (Trousse de référence) (y compris l'addenda 2007).
- .2      LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.

.3      Groupe CSA (CSA)

- .1      CSA B67-F1972 (C1996), Tuyaux de distribution d'eau, tuyaux de renvoi, siphons, coudes et accessoires, en plomb.
- .2      CAN/CSA-B70-F06, Tuyaux et raccords d'évacuation d'eaux usées en fonte et méthodes de raccordement.
- .3      CAN/CSA-B125.3-F05, Accessoires de robinetterie sanitaire.

.4      Green Seal Environmental Standards (GSES)

- .1      Standard GS-36-00, Commercial Adhesives.

.5      Conseil national de recherches Canada (CNRC)

- .1      Code national de la plomberie - Canada 2015 (CNP).

.6      South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State

- .1      SCAQMD Rule 1168-A2005, 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 et échantillons à soumettre.

.2      Fiches techniques

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les adhésifs. 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 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.

#### **Part 2 Produit**

##### **2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DURABLES**

- .1 Adhésifs et produits d'étanchéité : conformes à la section 07 92 00 - Produits d'étanchéité pour joints.
- .1 Teneur en COV d'eau plus 70g/L, selon la norme Green Seal GS-36

##### **2.2 TUBES EN CUIVRE ET RACCORDS CONNEXES**

- .1 Tubes d'évacuation des eaux sanitaires du type DWV, destinés à être installés hors sol : conformes à la norme ASTM B306.
- .1 Raccords
- .1 Raccords en laiton moulé : conformes à la norme CAN/CSA-B125.3.
- .2 Raccords en cuivre forgé : conformes à la norme CAN/CSA-B125.3.
- .2 Soudure tendre : étain-plomb, 50/50, type 50A, selon la norme ASTM B32.

##### **2.3 TUYAUX EN FONTE ET RACCORDS CONNEXES**

- .1 Tuyaux d'évacuation des eaux sanitaires destinés à être installés hors sol, et raccords connexes : conformes à la norme CAN/CSA-B70.
- .1 Joints
- .1 Joints à emboîtement
- .2 Joints mécaniques

#### **Part 3 Exécution**

##### **3.1 APPLICATION**

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

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les éléments conformément aux exigences du Code national de la plomberie.

### **3.3 ESSAI**

- .1 Faire l'essai sous pression des tuyauteries enfouies avant de procéder au remblayage.
- .2 Soumettre les tuyauteries à des essais hydrostatiques pour s'assurer qu'elles ne sont pas obstruées et que la pente est appropriée.

### **3.4 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 les regards, appliquer de l'huile de lin et les refermer hermétiquement.
- .3 S'assurer qu'une tige de dégorgement insérée dans un 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-eau.
- .3 Tuyauteries d'évacuation des eaux pluviales (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 pluviales, évacuation des eaux sanitaires, 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).

### **3.5 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 GÉNÉRAL

### 1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
  - .1 Utilisation des installations et des systèmes mécaniques pendant les travaux de construction.

- .2 Exigences Connexes

- .1 Toutes les sections 23

### 1.2 UTILISATION DES SYSTÈMES

- .1 Il est permis, sous réserve des conditions énoncées ci-après, d'utiliser les installations et les systèmes permanents, nouveaux ou existants, de chauffage ou de ventilation pour assurer provisoirement le chauffage ou la ventilation du bâtiment faisant l'objet des travaux.
  - .1 L'installation ou le système est complet, il a été soumis aux essais de pression prévus et le réseau de canalisations connexes a été nettoyé et rincé.
  - .2 Le système de traitement d'eau prescrit a été mis en service et le dosage est contrôlé de façon continue.
  - .3 Le bâtiment a été fermé, les aires à chauffer/ventiler sont propres et il n'y sera pas ultérieurement réalisé de travaux ou d'activités produisant de la poussière.
  - .4 Il n'y a aucun risque d'endommager les installations ou les systèmes utilisés.
  - .5 Les systèmes et les circuits de soufflage d'air sont protégés par des filtres d'une efficacité de 60 %, qui sont inspectés tous les jours et remplacés toutes les deux semaines ou plus fréquemment au besoin.
  - .6 Les ouvertures d'admission, de sortie et autres des systèmes et des circuits de reprise d'air sont munis de filtres approuvés.
  - .7 Dans tous les cas :
    - .1 les installations et les systèmes sont utilisés selon les recommandations et les instructions du fabricant;

- .2 l'Entrepreneur en assure l'exploitation;
- .3 l'Entrepreneur en assure également la surveillance de façon continue.
- .8 L'utilisation des installations et des systèmes ne diminue en rien la portée et la couverture des garanties prévues.
- .9 Les tâches d'entretien préventif normal ainsi que les autres tâches d'entretien recommandées par le fabricant sont effectuées par l'Entrepreneur, qui en assume lui-même les frais, sous la surveillance l'Ingénieur.
- .10 Avant l'achèvement statique des travaux, les installations et les systèmes utilisés doivent être nettoyés à l'intérieur et à l'extérieur et remis dans leur état d'origine, et les filtres à air doivent être remplacés.
- .2 Les filtres prescrits dans la présente section doivent être fournis en sus de ceux qui pourraient être prescrits dans les autres sections du devis de projet.
- .3 Les systèmes et les circuits d'extraction et d'évacuation ne peuvent en aucun temps être utilisés à des fins de chauffage et de ventilation provisoires du bâtiment faisant l'objet des travaux.

**PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 SANS OBJET**
- .1 Sans objet.

**PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 SANS OBJET**
- .1 Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

**Part 1            GÉNÉRAL**

**1.1            EXIGENCES CONNEXES**

- .1            Section 01 45 00 Contrôle de qualité.
- .2            Toutes les sections de la division 23

**1.2            NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1            Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)
  - .1            LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations majeures (Trousse de référence) (y compris l'addenda 2007).
  - .2            LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.
  - .3            LEED Canada 2009 pour la conception et la construction-2010, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables.
  - .4            LEED Canada-Bâtiments existants, exploitation et entretien 2009, LEED Canada 2009 (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien.

**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 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 Québec, Canada.
  - .2            Indiquer ce qui suit sur les dessins.
    - .1            Les détails de montage.
    - .2            Les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien (E et E) des appareils.
  - .3            Soumettre les documents suivants avec les dessins d'atelier et les fiches techniques.

- .1 Les dessins de détails des socles, des supports/suspensions et des boulons d'ancrage.
- .2 Les données relatives à la puissance acoustique des systèmes et appareils, le cas échéant.
- .3 Les courbes de performance avec indication des points de fonctionnement.
- .4 Un document émis par le fabricant attestant que les produits en question sont des modèles courants.
- .5 Un certificat de conformité aux codes pertinents.
- .4 En plus de la lettre d'envoi dont il est question dans la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre, utiliser le document intitulé « Shop Drawing Submittal Title Sheet » publié par la MCAC (Association des entrepreneurs en mécanique du Canada/AEMC). Préciser le numéro de la section et de l'article en question.

**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, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
  - .1 Le manuel d'E et E doit être approuvé, avant l'inspection finale, par l'Ingénieur qui conservera les copies finales.
  - .2 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit.
    - .1 Les schémas des circuits de commande/régulation de chaque système, y compris le circuit de commande/régulation d'ambiance.
    - .2 Une description de chaque système et de ses dispositifs de commande/régulation.
    - .3 Une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers.
    - .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/du matériel.
    - .6 Un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement.
    - .7 Le code de couleurs.
  - .3 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.

- .4 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit.
  - .1 Les données de performance fournies par le fabricant des appareils/du matériel, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée.
  - .2 Les résultats des essais de performance des appareils/du matériel.
  - .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.
- .5 Approbation
  - .1 Aux fins d'approbation, soumettre à l'Ingénieur deux (2) exemplaires de la version préliminaire du manuel d'E et E. À moins de directives contraires de la part de l'Ingénieur, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.
  - .2 Le cas échéant, apporter les modifications requises au manuel d'E et E et le soumettre de nouveau à l'Ingénieur.
- .6 Renseignements additionnels
  - .1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'E et E si, au cours des séances de formation mentionnées précédemment, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.
- .7 Documents à conserver sur place
  - .1 L'Ingénieur fournira un (1) jeu de dessins de mécanique reproductibles. Fournir le nombre de jeux de diazocopies 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 au matériel et appareils mécaniques, aux systèmes de commande/régulation et au câblage de commande basse tension.
  - .2 Reporter chaque semaine les renseignements notés sur les diazocopies sur les dessins reproductibles, 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.
- .8 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 MONTRÉ LES SYSTÈMES/APPAREILS MÉCANIQUES TELS QU'ILS SONT EFFECTIVEMENT INSTALLÉS ». (Signature de l'Entrepreneur) (Date).
- .3 Soumettre les dessins à l'Ingénieur 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 les copies reproductibles des dessins d'après exécution complétés, avec le manuel d'E et E.
- .9 Soumettre des jeux de dessins d'après exécution, qui seront joints au rapport définitif d'ERE.

#### **1.5 MATÉRIAUX/MATÉRIEL DE REMPLACEMENT/D'ENTRETIEN À REMETTRE**

- .1 Remettre les matériaux/le matériel requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fournir les pièces de rechange suivantes.
  - .1 Un (1) jeu de garnitures d'étanchéité pour chaque pompe.
  - .2 Une (1) garniture de joint de carter pour chaque grosseur de pompe.
  - .3 Un (1) joint de tête pour chaque échangeur de chaleur.
  - .4 Un (1) tube en verre pour chaque indicateur de niveau.
  - .5 Une (1) cartouche ou un (1) jeu de filtres pour chaque filtre ou chaque batterie de filtres, en plus de ceux qui seront mis en place avant la réception définitive de l'installation.
- .3 Fournir une trousse de tous les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des appareils/du matériel, selon les recommandations des fabricants.
- .4 Fournir un (1) pistolet graisseur de qualité commerciale, de la graisse et des adaptateurs pouvant convenir à toutes les catégories de graisse et de raccords de graissage utilisés.

#### **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 à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.

- .2 Entreposer les équipements de CVCA 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.

## **Part 2 PRODUIT**

### **2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIEL**

- .1 Matériel de CVCA et de réfrigération
  - .1 Fluide frigorigène
    - .1 Frigorigène HCFC.
    - .2 Frigorigène HFC.

## **Part 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSPECTION**

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

### **3.2 RETOUCHE ET REMISE EN ÉTAT DES REVÊTEMENTS DE PEINTURE**

- .1 Effectuer les travaux de peintage conformément à la section 09 91 23 - Peintures - Travaux neufs intérieurs.
- .2 Apprêter et retoucher les surfaces dont le fini peint a été endommagé, et s'assurer que le nouveau fini correspond au fini original.
- .3 Remettre à neuf les surfaces dont le fini a été endommagé.

### **3.3 NETTOYAGE DES SYSTÈMES**

- .1 Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les éléments, appareils et systèmes, y compris les crépines et les filtres, et passer l'aspirateur à l'intérieur des conduits d'air et des appareils de traitement de l'air.

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

- .1 Essais réalisés sur place : effectuer les essais ci-après conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
- .2 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 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/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 oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.

### **3.5 DÉMONSTRATION**

- .1 l'Ingénieur utilisera certains appareils, matériel et systèmes, aux fins d'essai, avant même qu'ils aient été acceptés. Fournir la main-d'oeuvre, le matériel et les instruments nécessaires à l'exécution des essais.
- .2 Les appareils, le matériel et le système indiqués ci-après seront utilisés aux fins d'essai.
  - .1 MUA.01.
  - .2 MUA.02 existant
  - .3 VE.01.
  - .4 VE.02 existant
  - .5 VA.01
  - .6 FC.01 à FC.05
- .3 Fournir les outils, le matériel et les services d'instructeurs qualifiés pour assurer, pendant les heures normales de travail, la formation du personnel d'E et E quant au fonctionnement, à la commande/régulation, au réglage, au diagnostic des problèmes/dépannage et à l'entretien des appareils, du matériel et des systèmes, avant l'acceptation de ceux-ci.
- .4 Le matériel didactique doit comprendre, entre autres, le manuel d'E et E, les dessins d'après exécution et des aides audio-visuelles.
- .5 Les exigences relatives aux heures de formation requises sont indiquées dans chaque section pertinente.
- .6 L'Ingénieur enregistrera les séances de formation sur bande vidéo à des fins de référence ultérieure.

### **3.6 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.
- 3.7 PROTECTION**
- .1 Au moyen d'éléments appropriés, empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des appareils, du matériel et des systèmes.

**FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 GÉNÉRAL

### 1.1 SOMMAIRE

- .1 La présente section comprend des exigences pour la démolition sélective et l'enlèvement des installations de chauffage, de ventilation et de climatisation, des commandes, des composants automatisés et des composants mécaniques connexes. Elle inclut comprend aussi des exigences pour les imprévus se rapportant aux travaux décrits dans la présente section.

### 1.2 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 02 41 19.16 - Démolition sélective des composants intérieurs des bâtiments
- .2 Section 02 41 00.08 - Démolition - Travaux de petite envergure

### 1.3 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Groupe CSA (CSA)
- .1 CSA S350-M1980 (R2003), Code of Practice for Safety in Demolition of Structures

### 1.4 DÉFINITIONS

- .1 Démolir : Démanteler des éléments faisant partie de la structure existante et les transporter à l'extérieur du site pour les éliminer en tenant compte de la réglementation, à moins qu'il ne soit indiqué de les enlever et de les récupérer ou de les enlever et de les réinstaller.
- .2 Enlever : Déconstruction et démontage planifiés des éléments électriques faisant partie de la construction existante, y compris l'enlèvement des conduits, des boîtes de connexion, du câblage et de la filerie reliant le composant électrique au panneau en évitant d'endommager les éléments adjacents qui doivent être conservés. Envoyer les éléments à l'extérieur du site pour les éliminer conformément à la réglementation, à moins qu'il ne soit indiqué de les enlever et de les récupérer ou de les enlever et de les réinstaller.
- .3 Enlever et réinstaller : Démonter les articles, les préparer en vue de leur réutilisation et les réinstaller à l'endroit indiqué.
- .4 Éléments existants à conserver : Éléments de la construction existante qui doivent demeurer en place et qu'on n'a pas prévu d'enlever et de récupérer ou d'enlever et de réinstaller.

.5 Matières dangereuses : Substances, marchandises, biens et produits dangereux pouvant comprendre, sans toutefois s'y limiter, l'amiante, le mercure, le plomb, les BPC, les poisons, les agents corrosifs, les matières inflammables, les substances radioactives ou tous les autres matériaux qui, mal utilisés, peuvent avoir des répercussions néfastes sur la santé ou le bien-être des personnes, ou encore sur l'environnement et qui sont définis dans la Loi sur les produits dangereux (L.R.C. 1985), du gouvernement fédéral, y compris les dernières modifications.

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

- .1 Documents/échantillons à soumettre pour approbation : Soumettre les documents et les échantillons suivants conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre, avant de commencer les travaux visés par la présente section.
- .1 Preuves d'enfouissement : Fournir les preuves que les déchets de travaux de démolition sélective et les déchets dangereux ont été acceptés par un site d'enfouissement accrédité pour accepter les déchets dangereux.

**1.6 MODALITÉS ADMINISTRATIVES**

- .1 Coordination : Coordonner les travaux décrits dans la présente section de façon à éviter toute ingérence avec les autres sections.
- .2 Ordonnancement : Tenir compte des exigences des employés des employés de l'atelier de LTDLC s'il souhaite continuer d'occuper le site pendant la démolition sélective, conformément à la section 02 41 19.16. Planifier une occupation par étape et les activités sur le chantier, tel que défini dans le chemin critique, conformément à la section 01 32 16.16 - Ordonnancement des travaux - Méthode du chemin critique.

## **1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Exigences des organismes de réglementation : Veiller à ce que les travaux de la présente section soient exécutés conformément à ce qui suit :
  - .1 Service fédéral d'indemnisation des accidentés du travail.
- .2 Santé et sécurité au travail, Programme du travail, gouvernement du Canada

## **1.8 CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE**

- .1 Découverte de matières dangereuses : On ne prévoit pas que des matières dangereuses seront découvertes pendant les travaux; aviser immédiatement l'Ingénieur si des matériaux sont soupçonnés de contenir des matières dangereuses, puis accomplir les tâches suivantes :
  - .1 Se reporter à la section 01 41 00 - Exigences réglementaires pour connaître les directives associées à certains types de matériaux.
  - .2 Matières dangereuses s'entend des matières définies dans la Loi sur les produits dangereux.
  - .3 Interrompre les travaux dans la zone où la présence de matières dangereuses est soupçonnée.
  - .4 Prendre des mesures de prévention afin de limiter l'exposition des utilisateurs et des travailleurs, fournir des barricades et d'autres dispositifs de sécurité et éviter de perturber le site.
  - .5 Les matières dangereuses seront enlevées par le l'Entrepreneur en vertu d'un marché distinct ou d'une modification aux travaux.
  - .6 Obtenir des directives écrites de l'Architecte avant de procéder.

## **1.9 DÉBRIS ET MATÉRIAUX RÉCUPÉRÉS**

- .1 Propriété des matériaux : Les matériaux démolis deviennent la propriété de l'Entrepreneur en ventilation et seront enlevés du site du projet; exception faite des éléments désignés pour être réutilisés, récupérés ou pour demeurer la propriété du Propriétaire.
- .2 Enlever soigneusement les matériaux et éléments désignés pour être récupérés et les entreposer de façon à les protéger contre les dommages ou la dépréciation, conformément à la section 02 42 00 - Enlèvement et récupération des matériaux de construction.

## PARTIE 2 PRODUIT

### 2.1 MATÉRIAUX

- .1 Matériaux de ragréage et de réparation de nature générale : Se reporter à la section 02 41 19.16 - Démolition sélective des composants intérieurs des bâtiments pour la liste des matériaux de ragréage et de réparation utilisés au cours de l'enlèvement et de la démolition des composants associés aux travaux prévus dans la présente section.
- .2 Matériaux de réparation des installations de CVCA aux termes des travaux prévus dans la présente section : N'utiliser que des matériaux neufs assortis aux matériaux existants pour l'exécution des travaux ou la réparation des matériaux endommagés; les matériaux neufs doivent posséder les caractéristiques des éléments ou de la plomberie existants à conserver et posséder les étiquettes d'approbation de la CSA requises par l'autorité compétente.
- .3 Matériaux de réparation des dispositifs coupe-feu : Utiliser des matériaux compatibles avec les systèmes coupe-feu existants. Restaurer les éléments cotés pour leur résistance au feu touchés par les travaux d'enlèvement ou de démolition en fonction de leur classement existant.

## PARTIE 3 EXÉCUTION

### 3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions existantes : Avant de lancer l'appel d'offres, visiter le site, l'inspecter minutieusement et se familiariser avec les conditions susceptibles d'influer sur les travaux prévus dans la présente section; l'Ingénieur rejettéra les demandes concernant des travaux ou des matériaux supplémentaires afin de respecter le marché qu'une visite du site aurait permis d'identifier.

### 3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Protection de la plomberie existante à conserver : Protéger les installations et les composants qui doivent demeurer en place pendant la démolition sélective, selon les indications suivantes :
  - .1 Empêcher les déplacements et poser des entretoises pour éviter que les services et les parties adjacentes des bâtiments existants à conserver ne s'affaissent ou ne soient endommagées.

- .2 Aviser l'Ingénieur et cesser les activités lorsque la sécurité des bâtiments en cours de démolition, des structures adjacentes ou des services semble menacée. Attendre de recevoir des directives additionnelles avant de recommencer les travaux de démolition prévus dans la présente section.
  - .3 Empêcher les débris de bloquer les avaloirs.
  - .4 Protéger les installations mécaniques qui doivent demeurer fonctionnelles.
- .2 Protection des occupants des bâtiments : Ordonnancer les travaux de démolition afin de minimiser l'ingérence dans l'utilisation du bâtiment par l'Ingénieur et les utilisateurs :
- .1 Éviter que l'accès ou la sortie des bâtiments occupés ne deviennent dangereux à cause des débris.
  - .2 Aviser l'Ingénieur et cesser les activités lorsque la sécurité des occupants semble menacée. Attendre de recevoir des directives additionnelles avant de recommencer les travaux de démolition prévus dans la présente section.

### 3.3 EXÉCUTION

- .1 Démolition et enlèvement: Coordonner les exigences de la présente section avec l'information contenue dans la section 02 41 19.16 - Démolition sélective des composants intérieurs des bâtiments ainsi qu'en fonction de ce qui suit :
  - .1 Débrancher et sceller l'alimentation en gaz et les services électriques conformément aux exigences de l'autorité compétente locale.
  - .2 Obtenir l'approbation de l'Ingénieur avant de débrancher des services fonctionnels ou sous tension.
  - .3 Mettre en place et maintenir des cloisons étanches à la poussière et imperméables afin d'empêcher la poussière et les émanations d'atteindre les aires occupées des bâtiments; enlever les cloisons après l'achèvement des travaux.
  - .4 Démolir partiellement le bâtiment existant afin de permettre les travaux de construction et de réparation, tel qu'indiqué.
  - .5 Sécuriser le chantier à la fin de chaque journée de travail.
  - .6 Effectuer les travaux de démolition selon les règles de l'art.

- .1 Ranger tous les outils et tout le matériel à la fin des travaux, et nettoyer le site en vue des travaux de rénovation suivants.
- .2 Exécuter les réparations et les restaurations requises par suite des travaux prévus aux termes de la présente section de manière à ce qu'elles soient appropriées aux matériaux et aux finitions existants.

### **3.4 ACTIVITÉS LIÉES À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Élimination des déchets de démolition : Éliminer les déchets conformément aux exigences de la réglementation locale. Transporter les matériaux de démolition jusqu'à un site d'enfouissement provincial agréé ou un site d'élimination de rechange (centre de recyclage), sauf s'il est précisé que les matériaux récupérés seront réutilisés dans une construction neuve conformément à la section 02 42 00 - Enlèvement et récupération des matériaux de construction.

**FIN DE LA SECTION**

---

## PARTIE 1 GÉNÉRAL

### 1.1 SOMMAIRE

- .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 50 V associés aux systèmes de commande/régulation prescrits à la Division 22 et à la Division 23. Pour connaître les exigences concernant la qualité des matériaux et la qualité d'exécution des travaux, se reporter à la Division 26.
- .2 Exigences Connexes
  - .1 Section 23 34 00 Ventilateur de CVCA.

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
  - .1 ASHRAE 90.1-01, 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 de données de sécurité (FDS).

### **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 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.
  - .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 au Québec, Canada.
- .3 Contrôle de la qualité : conforme à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
  - .1 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.
  - .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
    - .1 L'Ingénieur mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.
- .4 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
  - .1 Fournir les fiches d'entretien des moteurs, des transmissions et des gardes, et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

### **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Exigences réglementaires : travaux exécutés conformément à la réglementation provinciale ou territoriale applicable.
- .2 Santé et sécurité : prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

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

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
  - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
  - .2 Transporter et entreposer le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.

## **PARTIE 2 PRODUIT**

### **2.1 DÉVELOPPEMENT DURABLE**

- .1 Matériaux/matériels et produits : conformes à la section 01 47 15 - Développement durable - Construction.

### **2.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Moteurs à rendement élevé, selon les exigences du distributeur local d'énergie électrique et selon les exigences de la norme ASHRAE 90.1.

### **2.3 MOTEURS**

- .1 Fournir les moteurs prescrits pour les appareils et les systèmes mécaniques visés.
- .2 Moteurs de moins de 1/2 HP : sauf indication contraire sur les dessins ou dans le devis, moteurs monophasés, 120 V, vitesse selon les indications, pour service continu, avec protection intégrée contre les surcharges et support résilient.
- .3 Moteurs de 1/2 HP et plus : sauf indication contraire, moteurs abrités, conformes aux normes EEMAC pertinentes, triphasés, 208 V, de classe B, à induction à cage d'écureuil, à roulements à billes, vitesse selon les indications, pour service continu, à élévation de température ne dépassant pas 40 degrés Celsius.

### **2.4 TRANSMISSIONS À COURROIE(S)**

- .1 Des courroies renforcées doivent être installées dans la poulie motrice. Les courroies multiples doivent être fournies et montées par jeux assortis.
- .2 Les poulies doivent être en fonte ou en acier, et être fixées sur les arbres au moyen de clavettes amovibles, sauf indication contraire.
- .3 Moteurs de moins de 10 HP : poulies motrices standard à diamètre primitif réglable sur une plage de plus ou moins 10 %. Utiliser la position intermédiaire au moment du réglage de la vitesse prescrite.

- .4 Les dimensions requises des poulies seront déterminées au cours de la mise en service.
- .5 Caractéristiques nominales des transmissions : au moins 1.5 fois les valeurs nominales indiquées sur la plaque signalétique du moteur. Sur les arbres des moteurs d'entraînement, les charges en porte-à-faux doivent rester en deçà des limites de calcul du fabricant.
- .6 Les plaques de montage sur glissières doivent permettre les ajustements dans l'axe.
- .7 Fournir un jeu de courroies de rechange pour chaque jeu installé, conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

## **2.5 GARDES POUR TRANSMISSIONS À COURROIE(S)**

- .1 Prévoir des gardes pour les transmissions qui ne sont pas protégées.
- .2 Gardes pour transmissions à courroie(s)
  - .1 Grillages en métal déployé, soudés à un cadre en acier;
  - .2 dessus et fond en tôle métallique d'au moins 1.2 mm d'épaisseur;
  - .3 trous de 38 mm de diamètre sur les deux axes de l'arbre, pour l'installation d'un tachymètre;
  - .4 amovibles aux fins d'entretien.
- .3 La lubrification de l'équipement et l'utilisation d'instruments d'essais doivent être possibles même lorsque les gardes sont en place.
- .4 Les gardes des courroies doivent permettre le déplacement des moteurs pour le réglage de la tension.
- .5 Gardes pour accouplements flexibles
  - .1 Éléments en forme de U, en tôle d'acier doux galvanisée, d'au moins 1.6 mm d'épaisseur;
  - .2 solidement assujettis en place;
  - .3 amovibles aux fins d'entretien.
- .6 Gardes pour entrées et sorties d'air de ventilateurs non protégées

- .1 Grillages en fil machine ou en métal déployé, galvanisés, à mailles de 19 mm;
- .2 surface libre nette correspondant à au moins 80 % de la surface des ouvertures du ventilateur;
- .3 solidement fixés en place;
- .4 amovibles aux fins d'entretien.

## **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 section 01 45 00 - Contrôle de la qualité et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
- .2 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 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.

**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 de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

Approuvé le: 2018-01-29

**Part 1            Général**

**1.1            EXIGENCES CONNEXES**

- .1        Tous les Sections 23.

**1.2            NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1        Office des normes générales du Canada (CGSB)  
.1        CAN/CGSB-1.181-99, Enduit riche en zinc, organique et préparé.
- .2        Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)  
.1        LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations importantes (Trousse de référence) (y compris l'addenda 2007).  
.2        LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.
- .3        Groupe CSA (CSA)  
.1        CAN/CSA B139-F04, Code d'installation des appareils de combustion au mazout.
- .4        Green Seal Environmental Standards (GSES)  
.1        Standard GS-11-2008, 2nd Edition, Environmental Standard for Paints and Coatings.
- .5        Conseil national de recherches Canada (CNRC)  
.1        Code national de prévention des incendies - Canada 2015 (CNPI).
- .6        South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State, Regulation XI. Source Specific Standards  
.1        SCAQMD Rule 1113-A2007, Architectural Coatings.  
.2        SCAQMD Rule 1168-A2005, 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 et échantillons à soumettre.
- .2        Fiches techniques  
.1        Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie et les matériaux visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.

#### **1.4 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.

#### **Part 2 Produit**

##### **2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Peiture : riche en zinc, conforme à la section CAN/CGSB-1.181.
  - .1 Peintures: selon les recommandations du fabricant en fonction de l'état des surfaces.
  - .2 Peinture primaire : teneur en COV d'au plus 250 g/L selon la norme GS-11.
  - .3 Peintures : teneur en COV d'au plus 150 g/L selon la norme GS-11.
- .2 Produits d'étanchéité : conformes à la section 07 92 00 - Produits d'étanchéité pour joints.
  - .1 Produits d'étanchéité : teneur maximale en COV selon la norme Green Seal GS-36.
- .3 Produits d'étanchéité : teneur maximale en COV selon la norme Green Seal GS-36.
- .4 Adhésifs : teneur maximale en COV selon la norme Green Seal GS-36.
- .5 Protection coupe-feu : conformes à la section 07 84 00 - Protection coupe-feu.

#### **Part 3 Exécution**

##### **3.1 APPLICATION**

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

##### **3.2 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.

##### **3.3 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 et les exigences de la norme CAN/CSA B139.
- .2 Prévoir également un espace de travail suffisant, selon les recommandations du fabricant, 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.

### **3.4 ROBINETS D'ÉVACUATION/DE VIDANGE**

- .1 À moins d'indications différentes, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé.
- .2 Installer des robinets d'évacuation/de vidange aux points bas du réseau, aux appareils et aux robinets d'isolement.
- .3 Raccorder une canalisation à chaque robinet d'évacuation/de vidange et l'acheminer jusqu'au-dessus d'un avaloir au sol.
  - .1 Le point de décharge doit être bien visible.
- .4 Utiliser des robinets d'évacuation/de vidange ayant les caractéristiques suivantes : type à vanne ou à soupape et de diamètre nominal DN 3/4 à moins d'indications contraires, à embout fileté, avec tuyau souple, bouchon et chaînette.

### **3.5 PURGEURS D'AIR**

- .1 Installer des purgeurs d'air selon les exigences de la norme CAN/CSA B139 aux points hauts du réseau.
- .2 Installer des robinets d'isolement à chaque purgeur automatique.
- .3 Raccorder des canalisations d'évacuation aux endroits approuvés et s'assurer que le point de décharge est bien visible.

### **3.6 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 inférieure à DN 2 : raccords-unions ou robinets en bronze.
- .4 Raccords diélectriques de diamètre nominal supérieur à DN 2 : brides.

### **3.7 TUYAUTERIE**

- .1 Installer la tuyauterie conformément à la norme CAN/CSA B139.
- .2 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon.
- .3 Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.

- .4 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.
- .5 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes ANSI pertinentes.
- .6 Des sellettes de raccordement peuvent être utilisées sur les canalisations principales si le diamètre de la canalisation de dérivation raccordée n'est pas supérieur à la moitié du diamètre de la canalisation principale.
  - .1 Avant de souder la sellette, pratiquer une ouverture à la scie ou à la perceuse dans la canalisation principale, d'un diamètre égal au plein diamètre intérieur de la canalisation de dérivation à raccorder, et bien en ébarber les rives.
- .7 Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.
- .8 Installer la tuyauterie dissimulée de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.
- .9 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.
- .10 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.
- .11 Grouper les canalisations là où c'est possible , selon les indications.
- .12 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.
- .13 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.
- .14 Prévoir des moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications.
- .15 Robinetterie
  - .1 Installer les appareils de robinetterie à des endroits accessibles.
  - .2 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.
  - .3 À moins d'indications différentes, installer les appareils de robinetterie de manière que leur tige de manœuvre se situe au-dessus de la ligne horizontale.
  - .4 Installer les appareils de robinetterie de manière qu'ils soient accessibles aux fins d'entretien sans qu'il soit nécessaire de démonter la tuyauterie adjacente.
  - .5 Installer des robinets à soupape sur les dérivations contournant les vannes de régulation.
  - .6 À moins de prescriptions différentes, installer [des robinets-vannes] [des robinets à tournant sphérique] [ou] [des vannes à papillon] aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.

- .7 Installer les vannes à papillon entre des brides à collet à souder en bout de manière à assurer une compression parfaite de la manchette.
  - .8 Installer des robinets à tournant conique ou à tournant sphérique dans le cas des réseaux d'eau glycolée.
  - .16 Clapets de retenue
    - .1 Installer des clapets de retenue silencieux du côté refoulement des pompes 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.
- 3.8 MANCHONS**
- .1 Installer des manchons aux traversées d'ouvrages en maçonnerie et en béton et de constructions coupe-feu, ainsi qu'aux autres endroits indiqués.
  - .2 Utiliser des manchons faits de tuyaux en acier noir de série 40.
  - .3 Dans le cas des murs de fondation et là où ils font saillie sur des planchers revêtus, munir les manchons en leur point médian d'ailettes annulaires soudées en continu.
  - .4 Laisser un jeu annulaire de 6 mm entre les manchons de traversée et les canalisations ou entre les manchons et le calorifuge qui recouvre les canalisations.
  - .5 Pose
    - .1 Aux traversées de murs en maçonnerie et en béton et de dalles sur sol en béton, installer les manchons pour qu'ils soient d'affleurement avec la surface revêtue.
    - .2 Dans le cas des autres types de planchers, installer les manchons de manière qu'ils dépassent la surface revêtue de 25 mm.
    - .3 Avant de poser les manchons, en recouvrir les surfaces extérieures apparentes d'une bonne couche de peinture riche en zinc conforme à la norme CAN/CGSB-1.181.
  - .6 Étanchéification des traversées
    - .1 Aux murs de fondation et aux planchers situés sous le niveau du sol, étanchéifier les traversées avec du mastic ignifuge, hydrofuge et ne durcissant pas.
    - .2 Ailleurs :
      - .1 prévoir un espace pour la pose d'un matériau ou d'un élément coupe-feu;
      - .2 veiller à maintenir le degré de résistance au feu exigé.
    - .3 Remplir les manchons mis en place en vue d'un usage ultérieur d'un enduit à base de chaux ou d'un autre matériau de remplissage facile à enlever.
    - .4 Prévenir tout contact entre les tuyaux ou les tubes en cuivre et les manchons de traversée.

**3.9 ROSACES**

- .1 Poser des rosaces aux endroits où les canalisations traversent des murs, des cloisons, des planchers et des plafonds, dans les aires et les locaux finis.
- .2 Fabrication : rosaces monopièces, retenues au moyen de vis de blocage.

.1 Matériau : laiton chromé ou nickelé ou acier inoxydable de nuance 302.

.3 Dimensions : diamètre extérieur supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon de traversée.

.1 Diamètre intérieur approprié au diamètre extérieur des canalisations sur lesquelles elles sont montées, ou du calorifuge de ces dernières.

### **3.10 PROTECTION COUPE-FEU**

.1 Coordonner la mise en oeuvre de coupe-feu autour des canalisations, de l'isolant et des séparations coupe-feu adjacentes, conformément à la section 07 84 00 - Protection coupe-feu.

.2 Veiller à ce que les canalisations susceptibles de présenter des mouvements soient conformes au système de protection coupe-feu homologué afin de permettre de tels mouvements sans risque de dommage au matériau ou à l'installation coupe-feu.

.3 Dans le cas des canalisations isolées, veiller à maintenir l'intégrité de l'isolant et du pare-vapeur.

### **3.11 RINÇAGE DU RÉSEAU**

.1 Effectuer les travaux conformément à la section 23 08 16 - Nettoyage et mise en route de la tuyauterie de CVCA.

.2 Avant la mise en route d'un réseau de tuyauterie, nettoyer ce dernier conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage et à celles des sections pertinentes visant les systèmes et installations mécaniques.

.3 Avant la réception des travaux, nettoyer l'ensemble des appareils et des matériels et les remettre en état de fonctionner, et remplacer les filtres du réseau de tuyauterie.

### **3.12 ESSAIS SOUS PRESSION DES APPAREILS, DES MATÉRIELS ET DE LA TUYAUTERIE**

.1 Aviser le Client au moins 48 heures avant la tenue des essais sous pression.

.2 Faire l'essai de la tuyauterie conformément aux sections pertinentes visant les systèmes et installations de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air.

.3 Mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période d'au moins quatre (4) heures, à moins qu'une période plus longue soit prescrite dans les sections pertinentes visant les systèmes et installations mécaniques.

.4 Avant de procéder aux essais, isoler du réseau les appareils et les éléments qui ne sont pas conçus pour supporter la pression ou l'agent d'essai prévu.

.5 Les essais doivent être réalisés en présence de l'Ingénieur

.6 Le cas échéant, assumer les frais de réparation ou de remplacement des éléments défectueux, de la remise à l'essai et de la remise en état du réseau. L'Ingénieur déterminera s'il y a lieu de réparer ou de remplacer les éléments jugés défectueux.

.7 Calorifuger ou dissimuler les ouvrages seulement après avoir fait approuver et certifier les essais par l'Ingénieur.

**3.13 RÉSEAUX EXISTANTS**

- .1 Raccorder la nouvelle tuyauterie aux réseaux existants aux moments approuvés par le Client.
- .2 Demander une approbation écrite de l'Ingénieur au moins 10 jours avant le début des travaux.
- .3 Assumer l'entièvre responsabilité des dommages que pourraient causer les présents travaux à l'installation existante.

**3.14 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.

**FIN DE LA SECTION**

Approuvé le: 2012-06-30

**Part 1                   Général**

**1.1                   EXIGENCES CONNEXES**

- .1                   Tous les Sections 23.

**1.2                   NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1                   American Society of Mechanical Engineers (ASME)

.1                   ASME B40.100-2005, Pressure Gauges and Gauge Attachments.

.2                   ASME B40.200-2008, Thermometers, Direct Reading and Remote Reading.

- .2                   Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)

.1                   LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations majeures (Trousse de référence) (y compris l'addenda 2007).

.2                   LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.

.3                   LEED Canada 2009 pour la conception et la construction-2010, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables.

.4                   LEED Canada-Bâtiments existants, exploitation et entretien 2009, LEED Canada 2009 (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien.

- .3                   Office des normes générales du Canada (ONGC ou CGSB)

.1                   CAN/CGSB-14.4-M88, Thermomètres indicateurs, à dilatation de liquide dans une gaine de verre, de type commercial/industriel.

.2                   CAN/CGSB-14.5-M88, Thermomètres indicateurs bimétalliques de type commercial/industriel.

- .4                   Efficiency Valuation Organization (EVO)

.1                   International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP)

.1                   IPMVP, version 2007.

- .5                   Green Seal Environmental Standards (GS)

.1                   GS-11-11, Standard for Paints and Coatings.

.2                   GS-36-11, Standard for Commercial Adhesives.

**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 thermomètres et les manomètres. 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 Québec, Canada.
- .4 Certificats
  - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Rapports des essais et rapports d'évaluation
  - .1 Soumettre les rapports des essais des thermomètres et des manomètres, délivrés par des laboratoires indépendants reconnus et certifiant que les produits, les matériaux et le matériel sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

#### **1.4 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 thermomètres et les manomètres à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les thermomètres et les manomètres 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.

#### **Part 2 Produit**

##### **GÉNÉRALITÉS**

- .1 Le point de mesure des thermomètres et des manomètres choisis doit se situer au centre de la plage graduée.
- .2 Plages de températures/pressions : selon les indications.

##### **THERMOMÈTRES À LECTURE DIRECTE**

- .1 Thermomètres industriels, à angle de lecture variable, sans mercure, à dilatation de liquide, à échelle de 125 mm de longueur, conformes à la norme CAN/CGSB-14.4.

- .1 Résistance aux chocs et aux vibrations.

## 2.3 PUITS THERMOMÉTRIQUES

- .1 Pour des canalisations en cuivre : puits en cuivre ou en bronze.  
.2 Pour des canalisations en acier : puits en laiton.

## 2.4 MANOMÈTRES

- .1 Manomètres de type à cadran de 112 mm de diamètre, conformes à la norme ASME B40.100, de catégorie 2A, à tube de Bourdon en acier inoxydable, d'une précision correspondant à 0.5 % de l'étendue de mesure, sauf indication contraire.  
.2 Les caractéristiques ou les éléments suivants doivent être prévus pour chacun des thermomètres et des manomètres installés, selon le cas.
- .1 Comporter un siphon lorsqu'il s'agit de réseaux de vapeur.
  - .2 Comporter un amortisseur lorsqu'il s'agit de réseaux soumis à des pulsations de pression.
  - .3 Comporter un séparateur à membrane lorsqu'il s'agit de réseaux de fluides corrosifs.
  - .4 Comporter une collerette et un évent de sécurité à l'arrière, un bourrelet de renfort à l'avant.
  - .5 Comporter un robinet d'arrêt en bronze.
  - .6 [Être du type à bain d'huile dans le cas d'installations soumises à de fortes vibrations].

## Part 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 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 de l'Ingénieur.
  - .2 Informer immédiatement l'Ingénieur de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite de l'Ingénieur.

### 3.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Placer les thermomètres et les manomètres de manière qu'on puisse en faire la lecture à partir du plancher ou de la plate-forme d'exploitation.
- .1 Autrement, installer des téléthermomètres et des télémanomètres.
- .2 Installer les instruments entre les appareils et le premier raccord ou élément de robinetterie placé en aval ou en amont, selon le cas.

### **3.3 THERMOMÈTRES**

- .1 Placer les thermomètres dans des puits thermométriques garnis d'un matériau thermoconducteur.
- .2 Installer des thermomètres aux endroits indiqués, ainsi qu'à l'entrée et à la sortie des appareils suivants.
  - .1 Échangeurs de chaleur.
  - .2 Batteries de chauffage et de refroidissement à eau.
- .3 Aux endroits indiqués seulement, poser des puits thermométriques à des fins d'équilibrage du réseau.
- .4 Utiliser des rallonges lorsque les thermomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.

### **3.4 MANOMÈTRES**

- .1 Installer des manomètres aux endroits suivants.
  - .1 Des côtés aspiration et refoulement des pompes.
  - .2 En amont et en aval des soupapes et des vannes de régulation.
  - .3 À l'entrée et à la sortie des batteries de chauffage/refroidissement.
  - .4 À l'entrée et à la sortie des échangeurs de chaleur, côté eau.
- .2 Aux endroits indiqués, munir les manomètres d'un robinet d'arrêt à des fins d'équilibrage du réseau.
- .3 Utiliser des rallonges lorsque les manomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.

### **3.5 PLAQUES D'IDENTIFICATION**

- .1 Fournir et poser des plaques d'identification du fluide véhiculé, en plastique lamellé (lamicôïd), à indications gravées, conformes à la section 23 05 53 - Matériel et tuyauterie de CVCA.

### **3.6 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.

### **3.7 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 thermomètres et des manomètres.

**FIN DE LA SECTION**

## 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.01 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 21 13.01

### 1.02 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME) :
  - .1 ASME B1.20.1-2013, Pipe Threads, General Purpose (Inch)
  - .2 ASME B16.18-2018, Cast Copper Alloy Solder-Joint Pressure Fittings
- .2 ASTM International (ASTM) :
  - .1 ASTM A276-08, Standard Specification for Stainless Steel Bars and Shapes
  - .2 ASTM B62-02, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings
  - .3 ASTM B283-08a, Standard Specification for Copper and Copper Alloy Die forgings (Hot-Pressed)
  - .4 ASTM B505/B505M-08a, Standard Specification for Copper-Base Alloy Continuous Castings
- .3 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry, Inc. (MSS) :
  - .1 MSS-SP-25-1998, Standard Marking System for Valves, Fittings, Flanges and Unions
  - .2 MSS-SP-80-2008, Bronze Gate Globe, Angle and Check Valves
  - .3 MSS-SP-110-1996, Ball Valves, Threaded, Socket-Welding, Solder Joint, Grooved and Flared Ends

### 1.03 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 systèmes et matériels visés. 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 doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou détenant une licence lui permettant d'exercer au Québec Canada.
  - .2 Soumettre des fiches techniques pour les appareils de robinetterie prescrits dans la présente section.

#### **1.04 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 01 78 00 – Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

#### **1.05 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT/D'ENTRETIEN**

- .1 Matériaux/Matériels de remplacement/Pièces de rechange
  - .1 Fournir les matériels/pièces de rechange ci-après.
    - .1 Sièges : un (1) siège pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
    - .2 Disques et opercules : un (1) élément obturateur pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
    - .3 Garnitures de presse-étoupe (pour tiges) : une (1) garniture pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins une (1) dans tous les cas.
    - .4 Manettes/Volants : deux (2) de chaque dimension.
    - .5 Garnitures d'étanchéité pour brides : une (1) garniture pour dix (10) brides installées.
  - .2 Outils
    - .1 Fournir les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des réseaux et des matériels.
    - .2 Les outils spéciaux comprennent ce qui suit :

#### **1.06 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels au recommandation du fabricant.

## **2 PRODUITS**

#### **2.01 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Appareils de robinetterie
  - .1 Exception faite des appareils spéciaux, le cas échéant, toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
  - .2 Les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).
- .2 Raccordement
  - .1 Raccordement des appareils de robinetterie à la tuyauterie adjacente
    - .1 Tuyauterie en acier : robinetterie à embouts à visser, selon la norme ASME B1.20.1
    - .2 Tuyauterie en cuivre : robinetterie à embouts rainurés, selon la norme ASME B16.18

- .3 Robinets à tournant sphérique
  - .1 Robinets à tournant sphérique, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
    - .1 Corps et chapeau : en bronze moulé haute résistance selon la norme ASTM B62
    - .2 Pression de service nominale : classe 125 4140 kPa (CWP) et 860 kPa (vapeur).
    - .3 Embouts : à souder, selon la norme ANSI.
    - .4 Tige : tige de commande inviolable.
    - .5 Écrou de presse-étoupe (tige) : externe.
    - .6 Obturateur et sièges : tournant sphérique massif en chrome dur, remplaçable, et sièges en téflon.
    - .7 Garniture de presse-étoupe (tige) : en TFE avec écrou externe.
    - .8 Actionneur : manette à levier, amovible.
  - .4 Vannes à papillon
    - .1 Vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 6, de 2068 kPa, à embouts rainurés
      - .1 Corps : en bronze moulé, à embouts rainurés pour assemblage sur tubes en cuivre.
      - .2 Obturateur : en fonte recouverte d'élastomère, à tige moulée intégrée.
      - .3 Actionneur : levier.

### **3 EXÉCUTION**

#### **3.01 INSTALLATION**

- .1 Installer les appareils de robinetterie à tige montante à la verticale, la tige orientée vers le haut.
- .2 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.
- .3 Raccorder à l'aide de raccords-unions la robinetterie aux divers appareils afin de faciliter l'entretien et l'enlèvement de ces derniers.

#### **3.02 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 – Nettoyage.

**FIN DE SECTION**

Approuvé le: 2009-12-31

**Part 1            Général**

**1.1            EXIGENCES CONNEXES**

- .1        Tous les Sections 23.

**1.2            NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1        American Society of Mechanical Engineers (ASME)

- .1        ASME B31.1-07, Power Piping.

- .2        ASTM International (ASTM)

- .1        ASTM A125-1996(2007), Standard Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.

- .2        ASTM A307-07b, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.

- .3        ASTM A563-07a, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.

- .3        Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)

- .1        LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations importantes (Trousse de référence) (y compris l'addenda [2007]).

- .2        LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.

- .4        Factory Mutual (FM)

- .5        Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)

- .1        MSS SP58-2002, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.

- .2        MSS SP69-2003, Pipe Hangers and Supports - Selection and Application.

- .3        MSS SP89-2003, Pipe Hangers and Supports - Fabrication and Installation Practices.

- .6        Conseil national de recherches Canada (CNRC)

- .1        Code national de la plomberie - Canada 2015 (CNP).

- .7        Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

**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 supports et les suspensions. 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 doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou détenant une licence lui permettant d'exercer au Canada, Québec
    - .2 Soumettre des dessins d'atelier dans le cas des éléments suivants :
      - .1 socles, supports et suspensions;
      - .2 raccordements aux appareils et à la l'ossature du bâtiment;
      - .3 assemblages structuraux;
  - .4 Certificats
    - .1 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.
  - .5 Instructions du fabricant
    - .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
      - .1 L'Ingénieur mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur.
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**
- .1 Soumettre 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.
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**
- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 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.

**Part 2 Produit**

**2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Exigences de conception
  - .1 Le supportage des tuyauteries doit être réalisé selon les recommandations du fabricant, au moyen de pièces, d'éléments et d'assemblages courants.
  - .2 Les charges nominales maximales doivent être déterminées à partir des indications visant les contraintes admissibles, contenues dans les normes ASME B31.1 ou MSS SP58.

- .3 Les supports, les guides et les ancrages ne doivent pas transmettre trop de chaleur aux éléments d'ossature du bâtiment.
  - .4 Les supports et les suspensions doivent être conçus pour supporter les tuyauteries, les conduits d'air et les appareils mécaniques dans les conditions d'exploitation, permettre les mouvements de contraction et de dilatation des éléments supportés et prévenir les contraintes excessives sur les canalisations et les appareils auxquels ces dernières sont raccordées.
  - .5 Les supports et les suspensions doivent pouvoir être réglés verticalement après leur mise en place et pendant la mise en service des installations. L'ampleur du réglage doit être conforme à la norme MSS SP58.
- .2 Exigences de performance
- .1 Les supports, suspensions, plates-formes et passerelles doivent être calculés pour pouvoir supporter les surcharges dues aux séismes.

## 2.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les supports, les suspensions et les pièces de contreventement doivent être fabriqués conformément aux normes ANSI B31.1 et MSS SP58.
- .2 Les éléments faisant l'objet de la présente section doivent être utilisés à des fins de supportage seulement. Ils ne doivent pas servir à lever, soulever ou monter d'autres éléments ou appareils.

## 2.3 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES

- .1 Finition
- .1 Les supports et les suspensions doivent être galvanisés après fabrication.
  - .2 Les éléments doivent être galvanisés par électrodéposition.
  - .3 Les suspensions en acier qui entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre doivent être cuivrées.
- .2 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées à la semelle inférieure d'une poutre en I
- .1 Tuyauterie froides de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : brides de fixation en C, en fonte malléable, avec vis de calage à bout cuvette, en acier trempé, contre-écrou.
    - .1 Tige de suspension : 9 mm, homologuée par les UL.
  - .2 Tuyauterie froides de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 et tuyauterie chaude de tout diamètre : fixations pour poutres, constituées d'une mâchoire, d'une tige à oeillet et d'une rallonge en fonte malléable, avec collier de serrage, tige de suspension, écrous et rondelles en acier au carbone, homologuées par les UL.
- .3 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées sur la semelle supérieure d'une poutre en I
- .1 Tuyauterie froides de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : brides de fixation en C pour dessus de poutre, en fonte ductile, avec vis de calage à bout cuvette, en acier trempé, contre-écrou et collier de serrage en acier au carbone, homologuées par les UL.

- .4 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton
  - .1 Éléments à ancrer en plafond : étrier, plaque, fixation, chevilles et tige à oeillet soudée, en acier au carbone, avec écrou à oeillet en acier forgé, sans soudure. L'oeillet doit avoir un diamètre d'au moins 6 mm supérieur à celui de la tige.
  - .2 Supports encastrables dans le béton : à coin et à plaque de protection munie d'une pastille brisable, homologués par les UL.
- .5 Tiges de suspension : filetées, conformes à la norme MSS SP58.
  - .1 Les tiges de suspension ne doivent pas être soumises à d'autres efforts que des efforts de traction.
  - .2 Des éléments d'articulation doivent être prévus au besoin pour permettre le mouvement horizontal et le mouvement vertical de la tuyauterie supportée.
  - .3 Il est interdit d'utiliser des tiges de 22 mm.
- .6 Éléments de support : conformes à la norme MSS SP58.
  - .1 Pour tuyauteries en acier : éléments en acier au carbone noir.
  - .2 Pour tuyauteries en cuivre : éléments en acier noir au fini cuivré.
  - .3 Des boucliers de protection doivent être prévus pour les tuyauteries chaudes calorifugées.
  - .4 Les éléments de support doivent être surdimensionnés.
- .7 Étriers réglables : conformes à la norme MSS SP69, homologués par les UL, munis d'un boulon avec mamelon-espaceur, d'un écrou de réglage vertical et d'un contre-écrou.
  - .1 Le profilé U de l'étrier doit comporter un orifice en partie basse pour permettre de riveter l'étrier au bouclier de protection du calorifuge.
- .8 Étriers à rouleau : à arcade, tige et écrous en acier au carbone et rouleau en fonte, conformes à la norme MSS SP69.
- .9 Boulons en U : en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69, comportant à chaque extrémité deux (2) écrous conformes à la norme ASTM A563.
  - .1 Finition dans le cas de tuyauteries en acier : fini noir.
  - .2 Finition dans le cas de tuyauteries en cuivre, en verre, en laiton ou en aluminium : fini noir.
- .10 Socles à rouleau : à socle et rouleau en fonte et tige de support en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69.

#### **2.4 COLLIER POUR COLONNES MONTANTES**

- .1 Tuyauteries en acier ou en fonte : colliers en acier au carbone noir, conformes à la norme MSS SP58, type 42, homologués par les UL.
- .2 Tuyauteries en cuivre : colliers en acier au carbone au fini cuivré, conformes à la norme MSS SP58, type 42.
- .3 Boulons : conformes à la norme ASTM A307.
- .4 Écrous : conformes à la norme ASTM A563.

## 2.5 SELLETTES ET BOUCLIERS DE PROTECTION

- .1 Tuyauteries froides calorifugées
  - .1 Boucliers de protection pour calorifuges d'une masse volumique de 64 kg/m<sup>3</sup> : conformes à la norme MSS SP69, en tôle d'acier au carbone galvanisée; longueur calculée pour des portées d'au plus 3 m.
- .2 Tuyauteries chaudes calorifugées
  - .1 Sellettes constituées d'une plaque incurvée de 300 mm de longueur, à bords relevés, avec renfort central soudé pour tuyauteries de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 12, en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69.

## 2.6 SUSPENSIONS À RESSORT, À PORTANCE CONSTANTE

- .1 Ressorts : en acier allié, conformes à la norme ASTM A125, ayant été soumis à un grenaiillage de précontrainte et à un contrôle par magnétisation, dont les caractéristiques suivantes ont été éprouvées, à savoir la hauteur libre, la hauteur sous charge et la raideur (écart admissible de +/- 5 %); un R.E.M.C. (rapport d'essai du matériel certifié) doit être fourni pour chaque ressort.
- .2 Adaptabilité à la charge : de l'ordre d'au moins 10% en plus ou en moins par rapport à la charge prétarée. Les réglages doivent pouvoir être réalisés sans outils spéciaux et ne doivent pas influer sur la course du ressort.
- .3 Des butées de fin de course doivent être posées au sommet et au bas des ressorts.
- .4 Une échelle de mesure de la charge doit être prévue pour les réglages effectués sur place.
- .5 La course totale des ressorts doit correspondre à la course réelle majorée de 20 %. La différence entre la course totale et la course réelle doit être d'au moins 25 mm.
- .6 Des échelles de mesure individuellement étalonnées avant livraison doivent être prévues de chaque côté des suspensions. Le registre d'étalonnage doit être fourni.

## 2.7 SUSPENSIONS À RESSORT, À PORTANCE VARIABLE

- .1 Mouvement vertical entre 13 mm et 50 mm : suspensions à ressort unique précomprimé, à portance variable.
- .2 Mouvement vertical supérieur à 50 mm : suspensions à ressorts doubles précomprimés, à portance variable, les [deux (2)] ressorts étant montés en série dans un seul boîtier.
- .3 Les suspensions à portance variable doivent comporter des butées de fin de course à position réglée en usine.
- .4 Ressorts : en acier allié, conformes à la norme ASTM A125, ayant été soumis à un grenaiillage de précontrainte et à un contrôle par magnétisation, dont les caractéristiques suivantes ont été éprouvées, à savoir la hauteur libre, la hauteur sous charge et la raideur (écart admissible de +/- 5 %); un R.E.M.C. (rapport d'essai du matériel certifié) doit être fourni pour chaque ressort.

## 2.8 SUPPORTS POUR APPAREILS

- .1 Lorsqu'ils ne sont pas fournis par le fabricant des appareils, les éléments destinés au supportage de ces derniers doivent être fabriqués en acier de construction conforme à la section 05 12 23 - Acier de construction pour bâtiments. Soumettre les calculs avec les dessins d'atelier.

## **2.9 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS**

- .1 Fournir les gabarits qui permettront de déterminer l'emplacement exact des boulons d'ancrage.

## **2.10 SOCLES DE MONTAGE**

- .1 Pour appareils sur bâti : socles en béton d'au moins 100 mm de hauteur, dépassant de 50 mm le bâti de l'appareil supporté, à bords chanfreinés.

## **Part 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 supports et les suspensions conformément à ce qui suit :

- .1 aux instructions et aux recommandations du fabricant.

.2 Dispositifs antivibratoires

- .1 Munir les tuyauteries de dispositifs antivibratoires aux pompes, aux chaudières, aux appareils frigorifiques, aux tours de refroidissement et aux autres endroits indiqués.

.3 Colliers pour colonnes montantes

- .1 Assujettir les colonnes montantes indépendamment des canalisations horizontales auxquelles elles sont raccordées, au moyen de colliers de serrage et de chevilles de cisaillement soudées sur la colonne montante.

- .2 Serrer les boulons au couple courant.

- .3 Dans le cas des tuyauteries en acier, poser les colliers au-dessous d'un accouplement ou d'une cheville de cisaillement.

- .4 Dans le cas des tuyauteries en fonte, poser les colliers au-dessous d'un joint.

.4 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton

- .1 Fixer les éléments (plaques et étriers) dans l'ouvrage en béton au moyen d'au moins quatre (4) pièces d'ancrage, une (1) à chaque coin.

- .5 Fixer les suspensions à des éléments d'ossature. À cet égard, fournir et installer tous les éléments d'ossature métalliques supplémentaires nécessaires s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroits requis.
- .6 Utiliser des suspensions à ressort à portance constante aux endroits suivants :
  - .1 là où le mouvement vertical de la tuyauterie est de 13 mm ou plus;
  - .2 là où il faut éviter que des charges soient transmises aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés.
- .7 Utiliser des suspensions à ressort à portance variable aux endroits suivants :
  - .1 là où la transmission de charges aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés ne présente pas d'inconvénients;
  - .2 là où la variation de portance prévue ne dépasse pas 25 % de la charge totale.

### **3.3 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS ET LES SUSPENSIONS**

- .1 Tuyauterie de réseau de plomberie : respecter les exigences indiquées dans le Code national de la plomberie - Canada (CNP)
- .2 Tuyauterie de réseau de protection incendie : selon les exigences du code de prévention des incendies pertinent.
- .3 Tuyauteries de mazout et de gaz de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1/2 : un (1) support/suspension tous les 1.8 m.
- .4 Tuyauterie en cuivre de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1/2 : un (1) support/suspension tous les 1.5 m.
- .5 Tuyauteries aux extrémités rainurées par roulage et à joints flexibles : selon les indications du tableau ci-après, en comptant au moins un (1) support/suspension à chaque joint. Le tableau s'applique aux tronçons rectilignes sans concentration de charge et dans le cas desquels un mouvement linéaire complet n'est pas nécessaire.
  - .6 Un (1) support/une suspension à au plus [300] mm de chaque coude.
  - .7 Pour les tuyauteries de diamètre nominal supérieur à DN 12, se conformer à la norme MSS SP69.

### **3.4 INSTALLATION DES SUSPENSIONS**

- .1 Installer les suspensions de manière qu'en conditions d'exploitation les tiges soient bien verticales.
- .2 Régler la hauteur des tiges de manière que la charge soit uniformément répartie entre les suspensions.
- .3 Fixer les suspensions à des éléments d'ossature. À cet égard, fournir et installer tous les éléments d'ossature métalliques supplémentaires nécessaires s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroits requis.

### **3.5 MOUVEMENT HORIZONTAL**

- .1 L'obliquité des tiges de suspension résultant du mouvement horizontal de la tuyauterie de la position « à froid » à la position « à chaud » ne doit pas dépasser 4 degrés par rapport à la verticale.
- .2 Lorsque le mouvement horizontal de la tuyauterie est inférieur à 13 mm, décaler les supports ou les suspensions pour que les tiges soient à la verticale en position « à chaud ».

### **3.6 RÉGLAGE FINAL**

- .1 Supports et suspensions
  - .1 Veiller à ce qu'en conditions d'exploitation les tiges de suspension des tuyauteries soient en position verticale.
  - .2 Équilibrer les charges.
- .2 Étriers réglables
  - .1 Serrer l'écrou de réglage vertical de manière à optimiser la performance de l'étrier.
  - .2 Resserrer le contre-écrou une fois le réglage terminé.
- .3 Brides de fixation en C
  - .1 Fixer les brides en C à la semelle inférieure des poutres conformément aux recommandations du fabricant, et serrer au couple spécifié par ce dernier.
- .4 Fixations pour poutres
  - .1 À l'aide d'un marteau, assujettir fermement la mâchoire à la semelle inférieure de la poutre.

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

- .1 Essais réalisés sur place : effectuer les essais ci-après conformément à la section 01 45 00  
- Contrôle de la qualité et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
- .2 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 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/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 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.

.3 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 (contenu recyclé).
- .6 Matériaux et matériels locaux/régionaux.
- .7 Produits de bois certifiés.
- .8 Matériaux et matériels à faible émission.

**3.8 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.

**FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 GÉNÉRAL

### 1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
  - .1 Systèmes et dispositifs antivibratoires et de protection parasismique, et méthodes d'installation connexes.
- .2 Exigences Connexes
  - .1 Section 23 34 00 Ventilateur pour CVCA.
  - .2 Section 23 31 13.01 Conduit de métal: Basse pression jusqu'à 500 Pa

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches de données de sécurité (FDS)
- .2 National Fire Protection Association (NFPA)
  - .1 NFPA 13-2002, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
- .3 Conseil national de recherches Canada (CNRC)
  - .1 Code national du bâtiment - Canada 2015 (CNB).

### 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 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) exemplaires 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.
  - .2 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
    - .1 Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Québec, Canada.
    - .2 Fournir les dessins d'atelier de l'installation complète, accompagnés des fiches techniques et des données de performance.
    - .3 Soumettre les dessins détaillés des dispositifs et systèmes de protection parasismique prévus pour le matériel et la tuyauterie.
  - .3 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
    - .1 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.
    - .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
      - .1 L'Ingénieur mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.
    - .3 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.
- 1.4 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.
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**
- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement

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

## PARTIE 2 PRODUIT

### 2.1 DÉVELOPPEMENT DURABLE

- .1 Matériaux/matériels et produits : conformes à la section 01 47 15 - Développement durable - Construction.
  - .1 MUA.01.
  - .2 VE.01.
  - .3 Conduit de ventilation

### 2.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les dimensions et la forme des socles ainsi que les caractéristiques de performance des dispositifs antivibratoires doivent être conformes aux indications.

### 2.3 RESSORTS AMORTISSEURS

- .1 Ressorts rigides dont le rapport raideur latérale/raideur 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 nivellation.
- .2 Rapport hauteur sous charge/diamètre du ressort se situant entre 0.8 et 1.0.
- .3 Ressorts à codage couleur.

### 2.4 PLOTS À RESSORT(S)

- .1 Plots à ressort(s), avec pièces de quincaillerie zinguées ou cadmiées et boîtier recouvert d'une peinture antirouille.
- .2 Type M2 - Plots à ressort apparent stable, sur plaque-support acoustique et antidérapante, collée, en caoutchouc ou en néoprène rainuré, d'au moins 6 mm d'épaisseur.

- .3 Type M3 - Plots à ressort apparent stable, à dessus et dessous recouverts d'une plaque acoustique, antidérapante, collée, en caoutchouc ou en néoprène rainuré, d'au moins 6 mm d'épaisseur, munis d'un boulon de nivellation permettant l'assujettissement au matériel.
- .4 Type M4 - Plots à ressort apparent stable à déplacement limité, sur plaque-support acoustique et antidérapante, collée, en caoutchouc ou en néoprène rainuré, d'au moins 6 mm d'épaisseur; comprenant des butées de déplacement souples incorporées et des cales d'espacement amovibles.
- .5 Type M5 - Plots à ressorts sous boîtier, munis d'amortisseurs, conçus pour une charge maximale de 950 kg.
- .6 Performance : selon les indications.

## **2.5 SUSPENSIONS**

- .1 Suspensions à ressorts à codage couleur, sous boîtier recouvert d'une peinture antirouille, conçues pour permettre un mouvement angulaire du boîtier ou de la tige de suspension de 30 degrés sans contact métal-métal.
- .2 Type H1 - Suspensions comportant un élément en néoprène travaillant en cisaillement, avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.
- .3 Type H2 - Suspensions 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.
- .4 Type H3 - Suspensions comportant un ressort stable, un élément de suspension supérieur en élastomère, un coussinet servant à recevoir le ressort, avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.
- .5 Type H4 - Suspensions comportant un ressort stable, un élément de suspension supérieur en élastomère et une rondelle et un écrou de précompression.
- .6 Performance : selon les indications.

## **2.6 DISPOSITIFS ET SYSTÈMES DE PROTECTION PARASISMIQUE**

- .1 Généralités
  - .1 Le matériel ou/ou les systèmes suivants doivent demeurer opérationnels durant les tremblements de terre et après de tels phénomènes :
    - .1 MUA.01.
    - .2 VE.01.

- .3 VEN-101-184 existant
  - .4 Conduit de ventilation
  - .2 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir dans toutes les directions.
  - .3 Les fixations et les points de liaisonnement doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et systèmes parasismiques.
  - .4 L'utilisation d'ancrages et de fixations posés au pistolet cloueur ou dans des trous percés à cette fin est interdite.
  - .5 Aucun dispositif, aucun support connexe ni aucun plot ne doit céder avant que la l'ossature ne cède.
  - .6 L'utilisation de supports en fonte ou faits de tuyaux filetés est interdite.
  - .7 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique ne doivent pas compromettre l'intégrité des coupe-feu. Coordonner les prescriptions avec celles de la section 07 84 00 - Protection coupe-feu.
- .2 Matériel à supportage statique
- .1 Le matériel doit être assujetti aux supports/suspensions, lesquels doivent être liaisonnés à l'ossature du bâtiment.
- .2 Matériel et appareils suspendus
- .1 Une ou plusieurs des méthodes énumérées ci-après peuvent être utilisées selon les indications.
- .3 Dispositifs et systèmes de protection parasismique
- .1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir en souplesse et de façon continue.
  - .2 Ils ne doivent jamais être comprimés au point de perdre leur efficacité.
- .3 Matériel à supportage élastique (isolé contre les vibrations)
- .1 Les dispositifs et systèmes parasismiques ne doivent aucunement nuire à l'action des systèmes acoustiques et antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le dégagement entre le matériel et les dispositifs parasismiques doit être de 6 à 9 mm.

- .2 Des dispositifs parasismiques doivent être incorporés aux systèmes antivibratoires dans le but d'empêcher tout déchargement complet de ces derniers.
- .3 Selon les indications.
- .4 Méthodes et dispositifs de contreventement
  - .1 Méthodes approuvées par l'Ingénieur.
  - .2 Cornières ou profilés en acier de construction.
  - .3 Systèmes de retenue par câbles comprenant des passe-fils, des cosses d'assemblage et autres pièces de quincaillerie servant à assurer l'alignement des dispositifs parasismiques et à empêcher le pliage des câbles aux points de fixation; avec éléments en néoprène incorporés aux connexions aux fins de réduction des surcharges dues aux chocs.

### **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 Les mesures de protection contre les séismes doivent être conformes aux exigences du CNB.
- .2 Installer les dispositifs antivibratoires conformément aux instructions des fabricants et régler les plots de façon que les appareils soient de niveau.
- .3 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.
- .4 Sauf indication contraire, supporter la tuyauterie raccordée à des appareils isolés à l'aide de plots ou de suspensions à ressort(s) présentant une déformation statique d'au moins 25 mm. Respecter les règles suivantes:

- .1 Tuyauterie de diamètre nominal jusqu'à DN 4 inclusivement : 3 premiers points d'appui; DN 5 à DN 8: 4 premiers points d'appui; DN 10 et plus : 6 premiers points d'appui.
- .2 Le premier point d'appui doit présenter un affaissement statique égal au double de l'affaissement de l'appareil isolé, mais n'excédant pas 50 mm.
- .5 Lorsque les dispositifs antivibratoires sont boulonnés au sol, utiliser des rondelles antivibratoires en caoutchouc.
- .6 Mettre les socles de niveau à l'aide de cales et de blocs afin que la tuyauterie et les conduits d'air puissent être raccordés à un appareil déjà à son niveau de fonctionnement, et ce, avant de régler les dispositifs antivibratoires. S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre le matériel isolé et l'ossature du bâtiment.

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

- .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant
  - .1 Prendre les arrangements nécessaires avec le représentant du fabricant pour qu'il procède à l'inspection des travaux prévus à la présente section, et qu'il soumette des rapports écrits confirmant que ces derniers sont conformes aux exigences des Documents Contractuels.
  - .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant : le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier la qualité de la mise en oeuvre aux étapes suivantes :
    - .1 une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier;
    - .2 une fois les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation;
    - .3 deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 % puis à 60 %;
    - .4 une fois les travaux achevés.
  - .3 Soumettre les rapports du fabricant l'Ingénieur dans les trois (3) jours suivant la visite du chantier par le représentant du fabricant.
  - .4 S'il y a lieu, faire les corrections et les réglages nécessaires en fonction du rapport écrit présenté par le fabricant.
- .2 Inspection et certification des dispositifs et systèmes de protection parasismique

- .1 Un ingénieur compétent et expérimenté dans le domaine de l'isolation acoustique et antivibratoire doit mesurer le taux de vibration des installations CVCA après la mise en service et une fois les opérations d'ERE terminées, lesquelles auront été exécutées aux termes de la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
  - .2 Mesurer les vibrations émises par les appareils suivants :
    - .1 MUA.01.
    - .2 MUA.02
    - .3 VE.01
    - .4 VE.02
    - .5 VA.01
  - .3 Aviser l'ingénieur 24 heures avant de commencer les essais.
  - .4 Évaluer la performance du matériel et des systèmes d'isolation antivibratoire utilisés, l'acceptabilité des niveaux de bruit dans les aires occupées et, au besoin, recommander les mesures correctives à prendre (y compris l'établissement de courbes des niveaux sonores).
  - .5 Soumettre le rapport complet des résultats des essais.
- .3 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 Produits de bois certifiés.
  - .8 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 de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

Approuvé le: 2005-09-30

**Part 1            Général**

**1.1            SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Exigences visant l'identification des réseaux de tuyauteries et de conduits d'air, de la robinetterie et des dispositifs de commande/régulation, les modes et les éléments d'identification utilisés, y compris l'emplacement de ces derniers et les méthodes d'installation connexes.
  - .2 Exigences en matière de développement durable visant la construction et le contrôle
- .2 Exigences Connexes
- .1 Tous les Sections 23.

**1.2            NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 Association canadienne du gaz (CGA)
  - .1 CSA/CGA B149.1-05, Code d'installation du gaz naturel et du propane.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CAN/CGSB-1.60-97, Peinture-émail brillante d'intérieur aux résines alkydes.
  - .2 CAN/CGSB-24.3-92, Identification des réseaux de canalisations.
- .3 National Fire Protection Association (NFPA)
  - .1 NFPA 13-2002, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
  - .2 NFPA 14-2003, Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems.

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

- .1 Fiches techniques
- .2 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Soumettre les fiches techniques relatives aux produits prescrits dans la présente section, y compris les pastilles de couleurs.
- .4 Échantillons
  - .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
  - .2 Soumettre des échantillons des plaques signalétiques, des plaques d'identification et des étiquettes, ainsi que les listes des légendes proposées.

**1.4            ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Assurance de la qualité : soumettre les documents requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 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.

## 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
  - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
  - .2 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.

## Part 2 Produit

### 2.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES FABRICANTS

- .1 Plaques signalétiques en métal ou en stratifié, fixées mécaniquement aux pièces de matériel par le fabricant.
- .2 Les inscriptions (lettres et chiffres) doivent être en relief ou en creux.
- .3 Les renseignements ci-après, selon le cas, doivent être indiqués sur les plaques signalétiques.
  - .1 Appareil : nom du fabricant, modèle, dimensions, numéro de série, puissance, débit.
  - .2 Moteur : tension, fréquence du courant d'alimentation, nombre de phases, puissance, type de service, dimensions du bâti.

### 2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES RÉSEAUX

- .1 Couleurs
  - .1 Matières dangereuses : lettrage rouge sur fond blanc.
  - .2 Autres matières : lettrage noir sur fond blanc (sauf indication contraire dans le code pertinent).
- .2 Matériau et autres caractéristiques de fabrication
  - .1 Plaques de 3 mm d'épaisseur, en stratifié, au fini mat, aux coins carrés et aux lettres alignées avec précision et gravées à la machine jusque dans l'âme.
- .3 Formats
  - .1 Selon les indications du tableau ci-après.

Format numéro	Dimensions (mm)	Nombre de lignes	Hauteur des lettres (mm)
1	10 x 50	1	3
2	13 x 75	1	5

3	13 x 75	2	3
4	20 x 100	1	8
5	20 x 100	2	5
6	20 x 200	1	8
7	25 x 125	1	12
8	25 x 125	2	8
9	35 x 200	1	20

- .2 Maximum de 25 lettres ou chiffres par ligne.
- .4 Format selon l'emplacement
- .1 Plaques de format numéro 5 pour les éléments terminaux et les tableaux de commande.
  - .2 Plaques de format numéro 9 pour le matériel situé dans les locaux d'installations mécaniques.
- .5 Identification des appareils et des réseaux visés par le Système de soutien en matière d'entretien préventif (SSEP) de TPSGC
- .1 Système d'identification principale/de provenance/de destination.
  - .2 Locaux de matériel et d'installations mécaniques
    - .1 Plaques d'identification principale de format numéro 9.
    - .2 Plaques d'identification de provenance et de destination de format numéro 6.
    - .3 Plaques d'identification d'éléments terminaux et de tableaux de commande de format numéro 5.
  - .3 Autres endroits : formats appropriés.
- 2.3 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT**
- .1 Identifier les ouvrages ajoutés ou améliorés selon le système d'identification existant.
  - .2 Lorsque le système d'identification existant ne prévoit pas l'identification des nouveaux ouvrages installés, ceux-ci doivent être identifiés selon les prescriptions de la présente section.
  - .3 Avant d'entreprendre les travaux, faire approuver par écrit le système d'identification par l'Ingénieur.
- 2.4 IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES**
- .1 Le fluide véhiculé dans les tuyauteries doit être identifié par des marquages de couleur de fond, par des pictogrammes (au besoin) et/ou par des légendes; le sens d'écoulement doit être indiqué par des flèches. À moins d'indications contraires, les tuyauteries doivent être identifiées conformément à la norme CAN/CGSB 24.3.
  - .2 Pictogrammes
    - .1 Le cas échéant, les pictogrammes doivent être conformes aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

- .3 Légendes
- .1 Lettres majuscules de hauteur et de couleur conformes à la norme CAN/CGSB 24.3.
- .4 Flèches indiquant le sens d'écoulement
- .1 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge inférieur à 75 mm : 100 mm de longueur x 50 mm de hauteur;
- .2 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge de 75 mm et plus : 150 mm de longueur x 50 mm de hauteur;
- .3 Flèches à deux pointes lorsque le sens d'écoulement est réversible.
- .5 Dimensions des marquages de couleur de fond
- .1 Hauteur : suffisante pour couvrir la circonférence du tuyau/calorifuge.
- .2 Longueur : suffisante pour permettre l'apposition du pictogramme, de la légende et des flèches.
- .6 Matériaux de fabrication des marquages de couleur de fond, du lettrage (légendes) et des flèches
- .1 Tubes et tuyaux de 20 mm de diamètre ou moins : étiquettes en plastique, autocollantes, hydrofuges et résistant à la chaleur.
- .2 Autres tuyaux : étiquettes en [toile plastifiée] [vinyle], autocollantes, à revêtement de protection et à sous-face enduite d'un adhésif de contact hydrofuge, conçues pour résister à un taux d'humidité relative de 100 %, à une chaleur constante de 150 degrés Celsius et à une chaleur intermittente de 200 degrés Celsius.
- .7 Couleurs de fond et légendes
- .1 Lorsque les couleurs de fond et les légendes ne sont pas précisées, se conformer aux directives [du Représentant du Ministère] [du Représentant de CDC] [du Consultant].
- .2 Couleurs des légendes et des flèches : se conformer au tableau ci-après.

Couleur de fond	Légendes, flèches
Jaune	NOIR
Vert	BLANC
Rouge	BLANC

.3 Marquages de couleur de fond et légendes pour tuyauteries

Contenu/ Fluide véhiculé	Couleur de fond	Légende
Alimentation- eau réfrigérée	Vert	ALIMENTATION EAU RÉFR.
Retour - eau réfrigérée	Vert	RETOUR EAU RÉFR.
Alimentation - eau de chauffage	Jaune	ALIMENTATION EAU CHAUF.
Retour - eau de chauffage	Jaune	RETOUR EAU CHAUF.

**2.5 IDENTIFICATION DES CONDUITS D'AIR**

- .1 Lettres de 50 mm de hauteur et flèches indiquant le sens d'écoulement du fluide, de 150 mm de longueur x 50 mm de hauteur, marquées au pochoir.
- .2 Couleur : noire, ou d'une couleur contrastant avec celle du conduit.

- 2.6 IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE**
- .1 Étiquettes en laiton, à inscription poinçonnée, en caractères de 12 mm, peints en noir.
  - .2 Fournir, pour chacun des réseaux, des schémas fonctionnels de format approuvé, avec diagrammes et listes des éléments étiquetés, précisant le type d'appareils de robinetterie, le réseau, la fonction, l'emplacement ainsi que la position normale de fonctionnement des éléments.
- 2.7 IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS DE COMMANDE/RÉGULATION**
- .1 Identifier les réseaux, les appareils, les éléments, les régulateurs et les capteurs au moyen de plaques d'identification conformes aux prescriptions de la présente section.
  - .2 Identifier la fonction de chacun et (le cas échéant) leur réglage de sécurité.
- 2.8 INSCRIPTIONS UNILINGUES/BILINGUES**
- .1 Les inscriptions servant à l'identification des systèmes et des éléments doivent être rédigées en anglais et en français.
  - .2 Les inscriptions en anglais et en français doivent être marquées sur une seule et même plaque d'identification, étiquette, etc
- Part 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 MOMENT D'EXÉCUTION**
- .1 N'entreprendre l'identification des réseaux et des appareils que lorsque les travaux prescrits dans la section 09 91 23 - Peintures - Travaux neufs intérieurs sont terminés.
- 3.3 INSTALLATION**
- .1 Sauf indication contraire, identifier les réseaux et les appareils conformément à la norme CAN/CGSB-24.3.
  - .2 Fournir les plaques d'homologation ULC ou CSA requises par chacun des organismes respectifs.
  - .3 Identifier les réseaux et les appareils selon le SSEP de TPSGC.
- 3.4 PLAQUES D'IDENTIFICATION**
- .1 Emplacement

.1 Les plaques doivent identifier clairement les appareils et/ou les réseaux de tuyauteries et elles doivent être posées à des endroits où elles seront bien en vue et facilement lisibles à partir du plancher de travail.

.2 Cales d'espacement

.1 Sur les surfaces chaudes et/ou calorifugées, prévoir des cales d'espacement sous les plaques d'identification.

.3 Protection

.1 Ne pas appliquer de peinture, de calorifuge ni aucun revêtement sur les plaques d'identification.

### **3.5 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES ET DES CONDUITS D'AIR**

.1 Sur les longues tuyauteries dans les aires ouvertes des chaufferies, des locaux de matériel et des galeries techniques : à intervalles n'excédant pas 17 m, de manière qu'on puisse en voir facilement au moins un à partir de n'importe quel point des aires d'exploitation ou des allées.

.2 Aux changements de direction.

.3 Dans chaque petite pièce où passe les canalisation ou les conduits d'air (au moins un élément).

.4 De chaque côté des obstacles visuels ou aux endroits où il est difficile de suivre le tracé des réseaux.

.5 De chaque côté des séparations, comme les murs, les planchers ou les cloisons.

.6 Aux endroits où les tuyauteries ou les conduits d'air sont dissimulés dans une saignée, un vide de plafond, une gaine ou une galerie technique, ou tout autre espace restreint, aux points d'entrée et de sortie, et près des ouvertures de visite.

.7 Aux points de départ et d'arrivée de chaque canalisation ou conduit, et près de chaque pièce de matériel.

.8 Immédiatement en amont des principaux appareils de robinetterie à commande manuelle ou automatique, sinon le plus près possible, de préférence du côté amont.

.9 De manière que la désignation soit facilement lisible à partir des aires d'exploitation habituelles et de tous les points facilement accessibles.

.1 Perpendiculairement à la meilleure ligne de vision possible, compte tenu de l'endroit où se trouve habituellement le personnel d'exploitation, des conditions d'éclairage, de la diminution de visibilité des couleurs ou des légendes causée par l'accumulation de poussière et de saleté, ainsi que du risque d'endommagement ou d'avarie.

### **3.6 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE**

- .1 Fixer des étiquettes au moyen de chaînettes ou de crochets "S" fermés en métal non ferreux sur les appareils de robinetterie, sauf sur ceux qui sont reliés à des appareils sanitaires ou à des radiateurs de chauffage, et sauf s'ils sont à proximité et à la vue du matériel auquel ils sont reliés.
- .2 Installer un exemplaire du schéma fonctionnel et de la liste des appareils de robinetterie, encadré sous vitre anti-reflet, à l'endroit déterminé par l'Ingénieur. Insérer également un exemplaire (en format réduit, au besoin) dans chacun des manuels d'exploitation et d'entretien.
- .3 Numéroter dans l'ordre les appareils de robinetterie de chaque réseau.

**3.7 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 de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 GÉNÉRAL

### 1.1 SOMMAIRE

- .1 La présente section vise les opérations, les méthodes et les exigences concernant l'essai, le réglage et l'équilibrage (ERE) des réseaux de CVCA.
- .2 Les opérations d'ERE sont des opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage destinées à assurer aux différents systèmes un fonctionnement conforme aux exigences énoncées dans les Documents Contractuels. Les opérations d'ERE comprennent également tous les autres travaux décrits dans la présente section.

### 1.2 QUALIFICATION DU PERSONNEL CHARGÉ DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Dans les 90 jours suivant l'attribution du contrat, soumettre à l'Ingénieur la liste des personnes qui seront chargées d'exécuter les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 Soumettre la documentation permettant de confirmer la compétence et l'expérience du personnel.
- .3 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 Associated Air Balance Council, (AABC), National Standards for Total System Balance, MN-1-2002.
  - .2 National Environmental Balancing Bureau (NEBB) TABES, Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems-1998.
  - .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA), HVAC TAB HVAC Systems - Testing, Adjusting and Balancing-2002.
- .4 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques suggérées dans la norme retenue.
- .5 Afin de satisfaire aux exigences contractuelles, se conformer aux prescriptions de la norme retenue visant les opérations d'ERE et utiliser les listes de vérifications et les formulaires qui y sont proposés.
- .6 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.

- .7 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.
- .8 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 (AABC, 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.

### **1.3           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.

### **1.4           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 des autorités compétentes.

### **1.5           COORDINATION**

- .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.

**1.6 EXAMEN DES DOCUMENTS CONTRACTUELS RELATIVEMENT AUX OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Revoir les Documents Contractuels avant le début des travaux de construction et confirmer par écrit à l'Ingénieur 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 l'Ingénieur 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.

**1.7 MISE EN ROUTE**

- .1 À moins d'indications contraires, suivre la procédure de mise en route recommandée par le fabricant des appareils et des systèmes.
- .2 Suivre toute procédure de mise en route particulière prescrite ailleurs dans la Division 23.

**1.8 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 l'Ingénieur pour la vérification des rapports d'ERE.

**1.9 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Aviser l'Ingénieur 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 :

- .3 la réalisation des plafonds et l'installation des portes, des fenêtres et des autres éléments de construction pouvant influer sur le résultat des opérations sont terminées;
- .4 la pose des produits de d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des coupe-bise est terminée;
- .5 les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections de la Division 23 sont terminés;
- .6 le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement;
- .7 les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande/régulation connexes pouvant influer 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 Ailettes de serpentins, propres et redressées.
    - .7 Portes et trappes de visite installées et fermées.
    - .8 Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.
  - .3 Réseaux hydroniques
    - .1 Canalisations rincées, remplies et mises à l'air libre.
    - .2 Pompes tournant dans le bon sens.
    - .3 Filtres en place et paniers propres.

- .4 Robinets d'isolement et d'équilibrage en place et ouverts.
- .5 Robinets d'équilibrage installés et étalonnés aux réglages du fabricant.
- .6 Systèmes de traitement des liquides en bon état de fonctionnement.

## **1.10 TOLÉRANCES DE RÉGLAGE**

- .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 : plus 5 %, moins 5 %.
  - .2 Systèmes hydroniques : 10 % en plus ou en moins.

## **1.11 TOLÉRANCES DE PRÉCISION**

- .1 Les valeurs mesurées doivent correspondre, à plus ou moins 2 % près, aux valeurs réelles.

## **1.12 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 à l'Ingénieur une attestation d'étalonnage.

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

- .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;

#### **1.14 RAPPORT PRÉLIMINAIRE D'ERE**

- .1 Avant de soumettre officiellement le rapport d'ERE l'Ingénieur, 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.

#### **1.15 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 à l'Ingénieur, aux fins de vérification et d'approbation, un exemplaire du rapport d'ERE, dans les deux langues officielles, présenté en format PDF.

#### **1.16 CONTRÔLE**

- .1 Les mesures enregistrées sont susceptibles d'être vérifiées par l'Ingénieur.
- .2 Prévoir le personnel et les instruments nécessaires à la vérification d'au plus 30 % des mesures enregistrées.
- .3 L'Ingénieur 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 l'Ingénieur, et assumer les frais de ces travaux.

#### **1.17 RÉGLAGES**

- .1 Une fois les opérations d'ERE terminées à la satisfaction l'Ingénieur, 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.

## **1.18 ACHVEMENT 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 l'Ingénieur.

## **1.19 SYSTÈMES AÉRAULIQUES**

- .1 Les opérations d'ERE doivent être exécutées conformément aux exigences les plus rigoureuses énoncées dans les normes et les documents de référence pertinents 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 suivants :

.1 MUA.01;

.2 VE.01;

.3 101-VEN-184;

- .3 Les personnes chargées d'exécuter les opérations d'ERE doivent être habilitées à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC.

- .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 de l'AABC.

- .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).

## **1.20 AUTRES EXIGENCES CONCERNANT LES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Exigences générales applicables aux ouvrages ou travaux décrits dans le présent article
- .1 Qualification du personnel chargé des opérations d'ERE : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.
- .2 Assurance de la qualité : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.
- .2 Différentiels de pression interzones
- .1 Régler les systèmes et les appareils de CVCA ainsi que les dispositifs de commande/régulation connexes de manière à obtenir les différentiels de pression d'air prescrits, et ce, quelles que soient les combinaisons de fonctionnement normal des systèmes et appareils en cause.

## **1.21 OPÉRATIONS D'ERE À EFFECTUER APRÈS EMMÉNAGEMENT**

- .1 Participer à la vérification générale des systèmes à deux reprises au cours de la période de garantie, la première, environ trois (3)mois après la réception des travaux, et la deuxième, au cours du dernier mois de la période de garantie.

## **PARTIE 2 PRODUIT**

### **2.1 SANS OBJET**

.1 Sans objet

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 SANS OBJET**

.1 Sans objet

**FIN DE LA SECTION**

Approuvé le: 2008-12-31

**Part 1            Général**

**1.1            EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Tous les Sections 23.

**1.2            NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)

- .1        ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-04, SI; Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.

- .2 ASTM International (ASTM)

- .1        ASTM B209M-07, Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate (Metric).

- .2        ASTM C335-05ae1, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation.

- .3        ASTM C411-05, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.

- .4        ASTM C449/C449M-00, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.

- .5        ASTM C547-07e1, Standard Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.

- .6        ASTM C553-02e1, Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.

- .7        ASTM C612-04e1, Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.

- .8        ASTM C795-03, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.

- .9        ASTM C921-03a, 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-89, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.

- .4 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)

- .1        LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations importantes (Trousse de référence).

- .2        Système d'évaluation et addenda pour nouvelles constructions et rénovations importantes, LEED Canada-NC, version 1.0-addenda 2007.

- .3        LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour intérieurs commerciaux.

- .5 Green Seal Environmental Standards (GSES)
  - .1 Standard GS-36-00, Commercial Adhesives.
- .6 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State
  - .1 SCAQMD Rule 1168-A2005, Adhesive and Sealant Applications.
- .7 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (2005).
- .8 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S102-03, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
  - .2 CAN/ULC-S701-05, Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.

### **1.3 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.

### **1.4 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les calorifuges pour conduits d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition, y compris les données ci-après.
    - .1 une description des appareils et des matériels, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle l'année de fabrication, la puissance ou le débit;
    - .2 les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des appareils et des matériels;
    - .3 une liste des pièces de rechange recommandées.
- .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 Québec, Canada.
  - .4 Échantillons
    - .1 Soumettre un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et l'adhésif.
    - .2 Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12 mm.
    - .3 Placer sous l'échantillon une étiquette dactylographiée indiquant le réseau/fluide véhiculé.
  - .5 Instructions des fabricants
    - .1 Soumettre les recommandations écrites du fabricant concernant le jointoiement des éléments calorifuges, ainsi que toute indication visant des méthodes particulières de manutention, de mise en oeuvre, de nettoyage.
- 1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**
- .1 Qualification de la main-d'oeuvre
    - .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 aux présentes.
- 1.6 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.

**Part 2      Produit**

**2.1 CARACTÉRISTIQUES DE COMBUSTION SUPERFICIELLE**

- .1 Selon la norme CAN/ULC-S102.
  - .1 Indice de propagation de la flamme : au plus 25.
  - .2 Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.

**2.2 MATÉRIAUX CALORIFUGES**

- .1 Les Type:

Épaisseur 50mm (2") Natte De Fibre De Verre Avec Recouvrement Tout Usage (Asj)  
Servant Également De Coupe-Vapeur Et Ayant Une Masse Volumétrique De  
32kg/M.Cube (2.0lbs/Pi.Cube).

Emplacement:

  - Conduits D'évacuation, dans la salle Mécanique;

- Conduits D'admission D'air Extérieur, dans la salle mécanique.
- .2 Les Type:
  - Épaisseur 25mm (1") natte de fibre de verre avec recouvrement tout usage (asj) servant également de coupe-vapeur et ayant une masse volumétrique de 24kg/m.cube (1.5lbs/pi.cube).

Emplacement:

- .3 - Conduits d'alimentation des ventilo-convecteurs, sur toute la longueur;

## **2.3 CHEMISES**

- .1 Type:
  - recouvrement de plastique en pvc tel que johns manville zeston serie 2000 (ou équivalent), couleur au choix du client.

- .2 Emplacement:
  - toute la tuyauterie, conduits et équipements apparents et isolés.

## **2.5 PRODUITS ACCESSOIRES**

- .1 Colle à sceller les chevauchements du pare-vapeur
  - .1 Produit à base d'eau, ignifuge et compatible avec le calorifuge.
    - .1 Teneur en COV d'au plus 50 g/L, selon la norme Green Seal GS-36.
- .2 Enduit pare-vapeur d'intérieur
  - .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.
- .3 Ciment isolant :à prise hydraulique, sur laine minérale, conforme à la norme ASTM C449.
- .4 Chemises en toile de canevas homologuées par les ULC
  - .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m<sup>2</sup>, à armure unie
- .5 Mastic pare-vapeur d'extérieur
  - .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.
  - .2 Toile de renfort en fibres de verre, non enduite, d'une masse surfacique de 305 g/m<sup>2</sup>.
- .6 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, d'au moins 50mm de largeur.
- .7 Colle contact : à prise rapide.
  - .1 Teneur en COV d'au plus 50g/L, selon la norme Green Seal GS-36 .
- .8 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.
  - .1 Teneur en COV d'au plus 50g/L, selon la norme Green Seal GS-36 .
- .9 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1.5 mm de diamètre.

- .10 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 12mm.
- .11 Revêtement : treillis en acier inoxydable, à mailles hexagonales de 25 mm, agrafé sur une des faces du calorifuge.
- .12 Dispositifs de fixation : chevilles de 2mm de diamètre et d'une longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge, et plaquettes de retenue de 35 mm de diamètre.

### **Part 3      Exécution**

#### **3.1           APPLICATION**

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

#### **3.2           TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 Ne poser le calorifuge qu'une fois l'essai du réseau terminé et les résultats certifiés par l'autorité responsable qui aura assisté à l'essai.
- .2 S'assurer que les surfaces à recouvrir de calorifuge ou à revêtir d'un enduit de finition 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 indications de dessins.
- .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 Pour ce qui est des supports et des suspensions, se reporter à la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
  - .1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression lorsqu'il est susceptible d'être comprimé par les supports ou les suspensions en raison du poids des conduits.
- .6 Poser les dispositifs de fixation à 300 mm d'entraxe dans le sens vertical et dans le sens horizontal, à raison d'au moins deux (2) rangées sur chaque paroi.

#### **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.

**FIN DE LA SECTION**

Approuvé le: 2008-12-31

**Part 1                   Général**

**1.1                   EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Tous les Sections 23.

**1.2                   NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)

- .1       ANSI/ASHRAE 90.1-04-SI Edition, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.

- .2 ASTM International (ASTM)

- .1       ASTM C335-05ae1, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.

- .2       ASTM C449/C449M-07, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.

- .3       ASTM C533-07, Standard Specification for Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.

- .4       ASTM C547-07, Standard Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.

- .5       ASTM C553-02, Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.

- .6       ASTM C612-04e1, Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.

- .7       ASTM C795-03, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.

- .8       ASTM C921-03a, 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-89, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.

- .2       CAN/CGSB 51.53-95, Poly(chlorure de vinyle) en feuilles pour gaines de tuyauterie, récipients et conduits cylindriques isolés.

- .4 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)

- .1       LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations importantes (Trousse de référence) (y compris l'addenda [2007]).

- .2       LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.

- .5 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)

- .1 Fiches de données de sécurité (FDS).
  - .6 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State
    - .1 SCAQMD Rule 1168-A2005, Adhesive and Sealant Applications.
  - .7 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT)
    - .1 Standards nationaux d'isolation 2005.
  - .8 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
    - .1 CAN/ULC-S102-07, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
- 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 calorifuges et les adhésifs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .3 Échantillons
    - .1 Soumettre , aux fins d'approbation, un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge proposé comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et l'adhésif.
      - .1 Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12 mm.
      - .2 Placer sous l'échantillon une étiquette dactylographiée indiquant le réseau/fluide véhiculé.
  - .4 Instructions du fabricant
    - .1 Les instructions doivent préciser les méthodes à utiliser de même que la qualité d'exécution exigée.
  - .5 Qualification de la main-d'oeuvre
    - .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 aux présentes, et [posséder les qualifications exigées par] [être membre de] l'ACIT.
- 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.
  - .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 Entreposer les matériaux et les matériels aux températures et dans les conditions recommandées par le fabricant.

**Part 2      Produit**

**2.1            CARACTÉRISTIQUES DE COMBUSTION SUPERFICIELLE**

- .1 Selon la norme CAN/ULC-S102.
- .1 Indice de propagation de la flamme : au plus 25.  
.2 Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.

**2.2            MATÉRIAUX CALORIFUGES**

- .1 Les fibres minérales 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 C335.
- .3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-1 : gaines rigides moulées, en fibres minérales, sans enveloppe pare-vapeur posée en usine.
- .1 Gaines en fibres minérales : conformes à la norme ASTM C547.  
.2 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ASTM C547.
- .4 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3 : gaines rigides moulées, en fibres minérales, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.
- .1 Gaines en fibres minérales : conformes à la norme ASTM C547.  
.2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52MA.  
.3 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ASTM C547.
- .5 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-1 : panneaux rigides de fibres minérales, sans revêtement.
- .1 Panneaux de fibres minérales : conformes à la norme ASTM C612.  
.2 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ASTM C612.
- .6 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-4 : panneaux rigides de fibres minérales, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.
- .1 Panneaux de fibres minérales : conformes à la norme ASTM C612.  
.2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52MA.  
.3 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ASTM C612.
- .7 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-2 : matelas de fibres minérales sans ou avec enveloppe pare-vapeur posée en usine (selon les indications du tableau présenté à la PARTIE 3 ci-après).
- .1 Matelas de fibres minérales : conformes à la norme ASTM C553.  
.2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52MA.  
.3 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ASTM C553.

- .8 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-6 : éléments souples et tubulaires, en élastomère unicellulaire.
- .1 Éléments calorifuges : avec pare-vapeur.
  - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52MA.
  - .3 Coefficient « k » maximal.
  - .4 Éléments certifiés par le fabricant comme étant exempts d'agents susceptibles de provoquer des fissurations par corrosion sous contrainte.
- .9 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-2 : blocs et douelles rigides moulés, en silicate de calcium, aux formes appropriées aux besoins des travaux.
- .1 Éléments calorifuges : conformes à la norme ASTM C533.
  - .2 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ASTM C533.
  - .3 Éléments conçus pour pouvoir être enlevés et remis en place périodiquement.

## 2.3 CHEMISES

- .1 Chemises en polychlorure de vinyle (PVC)
- .1 Gaines moulées monopièces [et feuilles de recouvrement], conformes à la norme CAN/CGSB 51.53, préformées selon les besoins.
  - .2 Couleur : correspondant à celle du revêtement de peinture adjacent.
  - .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 : 0.75 mm.
  - .7 Fixation
    - .1 Adhésif à solvant compatible avec le calorifuge, pour sceller les joints et les chevauchements.
    - .2 Broquettes.
    - .3 Ruban vinylique auto-adhésif de couleur assortie.
- .8 Colle de revêtement : compatible avec le calorifuge.
- .1 Teneur en COV d'au plus 30g/L, selon la norme Green Seal GS-36 .

## 2.4 PRODUITS ACCESSOIRES

- .1 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 50 mm de largeur.
- .2 Colle contact : à prise rapide.
- .1 Teneur en COV d'au plus 30g/L, selon la norme Green Seal GS-36 .
- .3 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.
- .1 Teneur en COV d'au plus 30g/L, selon la norme Green Seal GS-36 .
- .4 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1.5 mm de diamètre.

- .5 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0.5mm d'épaisseur, d'une largeur de 19mm.
- .6 Revêtement : treillis en acier galvanisé, à mailles hexagonales de 25 mm, posé sur une des faces du calorifuge.
- .7 Dispositifs de fixation : chevilles de 2 mm de diamètre et d'une longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge, et plaquettes de retenue de 35 mm de diamètre.

## **2.5 COLLE À SCELLER LES CHEVAUCHEMENTS DU PARE-VAPEUR**

- .1 Colle à base d'eau, ignifuge, compatible avec le matériau calorifuge.
  - .1 Teneur en COV d'eau plus 30g/L, selon la norme Green Seal GS-36.

## **2.6 ENDUIT PARE-VAPEUR POUR INSTALLATIONS INTÉRIEURES**

- .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le matériau calorifuge.

## **2.7 ENDUIT PARE-VAPEUR POUR INSTALLATIONS EXTÉRIEURES**

- .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le matériau calorifuge.
- .2 Toile de renfort en fibres de verre, non enduite, d'une masse surfacique de 305 g/m<sup>2</sup>.

## **Part 3 Exécution**

### **3.1 APPLICATION**

- .1 Instructions du fabricant : se conformer aux recommandations écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à la mise en oeuvre 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 (appareils et tuyauteries connexes) 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.
  - .1 Matériels chauds : selon le numéro de code ACIT 1503-H.
  - .2 Matériels froids : selon le numéro de code ACIT 1503-C.
- .2 Calorifuge en élastomère : garder les éléments secs en tout temps. Réaliser des joints étanches, à recouvrement selon les instructions du fabricant.
- .3 Prévoir un pare-vapeur selon les recommandations du fabricant.
- .4 Poser le calorifuge selon les instructions des fabricants des matériaux et des appareils/matériels mécaniques et selon les prescriptions de la présente section.

- .5 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux couches en décalant les joints.
- .6 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.
- .7 Supports et suspensions
  - .1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression, approprié aux conditions de service, lorsqu'aucune sellette ni aucun bouclier de protection du calorifuge n'est prévu.

### **3.4 ÉLÉMENTS CALORIFUGES PRÉFABRIQUÉS, AMOVIBLES**

- .1 Destination : à poser aux joints de dilatation.
- .2 Utilité : permettre les mouvement de contraction/dilatation aux joints et permettre l'enlèvement périodique du calorifuge aux endroits précités] sans risque d'endommager le calorifuge adjacent.

### **3.5 TABLEAU - CALORIFUGES POUR MATÉRIELS DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE**

- .1 À moins d'indications contraires, le calorifugeage des matériels comprend le calorifugeage des appareils, de la robinetterie, des chapeaux de robinets, des filtres et crêpines, des brides et des raccords.
- .2 Matériels chauds
  - .1 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-1 ou C-1, retenu au moyen de dispositifs de fixation mécaniques et revêtu d'une couche de ciment isolant de 13 mm d'épaisseur armée d'une épaisseur de treillis de renfort.
  - .2 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-2, sans enveloppe pare-vapeur, retenu au moyen de fil et revêtu d'une couche de ciment isolant de 13 mm d'épaisseur armée d'une épaisseur de treillis de renfort.
  - .3 Épaisseurs de calorifuge

Échangeurs de chaleur [50] mm

- .3 Carneaux, conduits d'évacuation de gaz d'échappement et silencieux
  - .1 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-2, avec lame d'air de 25 mm, retenu au moyen de dispositifs de fixation mécanique et revêtu d'une couche de ciment isolant de 13 mm d'épaisseur armée d'une épaisseur de treillis de renfort.
- .4 Matériels froids
  - .1 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3 ou C-4, retenu au moyen de dispositifs de fixation mécaniques et revêtu d'une couche de ciment isolant de 13 mm d'épaisseur armée d'une épaisseur de treillis de renfort.
  - .2 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-2, avec enveloppe pare-vapeur, retenu au moyen de fil et revêtu d'une couche de ciment isolant de 13 mm d'épaisseur armée d'une épaisseur de treillis de renfort.
  - .3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-6 ou C-4, retenu au moyen [de dispositifs de fixation mécaniques.

- .4 Épaisseur de calorifuge pour les refroidisseurs et groupes frigorifiques (sauf les appareils calorifugés en usine) : 50 mm.
- .5 Finition
  - .1 Tuyauteries d'évacuation des gaz d'échappement et silencieux : selon le numéro de code ACIT CRF-4.
  - .2 Appareils installés dans des locaux d'installations mécaniques : selon le numéro de code ACIT CEF/1.
  - .3 Appareils installés ailleurs : selon le numéro de code ACIT CEF/2, avec revêtement.
- 3.6 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.

**FIN DE LA SECTION**

Approuvé le: 2005-12-31

**Part 1                   Général**

**1.1                   SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Calorifugeage des tuyauteries et accessoires connexes associés à des installations commerciales.
- .2 Exigences Connexes
- .1 Tous les Sections 23.

**1.2                   NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .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 ASTM International (ASTM)
  - .1 ASTM B209M-04, Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate [Metric].
  - .2 ASTM C335-04, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
  - .3 ASTM C411-04, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
  - .4 ASTM C449/C449M-00, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
  - .5 ASTM C533-2004, Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.
  - .6 ASTM C547-2003, Mineral Fiber Pipe Insulation.
  - .7 ASTM C795-03, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
  - .8 ASTM C921-03a, 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-89, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.
  - .2 CAN/CGSB-51.53-95, Poly(chlorure de vinyle) en feuille pour gaines de tuyauterie, récipients et conduits cylindriques isolés.
- .4 Ministère de la Justice du Canada (Jus)
  - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), ch.33, 1995.
  - .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), ch. 33, 1999.
  - .3 Loi de 1992 sur le transport des matières dangereuses (LTMD), ch. 34.

- .5 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches de données de sécurité (FDS).
- .6 Associations de fabricants
  - .1 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (C2004).
- .7 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S102-03, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
  - .2 CAN/ULC-S701-01, Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.
  - .3 CAN/ULC-S702-1997, Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.
  - .4 CAN/ULC-S702.2-03, Thermal Insulation, Mineral Fibre for Buildings, Part 2: Applications Guidelines/Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.

### **1.3 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.

### **1.4 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 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) exemplaires 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.
- .3 Dessins d'atelier

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
    - .1 Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Québec, Canada.
  - .4 Échantillons
    - .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
    - .2 Soumettre un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge proposé comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et la colle. Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12 mm. Placer sous l'échantillon une étiquette indiquant le réseau/fluide véhiculé.
  - .5 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
    - .1 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.
    - .2 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
      - .1 L'Ingénieur visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.
- 1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**
- .1 Qualifications
  - .2 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.
- 1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**
- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
    - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant et aux prescriptions de 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.
    - .3 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
  - .2 Entreposage et 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.
    - .3 Entreposer les matériaux et les matériels aux températures et dans les conditions exigées par le fabricant.

**Part 2              Produit**

**2.1              CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU**

- .1        Selon la norme CAN/ULC-S102
- .1        Indice de propagation de la flamme : au plus 25.
- .2        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 C335.
- .3        Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-1 : épaisseur 38mm (1-1/2"), enveloppe rigide préformée en fibre de verre selon la norme ongc 51-gp-9m, avec chemise tout usage selon la norme ongc 51-gp-52m et ayant une conductivité thermique maximale "k" (astm c553) de 0.042w/m°C à 93°C (0.31btu po/hre·pi.ca°F à 200°F).

**2.3              PRODUITS ACCESSOIRES**

- .1        Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 50 mm de largeur.
- .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 19mm.

**2.4              COLLE À SCELLER LES CHEVAUCHEMENTS DU PARE-VAPEUR**

- .1        Colle à base d'eau, ignifuge, compatible avec le matériau calorifuge.

**2.5              ENDUIT PARE-VAPEUR POUR TUYAUTERIES INTÉRIEURES**

- .1        Émulsion vinyle de type acrylique, compatible avec le matériau calorifuge.

**2.6              ENDUIT PARE-VAPEUR POUR TUYAUTERIES EXTÉRIEURES**

- .1        Émulsion vinyle de type acrylique, compatible avec le matériau calorifuge.
- .2        Toile de renfort : en fibres de verre, non enduite, d'une masse surfacique de 305 g/m<sup>2</sup>.

**2.7              CHEMISES**

- .1        Chemises en polychlorure de vinyle (PVC)
- .1        Gaines moulées monopièces et feuilles, conformes à la norme CAN/CGSB-51.53, préformées selon les besoins.
- .2        Couleur : correspondant à celle du revêtement de peinture adjacent.

- .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 : 0.75 mm.
- .7 Fixation
  - .1 Adhésif à solvant compatible avec le matériau calorifuge, pour sceller les joints et les chevauchements.
  - .2 Broquettes.
  - .3 Ruban vinylique auto-adhésif de couleur assortie.
- .8

## **2.8 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ POUR CHEMISAGES POSÉS SUR DES TUYAUTERIES EXTÉRIEURES**

- .1 Produit d'étanchéité : conforme à la section 07 92 00 - Produits d'étanchéité pour joints.

### **Part 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 ÉLÉMENTS CALORIFUGES PRÉFABRIQUÉS, AMOVIBLES

- .1 Destination : à poser aux compensateurs de dilatation, appareils de robinetterie, brides et raccords-unions reliant les tuyauteries aux appareils desservis.
  - .2 Caractéristiques : permettant le libre mouvement des compensateurs de dilatation et pouvant être enlevés et remplacés périodiquement sans risque d'endommagement du calorifuge adjacent.
  - .3 Description
    - .1 Calorifuge, produits ou dispositifs de fixation et enduits de finition : correspondant au complexe calorifuge adjacent.
    - .2 Chemise : en PVC.

## **3.5 POSE DU CALORIFUGE EN ÉLASTOMÈRE**

- .1 Garder les éléments secs. Réaliser des recouvrements selon les instructions du fabricant.  
Faire des joints étanches.
  - .2 Prévoir un pare-vapeur selon les recommandations du fabricant.

### 3.6 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 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-1.
    - .1 Fixation : fil en acier inoxydable, disposé à 300 mm d'entraxe.
    - .2 Scellement : colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.
    - .3 Pose : selon le numéro de code ACIT 1501-H.
  - .3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3.
    - .1 Fixation : fil en acier inoxydable disposé à 300 mm d'entraxe.
    - .2 Scellement : colle VR à sceller les chevauchements; colle VR calorifuge.
    - .3 Pose : selon le numéro de code ACIT 1501-C.
  - .4 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.

Eau chaude chauffage	60 - 94	A-1	25	38	38	38	38	38
Eau chaude chauffage	Jusqu'à 59	A-1	25	25	25	25	38	38
Eau glycolée chauffage	60 - 94	A-1	25	38	38	38	38	38
Eau glycolée chauffage	Jusqu'à 59	A-1	25	25	25	25	38	38
Eau réfrigérée	4 - 13	A-1	25	25	25	25	25	25
Eau réfrigérée ou eau glycolée	Moins de 4	A-1	25	25	38	38	38	38

.5 Finition

- .1 Tuyauteries apparentes situées à l'intérieur : chemises en PVC.
- .2 Tuyauteries apparentes situées dans des locaux d'installations mécaniques : chemises en PVC.
- .3 Tuyauteries dissimulées situées à l'intérieur : chemises en toile de canevas sur les appareils de robinetterie et sur les raccords; aucun autre revêtement de finition.
- .4 Enveloppe pare-vapeur posée sur le calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3, compatible avec ce dernier.
- .5 Dispositifs de fixation : vis en acier inoxydable, disposées à 150 mm d'entraxe; cachets à ailes.
- .6 Pose : selon le numéro de code ACIT approprié, de CRF/1 à CPF/5.

**3.7 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**

## 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.01 SOMMAIRE

- .1 La présente section précise les responsabilités de l'entrepreneur relativement à la mise en service de l'installation de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air (CVCA) et la contribution apportée à l'ensemble des travaux de mise en service qui sont prescrits dans la division 01.
- .2 Équipe de construction : l'entrepreneur est responsable des essais et des vérifications prescrits dans la division 23, ainsi que de la présentation des rapports à l'Ingénieur.
  - .1 Sous-traitants : les sous-traitants en CVCA et les organismes tiers d'inspection et d'essai participent à la mise en service en coordination avec les exigences de contrôle de la qualité au chantier pour les travaux dont ils sont responsables.
  - .2 Fabricants : les fabricants prêtent assistance dans les activités liées à la vérification et présentent des rapports sur l'installation, la performance ainsi que le fonctionnement des produits et des systèmes qu'ils fournissent, tel qu'exigé dans la division 23.
  - .3 L'entrepreneur coordonne le travail des sous-traitants, des organismes d'inspection et d'essai avec les exigences de mise en service de la présente section.
- .3 Autorité responsable de la mise en service (ARMS) : aux fins des responsabilités qui lui incombent en matière de mise en service et qui sont reliées à la présente section, l'ARMS peut désigner un spécialiste de la mise en service expérimenté dans les commandes et les systèmes mécaniques du bâtiment.
- .4 Représentant en exploitation et en entretien : Le propriétaire peut désigner un représentant supplémentaire qui prendra part au processus de mise en service et facilitera le transfert des systèmes de CVCA au personnel d'exploitation et d'entretien de l'installation.
- .5 Les exigences de la présente section ne remplacent pas les essais prescrits dans la division 23 ni la production de rapports démontrant la conformité au code du bâtiment auprès des autorités compétentes.

### 1.02 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA

### 1.03 DÉFINITIONS

- .1 Équipe de construction : Dans la présente section, terme qui englobe l'entrepreneur, les sous-traitants, les fabricants, les fournisseurs et les autres intervenants responsables de la construction et de la mise en œuvre dans le cadre des travaux visés.
- .2 Formulaires de mise en service : Formulaires utilisés pour documenter les inspections, les essais et les vérifications accomplis pendant le processus de mise en service, comme prescrit dans la section 01 91 13 – Mise en service-exigences générales.
- .3 Plan de mise en service : Document dont l'élaboration relève de l'ARMS et qui sert à prescrire les exigences de mise de service du projet, tel que décrit dans la section 01 91 13 – Mise en service-exigences générales.

- .4 Équipe de mise en service : Équipe composée d'intervenants qui participent à l'élaboration, au perfectionnement et à l'exécution du plan de mise en service, tel que défini dans la section 01 91 13 – Mise en service-exigences générales.

#### **1.04 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) :
- .1 ASHRAE Guideline 1.2-[2019], Technical Requirements for the Commissioning Process for Existing HVAC&R Systems and Assemblies
- .2 Groupe CSA (CSA) :
- .1 CSA Z320-[11], Mise en service des bâtiments
  - .2 CSA Z5000-[18], Building commissioning for energy using systems

#### **1.05 EXIGENCES ADMINISTRATIVES**

- .1 Représentant, mise en service; équipe de construction : l'entrepreneur chargera un membre de l'équipe de construction d'examiner et de coordonner les mises en service qui sont décrites dans la présente section.
- .2 Coordination : coordonner les responsabilités de l'équipe de construction par rapport au processus de mise en service avec les responsabilités des autres participants qui font partie de l'équipe de mise en service.
- .1 Cordonner la participation des sous-traitants en installations CVCA, des organismes d'inspection et d'essai ainsi que des fabricants dans le cadre de l'examen du plan de mise en service et des documents/éléments à soumettre, et dans le cadre de l'assistance aux essais et aux démonstrations liés à leurs activités.
  - .2 Pendant la construction, coordonner la mise en service avec l'exécution des travaux afin de permettre aux participants à la mise en service ainsi qu'à l'autorité compétente de jouer leur rôle en matière de surveillance des essais et d'examen de l'installation, avant que les ouvrages ne soient dissimulés.
  - .3 Examiner les interfaces avec les autres travaux afin que les exigences relatives aux documents et éléments à soumettre ainsi qu'à la mise en œuvre soient coordonnées avec les autres métiers, y compris ce qui suit :
    - .1 Exigences relatives au drainage des appareils de CVCA et aux raccords d'eau d'appoint aux installations CVCA qui sont prescrits dans la division 22.
    - .2 Appareils de mesurage et dispositifs de commande fournis comme prévu dans la division 25 mais devant être mis en œuvre sur des installations CVCA.
    - .3 Réseau de distribution électrique qui alimente l'équipement CVCA, y compris les sectionneurs et les démarreurs, conformément aux prescriptions dans la division 26.
    - .4 Exigences concernant les relais d'alarme-incendie commandant l'arrêt des appareils de CVCA et le fonctionnement des systèmes de désenfumage conformément aux prescriptions de la division 28.
  - .3 Avis : informer l'Ingénieur ainsi que l'ARMS des activités associées au processus de mise en service, conformément à la section 01 91 13 – Mise en service-exigences générales.

- .4 Conférences sur la mise en service : convier à des réunions sur la mise en service l'Ingénieur et les sous-traitants en installations CVCA, conformément à la section 01 91 13 – Mise en service-exigences générales, et comme suit :
  - .1 Avant le début des travaux : examiner les exigences relatives aux maquettes ainsi que les essais en usine des systèmes, des composants et des appareils.
  - .2 Coordination des systèmes intégrés : examiner et coordonner les interfaces requises aux appareils de commande et aux appareils de CVCA afin de permettre leur raccordement aux systèmes fournis et prescrits dans la division 25.
  - .3 Pendant l'exécution des travaux mais avant le début de la mise en service : mettre à jour le plan, la documentation et le calendrier de la mise en service.
- .5 Ordonnancement : les activités de mise en service doivent être conformes au processus connexe qui est décrit dans la norme CSA Z320. On doit maintenir une approche systématique relativement à l'achèvement et à l'approbation de chaque phase de la mise en service, notamment en ce qui concerne la vérification statique, la mise en route et les essais de rendement fonctionnel.
  - .1 Essais de rendement fonctionnel : réaliser les essais opérationnels et les essais de performance par phase en commençant par les composants et les appareils individuels, puis en mettant à l'essai les sous-systèmes et en soumettant l'ensemble des systèmes aux essais de rendement fonctionnel.
  - .2 Systèmes intégrés : la mise en service des systèmes intégrés est exécutée seulement une fois réalisé l'essai de rendement fonctionnel de chaque système distinct qui compose le système intégré.
  - .3 Il est possible d'ajouter des séances de démonstration et de formation à certaines activités de mise en service, comme convenu avec l'Ingénieur et l'ARMS.

#### **1.06 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR ACTION ET INFORMATION**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons conformément à la section 01 33 00 – Documents/échantillons à soumettre.
- .2 Calendrier de mise en service de l'installation CVCA
  - .1 Proposer un calendrier avant le début des conférences sur la mise en service. Indiquer les activités clés qui sont essentielles aux processus de mise en service, y compris ce qui suit :
    - .1 Inspection de l'installation CVCA.
    - .2 Essai, rinçage et nettoyage de la tuyauterie et des conduits de l'installation CVCA.
    - .3 Essai, réglage et équilibrage réalisés [en coordination avec la section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA].
    - .4 Phases de mise en service : vérification statique, mise en route, essais de rendement fonctionnel, orientation du personnel sur les systèmes, remise des manuels d'exploitation et d'entretien et séances de formation.
    - .5 Activités liées aux essais intégrés.
    - .6 Examiner les activités que d'autres participants doivent réaliser : l'Ingénieur et l'autorité compétente.

- .2 Examiner le calendrier proposé pour l'exécution des travaux et informer l'Ingénieur des modifications requises.
- .3 Formulaires de mise en service : l'entrepreneur doit examiner et remplir les formulaires qui documentent les activités de vérification statique et de mise en route en conformité avec les exigences de la section 01 91 13 – Mise en service-exigences générales
  - .1 Formulaires approuvés de mise en service : l'ARMS doit examiner et approuver la présentation finale qui sera utilisée pendant tout le processus de mise en service.
    - .1 Examiner les formulaires proposés par l'ARMS et soumettre des remarques avec les ajustements proposés.
    - .2 L'entrepreneur peut soumettre sa propre présentation, pour examen, à l'ARMS. Inclure les listes de contrôle fournies par le fabricant, au besoin.
  - .2 Soumettre les listes de contrôle des vérifications statiques et des mises en route moins de 48 heures après la vérification de l'équipement ou du système.
- .4 Matériel d'essai : proposer une liste du matériel d'essai pour la mise en service de l'installation CVCA et la réalisation des essais connexes, conformément à la section 01 91 13 – Mise en service-exigences générales.
- .5 Documents et éléments à soumettre pour le contrôle de la qualité au chantier : soumettre des imprimés des certificats et des rapports des fabricants démontrant la conformité des travaux, comme requis dans la division 23.
- .6 Programme de formation : soumettre le programme de formation et le matériel proposés conformément à la section 01 91 13 – Mise en service-exigences générales.

#### **1.07 DOCUMENTS ET ÉLÉMENTS À SOUMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les données sur l'exploitation et l'entretien ainsi que l'information d'après exécution conformément à la section 01 78 00 – Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Modifications sur place : consigner les modifications apportées aux installations ainsi qu'à la configuration du système et des commandes pendant la mise en service afin que la performance de l'installation CVCA et des appareils connexes soit telle qu'exigée.

#### **1.08 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Qualifications :
  - .1 Équipe de construction – représentant de la mise en service :
    - .1 Acceptable du point de vue l'Ingénieur et l'ARMS et ayant les qualifications suivantes :
      - .1 Personnel technique possédant au moins 5 années d'expérience documentée en construction, en mise à l'essai et en mise en service d'installations CVCA.
      - .2 Superviseur de chantier ou gestionnaire de projet au sein de l'équipe de construction, dont les responsabilités directes sont de superviser l'exécution des travaux spécifiés dans la division 23.

## 2 PRODUITS

### 2.01 NON UTILISÉ

- .1 Non utilisé.

## 3 EXÉCUTION

### 3.01 ÉQUIPEMENT

- .1 Fournir les outils spéciaux ou l'équipement requis pour ce qui suit :
  - .1 vérifier ou ajuster les composants de l'équipement et du système;
  - .2 accéder à l'équipement, aux coffrets ou aux panneaux de commandes;
  - .3 interfaçer avec les commandes de l'équipement ou le système diagnostic intégré.
- .2 Fournir les instruments et l'équipement requis pour mettre à l'essai l'installation CVCA et en valider la performance dans le cadre du processus de mise en service ou selon les prescriptions de la division 23.

### 3.02 VÉRIFICATION STATIQUE

- .1 Réaliser la vérification statique des composants, de l'équipement et des systèmes conformément à la section 01 91 13 – Mise en service-exigences générales et remplir les formulaires approuvés de mise en service en coordination avec l'exécution des activités suivantes :
  - .1 vérifier la mise en œuvre et le raccordement de l'équipement, des sous-systèmes et des systèmes;
  - .2 vérifier si l'emplacement des robinets, des capteurs, des registres et des dispositifs de commande correspond à la conception et aux exigences d'exploitation et d'entretien;
  - .3 vérifier si l'équipement et les composants CVCA sont accessibles aux fins d'inspection, d'exploitation et d'entretien;
  - .4 procéder aux essais hydrostatiques de la tuyauterie de l'installation CVCA et soumettre un rapport sur les résultats;
  - .5 réaliser des essais sous pression et des essais d'étanchéité des conduits d'air de l'installation CVCA et faire état des résultats;
  - .6 consigner l'information sur l'équipement et les systèmes, y compris le nom du fabricant, le numéro de modèle, le numéro de série et la capacité nominale;
  - .7 vérifier si tuyauterie, robinets, soupapes, registres, conduits d'air, équipement et dispositifs de commande ont été étiquetés et identifiés;
  - .8 vérifier si les essais préalables à la mise en route de l'équipement sont achevés et documentés, y compris les essais en usine par le fabricant;
  - .9 vérifier si l'installation CVCA est adéquatement protégée pendant les travaux;
  - .10 vérifier si le calorifugeage de l'installation CVCA et de l'équipement a été achevé conformément aux exigences de conception;

- .11 vérifier si les mesures antivibratoires et parasismiques de l'équipement et de l'installation CVCA ont été mises en œuvre conformément aux détails de conception et aux recommandations du fabricant.
- .2 Contrôle de la qualité au chantier : l'ARMS procédera à des vérifications au hasard sur place afin de valider l'exactitude des rapports sur la vérification statique. L'entrepreneur aidera l'ARMS sur place à examiner des échantillons sélectionnés qui représenteront jusqu'à 30% de l'installation globale.

### **3.03 MISE EN ROUTE**

- .1 Mettre en route l'équipement et les systèmes conformément à la section 01 91 13 – Mise en service-exigences générales. Remplir les formulaires approuvés de mise en service en coordination avec l'exécution des activités suivantes :
  - .1 rinçage et nettoyage de la tuyauterie de l'installation CVCA;
  - .2 nettoyage des conduits d'air de l'installation CVCA;
  - .3 mise en route de l'équipement par l'entrepreneur;
  - .4 mise en route de l'installation électrique qui alimente l'équipement, y compris essais sur place de l'installation électrique et vérification des surcharges ainsi que de la rotation des moteurs;
  - .5 vérification si les boîtiers électriques ou les panneaux de commande de l'équipement contiennent les schémas de câblage;
  - .6 mise en route des systèmes de traitement chimique de l'eau;
  - .7 inspection visuelle et mécanique de l'équipement après sa mise en route;
  - .8 vérification du séquencement de l'équipement multi-étages et de la modulation des équipements fournis avec contrôle variable;
  - .9 vérification du fonctionnement des contrôles de protection et des verrouillages;
  - .10 réalisation des inspections exigées par l'autorité compétente;
  - .11 configuration et réglage de la pression des réservoirs d'expansion et de la pression de fonctionnement des réseaux hydroniques;
  - .12 configuration et ajustement des systèmes d'alimentation en éthylèneglycol;
  - .13 vérification de la température fournie par les systèmes hydroniques et les systèmes de ventilation;
  - .14 vérification des charges de fluide frigorigène.
- .2 Contrôle de la qualité au chantier : l'Ingénieur et l'autorité compétente assisteront à la mise en route de l'équipement sélectionné. Aviser de la tenue des activités de mise en route l'Ingénieur et l'autorité compétente, conformément à la section 01 91 13 – Mise en service-exigences générales.

**3.04 ESSAI DE RENDEMENT FONCTIONNEL**

- .1 Réaliser les essais de rendement fonctionnel de l'équipement et de l'installation CVCA conformément à la section 01 91 13 – Mise en service-exigences générales et selon les directives l'Ingénieur.
- .2 Faire fonctionner l'équipement selon les instructions l'Ingénieur afin de démontrer que le fonctionnement et la performance de l'équipement, des sous-systèmes et des systèmes sont conformes aux exigences liées à la conception.
- .3 L'essai de rendement fonctionnel de l'installation CVCA aura lieu pendant quatre saisons consécutives afin de permettre des essais et des vérifications concernant les systèmes sensibles aux taux d'occupation et aux changements de saison.
  - .1 Effectuer l'essai de rendement fonctionnel initial des systèmes de CVCA dans le cadre du processus de mise en service.
  - .2 Répéter les activités liées à l'essai de rendement fonctionnel pendant quatre saisons consécutives après l'acceptation, la prise en charge et l'occupation complète de l'installation.
- .4 Les essais de rendement fonctionnel comprennent les activités suivantes :
  - .1 Vérifier les systèmes et les équipements CVCA selon les modes de fonctionnement suivants :
    - .1 alimentation normale;
    - .2 alimentation de secours;
    - .3 mode normale, aucune condition d'alarme;
    - .4 état d'alarme – alarme déclenchée;
    - .5 mode manuel;
    - .6 mode automatique.
  - .2 Vérifier le fonctionnement des coupe-circuits à fusible, des alarmes et des verrouillages.
  - .3 Vérifier si les alarmes sont déclenchées et transmises efficacement au système de notification prévu (p. ex. voyant, panneau de commande, système de contrôle automatique de bâtiment (SCAB) ou système de télésurveillance).
  - .4 Confirmer la capacité des installations de chauffage et de refroidissement selon les conditions de calcul : en premier, un peu avant les conditions de calcul hivernales; en deuxième, un peu avant les conditions de calcul estivales.
  - .5 Optimiser le fonctionnement des systèmes ciblés dans les stratégies de gestion d'énergie telles que l'écrêttement des pointes ou le transfert de charges en période de pointe.
  - .6 Vérifier si les horaires appropriés ont été configurés pour chaque système CVCA et équipement et confirmer si les installations et les équipements sont désactivés ou mis en veille pendant les périodes inoccupées.

- .7 Confirmer si les débits d'air des installations de ventilation satisfont aux exigences de conception ainsi qu'aux exigences spéciales, en particulier à ce qui a trait à la qualité de l'air, à la pressurisation du bâtiment ou des espaces de même qu'à l'optimisation de l'énergie.
- .8 Vérifier les résultats des essais, des réglages et de l'équilibrage [en coordination avec les prescriptions de la section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA].
- .9 Vérifier le fonctionnement de l'équipement CVCA de type biénergie et optimiser les commandes responsables de la commutation entre les sources d'énergie.
- .10 Vérifier s'il n'y a pas de chauffage et de refroidissement simultanés au niveau d'un équipement ou d'un système.
- .11 Optimiser les séquences de fonctionnement, les paramètres de contrôle et les points de consigne des installations CVCA en mettant l'accent sur la gestion de l'énergie, y compris ce qui suit :
  - .1 stratégies de refroidissement naturel pour les installations de ventilation et les systèmes hydroniques;
  - .2 points de consigne pour le contrôle de la pression et de la température dans les installations de ventilation et les systèmes hydroniques;
  - .3 fonctionnement des installations de ventilation et des systèmes hydroniques à débit variable;
  - .4 optimisation des points de consigne des installations de ventilation;
    - .1 stratégies de rajustement de la température de l'air de soufflage et de l'air de reprise;
    - .2 stratégies de rajustement de la pression statique dans les conduits de soufflage;
  - .5 stratégies d'optimisation des systèmes hydroniques;
    - .1 stratégies de rajustement de la température de boucle dans les réseaux hydroniques;
    - .2 conditions de démarrage et d'arrêt pour le séquencement des équipements;
    - .3 stratégies de rajustement en fonction de la température extérieure;
  - .6 point de consigne de la température des espaces en mode occupé et mode inoccupé;
  - .7 fonctionnement du système de récupération d'énergie.
- .12 Ajuster la réponse des systèmes dans les cas suivants :
  - .1 panne de courant;
  - .2 interruption de l'alimentation en gaz naturel;
  - .3 piètre qualité de l'air extérieur;
  - .4 interruption de l'alimentation en eau domestique.

**3.05 MISE EN SERVICE DE SYSTÈME INTÉGRÉ**

- .1 Faire fonctionner l'équipement tel qu'indiqué par l'Ingénieur aux fins de la mise en service des systèmes intégrés.

**3.06 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ AU CHANTIER**

- .1 Services offerts sur place par le fabricant : obtenir un imprimé des certificats et des rapports du fabricant qui attestent la conformité des travaux, et soumettre les rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant, comme décrit dans l'article DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR ACTION ET INFORMATION de la présente section.
  - .1 Fournir les services du fabricant sur place aux fins de la mise en route et du soutien complets des essais de rendement fonctionnel, comme prescrit dans la division 23.

**3.07 ACTIVITÉS D'ACHÈVEMENT**

- .1 Corrections : fournir l'équipement, les matériaux/le matériel et la main-d'œuvre requis pour corriger les défauts de l'installation ou de l'équipement ayant été relevés au cours de la mise en service.

**FIN DE SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

.1 Section 22 13 16.16 Tuyauterie de drainage sanitaire et d'évent - Plastique.

### **1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE**

.1 ASTM International (ASTM)

.1 ASTM E202-04, Standard Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.

### **1.3 RÉSEAUX D'ÉVACUATION DES EAUX SANITAIRES**

.1 Vérifier si les siphons sont bien amorcés.

.2 Vérifier si les appareils sanitaires sont bien assujettis et bien raccordés au réseau.

.3 Regards de nettoyage : Se reporter à la section 22 05 15 - Plomberie - Appareils spéciaux.

### **1.4 RAPPORTS**

.1 Selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service Exigences générales, pour ce qui est des rapports, et selon les prescriptions de la présente section.

## **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 25 30 02 SGE – Instrumentation locale.

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)

.1 LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations majeures (Trousse de référence) (y compris l'addenda 2007).

.2 LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.

.3 LEED Canada 2009 pour la conception et la construction-2010, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables.

.4 LEED Canada-Bâtiments existants, exploitation et entretien 2009, LEED Canada 2009 (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien.

### 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 dispositifs électriques et électroniques de commande/régulation pour installations de CVCA]. 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.

#### **1.4 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 à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les dispositifs électriques et électroniques de commande/régulation 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 THERMOSTATS (BASSE TENSION)**

- .1 Thermostats : basse tension, à monter au mur.
  - .1 Pour circuit de 24 V à intensité de 1.5 A.
  - .2 Avec dispositif d'anticipation de chaleur réglable de 0.1 à 1.2 A.
  - .3 Plage de températures : de 10 degrés Celsius à 25 degrés Celsius.
  - .4 Sans plaque de commutation.
  - .5 ventilateur et au thermostat.

#### **2.2 COUVRE-THERMOSTATS**

- .1 Couvre-thermostats : boîtiers transparents, verrouillables, avec fentes de ventilation permettant une circulation d'air autour du thermostat.

## 2.3 PRESSOSTATS

- .1 Pressostats pour réseau d'air, plage de pressions manométriques de 1034 kPa, à réenclenchement automatique, à contacts s'ouvrant à la hausse. Pression manométrique maximale admissible : 1.2 MPa. Courant à pleine charge : 16 A sous 120 V, homologation ULC.

## PARTIE 3 EXÉCUTION

### 3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des dispositifs électriques et électroniques de commande/régulation, 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 de l'Ingénieur.
- .2 Informer immédiatement l'Ingénieur de toute condition inacceptable décelée.
- .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite de l'Ingénieur.

### 3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les dispositifs de commande/régulation.
- .2 Installer les capteurs à distance et les tubes capillaires dans des conduits métalliques selon les indications. Les conduits renfermant des tubes capillaires ne doivent pas toucher à un radiateur ou à un câble de chauffage.

### 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.

**FIN DE LA SECTION**

Approuvé le: 2017-10-27

**Part 1      Général**

**1.1      EXIGENCES CONNEXES.**

.1      Section Tous les section 23.

**1.2      NORMES DE RÉFÉRENCE**

.1      American National Standards Institute (ANSI)/American Welding Society (AWS)

.1      ANSI/AWS A5.8/A5.8M-11, AMD1 Specification Filler Metals for Brazing  
and Braze Welding.

.2      ASME

.1      ANSI/ASME B16.4-06, Gray-Iron Threaded Fittings Classes 125 and 250.

.2      ANSI/ASME B16.15-11, Cast Copper Alloy Threaded Fittings Classes  
125 and 250.

.3      ANSI B16.18-12, Cast Copper Alloy, Solder Joint Pressure Fittings.

.4      ANSI/ASME B16.22-12, Wrought Copper and Copper-Alloy Solder Joint  
Pressure Fittings.

.3      ASTM International (ASTM)

.1      ASTM B32-08, Standard Specification for Solder Metal.

.2      ASTM B61-08, Standard Specification for Steam or Valve Bronze  
Castings.

.3      ASTM B62-09, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce  
Metal Castings.

.4      ASTM B88M-05(2011), Standard Specification for Seamless Copper  
Water Tube Metric.

.5      ASTM E202-12, Standard Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols  
and Propylene Glycols.

.4      Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)

.1      LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and  
Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques  
pour nouvelles constructions et rénovations majeures (Trousse de  
référence) (y compris l'addenda 2007).

.2      LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and  
Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables  
pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.

.3      LEED Canada 2009 pour la conception et la construction-2010, LEED  
(Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation  
des bâtiments durables.

- .4 LEED Canada-Bâtiments existants, exploitation et entretien 2009, LEED Canada 2009 (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien.
  - .5 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
    - .1 Fiches de données de sécurité (FDS).
  - .6 Manufacturers Standardization Society (MSS)
    - .1 MSS SP67-2011, Butterfly Valves.
    - .2 MSS SP70-2011, Cast Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
    - .3 MSS SP71-2011, Grey Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
    - .4 MSS SP80-2008, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
    - .5 MSS SP85-2011, Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.
- 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 réseaux hydroniques. 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 Québec, Canada.
    - .2 Identifier les éléments visés sur la documentation fournie par le fabricant, soit : appareils de robinetterie.
  - .4 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.
- 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'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des réseaux hydroniques, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

- .3 Soumettre 2 exemplaires du manuel d'E et E.

**1.5 MATERIAUX/MATERIEL DE REMplacement à REMETTRE**

- .1 Matériaux/Matériel de remplacement

- .1 Fournir le matériel de rechange suivant.
- .1 Sièges : un (1) siège pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
  - .2 Obturateurs : un (1) élément obturateur pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
  - .3 Garnitures de presse-étoupe (pour tiges) : une (1) garniture pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins une (1) dans tous les cas.
  - .4 Manettes/volants : deux (2) de chaque dimension.
  - .5 Garnitures d'étanchéité pour brides : une (1) garniture pour dix (10) brides installées.

**1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Exigences réglementaires : travaux exécutés conformément à la LCPE, LCEE & LTMD.

**1.7 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 à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer le matériel des réseaux hydroniques 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.

**Part 2 Produit**

**2.1 TUYAUTERIE**

- .1 Tubes en cuivre écroui de type A : conformes à la norme ASTM B88M.

**2.2 RACCORDS**

- .1 Raccords à visser, en bronze moulé : conformes à la norme ANSI/ASME B16.15.
- .2 Raccords à compression, à souder, en cuivre forgé ou en alliage de cuivre : conformes à la norme ANSI/ASME B16.22.
- .3 Raccords à visser, en fonte : conformes à la norme ANSI/ASME B16.4.
- .4 Raccords à compression, à souder, en alliage de cuivre moulé : conformes à la norme ANSI B16.18.

## **2.3 BRIDES**

- .1 Brides en laiton ou en bronze : à visser.
- .2 Brides en fonte : à visser.
- .3 Brides à orifices : à face de joint surélevée, à emmancher et à souder, éprouvées à 2100 kPa.

## **2.4 JOINTS**

- .1 Soudure étain-antimoine, 95/5 : selon la norme ASTM B32.
- .2 Brasage tendre à l'argent « BCuP »: selon la norme ANSI/AWS A5.8.
- .3 Brasage : selon les indications.

## **2.5 ROBINETTERIE**

- .1 Raccordement
  - .1 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : embouts à souder.
  - .2 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2 : embouts à brides.
- .2 Soupapes d'équilibrage (utilisées pour les opérations d'ERE)
  - .1 Soupapes de tous diamètres : étalonnées, selon les prescriptions de la présente section.
  - .2 Soupapes de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2.
    - .1 À monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : obturateur conique, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .3 Robinets à tournant sphérique
  - .1 Robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

## **Part 3 Exécution**

### **3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des réseaux hydroniques, 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 de l'Ingénieur.
  - .2 Informer immédiatement l'Ingénieur de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite de l'Ingénieur

### **3.2 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.

### **3.3 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE**

- .1 Sauf indication contraire, raccorder la tuyauterie au matériel et aux appareils conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Installer la tuyauterie dissimulée près des éléments d'ossature du bâtiment, de manière à restreindre le moins possible l'espace utile des pièces. Installer la tuyauterie apparente parallèlement aux murs. Grouper les canalisations dans la mesure du possible.
- .3 Incliner la tuyauterie vers le point d'évacuation et de manière à assurer une bonne ventilation du réseau.
- .4 Utiliser des réducteurs excentriques pour raccorder des tuyaux de diamètres différents, et les orienter de façon à assurer la libre évacuation du fluide véhiculé et une bonne ventilation du réseau.
- .5 Prévoir un dégagement suffisant pour permettre la pose d'un calorifuge et l'accès, aux fins d'entretien, aux appareils, à la robinetterie et aux raccords.
- .6 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes pertinentes de l'ANSI.

### **3.4 INSTALLATION DE LA ROBINETTERIE**

- .1 N'installer des vannes à papillon que sur des canalisations d'eau réfrigérée ou d'eau de condenseur.
- .2 Monter des robinets à tournant sphérique] ou des vannes à papillon à tous les points de dérivation, en amont de chacun des appareils installés afin de pouvoir isoler ces derniers au besoin, et aux autres endroits indiqués.

### **3.5 INSTALLATION DES SOUPAPES D'ÉQUILIBRAGE**

- .1 Installer les postes de mesure et les soupapes d'équilibrage du débit selon les indications.
- .2 Enlever le volant des appareils de robinetterie après avoir installé ces derniers et une fois les opérations d'ERE terminées.
- .3 Poser du ruban sur chacun des joints du calorifuge préfabriqué posé sur la robinetterie des canalisations principales d'eau réfrigérée.

### **3.6 RINÇAGE ET NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux en présence de l'Ingénieur
- .2 Une fois les essais sous pression terminés, rincer le réseau pendant au moins quatre (4) heures. Les essais sous pression devront être effectués à une pression 50% au-dessus de la pression maximale d'opération.
- .3 Remplir le réseau d'une solution d'eau et de détergent non moussant, sans phosphate, à 3 % en poids. Faire circuler la solution pendant au moins huit (8) heures.
- .4 Vidanger le réseau, le remplir d'eau propre et le rincer pendant au moins quatre (4) heures. Nettoyer les tamis/paniers des filtres régulièrement. Vidanger.
- .5 Remplir le réseau d'eau propre et faire circuler celle-ci pendant au moins deux (2) heures. Nettoyer les tamis/paniers des filtres régulièrement. Vidanger.
- .6 Vidanger et purger également les robinets d'évacuation/de vidange, les séparateurs de sédiments, les filtres et tous les points bas du réseau.
- .7 Remettre en place les tamis/paniers des filtres seulement après avoir obtenu l'autorisation de l'Ingénieur

### **3.7 REMPLISSAGE DU RÉSEAU**

- .1 Remplir le réseau d'eau propre et ajouter les produits de traitement selon les prescriptions.

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

- .1 Mise à l'essai
  - .1 Faire l'essai du réseau conformément aux prescriptions de la section 23 05 00 - Exigences générales concernant les résultats des travaux de CVCA.
- .2 Équilibrage
  - .1 Équilibrer les réseaux hydroniques de manière que le débit réel se situe à 5 % près du débit de calcul.
  - .2 Remettre à l'Ingénieur un rapport à cet égard.

### **3.9 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.

**FIN DE LA SECTION**

Approuvé le: 2017-10-27

**Part 1            Général**

**1.1            EXIGENCES CONNEXES**

- .1        Tous les Sections 23

**1.2            NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1        American National Standards Institute/American Water Works Association  
(ANSI/AWWA)

- .1        ANSI/AWWA C111/A21.11-06, Standard for Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.

- .2        American Society of Mechanical Engineers (ASME)

- .1        ASME B16.1-10, Grey Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings: Classes 25, 125, and 250.

- .2        ASME B16.3-06, Malleable Iron Threaded Fittings: Classes 150 and 300.

- .3        ASME B16.5-09, Pipe Flanges and Flanged Fittings: NPS ½ through NPS 24 Metric/Inch Standard.

- .4        ASME B16.9-07, Factory-Made Wrought Butt welding Fittings.

- .5        ASME B18.2.1-10, Square Hex, Heavy Hex and Askew Head Bolts and Hex, Heavy Hex, Hex Flange, Loded Head and Lag Screws (Inch Series).

- .6        ASME B18.2.2-10, Nuts for General Applications: Machine Screw Nuts, Hex, Square, Hex Flange, and Coupling Nuts (Inch Series).

- .3        ASTM International (ASTM)

- .1        ASTM A47/A47M-99(2009), Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.

- .2        ASTM A53/A53M-10, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated Welded and Seamless.

- .3        ASTM A536-84(2009), Standard Specification for Ductile Iron Castings.

- .4        ASTM B61-08, Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.

- .5        ASTM B62-09, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.

- .6        ASTM E202-10, Standard Test Method for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.

- .4        Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)

- .1        LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour nouvelles constructions et rénovations importantes (y compris l'addenda [2007]).

- .2        LEED Canada-NC-2009, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour les nouvelles constructions et les rénovations majeures 2009.

- .3 LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.
  - .4 LEED Canada-BE : E et E 2009, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien 2009.
  - .5 Groupe CSA (CSA)
    - .1 CSA B242-05(R2011), Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.
    - .2 CSA W48-06, Filler Metals and Allied Materials for Metal Arc Welding.
  - .6 Manufacturer's Standardization of the Valve and Fittings Industry (MSS)
    - .1 MSS-SP-67-2002a, Butterfly Valves.
    - .2 MSS-SP-70-06, Grey Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
    - .3 MSS-SP-71-05, Grey Iron Swing Check Valves Flanged and Threaded Ends.
    - .4 MSS-SP-80-08, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
    - .5 MSS-SP-85-02, Grey Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.
- 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 réseaux hydroniques. 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 Québec, Canada.
    - .2 Indiquer sur les dessins ce qui suit.
      - .1 Composants et accessoires.
- 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 réseaux hydroniques, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
    - .1 Inclure les exigences particulières concernant l'entretien du matériel.
- 1.5 MATÉRIAUX/MATÉRIEL SUPPLÉMENTAIRES**
- .1 Fournir le matériel de recharge suivant.

- .1 Sièges : au moins un (1) siège pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
- .2 Obturateurs : au moins un (1) élément obturateur pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
- .3 Garnitures de presse-étoupe (pour tiges) : au moins une (1) garniture pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins une (1) dans tous les cas.
- .4 Manettes/Volants : au moins deux (2) de chaque dimension.
- .5 Garnitures d'étanchéité pour brides : au moins une (1) garniture pour dix (10) brides installées.

## **1.6 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 à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les réseaux hydroniques 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.

## **Part 2 Produit**

### **2.1 TUYAUTERIE**

- .1 Tuyaux en acier : conformes à la norme ASTM A53/A53M, catégorie [B], ainsi qu'aux prescriptions suivantes.
  - .1 Jusqu'à NPS 6 : série 40.

### **2.2 JOINTS**

- .1 Tuyaux de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : raccords à visser avec ruban en PTFE.
- .2 Tuyaux de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 ½ : raccords et brides à souder, selon la norme CSA W48.
- .3 Tuyaux à embouts rainurés par roulage : accouplements standard, selon la norme CSA B242.
- .4 Brides : régulières, à emmancher et à souder, selon la norme ANSI/AWWA C111/A21.11.

- .5 Brides à orifices : à face de joint surélevée, à emmancher et à souder, éprouvées à 2100 kPa.
- .6 Garnitures de brides : selon la norme ANSI/AWWA C111/ A21.11.
- .7 Filetage : conique.
- .8 Boulons et écrous : selon les normes ASME B18.2.1.
- .9 Garnitures pour accouplements de tuyaux à extrémités rainurées par roulage : type EPDM.

## 2.3 RACCORDS

- .1 Raccords à visser : en fonte malléable, selon la norme ASME B16.3, classe 150.
- .2 Brides pour tuyaux et raccords à brides
  - .1 En fonte : selon la norme ASME B16.1, classe 125.
  - .2 En acier : selon la norme ASME B16.5.
- .3 Raccords à souder bout à bout : en acier, selon la norme ASME B16.9.
- .4 Raccords-unions : en fonte malléable, selon les normes ASTM A47/A47M.
- .5 Raccords pour tuyaux à embouts rainurés par roulage : en fonte malléable, selon la norme ASTM A47/A47M.

## 2.4 ROBINETTERIE

- .1 Raccordement
  - .1 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : embouts à visser.
  - .2 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 ½ : embouts à brides.
- .2 Robinets-vannes : conformes à la norme MSS-SP-70, utilisés aux fins d'isolation d'appareils, de dispositifs de commande/régulation, de tronçons de canalisation.
  - .1 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2
    - .1 À monter dans des locaux d'installations mécaniques : classe 125, tige montante, opercule bi-bloc à coin, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
    - .2 À monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : classe 125, tige fixe, opercule monobloc à coin, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .3 Vannes à papillon : conformes à la norme MSS-SP-67, utilisées aux fins d'isolation de sections d'appareils à sections multiples (p. ex. batteries et tours de refroidissement à sections multiples).
- .4 Robinets à soupape : conformes à la norme MSS-SP-80, utilisés aux fins d'étranglement, de régulation du débit et de dérivation de secours].
  - .1 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2

- .1 À monter dans des locaux d'installations mécaniques : obturateur [n PTFE, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .2 À monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : obturateur composite, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .5 Soupapes d'équilibrage (utilisées pour les opérations d'ERE)
  - .1 Soupapes de tous diamètres : étalonnées, selon les prescriptions de la présente section.
  - .2 Soupapes de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2
    - .1 À monter dans des locaux d'installations mécaniques : obturateur conique, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
    - .2 À monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : obturateur conique, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .6 Robinets d'évacuation/de vidange : robinets-vannes, classe 125, tige fixe, opercule monobloc à coin, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .7 Clapets de retenue à battant conformes à la norme MSS-SP-71.
  - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2
    - .1 Classe 125, obturateur (battant) composite, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .8 Clapets de retenue silencieux
  - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2
    - .1 Selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .9 Robinets à tournant sphérique
  - .1 Robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

**Part 3 Exécution**

**3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des réseaux hydrauliques, 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 de l'Ingénieur
  - .2 Informer immédiatement l'Ingénieur de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite de l'Ingénieur.

### **3.2 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE**

- .1 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 15 - Exigences courantes relatives à la pose de la tuyauterie des installations de CVCA.

### **3.3 INSTALLATION DES SOUPAPES D'ÉQUILIBRAGE**

- .1 Installer les postes de mesure et les soupapes d'équilibrage du débit selon les indications.
- .2 Enlever le volant des appareils de robinetterie après avoir installé ces derniers et une fois les opérations d'ERE terminées.
- .3 Poser du ruban sur chacun des joints du calorifuge préfabriqué posé sur la robinetterie des canalisations d'eau réfrigérée.

### **3.4 MISE À L'ESSAI**

- .1 Faire l'essai du réseau conformément à la section 23 05 00 - Exigences générales concernant les résultats des travaux de CVCA.
- .2 Lorsqu'il s'agit d'un réseau à eau glycolée, refaire l'essai, après avoir procédé au nettoyage, avec une solution de propylèneglycol inhibée, convenant aux réseaux de bâtiment, selon la norme ASTM E202. Au besoin, corriger toute fuite aux joints, aux raccords ou aux appareils de robinetterie.

### **3.5 ÉQUILIBRAGE**

- .1 Équilibrer les réseaux hydroniques de manière que le débit réel se situe à 5 % près du débit de calcul.
- .2 Utiliser les méthodes d'ERE appropriées décrites dans la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.

### **3.6 CHARGE DU CIRCUIT D'EAU GLYCOLÉE**

- .1 Prévoir un réservoir de mélange et une pompe volumétrique pour la charge du circuit d'eau glycolée.
- .2 Une fois le nettoyage du réseau terminé, vérifier de nouveau la concentration de la solution d'eau glycolée conformément à la norme ASTM E202.

### **3.7 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE**

- .1 Procéder au contrôle de la performance de la tuyauterie installée conformément à la section 23 08 13 - Contrôle de la performance des installations de CVCA.

### **3.8 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.

**3.9 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 réseaux hydroniques.

**FIN DE LA SECTION**

Approuvé le: 2017-10-27

**Part 1            Général**

**1.1            EXIGENCES CONNEXES**

- .1        Tous les Sections 23

**1.2            NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1        ASTM International (ASTM)

- .1        ASTM A53/A53M-12, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated Welded and Seamless.
- .2        ASTM A135/A135M-09, Standard Specification for Electric-Resistance-Welded Steel Pipe.
- .3        ASTM A312/A312-12a, Standard Specification for Seamless, Welded, and Heavily Cold Worked Austenitic Stainless Steel Pipe.
- .4        ASTM A795/A795M-08(2012), Standard Specification for Black and Hot-Dipped Zinc-Coated (Galvanized) Welded and Seamless Steel Pipe for Fire Protection Use.
- .5        ASTM B61-08, Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
- .6        ASTM B62-09, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- .7        ASTM E202-12, Standard Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.

- .2        Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)

- .1        LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations majeures (Trousse de référence) (y compris l'addenda 2007).
- .2        LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.
- .3        LEED Canada 2009 pour la conception et la construction-2010, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables.
- .4        LEED Canada-Bâtiments existants, exploitation et entretien 2009, LEED Canada 2009 (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien.

- .3        Manufacturer's Standardization of the Valve and Fittings Industry (MSS)

- .1        MSS-SP-71-11, Grey Iron Swing Check Valves Flanged and Threaded Ends.
- .2        MSS-SP-80-08, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.

**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 robinetterie, les accouplements et autres composants. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

**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'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des réseaux hydroniques, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
- .3 Soumettre 1 exemplaire du manuel d'E et E.

**1.5 MATÉRIAUX/MATÉRIEL DE REMPLACEMENT/D'ENTRETIEN**

- .1 Fournir les matériaux/le matériel de remplacement/d'entretien conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Matériaux/matériel de remplacement/pièces de rechange
  - .1 Prévoir le matériel/les pièces de rechange ci-après.
    - .1 Sièges : un (1) siège pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
    - .2 Obturateurs : un (1) obturateur pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
    - .3 Garnitures de presse-étoupe (pour tiges) : une (1) garniture pour [dix (10)] appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins une (1) dans tous les cas.
    - .4 Manettes/volants : deux (2) de chaque dimension.
    - .5 Garnitures d'étanchéité pour brides : une (1) garniture pour dix (10) joints à brides.

**1.6 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 à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
- .2 Entreposer les réseaux de tuyauterie hydroniques 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.

**Part 2                      Produit**

**2.1                      TUYAUTERIE**

- .1 Tuyaux en acier : conformes à la norme ASTM A53/A53M, à épaisseur de paroi d'au moins 1.45 mm, à installer selon les instructions du fournisseur.
- .2 Tuyaux en acier inoxydable : conformes à la norme ASTM A312/A312M, nuance 304/304L, série 5S (épaisseur de paroi de 1.7 mm), entièrement recuit.

**2.2                      RACCORDS**

- .1 Raccords en acier écroui avec joint d'étanchéité torique en EPDM de qualité « E ».
- .2 Raccords de précision en acier inoxydable austénitique étiré à froid, avec joint d'étanchéité torique en EPDM de qualité « E ».

**2.3                      ROBINETS-VANNES**

- .1 Robinets à tige montante et à embouts à visser
  - .1 Robinets conformes à la norme MS-SSP-80, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, chapeau fileté et vissé, opercule monobloc à coin, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

**2.4                      ROBINETS À SOUPAPE**

- .1 Robinets conformes à la norme MSS-SP-80, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze sans plomb, chapeau taraudé et vissé, obturateur renouvelable, composite, convenant au fluide véhiculé] [obturateur en acier inoxydable, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

**2.5                      CLAPETS DE RETENUE À BATTANT**

- .1 Clapets conformes à la norme MSS-SP-71, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze sans plomb, chapeau fileté et vissé, clapet articulé en bronze, siège renouvelable, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
  - .1 Les appareils de robinetterie à embouts à emmarcher à force sont détarés à 2 MPa pour pouvoir être raccordés au réseau.
- .2 [     ].

**2.6                      CLAPETS DE RETENUE SILENCIEUX**

- .1 Clapets conformes à la norme ASTM B62, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en acier moulé, modèle sans bride (« sandwich »), bagues de siège en laiton sans plomb, clapet (obturateur) en laiton sans plomb, ressort en acier inoxydable, extra-robuste dans le cas de montages sur canalisations verticales à écoulement descendant, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

## 2.7 ROBINETS À TOURNANT LUBRIFIÉ

- .1 Robinets conformes à la norme ASTM B61, classe 150, catégorie 1 MPa, corps en bronze sans plomb.

## 2.8 SOUPAPES D'ÉQUILIBRAGE

### .1 Généralités

- .1 Robinets à soupape, à corps incliné (en Y), conçus pour permettre une mesure et pour assurer une régulation précises du débit, munis de prises à robinet destinées à recevoir des manomètres différentiels.

### .2 Précision

- .1 Le débit mesuré et affiché doit correspondre, à 2 % près, au débit réel obtenu dans des conditions de calcul.

- .2 Robinets à corps moulé sous pression, en alliage de zinc/cuivre résistant au dézingage Ametal, embouts à visser, obturateur en téflon et chapeau fileté et vissé, pouvant supporter une pression de 1.7 MPa et une température de 121 degrés Celsius.

- .1 Régulation du débit : au moins quatre (4) tours de volant du type à indication numérique et à mémoire mécanique dissimulée et inviolable.

- .3 Calorifuge : préfabriqué, en polyuréthane d'une valeur R de 5.4, du type pour emballage/livraison. Se reporter aux prescriptions visant les calorifuges pour tuyauteries.

### .4 Raccords d'évacuation/de vidange

- .1 Raccords de diamètre nominal NPS 3/4, à bouchon et à robinet, permettant le raccordement d'un tuyau souple.

- .2 Raccords incorporés au corps des robinets ou fournis séparément.

## Part 3 Exécution

### 3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des réseaux de tuyauterie hydroniques, 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 de l'Ingénieur.

- .2 Informer immédiatement l'Ingénieur de toute condition inacceptable décelée.

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

### **3.2 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE**

- .1 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 15 - Exigences courantes relatives à la pose de la tuyauterie des installations de CVCA, ainsi qu'aux prescriptions de la présente section.
- .2 Assembler à force les tronçons de tuyauterie conformément aux plus récentes recommandations du fabricant.
- .3 Avant d'entreprendre les travaux d'assemblage et d'installation, bien marquer la profondeur d'insertion des éléments sur chacune des extrémités des tronçons à assembler.

### **3.3 INSTALLATION DE LA ROBINETTERIE**

- .1 Installer les appareils de robinetterie conformément à la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .2 Installer, aux endroits requis, des soupapes d'équilibrage étalonnées.

### **3.4 ESSAIS HYDROSTATIQUES**

- .1 Effectuer les essais hydrostatiques conformément à la section [23 05 00 - Exigences générales concernant les résultats des travaux de CVCA.
- .2 Effectuer les essais sous une pression d'eau correspondant à la plus élevée des deux valeurs suivantes, à savoir une fois et demie (1 1/2) la pression de service maximale ou 860 kPa.

### **3.5 NETTOYAGE ET MISE EN ROUTE DU RÉSEAU**

- .1 Procéder au nettoyage et à la mise en route du réseau conformément à la section 23 08 16 - Nettoyage et mise en route de la tuyauterie de CVCA.
- .2 Rincer et nettoyer le réseau en présence de l'Ingénieur.
- .3 Rincer le réseau après avoir effectué un essai hydrostatique d'une durée minimale de quatre (4) heures.
- .4 Remplir le réseau d'une solution d'eau et de détergent non moussant et sans phosphate, à 3 % en poids, et faire circuler pendant une période d'au moins huit (8) heures.
- .5 Remplir ensuite le réseau d'eau propre et faire circuler pendant au moins quatre (4) heures. Nettoyer régulièrement les tamis/paniers des filtres. Vidanger le réseau.
- .6 Remplir une deuxième fois le réseau d'eau propre; faire circuler pendant au moins deux (2) heures. Nettoyer régulièrement les tamis/paniers des filtres. Vidanger le réseau.
- .7 Pour vidanger le réseau, ouvrir les robinets d'évacuation/de vidange, vider les séparateurs d'impuretés, les filtres et les purgeurs disposés aux points bas.
- .8 Remettre en place les tamis/paniers des filtres après avoir obtenu l'approbation de l'Ingénieur.
- .9 Remplir le réseau d'une solution de propylène glycol.

### **3.6 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE**

- .1 Procéder au contrôle de la performance de la tuyauterie conformément à la section 23 08 13 - Contrôle de la performance des installations de CVCA et aux prescriptions de la présente section.

**3.7 ESSAI ET ÉQUILIBRAGE**

- .1 Équilibrer le réseau hydronique de manière que le débit réel se situe à 5 % près du débit de calcul.
- .2 Se reporter à la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA pour les méthodes applicables; se reporter également à la section 23 05 00 - Exigences générales concernant les résultats des travaux de CVCA.

**3.8 CHARGE DU CIRCUIT D'EAU GLYCOLÉE**

- .1 Prévoir un réservoir de mélange et une pompe volumétrique pour la charge du circuit d'eau glycolée.
- .2 Une fois le nettoyage du réseau terminé, vérifier de nouveau la concentration de la solution d'eau glycolée conformément à la norme ASTM E202.
- .3 Remettre un rapport à l'Ingénieur

**3.9 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.

**FIN DE LA SECTION**

**Part 1      Général**

**1.1      EXIGENCES CONNEXES**

.1 Tous les section 23.

**1.2      NORMES DE RÉFÉRENCE**

.1 ASME

.1 ASME Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC), Section VII-2013.

.2 ASTM International (ASTM)

.1 ASTM A47/A47M-99(2009), Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.

.2 ASTM A278/A278M-01(2011), Standard Specification for Grey Iron Castings for Pressure-Containing Parts for Temperatures up to 650 degrees F (350 degrees C).

.3 ASTM A516/A516M-10, Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate - and Lower - Temperature Service.

.4 ASTM A536-84(2009), Standard Specification for Ductile Iron Castings.

.5 ASTM B62-09, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.

.3 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)

.1 LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations majeures (Trousse de référence) (y compris l'addenda 2007).

.2 LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.

.3 LEED Canada 2009 pour la conception et la construction-2010, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables.

.4 LEED Canada-Bâtiments existants, exploitation et entretien 2009, LEED Canada 2009 (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien.

.4 Groupe CSA (CSA)

.1 CSA B51-F09, Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.

**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 vases d'expansion, les purgeurs d'air, les séparateurs, les appareils de robinetterie et les filtres. 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 du Québec, Canada.
- 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'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des accessoires pour réseaux hydroniques, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
  - .3 Soumettre 2 exemplaires du manuel d'E et E.
- 1.5 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 à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
    - .2 Entreposer les accessoires pour réseaux hydroniques 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.

<b>Part 2</b>	<b>Produit</b>
<b>2.1</b>	<b>FILTRES DE TUYAUTERIE</b>
.1	Filtres de diamètre nominal NPS 1/2 à NPS 2 : corps incliné (en Y), en bronze selon la norme ASTM B62, avec raccords à visser.
.2	Filtres de diamètre nominal NPS 2 1/2 à NPS 12 : corps en acier moulé selon la norme ASTM A278/A278M, classe 30 avec raccords à brides.

- .3 Filtres de diamètre nominal NPS 2 à NPS 12 : de type T, corps en fonte ductile selon la norme ASTM A536, à embouts rainurés.
- .4 Raccord de purge : diamètre nominal NPS 1.
- .5 Tamis : en laiton, avec perforations de 1.19 mm.
- .6 Pression de service : 860 kPa.

### **Part 3      Exécution**

#### **3.1            INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des accessoires pour réseaux hydroniques, 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 de l'Ingénieur.
  - .2 Informer immédiatement l'Ingénieur de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite de l'Ingénieur

#### **3.2            APPLICATION**

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

#### **3.3            GÉNÉRALITÉS**

- .1 Acheminer les canalisations de vidange et les tuyaux de décharge reliés aux raccords de purge jusqu'à l'avaloir le plus rapproché.
- .2 Prévoir un dégagement suffisant pour permettre l'accès aux accessoires aux fins de réparation et d'entretien.
- .3 Si les dégagements prévus ne peuvent être respectés, consulter l'Ingénieur et se conformer à ses directives.
- .4 S'assurer que tous les orifices servant au raccordement des accessoires et des appareils, et que la masse des composants matériels en état d'exploitation sont conformes aux indications des dessins d'atelier.

#### **3.4            FILTRES**

- .1 Installer des filtres dans les canalisations horizontales ou à écoulement vers le bas.
- .2 Prévoir le dégagement nécessaire à l'enlèvement du panier.

- .3 Installer un filtre en amont de chaque pompe.
- .4 Installer un filtre en amont de chaque robinet de commande automatique de diamètre nominal supérieur à NPS 1 ainsi qu'aux endroits indiqués.

**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.

**FIN DE LA SECTION**

**Part 1      Général**

**1.1      EXIGENCES CONNEXES**

- .1      Toutes les sections 23.

**1.2      NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1      American Society of Heating Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)  
.1      ANSI/ASHRAE/IES Standard 90.1-2010, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
- .2      Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)  
.1      LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations majeures (Trousse de référence) (y compris l'addenda 2007).  
.2      LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.  
.3      LEED Canada 2009 pour la conception et la construction-2010, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables.  
.4      LEED Canada-Bâtiments existants, exploitation et entretien 2009, LEED Canada 2009 (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien.
- .3      Groupe CSA (CSA)  
.1      CAN/CSA-B214-F12, Code d'installation des systèmes de chauffage hydronique.
- .4      Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (AMEEEC)
- .5      National Electrical Manufacturers' Association (NEMA)  
.1      NEMA MG 1-2011, Motors and Generators.

**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 pompes. 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 Québec, Canada.
    - .2 Soumettre les schémas de câblage détaillés des systèmes de commande, établis par le fabricant, indiquant le câblage et le matériel installés en usine sur les appareils monoblocs ou nécessaires aux dispositifs de commande, appareils auxiliaires, pièces accessoires, régulateurs et contrôleurs.
- 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'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des pompes pour réseaux hydroniques, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
  - .3 Soumettre 1 exemplaire du manuel d'E et E.
- 1.5 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 à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
    - .2 Entreposer les pompes pour réseaux hydroniques 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.

**Part 2      Produit**

**2.1            MATÉRIEL**

- .1 Choix et dimensions des appareils et du matériel : selon la norme CAN/CSA-B214.

**2.2            POMPES DE CIRCULATION MONTÉES DIRECTEMENT SUR LA TUYAUTERIE**

- .1 Voir les spécifications au tableau du plan M06

### **Part 3 Exécution**

#### **3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des pompes pour réseaux hydroniques, 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 Informer immédiatement l'Ingénieur de toute condition inacceptable décelée.
- .2 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite de l'Ingénieur.

#### **3.2 APPLICATION**

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

#### **3.3 INSTALLATION**

- .1 Installer les pompes conformément à la norme CAN/CSA-B214.
- .2 Pompes de circulation montées directement sur la tuyauterie (en ligne).
- .1 Installer des éléments de support aux brides ou aux raccords-unions à l'aspiration et au refoulement.
- .2 S'assurer que les points de lubrification sont accessibles.
- .3 S'assurer que le corps des pompes n'a pas à supporter la tuyauterie ou les appareils.
- .1 À cet égard, installer les éléments d'appui ou de suspension nécessaires.
- .2 Se reporter aux instructions du fabricant pour connaître les détails de montage.
- .4 Relier par une canalisation les raccords d'évacuation à un avaloir au sol.
- .5 Installer le robinet de mise à l'air libre de la volute à un endroit accessible.
- .6 Vérifier le sens de rotation avant la mise en marche initiale.
- .7 Poser des robinets de prise de pression.

#### **3.4 MISE EN ROUTE**

- .1 Généralités
- .1 Selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales, pour ce qui est des exigences générales, et celles indiquées dans la présente section.

- .2 Selon les recommandations du fabricant.
- .2 Marche à suivre
- .1 Avant de mettre la pompe en route, s'assurer que le limiteur de température du circuit d'eau de refroidissement ainsi que tous les autres dispositifs de sécurité sont en place et qu'ils sont fonctionnels.
  - .2 Une fois la pompe en route, s'assurer qu'elle fonctionne de façon sûre et appropriée.
  - .3 Vérifier l'installation et le fonctionnement des garnitures mécaniques et des garnitures de presse-étoupe. Faire les réglages nécessaires.
  - .4 S'assurer qu'il n'y a aucune obstruction sous le socle.
  - .5 Faire fonctionner la pompe en continu pendant une période d'au moins 6 heures.
  - .6 Vérifier le fonctionnement du limiteur de température et des autres dispositifs de sécurité dans des conditions de faible débit et de débit nul.
  - .7 Purger l'air de la volute.
  - .8 Régler le débit d'eau dans les paliers refroidis à l'eau.
  - .9 Régler le débit de fuite en provenance du presse-garniture de l'arbre selon les recommandations du fabricant.
  - .10 Rectifier l'alignement des canalisations et des conduits pour assurer une bonne flexibilité.
  - .11 Éliminer les conditions propices au développement de phénomènes tels cavitation, détente de gaz ou entraînement d'air à travers la pompe.
  - .12 Régler les garnitures de l'arbre et les presse-garnitures.
  - .13 Mesurer la perte de charge à la traversée de la crête au débit définitif, lorsque cette dernière n'est pas encrassée.
  - .14 Remplacer les garnitures si la pompe est utilisée à des fins de dégraissage du système ou à des fins de chauffage temporaire.
  - .15 Vérifier le niveau d'huile de lubrification.
- 3.5 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE**
- .1 Généralités
- .1 Procéder au contrôle de la performance des pompes conformément aux prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales, pour ce qui est des exigences générales, et à celles indiquées dans la présente section.
  - .2 S'assurer que les courbes caractéristiques établies par le fabricant sont exactes.
  - .3 S'assurer que les appareils de robinetterie montés du côté aspiration et du côté refoulement de la pompe sont étanches à la fermeture.
  - .4 Charge nette absolue à l'aspiration (NPSH)
    - .1 Mesurer le NPSH des pompes intégrées à une installation en circuit ouvert et fonctionnant avec de l'eau à température élevée.

- .2 Mesurer le NPSH selon la méthode décrite dans la section 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales.
- .3 S'il n'y a pas de méthode établie, interrompre le processus de contrôle de la performance, consulter l'Ingénieur, et attendre ses instructions.
- .5 Installations à pompes multiples montées en série et en parallèle
  - .1 Reprendre les étapes décrites précédemment pour contrôler la performance et la puissance au frein de pompes fonctionnant en combinaison avec d'autres pompes.
- .6 Repérer les points de fonctionnement réel et prévu, aux conditions de calcul réglées au moment des opérations d'ERE.
- .7 Rapports de mise en service : selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales et celles indiquées dans la présente section.
  - .1 Les rapports doivent indiquer les points de fonctionnement réels aux conditions maximales et minimales prévues, dans le cas d'un montage à pompe unique et d'un montage à pompes en parallèle, une fois le réglage final terminé.
  - .2 Les rapports et les schémas doivent être préparés sur des formulaires conformes à la section 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales.
  - .3 Les rapports doivent indiquer les courbes caractéristiques des pompes (familles de courbes).

### **3.6 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.

**FIN DE LA SECTION**

Approuvé le: 2013-06-30

**Part 1                   Général**

**1.1                   EXIGENCES CONNEXES**

- .1       Tous les Sections 23

**1.2                   NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1       ASME

.1       ASME Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC), Section VII-[2013].

- .2       Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)

.1       LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations majeures (Trousse de référence) (y compris l'addenda [2007]).

.2       LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.

.3       LEED Canada 2009 pour la conception et la construction-2010, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables.

.4       LEED Canada-Bâtiments existants, exploitation et entretien 2009, LEED Canada 2009 (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien.

- .3       Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)

.1       Fiches de données de sécurité (FDS).

**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 systèmes de traitement de l'eau des installations de CVCA. 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 Québec, Canada.

- .4 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.
- 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'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des systèmes de traitement de l'eau des installations de CVCA, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
- .3 Les fiches d'E et E doivent comprendre ce qui suit.
- .1 Feuilles de journal d'exploitation recommandées par le fabricant
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**
- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la sectionaux 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 à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
- .2 Entreposer les systèmes de traitement de l'eau des installations de CVCA 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.

**Part 2      Produit**

**2.1            FABRICANTS**

- .1 Le matériel de traitement de l'eau et les réactifs doivent être fournis par un seul et même fabricant, qui doit également assurer l'entretien des appareils.

**2.2            MATÉRIEL DE TRAITEMENT DE L'EAU DES SYSTÈMES HYDRONIQUES**

- .1 Installations à eau glycolée : tel qu'indiqué en plan

**Part 3      Exécution**

**3.1            INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des systèmes de traitement de l'eau des installations de CVCA, 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 de l'Ingénieur
  - .2 Informer immédiatement l'Ingénieur de toute condition inacceptable détectée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite de l'Ingénieur.

### **3.2 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.

### **3.3 INSTALLATION**

- .1 Sauf indication contraire, installer les systèmes de traitement de l'eau des installations de CVCA conformément à la section VII du ASME Boiler and Pressure Code ainsi qu'aux normes et exigences des autorités compétentes.
- .2 Réaliser l'installation de manière qu'il y ait un dégagement suffisant pour permettre l'entretien et la réparation du matériel.

### **3.4 CANALISATIONS DE RÉACTIFS**

- .1 Poser des croix aux changements de direction. Obturer les raccords non utilisés au moyen de bouchons mâles.

### **3.5 NETTOYAGE DES INSTALLATIONS MÉCANIQUES**

- .1 Soumettre à l'approbation de l'Ingénieur un exemplaire du document énonçant les méthodes de nettoyage recommandées et les produits chimiques à employer.
- .2 Rincer les différents systèmes mécaniques à l'aide de produits chimiques approuvés, conçus pour éliminer les matières grasses, la calamine, les enduits protecteurs et les autres corps étrangers. Les produits chimiques employés doivent prévenir la corrosion des matériaux et ils ne doivent présenter aucun danger, ni à la manutention, ni à l'emploi.
- .3 Examiner et nettoyer régulièrement les filtres et les crêpines pendant que la solution de nettoyage circule, et surveiller les variations de perte de charge dans les différents appareils.
- .4 Rincer et vidanger le système jusqu'à ce que l'alcalinité de l'eau de rinçage soit égale à celle de l'eau d'appoint. Remplir ensuite avec de l'eau propre, traitée, pour prévenir la formation de tartre et la corrosion.
- .5 La méthode d'élimination des solutions de nettoyage doit être approuvée par les autorités compétentes.

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

- .1 Mise en route

- .1 Mettre en route le système de traitement de l'eau conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Mise en service
  - .1 Responsable de la mise en service : sous-traitant chargé de l'installation du système de traitement
  - .2 Moment de la mise en service
    - .1 Après rectification des lacunes constatées lors de la mise en route.
    - .2 Après la mise en route et avant l'essai, le réglage et l'équilibrage des installations raccordées au système de traitement de l'eau.
  - .3 Inspections préalables à la mise en service : les inspections doivent permettre de vérifier ce qui suit.
    - .1 La présence du matériel d'analyse, des réactifs, des produits chimiques, des fiches de procédures relatives aux analyses à effectuer, des manuels d'exploitation.
    - .2 La pertinence du journal d'exploitation.
    - .3 La conformité de la qualité de l'eau traitée avec les exigences.
  - .4 Procédure de mise en service - Systèmes hydroniques en circuit fermé
    - .1 Analyser l'eau du système.
    - .2 Établir le débit de dosage des réactifs selon un taux de perte supposé approuvé par l'ingénieur.
    - .3 Consigner les types et les quantités de réactifs utilisés.
  - .5 Formation
    - .1 Mettre en service le système et effectuer les analyses en présence et avec l'aide du personnel d'E et E.
    - .2 Enseigner au personnel d'E et E la procédure de régénération de l'adoucisseur.
  - .6 Certificats
    - .1 Au terme de la période de mise en service, fournir des certificats attestant que le système a été correctement installé et que son fonctionnement est satisfaisant.
  - .7 Rapports de mise en service
    - .1 Les rapports de mise en service doivent comporter un schéma du système, les résultats des essais, les certificats des essais, les résultats des analyses d'eau brute et d'eau traitée, les critères de calcul et toute autre donnée requise par l'Ingénieur
  - .8 Activités de mise en service pendant la période de garantie
    - .1 Vérifier périodiquement le système de traitement de l'eau et soumettre des comptes rendus écrits de ces contrôles de l'Ingénieur.

### **3.7 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.

**FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 GÉNÉRAL

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 34 00 Ventilateur de CVCA.

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
- .2 ASTM International (ASTM)
- .1 ASTM A480/A480M-12, Standard Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet and Strip.
  - .2 ASTM A635/A635M-09b, Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Heavy-Thickness Coils, Hot-Rolled, Alloy, Carbon, Structural, High-Strength Low-Alloy, and High-Strength Low-Alloy with Improved Formability, General Requirements for.
  - .3 ASTM A653/A653M-11, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
- .3 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)
- .1 LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations majeures (Trousse de référence) (y compris l'addenda 2007).
  - .2 LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.
  - .3 LEED Canada 2009 pour la conception et la construction-2010, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables.
  - .4 LEED Canada-Bâtiments existants, exploitation et entretien 2009, LEED Canada 2009 (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien.

- .4 Green Seal Environmental Standards (GS)
    - .1 GS-36-11, Standard for Adhesives for Commercial Use.
  - .5 National Fire Protection Agency Association (NFPA)
    - .1 NFPA 90A-12, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
    - .2 NFPA 90B-12, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
    - .3 NFPA 96-11, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.
  - .6 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
    - .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 2005.
    - .2 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 2012.
    - .3 IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction 2007.
  - .7 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State, Regulation XI. Source Specific Standards
    - .1 SCAQMD Rule 1168-A2005, Adhesives and Sealants 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 les instructions et la documentation du fabricant concernant les conduits d'air métalliques. 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 Québec, Canada.
  - .4 Rapports des essais et rapports d'évaluation

.1 Fiabilité des données techniques

.1 Les données tirées des catalogues et 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.

**1.4 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 à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les conduits d'air métalliques 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 CLASSES D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

- .1 La classe d'étanchéité à l'air des conduits doit être déterminée selon les données du tableau ci-après.

Pression maximale Pa	Classe d'étanchéité (SMACNA)
500	C
250	C
125	C
125	joints non scellés

- .2 Classes d'étanchéité

- .1 Classe C : joints transversaux et raccordements scellés au moyen d'un ruban d'étanchéité. Joints longitudinaux non scellés.
- .2 Joints non scellés.

### 2.2 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Caractéristiques liées au développement durable

- .1 Adhésifs et produits d'étanchéité : conformes à la section 07 92 00 - Produits d'étanchéité pour joints.
- .2 Adhésifs et produits d'étanchéité : teneur maximale en COV de 30 g/L, selon le règlement numéro 1168 du SCAQMD.

### 2.3 RUBAN D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Ruban d'étanchéité : membrane de fibres de verre, à armure lâche, traitée au polyvinyle, de 50 mm de largeur.

### 2.4 ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

- .1 Selon les exigences formulées dans le HVAC Air Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.

### 2.5 RACCORDS

- .1 Fabrication : selon la SMACNA.

- .2 Coudes à angle arrondi

- .1 Conduits rectangulaires : coudes à rayon standard.
- .2 Conduits circulaires : coudes à grand rayon.

- .3 Coudes à angle vif - Conduits rectangulaires
  - .1 Conduits de diamètre égal ou inférieur à 407 mm : coudes munis de déflecteurs simple épaisseur.
- .4 Raccords de dérivation
  - .1 Conduits principal et de dérivation circulaires : entrée sur conduit principal à 45 degrés.
  - .2 Des registres volumétriques doivent être placés dans les conduits de dérivation, près des raccordements au conduit principal.
  - .3 Les dérivations principales doivent être munies d'un aubage directeur.
- .5 Éléments de transition
  - .1 Éléments convergents : angle d'ouverture d'au plus 30 degrés.
- .6 Éléments de dévoiement
  - .1 Coudes arrondis à petit rayon.
- .7 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.

## **2.6 PROTECTION COUPE-FEU**

- .1 Des cornières de retenue doivent être posées autour des conduits, de chaque côté des cloisons coupe-feu, conformément à la section 07 84 00 - Protection coupe-feu.
- .2 Coordonner les prescriptions avec celles de la section 07 84 00 - Protection coupe-feu afin d'éviter que les conduits ne soient déformés par les matériaux coupe-feu et leur mise en place.

## **2.7 CONDUITS D'AIR EN ACIER GALVANISÉ**

- .1 Conduits en acier pliable permettant de former des agrafures : selon la norme ASTM A653/A653M, avec zingage Z90.
- .2 Épaisseur, fabrication et renforcement : selon la SMACNA.
- .3 Joints : conformes à la SMACNA.

## **2.8 CONDUITS D'AIR EN ACIER INOXYDABLE**

- .1 Acier inoxydable : de nuance 304, selon la norme ASTM A480/A480M.
- .2 Fini : numéro 4.
- .3 Épaisseur, fabrication et renforcement : selon la SMACNA.
- .4 Joints : selon la SMACNA.

## **2.9 CONDUITS D'AIR EN ALUMINIUM**

- .1 Aluminium : du type 3003-H-14, selon la SMACNA.
- .2 Épaisseur, fabrication et renforcement : selon la SMACNA.
- .3 Joints : selon la SMACNA.

## **2.10 CONDUITS D'AIR EN ACIER NOIR**

- .1 Acier noir : selon la norme ASTM A635/A635M.
- .2 Épaisseur : 1.2 mm.
- .3 Fabrication des conduits et des raccords : selon la SMACNA.
- .4 Joints : soudés en continu.

## **2.11 SUPPORTS ET SUSPENSIONS**

- .1 Supports et suspensions :conformes à la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
  - .1 Sangles de suspension : en même matériau que celui utilisé pour le conduit, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure à celle de ce dernier.
    - .1 Grosseur maximale des conduits supportés par des sangles : 500 mm.
  - .2 Forme des suspensions : selon la SMACNA.
  - .3 Cornières et tiges de suspension : cornières en acier galvanisé retenues par des tiges en acier galvanisé, selon les indications du tableau ci-après.

Diam. conduits (mm)	Diam. cornières (mm)	Diam. tiges (mm)
jusqu'à 750	25 x 25 x 3	6
de 751 à 1050	40 x 40 x 3	6
de 1051 à 1500	40 x 40 x 3	10
de 1501 à 2100	50 x 50 x 3	10
de 2101 à 2400	50 x 50 x 5	10
2401 et plus	50 x 50 x 6	10

- .4 Dispositifs de fixation des suspensions
- .1 Pour fixation dans des ouvrages en béton : ancrages à béton, préfabriqués.
  - .2 Pour fixation sur des poutrelles en acier : étriers préfabriqués.
  - .3 Pour fixation sur des poutres en acier : étriers préfabriqués.

### PARTIE 3 EXÉCUTION

#### 3.1 INSPECTION

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

#### 3.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Exécuter les travaux conformément aux exigences des normes pertinentes de la SMACNA.
- .2 Éviter d'interrompre la continuité de la membrane pare-vapeur du calorifuge en posant les sangles ou les tiges de suspension.
- .3 Prévoir des joints fragilisés de chaque côté des cloisons coupe-feu.

- .4 Poser les joints à brides préfabriqués, de marque déposée, selon les instructions du fabricant.

### 3.3 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 Espacer les suspensions selon les exigences ci-après.

Diam. des conduits (mm)	Espacement (mm)
jusqu'à 1500	3000
1501 et plus	2500

### 3.4 SCELLEMENT

- .1 Appliquer le produit d'étanchéité selon les exigences de la SMACNA.
- .2 Noyer le ruban dans le produit d'étanchéité, puis recouvrir le tout d'au moins une (1) couche du même produit, selon les recommandations du fabricant.

### 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.

**FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 GÉNÉRAL

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 31 13.01 Conduit métallique : Basse pression jusqu'à 500Pa.

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)

.1 LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations majeures (Trousse de référence) (y compris l'addenda 2007).

.2 LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.

.3 LEED Canada 2009 pour la conception et la construction-2010, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables.

.4 LEED Canada-Bâtiments existants, exploitation et entretien 2009, LEED Canada 2009 (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien.

- .2 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)

.1 SMACNA - HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 2005.

### 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 accessoires pour conduits d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

.2 Indiquer les éléments suivants.

.1 Les portes de visite.

#### **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 à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les accessoires pour conduits d'air 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 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les accessoires doivent être fabriqués conformément aux normes HVAC Duct Construction Standards de la SMACNA.

#### **2.2 MANCHETTES SOUPLES**

- .1 Manchette souple
  - .1 Tissu de verre enduit de néoprène, ignifuge, auto-extinguible, pouvant supporter des températures se situant entre -40 degrés Celsius et 90 degrés Celsius, d'une masse volumique de 1.3 kg/m<sup>2</sup>.

#### **2.3 PORTES DE VISITE**

- .1 Conduits non calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0.6 mm, avec bâti en cornières métalliques.

- .2 Conduits calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0.6 mm, avec bâti en cornières métalliques et calorifuge rigide, en fibres de verre, de 25 mm d'épaisseur.
- .3 Garnitures d'étanchéité : en néoprène.
- .4 Pièces de quincaillerie
  - .1 Portes mesurant jusqu'à 300 mm de côté : deux (2) loquets pour châssis
  - .2 Dispositifs de maintien en position ouverte.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des accessoires pour conduits d'air, 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 de l'Ingénieur
  - .2 Informer immédiatement l'Ingénieur de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite de l'Ingénieur.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Manchettes souples
  - .1 À 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 manchettes souples conformément aux recommandations de la SMACNA.
  - .5 Lorsque le système fonctionne, les conditions suivantes doivent être respectées.
    - .1 Les éléments métalliques situés à chaque extrémité de la manchette souple doivent être bien alignés.
    - .2 La manchette doit avoir un peu de mou.
- .2 Portes de visite et hublots
- .1 Emplacement
    - .1 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres d'évacuation de la fumée et aux volets coupe-feu.
    - .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.
- 3.3 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.

**FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 GÉNÉRAL

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 31 13.01 Conduit de Métal : Basse pression jusqu'à 500Pa.
- .2 Section 23 05 93 test, ajustement et balancement en CVCA

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)
  - .1 LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations majeures (Trousse de référence) (y compris l'addenda 2007).
  - .2 LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.
  - .3 LEED Canada 2009 pour la conception et la construction-2010, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables.
  - .4 LEED Canada-Bâtiments existants, exploitation et entretien 2009, LEED Canada 2009 (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien.
- .2 Sheet Metal and Air Conditioning National Association (SMACNA)
  - .1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible-2013.

### 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 registres. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

#### **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'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des registres, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

#### **1.5 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 à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les registres 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 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les registres doivent être fabriqués conformément aux normes pertinentes de la SMACNA.

#### **2.2 REGISTRES RÉPARTITEURS D'AIR**

- .1 Registres à lame(s) faite(s) du même matériau que le conduit d'air, mais de l'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle de ce dernier, avec dispositif de renfort approprié.
- .2 Lame faite d'une seule épaisseur de tôle.
- .3 Tige de commande avec dispositif de verrouillage et indicateur de position.
- .4 Tige de forme destinée à empêcher cette dernière d'entrer complètement dans le conduit d'air.

- .5 Mécanisme de pivotement constitué d'une charnière à piano.
- .6 Lame à bord d'attaque replié.

## **2.3 REGISTRES À UN SEUL VOLET**

- .1 Registres à volet fait du même matériau que le conduit d'air mais de l'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle de ce dernier, à rainure en V assurant une meilleure rigidité.
- .2 Forme et dimensions conformes aux recommandations de la SMACNA, sauf pour ce qui est de la hauteur maximale, laquelle doit être de 100 mm.
- .3 Secteur de verrouillage à rallonge convenant à l'épaisseur du calorifuge du conduit d'air.
- .4 Paliers d'extrémité intérieurs et extérieurs en bronze.
- .5 Cadre en profilés fait du même matériau que le conduit d'air dans lequel le registre est monté, et muni de butées d'angle.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des registres, 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 de l'Ingénieur.
  - .2 Informer immédiatement l'Ingénieur de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite de l'Ingénieur.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les registres aux endroits indiqués.
- .2 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
- .3 Installer des registres d'équilibrage dans les conduits de dérivation dans le cas des réseaux d'alimentation, de reprise et d'extraction d'air.

- .4 Monter un registre d'équilibrage à un seul volet dans chacune des dérivations reliées à une grille à registre ou à un diffuseur, et le placer le plus près possible du conduit principal.
- .5 Installer les registres de manière à prévenir toute vibration.
- .6 Installer les dispositifs de commande à des endroits où ils sont bien visibles et accessibles.
- .7 Les corrections et les réglages seront effectués par l'Ingénieur.

### 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.

**FIN DE LA SECTION**

Approuvé le: 2013-06-30

**Part 1                   Général**

**1.1                   EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Tous les Sections 23

**1.2                   NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 ASTM Internationa (ASTM)I

.1       ASTM A653/A653M-11, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by Hot-Dip Process.

- .2 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)

.1       LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations majeures (Trousse de référence) (y compris l'addenda [2007]).

.2       LEED Canada-Cl, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.

.3       LEED Canada 2009 pour la conception et la construction-2010, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables.

.4       LEED Canada-Bâtiments existants, exploitation et entretien 2009, LEED Canada 2009 (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien.

**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 registres. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

**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'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des registres, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

## 1.5

### 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 à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les registres 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.

## Part 2

### Produit

#### 2.1

#### REGISTRES DE TYPE À CLAPET

- .1 Cadre calorifugé, façonné à la presse et soudé, en acier galvanisé de 1.6 mm d'épaisseur conforme à la norme ASTM A653/A653M.
- .2 Clapet calorifugé, en acier galvanisé de 1.6 mm d'épaisseur, repoussé au tour, conforme à la norme ASTM A653/A653M.
- .3 Garniture d'étanchéité en néoprène extrudé, remplaçable sur place, garantie pour une période de 10 ans.
- .4 Roulements à rouleaux, autolubrifiants et étanches.
- .5 Positionneur convenant au registre, à course linéaire, actionneur [à ressort], galet de came en alliage de fonderie zinc-aluminium.

#### 2.2

#### REGISTRES ANTIREFOULEMENT

- .1 Registres automatiques, à fonctionnement par gravité, en aluminium, à volet simple, avec roulements en nylon, à pivot central.

## Part 3

### Exécution

#### 3.1

#### INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des registres, 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 de l'ingénieur.
  - .2 Informer immédiatement l'Ingénieurde toute condition inacceptable décelée.

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

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les registres aux endroits indiqués.
- .2 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
- .3 Sceller les joints des modules à registres multiples à l'aide d'un produit d'étanchéité à base de silicium.
- .4 Installer un panneau de visite près de chaque registre. Se reporter à la section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.
- .5 S'assurer que les registres sont bien visibles et accessibles.

### **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.

## PARTIE 1 GÉNÉRAL

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 31 13.01 Conduit métallique : Basse pression jusqu'à 500 Pa.
- .2 Section 23 33 00 Accessoires pour conduit d'air

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)
  - .1 LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations majeures (Trousse de référence) (y compris l'addenda 2007).
  - .2 LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.
  - .3 LEED Canada 2009 pour la conception et la construction-2010, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables.
  - .4 LEED Canada-Bâtiments existants, exploitation et entretien 2009, LEED Canada 2009 (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien.
- .2 National Fire Protection Association (NFPA)
  - .1 NFPA 90A-12, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
- .3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S112-10, Méthode d'essai normalisée de résistance au feu des registres coupe-feu.
  - .2 CAN/ULC-S112.2-07, Méthode normalisée des essais de comportement au feu des clapets coupe-feu situés dans les plafonds.
  - .3 ULC-S505-1974, Standard for Fusible Links for Fire Protection Service.

- 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 registres coupe-feu. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .2 Les fiches techniques doivent porter sur ce qui suit.
- .1 Registres coupe-feu.
- .2 Clapets coupe-feu.
- .3 Liens fusibles.
- .4 Joints de rupture (détails de conception).
- .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.
- 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'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des registres coupe-feu et des registres de fumée, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
- 1.5 MATÉRIAUX/MATÉRIEL DE REMPLACEMENT/D'ENTRETIEN À REMETTRE**
- .1 Matériaux/Matériel de remplacement
- .1 Soumettre les matériaux/le matériel d'entretien/de rechange requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fournir ce qui suit.
- .1 Six (6) liens fusibles de chaque type.
- 1.6 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 à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer es registres coupe-feu 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 REGISTRES COUPE-FEU

- .1 Registres coupe-feu de type A, B, C, homologués eet conformes aux exigences de l'autorité provinciale compétente en matière d'incendie et de la norme NFPA 90A. Le comportement au feu des registres doit être évalué selon la norme CAN/ULC-S112.
- .2 Registres en acier doux, fabriqués en usine, conçus pour ne pas diminuer la résistance au feu des mur ou des cloisons coupe-feu dans lesquels ils sont montés.
  - .1 Registres coupe-feu présentant un degré de résistance au feu de 1 1/2 heure, à moins d'indications contraires.
  - .2 Registres coupe-feu du type à fonctionnement automatique, présentant des caractéristiques nominales de charge dynamique convenant à la vitesse de l'air et à la différence de pression maximales auxquelles ils peuvent être soumis.
- .3 Registres coupe-feu montés sur charnière à leur partie supérieure, à volet simple, excentriques, ronds ou carrés; du type à plusieurs volets sur charnière ou à volets pivotants couplés; à guillotine; de dimensions calculées pour que ne soit pas restreinte la section des conduits dans lesquels ils sont montés.

- .4 Registres actionnés par lien fusible, avec contrepoids permettant leur fermeture et leur verrouillage en position fermée lorsque le mécanisme est déclenché, ou avec commande de fermeture totale à ressort antagoniste lorsqu'il s'agit du type à plusieurs volets ou à enroulement, monté en position horizontale dans un conduit d'air vertical.
- .5 Bâtis de montage en cornières de 40 mm x 40 mm x 3 mm sur tout le pourtour des registres, de part et d'autre des cloisons ou des murs coupe-feu traversés.
- .6 Registres coupe-feu munis d'un cadre/manchon de traversée en acier inoxydable installé de manière à ne pas nuire au fonctionnement du registre et à ne pas interrompre la continuité du conduit d'air dans lequel il est monté.
- .7 Cadres/manchons de traversée en acier inoxydable munis de cornières de montage périphériques fixées de part et d'autre de la traversée du mur ou du plancher. Dans le cas des assemblages plancher/plafond ou plafond/toit présentant un degré de résistance au feu, les conduits doivent être acheminées conformément aux normes pertinente des ULC concernant les traversées.
- .8 Registres conçus et construits de manière à ne pas réduire la section des conduits ou des ouvertures dans lesquels ils sont montés
- .9 Registres coupe-feu installés de manière à ce que l'axe du plan de l'épaisseur de l'appareil corresponde à celui du mur, de la cloison ou de la dalle de plancher dans lequel ou laquelle il est monté.
- .10 À moins d'indications contraires, registres installés selon les détails indiqués dans le document intitulé « Install Fire Damp HVAC », publié par la SMACNA, et dans les instructions du fabricant concernant les registres coupe-feu.

## PARTIE 3 EXÉCUTION

### 3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des registres coupe-feu et des registres de fumée, 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 de l'Ingénieur.
  - .2 Informer immédiatement l'Ingénieur de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite de l'Ingénieur.

### 3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les appareils conformément aux exigences de la norme NFPA 90A et selon les conditions d'homologation des ULC.
- .2 Réaliser les travaux sans diminuer le degré de résistance au feu des cloisons coupe-feu dans lesquelles sont montés les appareils.
- .3 Une fois les travaux terminés, faire approuver toute l'installation par l'autorité compétente avant de dissimuler les éléments qui ne restent pas apparents.
- .4 Installer une porte de visite à côté de chaque registre. Se reporter à la section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.
- .5 Coordonner l'installation de coupe-feu avec les prescriptions de la section 07 84 00 - Protection coupe-feu.
- .6 Monter les appareils là où les portes/panneaux de visite, les liens fusibles ou les servomoteurs seront visibles et facilement accessibles.
- .7 Installer des joints de rupture de conception approuvée de part et d'autre des séparations coupe-feu.

### 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.

**FIN DE LA SECTION**

Approuvé le: 2013-06-30

**Part 1                   Général**

**1.1                   EXIGENCES CONNEXES**

- .1                   Tous les Sections 23

**1.2                   NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1                   American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE)
- .2                   Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)
- .1                   LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations majeures (Trousse de référence) (y compris l'addenda 2007).
- .2                   LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.
- .3                   LEED Canada 2009 pour la conception et la construction-2010, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables.
- .4                   LEED Canada-Bâtiments existants, exploitation et entretien 2009, LEED Canada 2009 (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien.
- .3                   National Fire Protection Association (NFPA)
- .1                   NFPA 90A-12, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
- .2                   NFPA 90B-12, Standard for Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
- .4                   Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
- .1                   SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 2005.
- .2                   SMACNA IAQ Guideline for Occupied Buildings under Construction, 2005.
- .5                   Underwriters' Laboratories (UL)
- .1                   UL 181-2005, Standard for Factory-Made Air Ducts and Air Connectors.
- .6                   Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
- .1                   CAN/ULC-S110-2007, Méthode d'essai des conduits d'air.

**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 conduits d'air flexibles. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .2 Indiquer les éléments suivants.
- .1 Propriétés thermiques.
- .2 Pertes par frottement.
- .3 Atténuation acoustique.
- .4 Étanchéité.
- .5 Caractéristiques de résistance au feu.
- .3 Rapports des essais et d'évaluation
- .1 Les données tirées des catalogues et 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.
- 1.4 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 à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
- .2 Entreposer les conduits d'air flexibles 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.

**Part 2 Produit**

**2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les conduits d'air doivent être fabriqués en usine, selon la norme CAN/ULC-S110.
- .2 Les coefficients de perte de charge mentionnés ci-après sont fondés sur un coefficient de référence de 1.00 établi pour les conduits métalliques.
- .3 L'indice de propagation de la flamme ne doit pas dépasser 25 et l'indice de pouvoir fumigène ne doit pas dépasser 50.

**2.2 CONDUITS MÉTALLIQUES NON CALORIFUGÉS**

.1 Type 1 : conduits flexibles, en feuillards d'aluminium, enroulés en spirale, selon les indications.

.2 Performance

.1 Étanchéité : éprouvée en usine sous une pression de 2.5 kPa.

.2 Coefficient relatif maximal de perte de charge : 3.

## **2.3 CONDUITS NON MÉTALLIQUES, NON CALORIFUGÉS**

.1 Type 3 : conduits indéformables, en tissu à base de fibres minérales, enduits et armés, à l'extérieur, de fil enroulé en spirale et retenu en place par un moyen mécanique, selon les indications.

.2 Performance

.1 Étanchéité : éprouvée en usine sous une pression de 2.5 kPa.

.2 Coefficient relatif maximal de perte de charge : 3.

## **Part 3 Exécution**

### **3.1 INSPECTION**

.1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des conduits d'air flexibles, 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 de l'Ingénieur.

.2 Informer immédiatement l'Ingénieur de toute condition inacceptable décelée.

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

### **3.2 INSTALLATION DES CONDUITS FLEXIBLES**

.1 Installer les conduits d'air flexibles conformément à la norme CAN/ULC-S110

### **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.

**FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 GÉNÉRAL

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 33 00 Accessoires pour conduits d'air.
- .2 Section 23 05 48 Mesures antivibratoires et parasismiques pour installations de CVCA

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American National Standards Institute/Air Movement and Control Association (ANSI/AMCA)
  - .1 ANSI/AMCA Standard 99-2010, Standards Handbook.
  - .2 ANSI/ASHRAE 51-07 (ANSI/AMCA 210-07), Laboratory Methods of Testing Fans for Aerodynamic Performance Rating.
  - .3 ANSI/AMCA Standard 300-2008, Reverberant Room Method for Sound Testing of Fans.
  - .4 ANSI/AMCA Standard 301-1990, Methods for Calculating Fan Sound Ratings from Laboratory Test Data.
- .2 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)
  - .1 LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations majeures (Trousse de référence) (y compris l'addenda 2007).
  - .2 LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.
  - .3 LEED Canada 2009 pour la conception et la construction-2010, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables.
  - .4 LEED Canada-Bâtiments existants, exploitation et entretien 2009, LEED Canada 2009 (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien.
- .3 The Master Painters Institute (MPI)

.1 Architectural Painting Specification Manual - édition courante.

.1 MPI #18, Primer, Zinc Rich, Organic.

**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 ventilateurs pour installations de CVCA. 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 Québec, Canada.

.2 Fournir les données suivantes.

.1 Les courbes caractéristiques des ventilateurs avec indication du point de fonctionnement, de la puissance mécanique (bhp), de la puissance utile (kW) et du rendement.

.3 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit.

.1 Les détails des moteurs, des poulies, des paliers, des arbres,

.2 Le rendement minimal possible avec dispositifs de variation de la vitesse.

**1.4 MATERIAUX/MATERIEL DE REMPLACEMENT/D'ENTRETIEN À REMETTRE**

.1 Matériaux/Matériel de remplacement

.1 Remettre les matériaux/le matériel requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

**1.5 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 à l'intérieur au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les ventilateurs pour installations de CVCA 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 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, puissance mécanique en bhp, rendement, vitesse en tr/min, modèle, dimensions, niveau de puissance acoustique, selon les indications paraissant dans la nomenclature.
  - .3 Ventilateurs : équilibrés statiquement et dynamiquement, et construits selon la norme ANSI/AMCA 99.
  - .4 Niveaux sonores : conforme à la norme ANSI/AMCA 301; essais selon la norme ANSI/AMCA 300.
  - .5 Caractéristiques de performance des appareils : établies en fonction des essais effectués selon la norme ANSI/AMCA 210. Les appareils doivent porter l'étiquette d'homologation de l'ANSI/AMCA, exception faite des ventilateurs hélicoïdes dont le diamètre est inférieur à 300 mm.

### **2.2 VENTILATEURS - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Moteurs

- .1 Selon les prescriptions de la section 23 05 13 - Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA et à celles de la présente section.
- .2 À utiliser avec des dispositifs de variation de la vitesse.
- .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 23 05 13 - Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA, registres et volets 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.
- .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 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .6 Manchettes souples : conformes à la section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.

## **2.3 VENTILATEURS SOUS HABILLAGE, DE TYPE UNIVERSEL**

- .1 Caractéristiques mécaniques et de construction : les mêmes que pour les ventilateurs centrifuges.
- .2 Ventilateurs centrifuges DLDO, à roue simple ou à roues multiples, sous enveloppe suspendue au plafond, fabriquée en usine, avec dispositifs antivibratoires et parasismiques, moteur à vitesse variable, à entraînement par courroie trapézoïdale, avec protecteur de courroie, monté à l'intérieur de l'enveloppe.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des ventilateurs pour installations de CVCA, 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 de l'Ingénieur.
- .2 Informer immédiatement l'Ingénieur de toute condition inacceptable décelée.
- .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite de l'Ingénieur.

### **3.2 INSTALLATION DES VENTILATEURS**

- .1 Installer les ventilateurs selon les indications, y compris les accessoires nécessaires, à savoir des plots de montage souples conformes à la section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA, des conducteurs électriques souples et des manchettes souples conformes à la section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.
- .2 Fournir et installer les poulies et les courroies d'entraînement nécessaires pour permettre l'équilibrage définitif du débit d'air.
- .3 Les paliers et les tubes de rallonge du circuit de lubrification doivent être facilement accessibles.
- .4 Les portes et les panneaux de visite doivent être facilement accessibles.

### **3.3 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS DE MONTAGE**

- .1 Utiliser des boulons d'ancrage de grosseur appropriée afin qu'ils puissent résister aux sollicitations sismiques (vitesse et accélération) précisées à la section

### **3.4 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.

**FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 GÉNÉRAL

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section Accessoires pour conduits d'air

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)

- .1 LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations majeures (Trousse de référence) (y compris l'addenda 2007).
- .2 LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.
- .3 LEED Canada 2009 pour la conception et la construction-2010, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables.
- .4 LEED Canada-Bâtiments existants, exploitation et entretien 2009, LEED Canada 2009 (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien.

### 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 diffuseurs, les registres et les grilles. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .2 Les fiches techniques doivent préciser ce qui suit.
    - .1 Le débit.

- .2 Le niveau de bruit.
  - .3 La perte de charge.
- .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.
- 1.4 MATÉRIAUX/MATÉRIEL DE REMPLACEMENT/D'ENTRETIEN À REMETTRE**
- .1 Matériaux/Matériel de remplacement
    - .1 Fournir les matériaux/le matériel de remplacement conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
    - .2 Fournir également ce qui suit.
      - .1 Des clés pour le réglage du débit.
      - .2 Des clés pour le réglage du jet d'air.
- 1.5 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 à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
    - .2 Entreposer les diffuseurs, les registres et les grilles 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 DESCRIPTION DU SYSTÈME

#### .1 Exigences 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.

### 2.2 GÉNÉRALITÉS

.1 Produits dont les caractéristiques répondent aux exigences indiquées en ce qui concerne le débit, la perte de charge, la vitesse terminale, la portée du jet, le niveau de bruit.

#### .2 Bâtis

- .1 Garniture d'étanchéité sur tout le pourtour.
- .2 Cadre de montage-enduit pour les bâtis
- .3 Dispositifs de fixation dissimulés.

.3 Couleur selon les directives de l'Architecte

### 2.3 PRODUITS MANUFACTURÉS

.1 Les grilles, les grilles à registre et les diffuseurs fournis doivent être de mêmes types et provenir du même fabricant.

**2.4 GRILLES ET GRILLES À REGISTRE DE SOUFFLAGE D'AIR**

- .1 Tous les types : en acier, à bordure de 21 mm et à lames de forme aérodynamique, à défexion double; lames avant montées à l'horizontale, et lames arrière montées à la verticale; finition

**2.5 GRILLES ET GRILLES À REGISTRE DE REPRISE ET D'ÉVACUATION D'AIR**

- .1 Tous les types : en acier à bordure de 19 mm et à lames à défexion simple, à angle d'ouverture de 45 degrés, montées à l'horizontale;

## PARTIE 3 EXÉCUTION

### 3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des diffuseurs, des registres et des grilles, 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 de l'Ingénieur.
  - .2 Informer immédiatement l'Ingénieur de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite de l'Ingénieur.

### 3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les grilles, les grilles à registre et les diffuseurs conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Là où les éléments de fixation sont apparents, utiliser des vis à tête plate et les noyer dans des trous fraisés.
- .3 Dans les gymnases et autres locaux similaires, utiliser des boulons pour fixer les appareils en place.

### 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.

**FIN DE LA SECTION**

Approuvé le: 2010-06-30

**Part 1                   Général**

**1.1                   EXIGENCES CONNEXES**

- .1       Tous les Sections 23

**1.2                   NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1       American Society of Mechanical Engineers (ASME)

- .1       ASME Boiler and Pressure Vessel Code, 2010.

- .2       Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)

- .1       LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations importantes (Trousse de référence) (y compris l'addenda 2007).

- .2       LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.

- .3       Groupe CSA (CSA)

- .1       CSA B51-F09, Code sur les chaudières, les appareils et les tuyauteries sous pression.

**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 échangeurs de chaleur. 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 Québec, Canada.

- .2       Les dessins d'atelier requis doivent indiquer l'agencement de l'installation, y compris la disposition et les dimensions des échangeurs de chaleur, la taille du réseau, ainsi que les renseignements ci-après.

- .1       Ils doivent également indiquer les dégagements recommandés par le fabricant pour faciliter l'enlèvement des tubes et la manipulation des outils de nettoyage de ces derniers.

- .4 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
  - .5 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.
  - .6 Instructions du fabricant : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
  - .7 Rapports des contrôles effectués par le fabricant
    - .1 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre, au plus tard [trois (3)] jours après l'exécution des contrôles prescrits à l'article CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE, de la PARTIE 3, des exemplaires des rapports du fabricant indiquant que les travaux sont conformes aux critères spécifiés.
- 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 échangeurs de chaleur, lesquelles seront incorporées au manuel d'E&E.
- 1.5 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT À REMETTRE**
- .1 Matériaux/matériels supplémentaires
    - .1 Remettre les matériaux/matériels requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
      - .1 Fournir les pièces de rechange ci-après.
- 1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**
- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 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 à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
    - .2 Entreposer les échangeurs de chaleur de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
    - .3 Remplacer les cloisons endommagées par des cloisons neuves.

**Part 2      Produit**

**2.1      MATÉRIELS**

- .1      Échangeurs à plaques
  - .1      Échangeurs eau-eau.
    - .1      Appareils conçus, construits et éprouvés conformément aux exigences du ASME Boiler and Pressure Vessel Codeet de la réglementation provinciale régissant les récipients sous pression.
  - .2      Cadres : en acier au carbone recouverts d'une peinture-émail aux résines époxydes, séchée au four, avec enveloppe et boulons latéraux [en acier inoxydable].
  - .3      Plaques : en acier inoxydable de nuance 304.
  - .4      Joints d'étanchéité : recommandés par le fabricant selon la température du fluide utilisé.
  - .5      Supports : selon les indications.
  - .6      Raccords de tuyauterie : selon les indications.
  - .7      Caractéristiques : selon les indications
  - .8      Dimensions : selon les indications

**Part 3      Exécution**

**3.1      EXAMEN**

- .1      Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des échangeurs de chaleur, 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 de l'Ingénieur.
  - .2      Informer immédiatement l'Ingénieur de toute condition inacceptable décelée.
  - .3      Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite de l'Ingénieur.

**3.2      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      Généralités : installer les appareils de niveau et les fixer solidement aux supports selon les recommandations du fabricant.
- .3      Échangeurs à plaques : installer les appareils conformément aux recommandations du fabricant.

**3.3      ACCESSOIRES**

- .1      Installer un purgeur d'eau condensée.

- .2 À l'entrée et à la sortie, du côté primaire et du côté secondaire, installer des thermomètres logés dans des puits thermométriques.
- .3 Poser un manomètre sur la canalisation d'admission de vapeur.

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

- .1 Inspections et essais
  - .1 Effectuer les essais selon les instructions de l'Ingénieur afin de vérifier que les échangeurs de chaleur sont fonctionnels.
  - .2 Obtenir les rapports de contrôle dans les trois (3) jours suivant la visite de chantier, et les remettre immédiatement à l'Ingénieur.
- .2 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à l'installation, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage.
- .3 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.
  - .2 Le représentant du fabricant doit être présent avant et durant l'exécution des étapes cruciales de l'installation .
  - .3 Prévoir des visites de chantier aux étapes indiquées ci-après.
    - .1 Une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section.
    - .2 Deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 % puis à 60 %.

### **3.5 MISE EN ROUTE DES RÉSEAUX**

- .1 Généralités : effectuer la mise en route conformément à la section 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales, pour ce qui est des exigences générales, et selon les prescriptions de la présente section.
- .2 Vérifier si les côtés primaire et secondaire des appareils sont propres.
- .3 Vérifier si le système de traitement de l'eau est installé, s'il est opérationnel et si le traitement est approprié.
- .4 Vérifier le montage, les réglages et le fonctionnement des détendeurs et des soupapes de sûreté.
- .5 Vérifier le montage, l'emplacement, les réglages et le fonctionnement des dispositifs de commande, de régulation et de sécurité.
- .6 Vérifier les supports ainsi que les dispositifs de protection parasismique.
- .7 Généralités : selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales, pour ce qui est des exigences générales, et selon les prescriptions de la présente section.

- .8 Moment d'exécution : une fois les opérations d'ERE des réseaux hydroniques terminées et les résultats approuvés.
- .9 Côté primaire
- .1 Mesurer le débit, la perte de charge ainsi que la température à l'entrée de l'échangeur ou encore la température à l'entrée et à la sortie de l'échangeur.
    - .1 Vérifier le fonctionnement des purgeurs d'eau condensée et mesurer la température des condensats à la sortie de ces derniers.  - .2 Vanne de commande/régulation : S'assurer que la vanne et ses éléments composants fonctionnent convenablement, sans grippage ni défaut de serrage. Mesurer la pression de vapeur et la température à l'entrée de la vanne ou à deux (2) entrées si celle-ci est un appareil à trois voies, ainsi que la perte de charge entre la voie d'entrée et la voie commune, la voie de dérivation et la voie commune et la voie d'entrée et la voie de dérivation.
  - .3 Côté secondaire
    - .1 Mesurer le débit, la perte de charge et la température de l'eau à l'entrée et à la sortie de l'échangeur.
    - .2 Vérifier le montage et le fonctionnement des dispositifs purgeurs d'air.  - .4 Calculer le transfert de chaleur entre les côté primaire et secondaire.
  - .5 Simuler un coefficient de variation de température de l'eau de chauffage et répéter les étapes précédentes.
  - .6 Vérifier les réglages et le fonctionnement des détendeurs et des soupapes de sûreté et s'assurer que la décharge se fait en lieu sûr.
  - .7 Vérifier les réglages et le fonctionnement des dispositifs de commande, de régulation et de sécurité.
  - .8 Rapports
    - .1 Selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales concernant les rapports, et selon les prescriptions de la présente section.
    - .2 Les rapports doivent indiquer ce qui suit.
- 3.6 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/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- 3.7 DÉMONSTRATION**
- .1 Formation : assurer la formation conformément à la section 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales concernant la formation du personnel d'exploitation et d'entretien, et selon les exigences ci-après.
- 3.8 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 échangeurs de chaleur.

**FIN DE LA SECTION**

**Part 1      Général**

**1.1      EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Tous les sections 23.

**1.2      NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 Groupe CSA (CSA)

- .1 CSA C22.2 n° 155-M1986 (confirmée en 2017), Chauffe-conduit électriques

**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 Données sur le produit

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les chauffe-conduits et les dispositifs de commande/régulation. 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 montrant ce qui suit :

- .1 les détails du support de l'élément chauffant;  
.2 les détails du support du chauffe-conduit;  
.3 les schémas de câblage des composants internes.

- .2 Soumettre un tableau des chauffe-conduits montrant les quantités, les dimensions, la méthode de montage et les données de performance suivantes :

- .1 caractéristiques électriques : la puissance nominale totale en kW, la tension et le nombre de phases;  
.2 la puissance surfacique de l'élément chauffant;  
.3 le type de contrôleur;  
.4 le nombre d'étages et leur puissance nominale en kW;  
.5 le débit d'air minimal requis;  
.6 la température maximale de l'air à la sortie;  
.7 la perte de pression au débit d'air de fonctionnement;  
.8 les accessoires inclus.

**1.4      LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux conformément à la section aux instructions écrites du fabricant.

- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

**Part 2      Produit**

**2.1            CHAUFFE-CONDUIT À ÉLÉMENTS OUVERTS**

- .1 Chauffe-conduit conforme à la norme CSA C22.2 n° 155 et homologué pour un dégagement zéro par rapport aux matériaux combustibles.
- .2 Critères de performance/conception :
- .1 Se reporter au tableau des chauffe-conduits pour les dimensions, les caractéristiques électriques (la tension, le nombre de phases), la puissance nominale en kW, le débit d'air de fonctionnement, le type de contrôleur, le nombre d'étages et les accessoires spécifiques.
  - .2 Puissance surfacique de l'élément chauffant : maximum de 242 W/mm<sup>2</sup>
    - .1 Fournir des serpentins munis d'éléments à basse puissance surfacique et d'un dispositif de commande pour faible débit d'air lorsque la vitesse de l'air est inférieure à 2,0 m/s ou lorsque des chauffe-conduits sont utilisés dans une installation à débit d'air variable.
    - .3 Charge nominale du serpentin électrique : fournir des fusibles intégrés pour les chauffe-conduits dont la charge nominale excède 48 A.
    - .4 Construction modulaire : lorsqu'un chauffe-conduit de grande dimension est composé de plusieurs modules assemblés sur place, l'appareil doit être conçu et construit pour fonctionner comme un seul serpentin.
    - .5 Interrupteur : fournir un interrupteur principal à chaque chauffe-conduit.
  - .3 Construction
    - .1 Châssis : acier galvanisé résistant à la corrosion.
    - .2 Éléments chauffants : éléments constitués d'enroulements hélicoïdaux en fil de résistance en nichrome de haute qualité. Les fils sont isolés et retenus dans le châssis et les supports intermédiaires par des manchons en céramique flottants.
    - .3 Bornes terminales du serpentin : attachées mécaniquement et isolées du châssis par des manchons en céramique résistants haute température.
    - .4 Méthode de montage : selon les indications au tableau des chauffe-conduits.
    - .5 Grillages de protection : fournis en amont et en aval du serpentin.
  - .4 Commandes de sécurité :
    - .1 Coupe-circuits de protection contre la surchauffe : dispositifs de protection thermique conçus pour couper automatiquement l'alimentation au serpentin en cas de surchauffe.
      - .1 Protection thermique primaire : sonde thermique discoïde à réenclenchement automatique.

- .2 Protection thermique secondaire : fournir une sonde thermique discoïde additionnelle de type à réenclenchement manuel pour les chauffe-conduits de 30 kW et moins.
  - .2 Détecteur de débit d'air : pressostat à membrane avec réenclenchement automatique, point de consigne ajustable et sonde de pression statique; détecteur qui coupe l'alimentation au chauffe-conduit en cas d'insuffisance du débit d'air.
  - .5 Boîtier :
    - .1 Boîtier de type NEMA 1 monté en usine et comprenant des bornes terminales pour le branchement de l'alimentation électrique et le raccordement des câbles de contrôle du thermostat, du détecteur de débit d'air et des commandes à distance.
    - .2 Boîtier de contrôle de type NEMA 1 pour montage à distance, selon les indications, avec boîte à bornes intégrée au serpentin pour le raccordement des câbles électriques et des câbles de commande.
    - .3 Les dispositifs de commande/régulation et les composants électriques qui font partie intégrante du serpentin doivent être montés dans le boîtier et préfilés en usine; le raccordement des câbles doit être effectué sur des borniers clairement identifiés.
    - .4 Apposer de façon permanente un schéma de câblage propre à l'appareil dans le couvercle du boîtier.
  - .6 Dispositifs de commande/régulation
    - .1 Les dispositifs de commande/régulation suivants font partie intégrante du chauffe-conduit : les contacteurs magnétiques, les transformateurs de commande, les contrôles de protection et les contrôleurs.
    - .2 Type de contrôleur : selon les indications au tableau des chauffe-conduits.
      - .1 Commande tout ou rien : contrôle tout ou rien d'un ou plusieurs étages de chauffage.
      - .2 Commande proportionnelle : dispositif de régulation à action proportionnelle permettant un fonctionnement entièrement modulant de la puissance nominale du serpentin.
      - .3 Régulation hybride : contrôle combiné de plusieurs étages tout ou rien et d'un étage à commande proportionnelle selon le principe d'une échelle à vernier.
- ## 2.2 ACCESSOIRES
- .1 Fournir les accessoires selon les indications au tableau des chauffe-conduits.
  - .2 Lampes-témoin : montées en surface du boîtier et préfilées en usine pour indiquer l'état de chaque étage, l'état de l'alimentation, une condition de surchauffe, un manque de débit d'air et l'état de fonctionnement.
  - .3 Thermostats : thermostat électronique à basse tension compatible avec le contrôleur du chauffe-conduit.
    - .1 Thermostats de pièce : avec boîtier ventilé et point de consigne ajustable.

- .2 Thermostats de gaine : de type à insertion avec boîtier et point de consigne ajustable.

**Part 3 Exécution**

**3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation, vérifier si l'état du site est propice à l'installation de chauffe-conduits, conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .1 Informer immédiatement l'Ingénieur de toute condition inacceptable décelée.
- .2 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite de l'Ingénieur.

**3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les chauffe-conduits conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Placer le chauffe-conduit de façon à satisfaire les distances minimales recommandées par le fabricant pour le fonctionnement, l'accès pour l'entretien et le démantèlement de l'appareil.
- .3 Lorsque le poids du chauffe-conduit ne peut-être supporté par les conduits d'air existants, fournir des supports supplémentaires conformément à la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .4 Faire le raccordement aux circuits d'alimentation électrique et de commande selon la norme CSA C22.2 n° 155.
- .5 Vérifier que les conduits d'air et les caissons ne contiennent aucun débris avant de procéder à la mise en marche et aux essais des chauffe-conduits.

**3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Effectuer les essais conformément à la section 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales et à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Dispositifs de commande/régulation : vérifier le fonctionnement des contrôles de protection ainsi que la modulation et la mise en marche des étages du serpentin en simulant une demande de chauffage au thermostat local ou en provenance d'un signal de commande externe.
- .3 Réglages sur place : vérifier et ajuster le fonctionnement des contrôles de débit d'air durant les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage du système en coordination avec les travaux de la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .4 Effectuer les essais en présence de l'Ingénieur.
- .1 Soumettre un rapport des essais et en joindre un exemplaire aux manuels d'exploitation et d'entretien.

### **3.4 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.

**FIN DE LA SECTION**

**Part 1      Général**

**1.1      EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Tous les section 23.

**1.2      NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)
- .1 LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations majeures (Trousse de référence) (y compris l'addenda 2007).
- .2 LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.
- .3 LEED Canada 2009 pour la conception et la construction-2010, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables.
- .4 LEED Canada-Bâtiments existants, exploitation et entretien 2009, LEED Canada 2009 (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien.

**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 ventilo-convecteurs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .2 Les fiches techniques doivent indiquer ce qui suit.
- .1 L'accès aux filtres, au ventilateur.
- .2 Les détails d'ancrage de l'enveloppe.
- .3 Le type de thermostat, de transformateur, de dispositifs de commande/régulation, s'ils sont intégrés à l'appareil.
- .4 La puissance nominale en kW, la tension et le nombre de phases.
- .5 L'épaisseur du matériau de fabrication de l'enveloppe.
- .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 Québec, Canada.

- .4 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.

#### **1.4 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 à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
- .2 Entreposer les ventilo-convecteurs 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.

#### **Part 2 Produit**

##### **2.1 VENTILO-CONVECTEURS**

- .1 Enveloppe : en acier de 1.2 mm d'épaisseur, pour montage au plafond en saillie. Entrée d'air frontale/sortie d'air frontale.
- .2 Éléments chauffants : recouverts d'une gaine en acier inoxydable et munis, sur toute leur longueur, d'ailettes en acier protégées contre la corrosion.
- .3 Moteur de ventilateur : monophasé, à trois (3) vitesses.
- .4 Thermostat mural : conforme à la section 23 09 33 - Dispositifs électriques et électroniques de commande/régulation pour installations de CVCA. Transformateur de commande.
- .5 Interrupteur à action différée pour le ventilateur.
- .6 Interrupteur marche-arrêt (pour appareils montés au mur seulement).
- .7 Sélecteur à deux positions (pour appareils montés au mur seulement).
- .8 Raccord de conduit d'air neuf.
- .9 Filtre remplaçable.
- .10 Ensemble précâblé et relié à une seule boîte de sortie.

#### **Part 3 Exécution**

##### **3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation de ventilo-convecteurs, 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 de l'Ingénieur.
- .2 Informer immédiatement l'ingénieur de toute condition inacceptable décelée.
- .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite de l'Ingénieur.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Suspendre les appareils selon les indications.
- .2 Faire les raccordements à l'alimentation électrique et aux dispositifs de commande/régulation.
- .3 Coordonner l'installation des conduits d'air neuf avec l'exécution des travaux prévus à la Division 23, et l'aménée de ceux-ci, selon les indications.

### **3.3 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.

### **3.4 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 en surplus, les déchets, les outils et le matériel conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 GÉNÉRAL

### 1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
  - .1 Méthodes et procédures à observer pour le démarrage, la vérification et la mise en service d'un système de gestion de l'énergie (SGE) du bâtiment, et comprenant :
    - .1 les essais de démarrage et la vérification des systèmes;
    - .2 la vérification du bon fonctionnement des composants;
    - .3 les essais de fonctionnement effectués sur place.

- .2 Exigences Connexes

- .1 Tous les sections 25

### 1.2 DÉFINITIONS

- .1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.
- .2 NMF - Niveau moyen de fiabilité, défini par le rapport de la durée de la période d'essai moins tout temps de panne accumulé durant cette période, à la période d'essai.
- .3 Temps de panne - Durée pendant laquelle le SGE ne peut remplir toutes ses fonctions en raison d'une anomalie de fonctionnement du matériel qui est sous la responsabilité de l'Entrepreneur du SGE. Le temps de panne est l'intervalle, durant la période d'essai, compris entre le moment où l'Entrepreneur est averti de la défaillance et le moment où le système est remis en état de fonctionnement. Le temps de panne ne comprend pas ce qui suit.
  - .1 Interruption de l'alimentation principale dépassant la capacité des sources d'alimentation de secours, pourvu :
    - .1 qu'il y ait eu déclenchement automatique de l'alimentation de secours;
    - .2 que l'arrêt et le redémarrage automatiques des composants se soient réalisés selon les prescriptions.
  - .2 Panne d'un lien de communications, pourvu :

- .1 que le contrôleur ait fonctionné correctement, automatiquement, en mode autonome;
- .2 que la défaillance n'ait pas été causée par un matériel spécifié du SGE.
- .3 Panne fonctionnelle résultant d'un capteur ou d'un dispositif d'entrée/sortie individuel, pourvu :
  - .1 que le système ait enregistré la panne;
  - .2 que le matériel soit passé en mode de sécurité intégrée;
  - .3 que le NMF de tous les capteurs d'entrée et de tous les dispositifs de sortie ait été d'au moins 99% durant la période d'essai.

### **1.3 EXIGENCES DE CONCEPTION**

- .1 Confirmer auprès de l'Ingénieur que les critères de calcul et l'intention de la conception sont encore valides.
- .2 Le personnel responsable de la mise en service doit être au courant des critères de calcul et de l'intention de la conception et il doit posséder les compétences nécessaires pour les interpréter.

### **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 Rapport final : soumettre le rapport à l'Ingénieur.
  - .1 Le rapport final doit inclure les valeurs mesurées, les réglages définitifs et les résultats des essais certifiés.
  - .2 Il doit porter les signatures du technicien responsable de la mise en service et du surveillant de la mise en service.
  - .3 Le format du rapport doit être approuvé par l'Ingénieur avant le début de la mise en service.
  - .4 Réviser la documentation relative aux ouvrages construits et les rapports de mise en service pour qu'ils reflètent les réglages, les modifications et les changements apportés au SGE durant la mise en service puis les soumettre à l'Ingénieur conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

- .5 Recommander des changements additionnels et/ou des modifications utiles pour améliorer la performance, les conditions ambiantes ou la consommation d'énergie.

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

- .1 Soumettre la documentation, les manuels d'exploitation et d'entretien et le plan de formation du personnel d'exploitation et d'entretien à l'examen à l'Ingénieur avant la réception provisoire, conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

## **1.6 MISE EN SERVICE**

- .1 Effectuer la mise en service conformément à la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales.
- .2 Effectuer la mise en service sous la surveillance à l'Ingénieur et en présence de l'Ingénieur et du Gestionnaire de la mise en service de TPSGC
- .3 Informer l'Ingénieur par écrit, au moins 14 jours avant la mise en service ou avant chaque essai, afin d'obtenir son approbation. Lui soumettre les informations suivantes.
- .1 Emplacement et partie du système visé par les essais.
- .2 Procédures d'essai/de mise en service et résultats anticipés.
- .3 Nom des personnes qui effectueront les essais/la mise en service.
- .4 Corriger les anomalies détectées puis reprendre les essais en présence l'Ingénieur jusqu'à ce que les résultats et la performance soient satisfaisants.
- .5 L'acceptation des résultats des essais ne dégagera pas l'Entrepreneur de sa responsabilité de s'assurer que tous les systèmes sont conformes aux exigences du contrat.
- .6 Charger les logiciels du projet dans le système.
- .7 Effectuer les essais selon les exigences.

## **1.7 ACHÈVEMENT DE LA MISE EN SERVICE.**

- .1 La mise en service sera considérée achevée de manière satisfaisante une fois que les objectifs de la mise en service auront été réalisés puis contrôlés par l'Ingénieur et par le Gestionnaire de la mise en service de TPSGC.

## **1.8 DÉLIVRANCE DU CERTIFICAT DÉFINITIF D'ACHÈVEMENT**

- .1 Le certificat définitif d'achèvement des travaux ne sera pas délivré tant que l'on n'aura pas recu l'approbation écrite indiquant que les activités prescrites de mise en service ont été réalisées avec succès, ainsi que la documentation connexe.

## PARTIE 2 PRODUIT

### 2.1 ÉQUIPEMENT

- .1 Prévoir une instrumentation suffisante pour la vérification et la mise en service du système installé. Fournir des radiotéléphones.
- .2 Tolérances d'exactitude de l'instrumentation : ordre de grandeur supérieur à celui de l'équipement ou du système mis à l'essai.
- .3 Un laboratoire d'essais indépendant doit certifier l'exactitude du matériel d'essai au plus tard 2 mois avant les essais.
- .4 Les points de mesure doivent être approuvés, facilement accessibles et lisibles.
- .5 Application : conforme aux normes de l'industrie.

## PARTIE 3 EXÉCUTION

### 3.1 PROCÉDURES

- .1 Soumettre chaque système à un essai indépendant puis en coordination avec les autres systèmes connexes.
- .2 Mettre chaque système en service à l'aide des procédures prescrites par l'Ingénieur.
- .3 Mettre en service les systèmes intégrés, à l'aide des procédures prescrites par l'Ingénieur.
- .4 Corriger les anomalies du logiciel système.
- .5 Pour optimiser le fonctionnement et la performance du système, apporter des réglages fins aux valeurs PID et modifier les logiques de commande selon les besoins.
- .6 Faire un essai complet des procédures d'évacuation et de sécurité des personnes; vérifier le fonctionnement et l'efficacité des systèmes de désenfumage en conditions d'alimentation électrique normale et de secours.

### 3.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ PRATIQUE

- .1 Essais avant installation

- .1 Les équipements doivent être soumis à des essais pratiques juste avant d'être installés.
  - .2 Ces essais peuvent être effectués sur place ou sur les lieux de l'Entrepreneur, sous réserve de l'approbation l'Ingénieur.
  - .3 Chaque composant principal à l'essai doit être configuré selon la même architecture que le système auquel il est relié. Les principaux composants à essayer comprennent tout le matériel du Centre de contrôle d'ambiance et deux jeux de contrôleurs du bâtiment, y compris l'UCP, les UCL et les UCT du système de gestion de l'énergie.
  - .4 Équiper chaque contrôleur du bâtiment d'un capteur et d'un dispositif contrôlé de chaque type (entrée analogique, sortie analogique, entrée numérique, sortie numérique).
  - .5 Soumettre également les instruments ci-après à des essais :
    - .1 transmetteurs de PD;
    - .2 contacts PD utilisés pour signaler le statut du ventilateur et l'enrassement des filtres.
  - .6 Après le réglage initial, vérifier le zéro puis l'étendue de mesure par crans de 10% sur toute la plage, en augmentant et en réduisant la pression.
  - .7 L'Ingénieur doit apposer l'inscription « approuvé pour installation » sur les instruments dont l'écart d'exactitude est d'au plus 0.5 % dans les deux directions.
  - .8 Les transmetteurs qui ont un pourcentage d'erreur supérieur à 0.5 % seront refusés.
  - .9 Les contacts PD doivent ouvrir et fermer en deçà de 2 % du point de consigne.
- .2 Essais d'achèvement
- .1 Faire les essais d'achèvement après l'installation de chaque partie du système et après l'achèvement des raccordements électriques et mécaniques, afin de vérifier l'installation et le fonctionnement.
  - .2 Les essais d'achèvement doivent comprendre ce qui suit.
    - .1 essai puis étalonnage de tout le matériel local et essai de la fonction autonome de chaque contrôleur;
    - .2 vérification de chaque convertisseur analogique-numérique;

- .3 essai puis étalonnage de chaque EA à l'aide d'instruments numériques étalonnés;
  - .4 essai de chaque EN pour vérifier les réglages et s'assurer du bon fonctionnement des contacts;
  - .5 essai de chaque SN afin de s'assurer de son bon fonctionnement et de vérifier le retard;
  - .6 essai de chaque SA pour vérifier le fonctionnement des dispositifs contrôlés; vérifier la fermeture et les signaux;
  - .7 essai des logiciels d'exploitation;
  - .8 essai des logiciels d'application; l'Entrepreneur doit fournir des exemples de toutes les procédures d'entrée en communication et de toutes les commandes;
  - .9 vérification de chaque description de logique de commande, y compris celles des programmes d'optimisation de l'énergie;
  - .10 correction des anomalies du logiciel;
  - .11 purge des postes de mesure de débit et de pression statique à l'aide d'une source d'alimentation en air comprimé à 700kPa.
  - .12 Prévoir une liste de vérification des points sous forme de tableau, et comprenant la désignation des points, l'extension de la désignation, le type de point et l'adresse, les limites hautes et basses, les éléments techniques. Prévoir, sur la liste, un espace réservé au technicien responsable de la mise en service et l'Ingénieur. Ce document sera utilisé pour les essais finals avant démarrage.
- .3 Essais finals avant démarrage : une fois les essais précédents réalisés de manière satisfaisante, faire un essai point par point de tout le système sous la direction de l'Ingénieur et du Gestionnaire de la mise en service de TPSGC; fournir :
- .1 deux (2) techniciens pouvant ré-étalonner le matériel et modifier les logiciels sur place;
  - .2 un programme quotidien détaillé, indiquant les éléments à essayer et les personnes disponibles pour le faire;
  - .3 l'acceptation, par voie de signature, l'Ingénieur sur tous les programmes d'exécution et d'application.

- .4 la mise en service doit commencer avec les essais finals avant démarrage;
  - .5 dans le cadre de la formation, le personnel d'exploitation et d'entretien doit aider/contribuer/collaborer à la mise en service;
  - .6 la mise en service doit être surveillée par un personnel de supervision compétent et par l'Ingénieur.
  - .7 mettre en service les systèmes de sécurité des personnes avant que soient occupées les parties du bâtiment qui sont visées par ces systèmes;
  - .8 faire fonctionner les systèmes aussi longtemps qu'il le faut pour faire la mise en service de tout le projet;
  - .9 surveiller l'avancement des travaux et tenir des dossiers détaillés des activités et des résultats.
- .4 Essais de fonctionnement finals : ces essais visent à démontrer que les fonctions du SGE sont exécutées conformément à toutes les exigences contractuelles.
- .1 Avant de commencer les essais, d'une durée de 30 jours, démontrer que les paramètres d'exploitation (points de consigne, limites des alarmes, fonctionnement des logiciels, séquences de marche, tendances, affichages graphiques, et logiques de commande) ont été mis en oeuvre pour s'assurer que l'installation fonctionne correctement et que l'opérateur est toujours informé en cas de fonctionnement anormal.
  - .2 Les essais doivent durer au moins 30 jours consécutifs, à raison de 24 heures par jour.
  - .3 Les essais doivent permettre de démontrer entre autres :
  - .4 Le système est accepté :
  - .5 En cas de défaut d'atteindre le NMF prescrit durant la période d'essais, prolonger cette dernière au jour le jour jusqu'à ce que le NMF soit obtenu.
  - .6 Corriger toutes les anomalies au fur et à mesure qu'elles se produisent et avant de reprendre les essais.
- .5 L'Ingénieur doit vérifier les résultats signalés.

### 3.3 RÉGLAGES

- .1 Réglages finals : une fois la mise en service achevée et approuvée par l'Ingénieur, régler les dispositifs puis les verrouiller à leur position définitive et marquer ces réglages de manière permanente.

### **3.4 DÉMONSTRATION**

- .1 Démontrer à l'Ingénieur le fonctionnement des systèmes, y compris les séquences de fonctionnement en modes courant et urgent, et en conditions normales et d'urgence, le démarrage, l'arrêt, les verrouillages et les interdictions provoquant l'arrêt, conformément à la section 01 79 00 - Démonstration du fonctionnement des systèmes et formation connexe.

**FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 GÉNÉRAL

### 1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
  - .1 Exigences et procédures relatives au programme de formation sur le SGE, au matériel didactique et aux instructeurs.
- .2 Exigences Connexes
  - .1 Tous les section 25.

### 1.2 DÉFINITIONS

- .1 CDL - Logique de commande
- .2 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre et aux exigences de la présente section.
- .2 Soumettre à l'Ingénieur, 30 jours avant la date prévue de commencement de la formation, une proposition de formation accompagnée d'un horaire détaillé, y compris un court aperçu du contenu de chaque volet.
  - .1 La proposition doit comprendre le nom du formateur ainsi que le type d'aides audiovisuelles qui seront utilisées.
  - .2 Elle doit également indiquer la correspondance de cette formation avec les autres programmes de formation en mécanique et en électricité reliés au système SGE.
- .3 Soumettre les rapports de formation au plus tard une semaine après l'achèvement satisfaisant de la phase 1 du programme de formation.

### 1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Les instructeurs doivent être compétents , bilingues et familiers avec tous les aspects du SGE installé aux termes du présent contrat.
- .2 L'Ingénieur se réserve le droit d'approuver le choix des instructeurs.

## **1.5 INSTRUCTIONS**

- .1 Fournir au personnel désigné l'instruction requise sur le réglage, le fonctionnement, l'entretien et la sécurité du système.
- .2 La formation doit être spécifique au projet.

## **1.6 DURÉE DE LA FORMATION**

- .1 Le nombre de jours d'instruction doit être conforme aux prescriptions de la présente section (1 journée comporte 8 heures; la journée comprend deux pauses de 15 minutes mais exclut l'heure du dîner).

## **1.7 MATÉRIEL DE FORMATION**

- .1 Fournir les aides audiovisuelles ainsi que le matériel requis pour la formation.
- .2 Fournir, pour chaque stagiaire, un manuel décrivant en détail le contenu de chaque volet du programme de formation.
  - .1 Voir en détail le contenu du manuel afin d'expliquer les différents aspects du fonctionnement et de l'entretien.

## **1.8 PROGRAMME DE FORMATION**

- .1 La formation devra être donnée en une phase.
- .2 Phase 1 - Formation d'une durée de 2 jours, commençant avant la période d'essai de 30 jours, à une date convenant à l'Entrepreneur, à l'Ingénieur et au Gestionnaire de la mise en service de TPSGC.
  - .1 Formation destinée au personnel d'exploitation et d'entretien, et portant sur les opérations et les procédures fonctionnelles nécessaires à l'exploitation du système.
  - .2 Cette formation devra être complétée par une formation continue sur le tas durant la période d'essai de 30 jours.
  - .3 La formation doit comprendre un aperçu de l'architecture, des communications, du fonctionnement de l'ordinateur et des périphériques et de la génération de rapports.
  - .4 Elle doit également couvrir en détail les fonctions de l'interface opérateur pour la commande des systèmes mécaniques, la logique de commande de chaque système et l'entretien préventif de base.

Logiciel et architecture : 10 %
Programmes d'application : 15 %
Programmation du contrôleur : 50 %
Dépannage et mise au point : 10 %
Génération de graphiques en couleur : 15 %

## **1.9 FORMATION ADDITIONNELLE**

- .1 Fournir une liste des cours, donnant le titre du cours, la durée et le coût approximatif par personne, par semaine. Noter les cours recommandés pour le personnel de supervision.

## **1.10 SUIVI DE LA FORMATION**

- .1 L'Ingénieur assurera le suivi du programme de formation et il peut en modifier le contenu, l'horaire ou le calendrier.

**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 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
  - .1 Exigences générales applicables aux systèmes de gestion de l'énergie (SGE) du bâtiment, communes aux sections du DDN portant sur les SGE.

- .2 Exigences Connexes

- .1 Tous les section 25

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/The Instrumentation, Systems and Automation Society (ISA).
  - .1 ANSI/ISA 5.5-1985, Graphic Symbols for Process Displays.
- .2 American National Standards Institute (ANSI)/ Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
  - .1 ANSI/IEEE 260.1-1993, American National Standard Letter Symbols Units of Measurement (SI Units, Customary Inch-Pound Units, and Certain Other Units).
- .3 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
  - .1 ASHRAE STD 135-R2001, BACNET - Data Communication Protocol for Building Automation and Control Network.
- .4 Groupe CSA (CSA).
  - .1 CAN/CSA-Z234.1-FM89 (C1995), Guide canadien du système métrique.
- .5 Consumer Electronics Association (CEA).
  - .1 CEA-709.1-B-2002, Control Network Protocol Specification.
- .6 Ministère de la Justice Canada (Jus).
  - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), 1997, ch. 37.
  - .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999, ch. 33.

- .7 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (AMEEEC).
  - .1 EEMAC 2Y-1-1958, Light Grey Colour for Indoor Switch Gear.
- .8 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
  - .1 Fiches de données de sécurité (FDS).
- .9 Transports Canada (TC).
  - .1 Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD), ch. 34.

### **1.3 ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES**

- .1 Liste des sigles utilisés dans la section
  - .1 AEL - Niveau moyen d'efficacité (Average Effectiveness Level)
  - .2 EA - Entrée analogique
  - .3 ACI - Accord sur le commerce extérieur
  - .4 SA - Sortie analogique
  - .5 BACnet - Réseau d'automatisation et de contrôle des bâtiments (Building Automation and Control Network).
  - .6 CB - Contrôleur du bâtiment.
  - .7 CCA - Centre de contrôle d'ambiance.
  - .8 CAO - Conception assistée par ordinateur.
  - .9 CDL - Logique de commande (Control Description Logic).
  - .10 SC - Schéma de commande.
  - .11 COSV - Changement d'état ou de valeur (Change of State or Value).
  - .12 CPU - Unité centrale de traitement (Central Processing Unit).
  - .13 EN - Entrée numérique.
  - .14 SN - Sortie numérique.
  - .15 PD - Pression différentielle.

- .16 UCE - Unité de contrôle d'équipement.
- .17 SGE - Système de gestion de l'énergie.
- .18 CVCA - Chauffage, ventilation, conditionnement d'air.
- .19 DI - Dispositif d' interface.
- .20 E/S - Entrée/sortie.
- .21 ISA - Norme ISA (Industry Standard Architecture).
- .22 LAN - Réseau local (Local Area Network).
- .23 UCL - Unité de commande locale.
- .24 UCP - Unité de commande principale.
- .25 ALENA - Accord de libre-échange nord-américain.
- .26 NF - Normalement fermé.
- .27 NO - Normalement ouvert.
- .28 SE - Système d'exploitation.
- .29 O&M - Exploitation et entretien (Operation and Maintenance).
- .30 PT - Poste de travail.
- .31 PC - Ordinateur personnel (Personal Computer).
- .32 ICP - Interface de contrôle de périphérique.
- .33 PCMCIA - Adaptateur d'interface d'ordinateur personnel avec carte mémoire (Personal Computer Micro-Card Interface Adapter).
- .34 PID - Proportionnel, intégral, dérivé.
- .35 RAM - Mémoire vive (Random Access Memory).
- .36 PS - Pression statique.
- .37 ROM - Mémoire morte (Read Only Memory).
- .38 UCT - Unité de commande terminale.
- .39 USB - Bus série universel (Universal Serial Bus).
- .40 ASI - Alimentation sans interruption.

## 1.4 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 suite à des 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 assurent 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 allouer un champ de 25 caractères pour chaque identificateur de 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. La base de données doit allouer un champ de 25 caractères à chaque identificateur de point.
  - .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. La base de données doit allouer un champ de 32 caractères à chaque extension de point.
  - .3 Les systèmes bilingues doivent comprendre des champs d'extension d'identificateur de point 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 EN (entrée numérique).
  - .4 SN (sortie numérique).
  - .5 Signaux pulsés.
- .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.
- 1.5 DESCRIPTION DU SYSTÈME**
- .1 Pour connaître l'architecture du système, se reporter au schéma logique de commande.
  - .2 Les sections susmentionnées visent la fourniture et l'installation d'un SGE entièrement opérationnel, y compris ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
    - .1 Contrôleurs du bâtiment;
    - .2 Appareils de commande/régulation énumérés dans les tableaux récapitulatifs des points E/S;
    - .3 Postes de travail;
    - .4 Matériel de communication nécessaire à la transmission des données du SGE;
    - .5 Instrumentation locale;
    - .6 Logiciels, matériel et documentation complète;
    - .7 Manuels complets d'exploitation et d'entretien, formation sur place des opérateurs, des programmeurs et du personnel d'entretien;
    - .8 Formation du personnel;
    - .9 Essais de réception, soutien technique durant la mise en service, documentation pertinente complète;
    - .10 Coordination de la réalisation du câblage d'interface avec le matériel fourni par d'autres;

- .11 Travaux divers prescrits dans les sections mentionnées en 1.1 et selon les indications.
- .3 Critères de conception
  - .1 Assurer la conception et la fourniture de la totalité des conduits et du câblage reliant entre eux les éléments du système.
  - .2 Fournir un nombre suffisant de contrôleurs de tous types afin de satisfaire aux besoins du projet. Avant que les contrôleurs soient installés, le nombre de points de mesure et leur contenu doivent être examinés par L'Ingénieur.
  - .3 L'endroit d'installation des contrôleurs doit être préalablement examiné par L'Ingénieur.
  - .4 Le SGE doit être raccordé au secteur et à l'alimentation de secours, selon les indications.
  - .5 L'expression des unités métriques doit être conforme à la norme CAN/CSA Z234.1.
- .4 Langue d'exploitation et d'affichage
  - .1 Prévoir les codes d'accès appropriés pour l'utilisation du système en anglais ou en français.
  - .2 Dans la mesure du possible] les informations affichées sur terminal graphique doivent pas être représentées par des symboles linguistiques. Toutes les autres informations doivent être présentées en et en français.
  - .3 Superviseur du système d'exploitation : l'interface entre le matériel principal et le logiciel prescrit à l'achat du matériel ainsi que la documentation connexe doivent être en anglais et ou en français.
  - .4 Logiciel de gestion : la base de données de définition des points du système, les additions, les suppressions ou les modifications, les instructions de la boucle de commande, l'utilisation de langages de programmation de haut niveau, l'utilitaire générateur de rapports et les autres utilitaires servant à optimiser le fonctionnement doivent être en anglais et en français.
  - .5 Le logiciel doit comprendre, en anglais et en français :

- .1 les commandes d'entrée/sortie et les messages découlant des fonctions lancées par l'opérateur et les changements locaux et les alarmes définies par la logique de commande (CDL) ou par les limites fixées (par exemple les commandes reliées aux fonctions d'exploitation au jour le jour mais non reliées aux modifications, aux expansions du système ou aux redéfinitions de sa logique de commande);
- .2 les fonctions d'affichage graphique, les commandes marche/arrêt à partir des terminaux, les commandes automatiques à reprise manuelle effectuées à partir des matériels indiqués; ces fonctions doivent être en français et en anglais à tous les postes de travail prescrits; il doit être possible d'utiliser un terminal en français et un autre en anglais; les désignations de points doivent être dans les deux langues;
- .3 les fonctions de production de rapports, par exemple les graphiques et le journal des tendances, ainsi que les journaux suivants, à savoir alarmes, consommation d'énergie et entretien.

## **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.
- .2 Soumettre aux fins d'examen :
  - .1 la liste du matériel et des fabricants des systèmes dans les 10 jours suivant l'attribution du contrat;
  - .2 la liste des instruments locaux qui seront réutilisés, laquelle fait partie intégrante des documents de soumission, ainsi que le prix unitaire.
- .3 Contrôle de la qualité
  - .1 Utiliser du matériel et des appareils de fabrication courante, certifiés CSA, conformes aux normes citées en référence et répondant à toute autre exigence prescrite.
  - .2 Dans les cas où l'on ne peut obtenir du matériel certifié CSA, soumettre le matériel proposé à l'approbation des autorités responsables de l'inspection avant de le livrer sur le chantier.

- .3 Soumettre une preuve de conformité aux normes citées en référence, avec les dessins d'atelier et les fiches techniques, conformément à la section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen. Le label ou un document d'homologation de l'organisme de normalisation constituent une preuve acceptable de conformité.
- .4 En lieu et place d'une preuve acceptable, soumettre un certificat émis par un organisme d'essais approuvé par l'Ingénieur, et attestant que le matériel a été essayé en conformité avec les normes/le code de l'organisme.
- .5 Dans le cas d'un matériel dont la qualité n'est pas régie par un organisme utilisant une liste ou un label d'homologation comme preuve de conformité, fournir un certificat stipulant que le matériel est conforme à la norme ou à la spécification pertinente citée en référence.
- .6 Permis et droits : selon les conditions générales du contrat.
- .7 Soumettre à l'Ingénieur un certificat de réception émis par l'autorité compétente.
- .8 Dispositifs existants destinés à être réutilisés : soumettre un rapport d'essai.

## 1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Avoir un bureau situé à moins de 50 km du projet, et avoir à son service un personnel qualifié pouvant donner la formation sur le SGE et assurer l'entretien courant et le dépannage du système.
- .2 Fournir un dossier attestant de l'installation avec succès de systèmes informatiques similaires.
- .3 Disposer localement d'un stock de pièces de rechange essentielles et garantir que des pièces de rechange pourront être obtenues pendant au moins 7 ans après désuétude des pièces d'origine.
- .4 Voir à ce qu'un personnel compétent assure une surveillance directe et continue des travaux et assiste aux réunions.
- .5 Santé et sécurité
  - .1 Respecter les règles de santé et sécurité professionnelles en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

## 1.8 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Calendrier de livraison du matériel : remettre un calendrier de livraison à l'Ingénieur dans les 2 semaines après l'attribution du contrat.

## 1.9 MATÉRIELS DE COMMANDE/RÉGULATION EXISTANTS

- .1 Selon les indications, utiliser les canalisations de commande existante.
- .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 30 jours suivant l'attribution du contrat, mais avant l'installation de nouveaux dispositifs.
  - .1 Fournir, dans les 40 jours suivant l'attribution du marché, le rapport des essais énumérant chaque dispositif à réutiliser et indiquant s'il est en bon état ou s'il doit être réparé, dans lequel cas l'Ingénieur s'en chargera.

- .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.
  - .2 L'Ingénieur se chargera de la répartition ou du remplacement des éléments existants jugés défectueux mais réputés nécessaires pour le SGE.
- .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.
- .6 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 de l'Ingénieur.
  - .1 L'Entrepreneur est responsable des éléments et appareils réparés sous la charge l'Ingénieur.
  - .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 des éléments concernés du système SGE, à la satisfaction de l'Ingénieur.
- .7 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.

## **PARTIE 2 PRODUIT**

### **2.1 MATÉRIEL**

- .1 Protocole du réseau de contrôle et protocole de communication de données conformes à la norme CEA 709.1 et ASHRAE STD 135.
- .2 Indiquer sur la liste du matériel à utiliser dans les présents travaux, laquelle liste fait partie intégrante des documents de soumission, le nom du fabricant, le numéro de modèle et les détails relatifs aux matériaux de fabrication de chaque élément, puis la faire approuver.

### **2.2 ADAPTATEURS**

- .1 Prévoir des adaptateurs entre les composants en dimensions métriques et ceux en dimensions impériales.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 RECOMMANDATIONS DU FABRICANT**

- .1 Installer le système selon les recommandations du fabricant.

**FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 GÉNÉRAL

### 1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
  - .1 Méthodes et procédures à observer pour la soumission des dessins d'atelier, pour l'examen préliminaire et l'examen détaillé, et pour les réunions d'examen nécessaires, en vue de la fourniture d'un système de gestion de l'énergie (SGE) du bâtiment.

- .2 Exigences Connexes :

- .1 Tous les sections 25

### 1.2 DÉFINITIONS

- .1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

### 1.3 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Examen des documents de définition préliminaire : fournir les informations suivantes concernant l'Entrepreneur ainsi que les systèmes proposés :
  - .1 l'adresse du point de service où se trouve le personnel chargé de l'installation et de la maintenance, ainsi que les compétences de ce personnel;
  - .2 l'adresse du bureau du personnel chargé de l'étude de programmation et du soutien à la programmation, ainsi que les compétences de ce personnel;
  - .3 les noms des sous-traitants et du personnel clé affecté au projet;
  - .4 une esquisse de l'architecture particulière au système;
  - .5 les spécifications relatives à chaque élément, y compris la mémoire, le langage de programmation, la vitesse et le type de transmission de données;
  - .6 des brochures descriptives;
  - .7 un échantillon et des graphes (schémas de principe) des logiques de commande;

- .8 le temps de réponse pour chaque type de commande et de rapport;
- .9 une déclaration de conformité pour chaque élément;
- .10 une preuve de la capacité démontrée du système à communiquer à l'aide du réseau BACnet.

#### **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; coordonner les prescriptions de cette section avec celles de la présente section.
- .2 Soumettre les documents de définition préliminaire au plus tard cinq (5) jours ouvrables suivant l'attribution du contrat, aux fins de leur examen par l'Ingénieur.
- .3 Fournir 3 copies imprimées et 1 copie sur disque des documents d'étude, des dessins d'atelier, des fiches techniques et des logiciels.
- .4 Les copies papier doivent être présentées d'une manière organisée et elles doivent comporter une table alphabétique selon les exigences du contrat; elles doivent respecter l'ordre numérique des sections du devis. Un système de renvoi doit permettre de passer à la section du devis et au numéro du paragraphe correspondants.
- .5 Les documents électroniques doivent être en format Autocad, dernière version et ils doivent être structurés en menu de manière à faciliter le chargement et la récupération aux postes de travail.

#### **1.5 EXAMEN DES DESSINS D'ATELIER PRÉLIMINAIRES**

- .1 Soumettre les dessins d'atelier préliminaires au plus tard 30 jours ouvrables après l'attribution du contrat; ces dessins doivent comprendre/indiquer ce qui suit :
  - .1 les spécifications relatives à chaque élément, à savoir la documentation du fabricant, les recommandations du fabricant quant à l'installation, les spécifications, les dessins, les schémas, les courbes caractéristiques et de performance, des parties de catalogues, le nom du fabricant, le nom de commerce, les numéros de catalogue ou de modèle, les données figurant sur la plaque signalétique, le format, la disposition, les dimensions, la capacité ainsi que toute autre information permettant de vérifier la conformité du matériel;

- .2 L'architecture détaillée du système illustrant tous les points de mesure associés à chaque contrôleur, y compris les niveaux des signaux, les pressions à l'endroit où le nouveau SGE est raccordé au matériel existant de contrôle;
- .3 La capacité de réserve de chaque contrôleur, par nombre et par type de point;
- .4 L'emplacement des contrôleurs;
- .5 L'emplacement des armoires auxiliaires de contrôle;
- .6 Des schémas unifilaires illustrant le cheminement des câbles, la grosseur des conduits, les conduits de réserve, la capacité de réserve entre le centre de contrôle, les contrôleurs, les appareils de commande/régulation locaux et les systèmes contrôlés;
- .7 Une liste complète comprenant les informations suivantes : la désignation, le fluide transporté, le fabricant, le modèle, la désignation du point, le débit nominal calculé, la perte de charge calculée, le coefficient de débit requis, la grosseur du robinet, le coefficient de débit réel, la plage des ressorts des actionneurs, la plage du dispositif pilote, le couple requis et le couple réel, la pression différentielle maximale requise, et la pression différentielle maximale réelle;
- .8 Dans le cas des registres : schéma illustrant l'assemblage du module, la tringlerie d'interconnexion, l'emplacement des actionneurs, la plage des ressorts des actionneurs, la plage du dispositif pilote, le couple requis et le couple réel;
- .9 Dans le cas des stations de mesurage du débit : liste complète donnant la désignation, le fluide transporté, la désignation du point, le fabricant, le modèle, la grosseur, la vitesse au débit nominal calculé; le fabricant, le modèle et la plage du transmetteur de vitesse;
- .10 Le schéma de principe et les caractéristiques du compresseur.

## 1.6

### EXAMEN DES DESSINS D'ATELIER DÉTAILLÉS

- .1 Soumettre les dessins d'atelier détaillés dans les 60 jours ouvrables suivant l'attribution du contrat, mais avant le début de l'installation; ces dessins doivent comprendre/indiquer ce qui suit :
  - .1 Versions corrigées, à jour (copies papier seulement) des documents ci-après soumis au moment de l'examen des documents de définition préliminaire.

- .2 Schémas de câblage.
- .3 Schémas des tuyauteries et des raccordements.
- .4 Schémas de câblage des interfaces illustrant les connexions des terminaisons et les niveaux des signaux dans le cas du matériel fourni par d'autres.
- .5 Dessins d'atelier pour chaque point d'entrée/sortie (capteurs, transmetteurs), illustrant toute l'information pertinente, y compris :
  - .1 le type d'élément sensible et son emplacement,
  - .2 le type de transmetteur et sa plage de fonctionnement,
  - .3 les schémas de câblage, les listes de câblage et les terminaisons connexes,
  - .4 les adresses des points,
  - .5 les points de consigne, les courbes ou graphes, les limites (inférieures et supérieures, classées en trois (3) catégories : « situation critique », « avertissement » et « maintenance nécessaire ») des alarmes, la plage du signal,
  - .6 les détails de la programmation et des logiciels associés à chaque point,
  - .7 les instructions du fabricant concernant l'installation, y compris les méthodes recommandées par ce dernier,
  - .8 les niveaux des signaux d'entrée/sortie et les pressions là où le nouveau système est raccordé au matériel existant de commande.
- .6 Schéma logique de commande, description narrative, description des logiques de commande exposant et montrant entièrement les procédures automatiques et manuelles à mettre en oeuvre pour assurer le bon fonctionnement de l'installation, même en cas de panne complète du SGE.
- .7 Affichage graphique de tous les réseaux d'air, avec labels des points et description textuelle du système, selon les prescriptions.

- .8 Description complète des logiques de commande du système, y compris, sur la même feuille, les explications en anglais, mais en caractères italiques de police différente. Les descriptions doivent comprendre tous les programmes prescrits d'optimisation de la consommation d'énergie.
- .9 Liste et exemples de tous les rapports prescrits.
- .10 Liste de tous les horaires quotidiens.
- .11 Dessin d'exécution détaillé, à l'échelle, du local de commande, illustrant l'emplacement de tout le matériel et des postes de travail.
- .12 Type et capacité de la mémoire ainsi que sa capacité de réserve.
- .13 Description des programmes faisant partie des logiciels fournis.
- .14 Échantillon du guide d'utilisation, devant servir à la formation.
- .15 Aperçu des procédures de mise en service proposées : se reporter à la section 25 01 11 - SGE - Démarrage, vérification et mise en service.

## **1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Réunion d'examen des documents de définition préliminaire : convoquer une réunion au plus tard 45 jours ouvrables avant l'attribution du contrat, dans le but :
  - .1 D'entreprendre la revue fonctionnelle des documents de définition préliminaire et de régler les incompatibilités;
  - .2 De résoudre les divergences entre les exigences prévues aux Documents contractuels et les caractéristiques des éléments réels (p. ex. les irrégularités de la liste des points);
  - .3 De revoir les exigences d'interface des matériels fournis par d'autres;
  - .4 De revoir la séquence des opérations.
- .2 Le programmeur de l'Entrepreneur doit assister à la réunion.
- .3 L'Ingénieur] se réserve le droit de revoir la séquence de fonctionnement ou les logiques de contrôle subséquentes avant la finalisation des logiciels, sans que cela entraîne des coûts supplémentaires pour L'Ingénieur

## **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 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
  - .1 Instrumentation et dispositifs de commande/régulation associés au système de gestion de l'énergie du bâtiment : capteurs, dispositifs de commande/régulation
  - .2 Sections connexes
    - .1 Section 01 73 00 - Exécution des travaux.
    - .2 Section 25 01 11 - SGE - Démarrage, vérification et mise en service.
    - .3 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.
    - .4 Section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
    - .5 Section 25 90 01 - SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American National Standards Institute (ANSI).
  - .1 ANSI C12.7-1993(R1999), Requirements for Watthour Meter Sockets.
  - .2 ANSI/IEEE C57.13-1993, Standard Requirements for Instrument Transformers.
- .2 ASTM International (ASTM)
  - .1 ASTM B148-97(03), Standard Specification for Aluminum-Bronze Sand Castings.
- .3 National Electrical Manufacturer's Association (NEMA).
  - .1 NEMA 250-03, Enclosures for Electrical Equipment (1000 Volts Maximum).
- .4 Air Movement and Control Association, Inc. (AMCA).

- .1 AMCA Standard 500-D-98, Laboratory Method of Testing Dampers For Rating.
  - .5 Groupe CSA (CSA)
    - .1 CSA-C22.1SB-F02, Code canadien de l'électricité, Première partie (19e édition) Norme de sécurité relative aux installations électriques.
- 1.3 DÉFINITIONS**
- .1 Sigles, abréviations et définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.
- 1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**
- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis ainsi que les instructions d'installation du fabricant conformément à la section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
  - .2 Essais préalables à l'installation
    - .1 Soumettre des échantillons prélevés au hasard du matériel livré, selon les exigences l'Ingénieur, lesquels seront mis à l'essai avant le début des travaux d'installation. Remplacer les appareils ou les éléments dont la performance et la précision ne satisfont pas aux exigences prescrites.
  - .3 Instructions du fabricant
    - .1 Soumettre les instructions d'installation du fabricant pour tous les appareils et dispositifs prescrits.
- 1.5 CONDITIONS EXISTANTES**
- .1 Travaux de découpage, d'ajustement et de râgréage : selon les prescriptions de la section 01 73 00 - Exigences concernant l'exécution des travaux et celles indiquées ci-après.
  - .2 Le cas échéant, réparer les surfaces qui ont été endommagées au cours de l'exécution des travaux.
  - .3 Remettre à l'Ingénieur les matériaux enlevés qui ne peuvent être récupérés.
- PARTIE 2 PRODUIT**
- 2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les appareils d'une catégorie particulière doivent être de même type et être fournis par le même fabricant.
- .2 À moins d'indications contraires, les conditions d'exploitation seront les suivantes : température entre 0 et 32 degrés Celsius et taux d'humidité relative entre 10 % et 90 % (sans condensation).
- .3 À moins d'indications contraires, les boîtes de raccordement des conduits doivent être de type standard et être munies d'un bornier permettant de raccorder les fils au moyen d'un tournevis plat.
- .4 Les transmetteurs et les capteurs des appareils ne doivent pas être perturbés par les signaux provenant de transmetteurs externes, notamment d'émetteurs-récepteurs portatifs.
- .5 Les facteurs tels l'hystérosis, le temps de relaxation, les limites maximales et minimales doivent être pris en compte dans la sélection des capteurs et des dispositifs de commande/régulation.
- .6 Pour les installations extérieures, les boîtiers utilisés doivent être étanches et du type NEMA 4.
- .7 Le niveau de bruit (NC) des appareils et dispositifs installés dans des espaces occupés ne doit pas être supérieur à 35. Le bruit produit par les appareils et les dispositifs installés ne doit pas jamais ressortir du bruit ambiant.
- .8 Étendue de mesure : notamment pour la température, le taux d'humidité et la pression, selon le rapport récapitulatif des E/S contenue dans la section 25 90 01 - SGE Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

## 2.2 CAPTEURS DE TEMPÉRATURE

- .1 Généralités - sauf dans le cas des capteurs de température ambiante, les capteurs doivent être du type à résistance ou à couple thermoélectrique et avoir les caractéristiques ci-après.
  - .1 Couple thermoélectrique : destiné uniquement aux installations fonctionnant à des températures égales ou supérieures à 200 degrés Celsius.
  - .2 Résistance : en platine, d'une valeur de 100 ou 1000 ohms à 0 degrés Celsius (+/- 0.2 ohm) et conçue pour permettre de réduire le plus possible l'effet des contraintes, comportant trois (3) fils conducteurs intégrés et ayant un coefficient de résistivité de 0.00385 ohm/ohm degrés Celsius.
  - .3 Élément sensible : parfaitement scellé.

- .4 Tige et extrémité : en cuivre ou en acier inoxydable de nuance 304.
  - .5 Temps de réponse : inférieur à trois (3) secondes pour une variation de température de 10 degrés Celsius.
  - .6 Puits thermométrique : de diamètre nominal DN 3/4 et d'une longueur plongeante de 100 mm selon les indications, en acier inoxydable et à ressort de rappel, avec agent de transmission de la chaleur compatible avec le matériau de fabrication du capteur.
- .2 Capteurs de température ambiante et modules d'affichage muraux
- .1 Capteur de température ambiante et module d'affichage à montage au mur
    - .1 Dispositif d'affichage à cristaux liquide indiquant la température ambiante et la température de consigne.
    - .2 Boutons de sélection de la température de consigne par les occupants et de sélection du mode occupation/inoccupation.
    - .3 Thermistance intégrée de 10 000 ohms à 24 degrés.
    - .4 Précision de 0.2 degré Celsius pour une étendue de mesure de 0 à 70 degrés Celsius.
    - .5 Dérive d'au plus 0.02 degrés Celsius par année.
    - .6 Base de montage distincte pour faciliter l'installation.
- .2 Capteurs de température ambiante
- .1 Du type pour montage au mur sous plaque-couvercle à fentes au fini aluminium brossé et dispositif de protection.
  - .2 Élément sensible à résistance, de 10-50 mm, protégé par une tube en céramique ou l'équivalent, ou à thermistance de 10 000 ohms; précision de +/-0.2 degré Celsius.
- .3 Capteurs de température en conduit d'air
- .1 Capteurs ordinaires pour montage en conduit d'air : pouvant être montés dans un conduit d'air selon diverses orientations, d'une longueur d'insertion de 460 mm ou selon les indications.

- .2 Capteurs moyenneurs pour montage en conduit d'air : comportant plusieurs éléments sensibles qui permettent d'obtenir la température moyenne de l'air, d'une longueur d'insertion d'au moins 6096 mm. Au moment de la mise en place, les capteurs moyenneurs doivent pouvoir être pliés en n'importe quel point, suivant un rayon de courbure de 100 mm, sans que leur efficacité soit affectée.

### **2.3 TABLEAUX DE COMMANDE/RÉGULATION**

- .1 Tableaux placés sous coffret en acier revêtu de peinture-émail, à monter au mur et muni d'une porte sur charnières à verrouillage à clé.
- .2 Tableaux à sections multiples selon les besoins, pouvant recevoir tous les dispositifs nécessaires à l'installation et comportant une réserve de 25 %, selon les exigences de l'ingénieur pour l'adjonction d'autres appareils, sans ajout de coffrets.
- .3 Une seule clé de verrouillage pour l'ensemble des tableaux.

### **2.4 CÂBLAGE**

- .1 Selon la section 26 27 10 - Système de câblage modulaire
- .2 Câblage FT6 pour une tension inférieure à 70 V, lorsque les câbles ne sont pas installés en canalisation, et câblage FT4 dans tous les autres cas.
- .3 Le câblage ne doit pas comporter d'épissures.
- .4 Grosseur
- .1 Câbles d'alimentation de l'instrumentation locale numérique, de grosseur 18 AWG.
- .2 Câbles d'entrée et de sortie analogiques, en cuivre massif, de grosseur 18 au moins.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer le matériel et les éléments de manière que l'étiquette du fabricant et de la CSA soient bien visibles et lisibles une fois la mise en service terminée.
- .2 Installer l'instrumentation locale en respectant la marche à suivre, les instructions ainsi que les méthodes recommandées par les fabricants.

- .3 Placer les transmetteurs de température et d'humidité, les transducteurs courant/pression d'air, les vannes solénoïdes, les régulateurs et les relais dans des boîtiers NEMA 1 ou dans un autre type de boîtier ou d'enveloppe, selon les besoins des travaux. Protéger contre toute action électrolytique les éléments contigus en matériaux différents.
- .4 Monter les panneaux, les capteurs et les transmetteurs locaux sur des tuyaux-supports ou sur des profilés-consoles.
- .5 Coupe-feu : Ménager l'espace nécessaire à la mise en oeuvre des coupe-feu conformément à la section 07 84 00 - Protection coupe-feu. Maintenir les caractéristiques nominales de résistance au feu de la séparation coupe-feu.
- .6 Réseau électrique
  - .1 Réaliser toute l'installation électrique conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
  - .2 Modifier les démarreurs existants afin de tenir compte du SGE, selon les indications et selon les rapports récapitulatifs des E/S.
  - .3 Avant le début des travaux, repérer le tracé du câblage de commande/régulation existant, préparer des schémas à jour qui tiennent compte des circuits qui ont été ajoutés ou supprimés, et soumettre ceux-ci à l'ingénieur aux fins d'examen. À cet égard, se reporter au schéma du système de commande/régulation électrique, faisant partie du schéma de conception du système de commande/régulation mentionné dans la section 25 90 01 - SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.
  - .4 Raccorder les conducteurs à des connecteurs à vis convenant à la grosseur de ces derniers et au nombre de terminaisons prévues.
  - .5 Acheminer le câblage de télécommunications dans des conduits.
    - .1 Prévoir un réseau de conduits pour relier les contrôleurs du bâtiment, les tableaux locaux et les postes de travail.
    - .2 Utiliser des conduits de grosseur appropriée aux conducteurs et permettant l'expansion future du système.
    - .3 Les conduits ne doivent pas être remplis à plus de 40 % de leur capacité.
    - .4 Les dessins de conception ne montrent pas le tracé des conduits.

- .6 Sauf indication contraire ou impossibilité de procéder autrement, ne pas installer de conduits apparents dans les locaux qui seront normalement occupés. Obtenir l'autorisation de l'Ingénieur avant de commencer ces travaux. Le câblage installé dans des locaux d'installations mécaniques et des locaux de service ainsi que le câblage apparent doit être installé en conduit.

### **3.2 CAPTEURS DE TEMPÉRATURE**

- .1 Installer les capteurs de manière qu'ils nécessitent le minimum de réglage ou d'étalonnage sur place.
- .2 Les capteurs doivent être facilement accessibles et bien adaptés à chaque destination; on doit pouvoir les enlever facilement, aux fins d'entretien ou de remplacement, sans nécessairement posséder des outils spéciaux ou avoir des connaissances particulières dans le domaine de l'instrumentation.
- .3 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 Monter les capteurs moyenneurs de manière qu'ils ne bougent pas.
- .4 Isoler thermiquement les capteurs de leurs supports pour qu'ils ne mesurent que la température de l'air.
- .5 Assujettir les capteurs à des supports distincts de ceux des batteries chaudes ou froides ou des filtres.

### **3.3 TABLEAUX DE COMMANDE/RÉGULATION**

- .1 Les conduits et les tubes doivent pénétrer dans les coffrets des tableaux par le dessus, le dessous ou les côtés.
- .2 Loger le câblage et les tubes se trouvant à l'intérieur des coffrets dans des chemins de câbles, ou les agrafez individuellement au fond des coffrets.
- .3 Bien identifier les câbles et les conduits.

### **3.4 IDENTIFICATION DES ÉLÉMENTS**

- .1 Bien identifier l'instrumentation locale conformément à la section 25 05 54 - SGE - Identification du matériel.

### **3.5 POSTES DE MESURE DU DÉBIT D'AIR**

- .1 Protéger les postes de mesure du débit jusqu'à ce que le nettoyage des conduits d'air soit terminé.

### **3.6 ESSAI ET MISE EN SERVICE**

- .1 Étalonner l'instrumentation locale puis la soumettre à des essais afin d'en vérifier la précision et la performance conformément à la section 25 01 11 - SGE - Démarrage, vérification et mise en service.

**FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 GÉNÉRAL

### 1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
  - .1 Description narrative détaillée de la séquence de fonctionnement de chaque système, y compris les périodes d'étagement et les calendriers de réinitialisation.
    - .1 Logique de commande de chaque système.
    - .2 Liste récapitulative des entrées/sorties pour chaque système.
    - .3 Schémas, dont le schéma synoptique du système (tel qu'il est affiché sur les postes de travail); organigramme de chaque système, avec diagramme en escalier de l'interface des démarreurs du centre de commande des moteurs.

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC)/Direction générale des biens immobiliers/Services d'architecture et de génie
  - .1 MD13800, Systèmes de contrôle et de gestion de l'énergie (SGE), Manuel de conception , septembre 2000, <ftp://ftp.pwgsc.gc.ca/rps/docentre/mechanical/me214-f.pdf>

### 1.3 SÉQUENCEMENT

- .1 Voir les séquences de contrôle sur le plan M05

## 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 SECTIONS CONNEXES

- .1 Division 01 – Exigences générales – mécanique-électricité.
- .2 Division 27 – Communications.
- .3 Division 28 – Systèmes d'alarme incendie.

### 1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
  - .1 CSA C22.1-12, Code canadien de l'électricité, Première partie (22<sup>e</sup> édition), Norme de sécurité relative aux installations électriques.
  - .2 CSA C22.2 numéro 0-F10, Exigences générales, Code canadien de l'électricité, 2<sup>e</sup> partie.
  - .3 CAN3-C235-F83(C2010), Tensions recommandées pour les réseaux à courant alternatif de 0 à 50 000 V.
- .2 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (EEMAC) :
  - .1 EEMAC 2Y-1-1958, Light Gray Colour for Indoor Switch Gear.
- .3 Institute of Electrical and Electronics (IEEE)/National Electrical Safety Code Product Line (NESC):
  - .1 IEEE SP1122-2000, The Authoritative Dictionary of IEEE Standards Terms, 7<sup>th</sup> Edition.

### 1.3 DÉFINITIONS

- .1 Termes d'électricité et d'électronique : sauf indication contraire, la terminologie employée dans la présente section et sur les dessins est fondée sur celle définie dans la norme IEEE SP1122.

### 1.4 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Les sections de devis incluses de la Division 28 - Systèmes d'alarme incendie, sont sous la responsabilité du Consultant électricien (Division 26 - Électricité)
- .2 Les tensions de fonctionnement doivent être conformes à la norme CAN3-C235.

- .3 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.
- .4 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.
- .5 Utiliser une plaque indicatrice ou une étiquette pour les deux langues.

#### **1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.
- .2 Soumettre, aux fins d'examen, les schémas unifilaires encadrés sous plexiglass, 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.
- .3 Fournir, aux fins d'examen, un schéma de distribution verticale du réseau d'alarme incendie indiquant le plan et le zonage du bâtiment, encadré sous plexiglass, et le placer près du tableau de contrôle et du panneau annonciateur d'alarme incendie.
- .4 Dessins d'atelier :
  - .1 Les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec.
  - .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 5 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 l'Ingénieur avant qu'ils soient effectués.
  - .7 Consulter en annexe à cette section, la liste des dessins d'atelier à utiliser pour le projet.

- .5 Contrôle de la qualité : selon la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique. Prévoir des appareils et des matériels certifiés CSA.
- .1 Dans les cas où l'on ne peut obtenir des appareils et des matériels certifiés CSA, soumettre les appareils et les matériels proposés à l'autorité compétente, aux fins d'approbation, avant de les livrer au chantier.
- .2 Soumettre les résultats des essais des systèmes et des instruments électriques installés.
- .3 Permis et droits : selon les conditions générales du contrat.
- .4 Une fois les travaux terminés, soumettre un rapport d'équilibrage des charges conformément à l'article ÉQUILIBRAGE DES CHARGES, de la PARTIE 3.
- .5 Une fois les travaux terminés, soumettre à l'Ingénieur le certificat de réception délivré par l'autorité compétente.
- .6 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre à l'Ingénieur, au plus tard trois (3) jours après l'exécution des contrôles et des essais de l'installation et des instruments électriques prescrits à l'article CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE, de la PARTIE 3, un rapport écrit du fabricant montrant que les travaux sont conformes aux critères spécifiés.

## 1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Contrôle de la qualité : selon la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.
- .2 Qualification : les travaux d'électricité doivent être exécutés par des électriciens agréés, qualifiés, par un maître électricien ou par un Consultant électricien titulaire d'une licence délivrée par la province dans laquelle les travaux seront exécutés ou par des apprentis conformément aux autorités compétentes selon les termes de la loi provinciale concernant la formation professionnelle et la qualification de la main-d'œuvre.
- .1 Les employés inscrits à un programme provincial d'apprentissage pourront exécuter des tâches spécifiques s'ils sont sous la surveillance directe d'un électricien agréé qualifié.
- .2 Tâches permises : selon le degré de formation et selon les aptitudes démontrées pour l'exécution des tâches spécifiques.
- .3 Réunions de chantier
- .1 Tenir des réunions de chantier au minimum 1 fois toutes les deux (2) semaines, ou selon ce qui sera établi lors de la première réunion de chantier.
- .2 Réunions de chantier : les contrôles effectués sur place par le fabricant et prescrits à l'article CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE, de la PARTIE 3 dans la section pertinente du DDN doivent comprendre des visites de chantier aux étapes suivantes:
- .1 Une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires terminés, mais avant le début des travaux d'installation de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section;
- .2 Une fois par semaine;
- .3 Une fois les travaux achevés et le nettoyage terminé.

- .4 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et sécurité professionnelles en construction conformément à la Section 01 35 29.06 - Exigences générales – mécanique-électricité

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

- .1 Calendrier de livraison des matériels : remettre un calendrier de livraison à l'Ingénieur dans les deux (2) semaines suivant l'attribution du contrat.
- .2 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets aux fins de réutilisation/réemploi et de recyclage conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.

## **1.8 MISE EN ROUTE DE L'INSTALLATION**

- .1 Instruire l'Ingénieur 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 défrayer 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 soit familier avec tous les aspects de leur entretien et de leur fonctionnement.

## **1.9 INSTRUCTIONS D'EXPLOITATION**

- .1 Fournir des instructions d'exploitation pour chaque système principal et pour chaque appareil principal prescrit dans les sections pertinentes du devis, à l'intention du personnel d'exploitation et d'entretien.
- .2 Les instructions d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :
- .1 Schémas de câblage, schémas de commande, séquence de commande pour chaque système principal et pour chaque appareil.
  - .2 Procédures de démarrage, de réglage, d'ajustement, de lubrification, d'exploitation et d'arrêt.
  - .3 Mesures de sécurité.
  - .4 Procédures à observer en cas de panne.
  - .5 Autres instructions, selon les recommandations du fabricant de chaque système ou appareil.
- .3 Fournir des instructions imprimées ou gravées, placées sous cadre de verre ou plastifiées de manière approuvée.
- .4 Afficher les instructions aux endroits approuvés.
- .5 Les instructions d'exploitation exposées aux intempéries doivent être en matériau résistant ou elles doivent être placées dans une enveloppe étanche aux intempéries.

- .6 S'assurer que les instructions d'exploitation ne se décoloreront pas si elles sont exposées à la lumière solaire.

## PARTIE 2 PRODUITS

### 2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Les matériels et les appareils doivent être conformes à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.
- .2 Les matériels et les appareils doivent être certifiés CSA. Dans les cas où l'on ne peut obtenir des matériels ou des appareils certifiés CSA, soumettre les matériels et les équipements de remplacement à l'autorité compétente avant de les livrer sur le chantier, conformément à l'article DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
- .3 Les tableaux de commande/contrôle et les ensembles de composants doivent être assemblés en usine.

### 2.2 MOTEURS ÉLECTRIQUES, APPAREILS ET COMMANDES/CONTROLES

- .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 Câblage et canalisations électriques des circuits de commande/contrôle : conformes à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.

### 2.3 ÉCRITEAUX D'AVERTISSEMENT

- .1 Écriveaux d'avertissement : conformes aux exigences de l'autorité compétente et de l'Ingénieur.
- .2 Écriveaux revêtus de peinture-émail séchée au four, d'au moins 175 mm x 250 mm.

### 2.4 TERMINAISONS DU CÂBLAGE

- .1 S'assurer que les cosses, les bornes et les vis des terminaisons du câblage conviennent autant pour des conducteurs en cuivre que pour des conducteurs en aluminium.

## 2.5 IDENTIFICATION DES MATÉRIELS

- .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 blanche, 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 x 50 mm	1 ligne	Lettres de 3 mm de hauteur
Format 2	12 x 70 mm	1 ligne	Lettres de 5 mm de hauteur
Format 3	12 x 70 mm	2 lignes	Lettres de 3 mm de hauteur
Format 4	20 x 90 mm	1 ligne	Lettres de 8 mm de hauteur
Format 5	20 x 90 mm	2 lignes	Lettres de 5 mm de hauteur
Format 6	25 x 100 mm	1 ligne	Lettres de 12 mm de hauteur
Format 7	25 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 l'Ingénieur 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 appareils doivent porter une étiquette de format 3, avec l'inscription « ARTICLE D'INVENTAIRE NUMÉRO \_\_\_\_ ». Numéroter selon les directives de l'Ingénieur.
- .7 Les plaques indicatrices des sectionneurs, des démarreurs et des contacteurs doivent indiquer l'appareil commandé et la tension.
- .8 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de tirage doivent indiquer le réseau et la tension.
- .9 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 coloré.
- .2 Conserver l'ordre des phases et le même code de couleur pour toute l'installation.

Émis pour Soumission – 2025-10-10

- .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.

CODES DE COULEURS		
SYSTÈMES	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 couches de peinture-émail de finition.
  - .1 Les matériels électriques à installer à l'extérieur doivent être peints en « vert machine ».
  - .2 Les armoires des appareils de commutation et de distribution installées à l'intérieur doivent être peintes en gris pale selon la norme EEMAC 2Y-1.

## PARTIE 3 EXÉCUTION

### 3.1 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 CSA C22.3 numéro 1.

### **3.2 ÉTIQUETTES, PLAQUES INDICATRICES ET PLAQUES SIGNALÉTIQUES**

- .1 S'assurer que les étiquettes CSA, les plaques indicatrices et les plaques signalétiques sont visibles et lisibles une fois les matériels installés.

### **3.3 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 disposants de façon soignée contre la charpente du bâtiment, de manière à réduire au minimum l'épaisseur des fourrures.

### **3.4 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.

### **3.5 HAUTEURS DE MONTAGE**

- .1 Sauf indication ou prescription contraire, mesurer la hauteur de montage des matériels 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 les matériels à la hauteur indiquée ci-après.
  - .1 Interrupteurs d'éclairage : 1200 mm.
  - .2 Prises murales
    - .1 En général : 450 mm.
    - .2 Au-dessus de plinthes chauffantes continues : 200 mm.
    - .3 Au-dessus d'un plan de travail ou de son dosseret : 200 mm.

Émis pour Soumission – 2025-10-10

- .4 Dans les locaux d'installations mécaniques : 450 mm.
- .3 Panneaux de distribution : selon les exigences du Code ou selon les indications.
- .4 Prises pour téléphones: 450 mm.
- .5 Prises pour téléphones montées au mur: 1200 mm.
- .6 Postes avertisseurs d'incendie : 1200 mm.
- .7 Haut-parleurs montés au mur : 2100 mm.

### **3.6 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.

### **3.7 ANALYSE DES RISQUES DE COUP D'ARC**

- .1 Le Consultant doit fournir une analyse des risques de coup d'arc sur les équipements nouveaux ou modifiés dans le cadre du projet.
- .2 L'étude doit être effectuée conformément à la norme CSA Z462.
- .3 L'analyse des dangers de coup d'arc comprend les éléments suivants :
  - .1 Identification de l'emplacement des équipements pour lesquels une analyse des risques de coup d'arc est requise.
  - .2 Collecte de données pertinentes à chaque emplacement de l'équipement, y compris :
    - .1 Caractéristiques transformateur kVA, incluant la tension, courant, pourcentage d'impédance, rapport d'enroulement et rapport X / R, ainsi que les connexions de câblage.
    - .2 Caractéristiques des dispositifs de protection, incluant courant, caractéristiques temps-courant, les paramètres et les retards.
    - .3 Données d'appareillage de commutation, incluant l'espacement de phase des conducteurs, le type de mise à la terre, et distances de travail appropriées.
    - .4 Préparation d'un modèle de schéma unifilaire du système.
    - .5 Préparation d'une étude de court-circuit pour déterminer le courant de faute boulonné triphasé à chaque emplacement.
    - .6 Préparation des calculs de coup d'arc conformément à la norme NFPA 70E et norme IEEE1584, incluant :
      - .1 Calcul du courant d'arc conformément aux lignes directrices applicables.
      - .2 Détermination des temps de coupure totaux des dispositifs de protection en fonction des caractéristiques temps-courant.
      - .3 Calcul du niveau d'énergie d'un incident de coup d'arc en fonction du temps de coupure total du dispositif de protection et distance de travail appropriée.

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

- .1 Équilibrage des charges

Émis pour Soumission – 2025-10-10

- .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, 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 26 08 01 – Exigences en matière d'essais électriques.
- .3 Réseau de production et 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.
  - .1 Circuits provenant des panneaux de dérivation.
  - .2 Système d'éclairage et dispositifs de commande/régulation.
  - .3 Moteurs, appareils de chauffage et dispositifs de commande/régulation connexes, y compris les commandes du fonctionnement séquentiel des systèmes s'il y a lieu.
  - .4 Système d'alarme incendie.
  - .5 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 V et 600 V.
    - .3 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant de procéder à la mise sous tension.
- .4 Effectuer les essais en présence de l'Ingénieur.
- .5 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.
- .6 Contrôles effectués sur place par le fabricant. 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/ÉLÉMENTS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
  - .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.
  - .2 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

### **3.9 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyer et retoucher les surfaces peintes en atelier qui ont été égratignées ou endommagées en cours de transport et d'installation; utiliser une peinture de type et de couleur identiques à la peinture d'origine.
- .2 Nettoyer les crochets, supports, attaches et autres dispositifs de fixation apparents, non galvanisés, et appliquer un apprêt pour les protéger contre la rouille.

**FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.

### 1.2 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Connecteurs pour câbles et boîtes, matériaux et matériels connexes, ainsi que leur installation.

### 1.3 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CAN/CSA-C22.2 numéro 18.2-06(R2011), Boîtes de sortie, boîtes pour conduits, raccords et accessoires.
  - .2 CSA C22.2 numéro 65-13, Connecteurs de fils.
- .2 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (AMEEEC)
  - .1 EEMAC 1Y-2, 1961, Connecteurs pour bornes de traversée et adaptateurs en aluminium (intensité nominale 1200 A).
- .3 National Electrical Manufacturers Association (NEMA).

### 1.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément à la Section 01 74 19 – Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

## PARTIE 2 PRODUITS

### 2.1 MATÉRIELS

- .1 Connecteurs à pression pour câbles, conformes à la norme 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 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 Connecteurs pour bornes de traversée conformes à la norme EEMAC 1Y-2 et constitués des éléments suivants :
  - .1 Corps de connecteur et bride de serrage pour conducteur toronné rond, ou barre en cuivre.
  - .2 Bride de serrage pour conducteur toronné rond, ou barre en cuivre.

- .3 Boulons de brides de serrage.
- .4 Boulons pour conducteur ou barre en cuivre.
- .5 Calibre approprié aux conducteurs, selon les indications.
- .4 Brides de serrage ou connecteurs pour câbles armés, câbles à isolant minéral, conduits flexibles, selon les besoins, conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 18.

## PARTIE 3 EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION

- .1 Dénuder soigneusement l'extrémité des conducteurs puis, selon le cas :
  - .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 CSA C22.2 numéro 65.
  - .3 Poser les connecteurs pour appareils d'éclairage et les serrer. Remettre en place le capuchon isolant.
  - .4 Poser les connecteurs pour bornes de traversée conformément à la norme EEMAC 1Y-2.

**FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 – Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Section 26 05 34 – Conduits, fixations et raccords de conduits.
- .3 Section 28 31 00.01 – Système multiplex d'alarme incendie.

### 1.2 FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.

### 1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Gestion des déchets d'emballage : conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.

## PARTIE 2 PRODUITS

### 2.1 FILERIE DU BÂTIMENT

- .1 Conducteurs : toronnés s'ils sont de grosseur 12 AWG et plus; grosseur minimale : 12 AWG.
- .2 Conducteurs en cuivre : de la grosseur indiquée, sous isolant en polyéthylène thermodurcissable réticulé, pour tension de 600 V, et de type RW90 XLPE et RWU90 XLPE, sans enveloppe.
- .3 Les câbles d'alimentation dans les salles mécaniques et électriques seront de types multiconducteurs ou installé sous conduit. L'usage de câbles à mono-conducteur à l'intérieur du bâtiment n'est pas accepté.
- .4 Là où il n'y a aucun plafond, aucun câble ne doit être apparent. Tous les câbles doivent être installés dans des conduits.
- .5 Les câbles armés de types BX pénétrant dans les murs et au-dessus des plafonds seront tolérés sans conduits (pour alimentation des prises de courant et appareils d'éclairage).
- .6 Si des câbles armés de type BX sont installés au-dessus des plafonds, ceux-ci ne doivent en aucun cas être visibles.

### 2.2 CÂBLES TECK 90

- .1 Conducteurs :

- .1 Conducteur de mise à la terre : cuivre.
- .2 Conducteurs d'alimentation : cuivre, de la grosseur indiquée.

- .3 Isolant :
- .3 Caoutchouc éthylène-propylène (EP).
  - .4 Polyéthylène réticulé (XLPE).
  - .5 Tension nominale : 1000 V.
- .2 Gaine : polychlorure de vinyle.
- .3 Armure métallique : feuillard d'acier galvanisé.
- .4 Enveloppe extérieure : en polychlorure de vinyle thermoplastique, conforme aux exigences du Code du bâtiment visant la classe de bâtiment du présent projet.
- .5 Fixations :
- .1 Brides de fixation à un trou, en acier, pour câbles apparents de 50 mm ou moins.  
Brides de fixation à deux trous, en acier, pour câbles de plus de 50 mm.
  - .2 Tiges de suspension filetées : 6 mm de diamètre, pour supports en U.
- .6 Connecteurs :
- .1 Modèles étanches, antidéflagrants (là où applicable), approuvés et convenant aux câbles TECK.

## **2.3 CÂBLES ARMÉS**

- .1 Conducteurs : isolés, en cuivre, de la grosseur indiquée.
- .2 Câbles de type AC90.
- .3 Armure métallique : feuillard d'acier galvanisé.
- .4 Câbles de type ACWU90, avec enveloppe ignifugée recouvrant l'armure thermoplastique, conformes aux exigences du Code du bâtiment visant la classe de bâtiment du présent projet.
- .5 Connecteurs : connecteurs anticourt-circuit.

## **2.4 CÂBLES POUR SYSTÈME ALARME INCENDIE**

- .1 Se référer à la Section 28 31 00.01 – Système d'alarme incendie.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

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

- .1 Faire les essais conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.
- .2 Exécuter les essais à l'aide de méthodes appropriées aux conditions locales, et approuvées par l'Ingénieur et les autorités locales compétentes.
- .3 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 Câblage dissimulé dans les murs : Câble armé, type AC-90, de longueur maximale de 3m, sauf pour les distances jusqu'aux panneaux où un conduit TEM sera utilisé. Typiquement, 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 dérivation 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.
- .8 Dans les plafonds suspendus : AC-90, longueur maximale de 3m, sauf pour les distances jusqu'aux panneaux où un conduit TEM sera utilisé.

### **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 de brides et d'étriers de suspension.

### **3.5 INSTALLATION DES CÂBLES ARMÉS**

- .1 Autant que possible, grouper les câbles sur des supports en U.

### **3.6 INSTALLATION DES CÂBLES POUR SYSTÈME ALARME INCENDIE**

- .1 Se référer à la Section 28 31 00.01 – Système multiplex d'alarme incendie.

**FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique

### 1.2 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Connecteurs et terminaisons, matériaux et matériels connexes, et leur installation.

### 1.3 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA C22.2 numéro 41-13, Matériel de mise à la terre et de mise à la masse.
  - .2 CSA C22.2 numéro 65-13, Wire Connectors.

### 1.4 FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les fiches techniques requises, conformément à la Section 01 33 00 –Exigences générales – mécanique-électricité.

### 1.5 CERTIFICATS

- .1 Obtenir du service d'inspection compétent un certificat de conformité des cônes d'efforts pour câbles haute tension et les joindre aux manuels d'entretien.

### 1.6 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.

## PARTIE 2 PRODUITS

### 2.1 CONNECTEURS ET TERMINAISONS DE CÂBLES

- .1 Connecteurs à pression à douille longue, en cuivre, conformes à la norme CSA C22.2 numéro 65, de dimensions appropriées aux conducteurs utilisés.

## 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.

**FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique

### 1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
  - .1 ANSI/IEEE 837-2003, Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding.
- .2 Association canadienne de normalisation, (CSA)/CSA International

### 1.3 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.

## PARTIE 2 PRODUITS

### 2.1 MATÉRIEL

- .1 Conducteurs de terre : cuivre nu, toronné étamé recuit, de diamètre tel que requis.
- .2 Conducteurs de terre sous isolant vert, de type RW-90 XLPE.
- .3 Accessoires anticorrosion nécessaires au système de mise à la terre, de types, dimensions et matériaux selon les indications, notamment :
  - .1 Embouts de mise à la terre et de liaisonnement.
  - .2 Brides de protection.
  - .3 Connecteurs boulonnés.
  - .4 Connecteurs à souder par aluminothermie.
  - .5 Cavaliers, tresses et barrettes de liaison.
  - .6 Connecteurs serre-fils.

## PARTIE 3

### 3.1 EXÉCUTION 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 Utiliser des connecteurs mécaniques pour faire les raccordements des appareils munis de bornes de terre.
- .5 Les joints soudés sont interdits.
- .6 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.
- .7 Mettre à la terre la charpente en acier du bâtiment ainsi que le revêtement métallique, en soudant le cuivre à l'acier.
- .8 Disposer les conducteurs de terre en forme radiale et acheminer tous les raccordements directement à un seul point commun de mise à la terre. Éviter les connexions en boucle.

### 3.2 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, génératrices, alternateurs, ascenseurs et escaliers mécaniques, panneaux de distribution et réseau d'éclairage extérieur.
- .2 Toute partie métallique non porteuse de courant d'un équipement électrique devra être mis à la terre.
- .3 Tous les conduits doivent contenir un fil isolé de liaison de mise à la terre à l'intérieur des conduits.

### 3.3 SYSTÈMES DE COMMUNICATION

- .1 Effectuer les connexions de mise à la terre des systèmes de téléphone, de sonorisation, d'alarme incendie 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 et intercommunication : selon les indications.

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

- .1 Faire les essais conformément à la Section 26 08 01 – Exigences en matière d'essais électriques. Vérifier la continuité et la résistance du réseau de mise à la terre selon des méthodes appropriées aux conditions locales, et approuvées par l'Ingénieur et les autorités locales compétentes.
- .2 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.
- .3 Pendant les essais, débrancher l'indicateur de fuites à la terre.

**FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique

### 1.2 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.

## PARTIE 2 PRODUITS

### 2.1 SUPPORTS PROFILÉS EN U

- .1 Supports profilés en U, 41 mm x 41 mm, 2.5 mm d'épaisseur, pour pose en saillie ou suspendue.

## PARTIE 3 EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION

- .1 Les intervalles pour les supports des conducteurs avec une cote de résistance au feu devront être selon les recommandations du manufacturier.
- .2 Assujettir l'équipement aux surfaces pleines en maçonnerie, en céramique et en plâtre, à l'aide d'ancrages en plomb.
- .3 Assujettir l'équipement aux surfaces en béton coulé, à l'aide de chevilles à expansion.
- .4 Assujettir l'équipement aux murs creux en maçonnerie ou aux plafonds suspendus, à l'aide de boulons à ailettes.
- .5 Attacher l'équipement monté en saillie aux profilés en T de l'ossature des plafonds suspendus, à l'aide d'agrafes à torsion. Avant d'installer l'équipement prescrit, s'assurer que la suspension des profilés en T est suffisamment robuste pour en soutenir le poids.
- .6 Soutenir les conduits ou les câbles par des agrafes, des boulons à ressort et des serre-câbles conçus comme accessoires pour profilés en U.
- .7 Utiliser des feuillards pour assujettir les câbles ou conduits apparents à la charpente ou aux éléments de construction du bâtiment.
  - .1 Feuillards à un trou en acier pour fixer en saillie les conduits et câbles de 50 mm de diamètre ou moins.
  - .2 Feuillards à deux trous en acier pour fixer les conduits et câbles de plus de 50 mm de diamètre.
  - .3 Utiliser des brides de serrage pour fixer les conduits aux éléments de charpente apparents en acier.

- .8 Systèmes de supports suspendus :
- .1 Supporter chaque câble ou conduit au moyen de tiges filetées de 6 mm de diamètre et d'agrafes à ressort.
  - .2 Supporter au moins deux câbles ou conduits sur des profilés en U soutenus par des tiges de suspension filetées de 6 mm de diamètre, lorsqu'il est impossible de les fixer directement à la charpente de la bâisse.
  - .9 Pour monter en saillie deux conduits ou plus, utiliser des profilés en U posés à 1.2 m d'entraxe.
  - .10 Poser des consoles, montures, crochets, brides de serrage et autres types de supports métalliques aux endroits indiqués et là où c'est nécessaire pour supporter les conduits et les câbles.
  - .11 Assurer un support convenable pour les canalisations et les câbles posés verticalement, sans fixation murale, jusqu'à l'équipement.
  - .12 Ne pas utiliser de fil de ligature ni de feuillard perforé pour supporter ou fixer les canalisations ou les câbles.
  - .13 Ne pas utiliser comme support de conduits ou de câbles les supports et l'équipement installés pour d'autres corps de métier, sauf si on a obtenu la permission de ces derniers et l'approbation de l'Ingénieur.
  - .14 Installer les attaches et les supports selon les besoins de chaque type d'équipement, de conduit et de câble et selon les recommandations du fabricant.

**FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique

### 1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CSA C22.1-12, Code canadien de l'électricité, Première partie, 22<sup>e</sup> édition.

### 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.
- .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 – Électricité - Exigences générales – mécanique-électricité.

### 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.

## PARTIE 2 PRODUITS

### 2.1 BOÎTES 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.

## PARTIE 3 EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION DES ARMOIRES ET DES BOÎTES 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.

### **3.2 ÉTIQUETTES D'IDENTIFICATION**

- .1 Identification de l'équipement : conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.
- .2 Étiquettes : de format 2, indiquant le nom du réseau, le courant admissible, la tension et le nombre de phases, ou les autres renseignements indiqués.

**FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique

### 1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA C22.1-12, Code canadien de l'électricité, Première partie, 22<sup>e</sup> édition.

### 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.
- .2 Soumettre des échantillons des boîtes de plancher conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.

### 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.

## PARTIE 2 PRODUITS

### 2.1 BOÎTES 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.
- .7 Pour les équipements avec une cote de résistance au feu, le revêtement intérieur de zinc n'est pas acceptable.

### 2.2 BOÎTES DE SORTIE EN ACIER GALVANISÉ

- .1 Boîtes monopièce en acier électrozingué.
- .2 Boîtes simples et groupées, 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.
  - .5 Cadres de rallonge et cadres de plâtrage, pour montage en affleurement dans les murs en enduit et/ou revêtus de carreaux de céramique.

## **2.3 BOÎTES POUR MONTAGE DANS LA MAÇONNERIE**

- .1 Boîtes de sortie en acier electrozingué, simples et groupées, pour montage en affleurement dans des murs en maçonnerie de blocs apparents.

## **2.4 BOÎTES POUR MONTAGE DANS LE BÉTON**

- .1 Boîtes de sortie en acier electrozingué, pour montage en affleurement, encastrées dans le béton, avec cadres de rallonge et cadres de plâtrage assortis, selon les besoins.

## **2.5 BOÎTES DE PLANCHER**

- .1 Boîtes de plancher en acier electrozingué, étanches au coulis de béton, avec collerette de finition réglable, dotées d'une plaque frontale pleine en aluminium brossé. Plaque de montage à barre de fixation longue ou courte apte à recevoir des prises de courant simples ou doubles. Profondeur minimale : 73 mm pour les prises de courant et les dispositifs de communication.
- .2 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.

## **2.6 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.

## 2.7 RACCORDS DE BRANCHEMENT

- .1 Socle du type « tension secteur » constitué d'un boîtier bipièce en acier inoxydable, au fini brossé pour deux (2) prises de courant doubles. Plaque de fond munie de deux bouchons défonçables, pour pose centrée ou décentrée. Élément de rallonge de 12 mm x 102 mm, selon les indications.
- .2 Socle du type « basse tension » constitué d'un boîtier bipièce en acier inoxydable, au fini brossé pour deux (2) connecteurs téléphoniques.

## 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 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique

### 1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CAN/CSA-C22.2 numéro 18-06 (R2011), Boîtes de sortie, boîtes pour conduit, raccords et accessoires, Norme nationale du Canada.
  - .2 CSA C22.2 numéro 56-13, Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles étanches aux liquides.
  - .3 CSA C22.2 numéro 83-FM1985(C2013), Tubes électriques métalliques.
  - .4 CSA C22.1-12, Code canadien de l'électricité, Première partie, 22<sup>e</sup> édition.

### 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.
- .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.

### 1.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.

## PARTIE 2 PRODUITS

### 2.1 CONDUITS

- .1 Tubes électriques métalliques (EMT) : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 83, munis de raccords.

## 2.2 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, à disposer à 1.2 m d'entraxe.
- .4 Tiges filetées de 6 mm de diamètre pour retenir les étriers de suspension.

## 2.3 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 coude de 90 degrés sont requis sur des conduits de 25 mm et plus.

## 2.4 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 Installer les conduits en applique.
- .3 Utiliser des tubes électriques métalliques (EMT) pour les travaux électriques de surface. Les conduits EMT ne devraient pas être utilisés dans les ouvrages coulés dans le béton.
- .4 Utiliser des conduits métalliques flexibles dans le cas de connexions de moteurs situés dans des locaux secs ou de connexions d'appareils d'éclairage montés en saillie ou encastrés.
- .5 Utiliser des conduits d'au moins 21 mm pour les circuits d'éclairage et d'alimentation.
- .6 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.
- .7 Cintrer mécaniquement les conduits en acier de plus de 21 mm de diamètre.
- .8 Installer un fil de tirage dans les conduits vides.
- .9 Enlever et remplacer les parties de conduits bouchées.
  - .1 Il est interdit d'utiliser des liquides pour déboucher les conduits.
- .10 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 et/ou en U montés en applique.
- .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'eau moins 75 mm; prévoir également un dégagement d'eau moins 25 mm dans le cas des croisements.

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.
- .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 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Se reporter à la section 01 91 13 – Mise en service (MS) - Exigences générales.
- .2 Se reporter à la section 01 91 33 – Mise en service (MS) - Formulaires.

### .2 RÉFÉRENCES

- .1 Sauf dans le cas de stipulations contraires dans le présent devis, toutes les inspections et tous les essais sur place devront être conformes à la plus récente édition des normes, des spécifications et des codes suivants :
  - .1 American National Standards Institute – ANSI.
  - .2 American Society for Testing and Materials – ASTM.
  - .3 Association canadienne de normalisation – La CSA.
  - .4 ANSI/IEEE C2, National Electrical Safety Code.
  - .5 National Electrical Manufacturer's Association – NEMA.
  - .6 National Fire Protection Association – NFPA.
  - .7 Underwriters Laboratories, Inc. – UL.

### .3 DESCRIPTION

- .1 La présente section spécifie les exigences d'essais fonctionnels et de mise en service pour l'appareillage et les systèmes de courant, le tout devant relever du Consultant. Les exigences d'essai pour chaque pièce d'équipement ou pour chaque système devront renfermer ce qui suit:
  - .1 Une liste des pièces composantes intégrales à faire éprouver.
  - .2 Des listes de contrôle pré-opérationnelles, ces listes devant se rattacher aux pièces composantes en cause.
  - .3 Les fonctions et les modes à faire éprouver.
  - .4 Les conditions requises en fonction de l'épreuve de chaque mode.
  - .5 Les procédures spéciales ou particulières.
  - .6 Les méthodes d'essai requises.
  - .7 La surveillance requise.
  - .8 Les critères d'acceptation.
- .2 Inclure le coût des essais au prix du contrat.
- .3 Dans chaque bon de commande ou dans chaque contrat auxiliaire écrit, inclure les exigences en matière de présentation de données et de données d'exploitation et d'entretien et en matière de formation.

- .4 Produire une copie des présentations de manuels d'exploitation et d'entretien qui portent sur l'appareillage éprouvé et ce, par voie réglementaire, à l'examen et à l'approbation du Représentant du Ministère.
- .5 Recourir aux services des Consultants expérimentés pour la mise en route de l'appareillage et pour la réalisation des essais de rendement du point de vue opérationnel. S'assurer que les Consultants soient disponibles et présents au cours des périodes ayant fait l'objet de consentements; s'assurer aussi qu'ils soient disponibles au cours de délais suffisants par la suite et ce, pour réaliser les essais et les réglages nécessaires. Remettre un avis approprié aux Représentants du Ministère et leur permettre de participer aux essais en tant que témoins, mais seulement dans la mesure où lesdits Représentants jugent que leur présence s'avère nécessaire.
- .6 Préparer les manuels d'E et d'E en conformité avec les exigences des documents du contrat. Inclure les clarifications nécessaires et mettre à jour les séquences d'exploitation d'origine et ce, afin de tenir compte des conditions d'après-exécution.
- .7 Offrir la formation nécessaire au personnel d'exploitation du Représentant du Ministère. Produire un DVD de toutes les sessions de formation et ce, à l'approbation du Représentant du Ministère.
- .8 Immédiatement avant l'occupation du bâtiment, éprouver le système complet de courant et ce, en procédant à un essai de perte et de retour du courant de la société d'utilité publique, à l'approbation du Représentant du Ministère.

#### **.4 ÉQUIPEMENT D'ESSAI**

- .1 Prévoir l'ensemble de l'équipement d'essai requis pour répondre à toutes les exigences d'essai de la présente Division

### **PARTIE 2 PRODUITS**

- .1 Sans objet.

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

#### **.1 GÉNÉRALITÉ**

- .1 Fournir un certificat ou une lettre confirmant que l'installation globale, selon sa pertinence par rapport à chaque système, a été réalisée et ce, en conformité avec les instructions portant sur l'appareillage.
- .2 Entreprendre les essais en présence du Représentant du Ministère.
- .3 Donner un avis à l'avance du moment proposé de mise en route des essais, de sorte à permettre au Représentant du Ministère d'assurer sa représentation à chacun des essais en cause.

- .4 Soumettre les résultats des essais à l'examen du Représentant du Ministère. Réaliser les manques à l'intérieur du calendrier de construction.
- .5 Inclure une copie des résultats des essais dans les manuels d'entretien.
- .6 Méthodes d'essai et résultats des essais, selon la CSA et le Code canadien de l'électricité et les règlements des Autorités compétentes.
- .7 Entreprendre des essais diélectriques, des essais au mégohmmètre, des essais de résistance de l'isolant et des essais de continuité des installations de mise au sol et ce, en conformité avec les exigences et selon la nature des divers systèmes et appareillages.

## **.2 ÉPREUVE DE L'ÉQUIPEMENT**

- .1 Une fois le système complètement connecté et éclairé, soumettre le système de courant aux essais suivants :
  - .1 Contrôle et commutation. Éprouver tous les circuits et ce, pour assurer l'exploitation correcte des dispositifs, des interrupteurs et des commandes.
  - .2 Essais de polarité. Éprouver tous les circuits et ce, pour assurer l'exploitation correcte des dispositifs, des interrupteurs et des commandes.
  - .3 Essais de tension. Procéder à un essai de tension à l'emplacement de la dernière sortie de chaque circuit. La chute maximale dans le potentiel qui sera permise correspond à 3 p. 100 et ce, à l'emplacement de circuits d'embranchement de 120 volts et de 208 volts; 3% dans le cas de circuits d'artères de 208 volts et 3% dans le cas de circuits d'artères de 600 volts. Corriger les manques se manifestant ici.
  - .4 Équilibre des phases. Mesurer la charge à l'emplacement de chaque phase de chaque tableau de commutation, de chaque tableau de distribution et de chacun des tableaux de courant et d'éclairage. Présenter les résultats par écrit au Représentant du Ministère. Réarranger les connexions de phase en fonction du besoin et ce, afin d'équilibrer la charge à l'emplacement de chaque phase, en conformité avec les instructions du Représentant du Ministère à ce sujet, soit par rapport au réarrangement étant assujetti à des restrictions qui font suite à l'échange de connexions aux points de distribution mentionnés dans le présent paragraphe. Après avoir réalisé de tels changements, mettre à la disposition du Représentant du Ministère des dessins ou des impressions marquées et montrant les connexions modifiées.
  - .5 Tension d'amenée de courant. Mesurer la tension de ligne de chaque phase à l'emplacement des ensembles borniers de charge des disjoncteurs principaux et présenter un rapport écrit à ce sujet au Représentant du Ministère. Entreprendre le présent essai alors que la plupart de l'appareillage électrique est à l'état utilisé.
  - .6 Charge de moteur. Mesurer le courant de ligne de chaque phase de chaque moteur et ce, alors que le moteur fonctionne en régime de charge et présenter des résultats par écrit à ce sujet au Représentant du Ministère. À l'indication de tout déséquilibre ou de toute surcharge, l'on se devra alors d'examiner minutieusement les connexions électriques et de corriger tout

câblage ou toute pièce composante défectueuse. Si les connexions électriques ne s'avèrent pas correctes, des surcharges provoquées par des défauts dans les machines motorisées devront alors être signalées par écrit au Représentant du Ministère. Vérifier l'ampérage de pleine charge des moteurs et s'assurer que les relais de surcharge soient de capacité adéquate et qu'ils soient réglés en conséquence.

- .7 Opérations générales. Amorcer chaque circuit électrique et chaque article du genre et les mettre en mode d'exploitation. Effectuer les réparations qui s'imposent ainsi que les modifications, les remplacements, les essais et les réglages nécessaires pour assurer la production d'un système électrique en tout point complet et opérationnel.
- .2 Une fois les essais réalisés, il se peut que le Représentant du Ministère exige que l'appareillage soit ouvert et enlevé des boîtiers et ce, afin d'examiner l'intérieur de l'appareillage, l'appareillage proprement dit, les bornes et les connexions. Prévoir toute la main-d'œuvre et tous les outils requis.
- .3 Coordonner l'épreuve des moteurs avec le Consultant s'occupant de la prévision de l'appareillage mu par moteurs, de sorte que l'épreuve comme telle puisse être réalisée au moment de l'épreuve de l'appareillage mu. Outre les essais de chargement des moteurs, prévoir la main-d'œuvre et les instruments requis pour prélever et enregistrer toutes les lectures de charge des moteurs et ce, en conformité avec les exigences pour un rajout aux essais de l'équipement mu, via diverses séquences de charge, en conformité avec les exigences des corps de métier impliqués.
- .4 Immédiatement avant l'occupation, éprouver le système complet de courant et ce, en procédant à un essai de perte et de retour du courant de la société d'utilité publique. L'on se devra alors de démontrer le fonctionnement de ce qui suit :
  - .1 Éclairage d'urgence.
  - .2 Fonctionnement des alarmes incendie au cours d'une panne de courant, y compris du système de surveillance à distance.
  - .3 Systèmes de sécurité.
  - .4 Fermeture de l'équipement des utilisateurs, avec un redémarrage automatique.
- .5 Mise en route et épreuve de pièces composantes à caractère général :
  - .1 Avant de procéder à un amorçage :
    - .1 L'on se devra de confirmer les données de plaques signalétiques des pièces composantes, pour s'assurer qu'elles correspondent bel et bien aux caractéristiques du bloc d'amenée de courant.
    - .2 Vérifier la tension d'amenée de courant et la rotation des phases.
    - .3 S'assurer que tous les essais prescrits ont été réalisés et que tous les manques en découlant ont été corrigés.
    - .4 Fermer et ouvrir tous les dispositifs, afin de s'assurer qu'ils fonctionnent correctement du point de vue mécanique.
    - .5 Se servir d'un mégohmmètre pour vérifier toutes les artères et enregistrer les résultats sur des formulaires de vérification approuvés.

.6 Équilibrage des charges :

- .1 Au moment de l'acceptation des travaux, l'on se devra d'entreprendre les travaux ci-après et ce, aux heures de crête des charges, selon ce qui suit :
  - .1 Mesurer l'équilibre de charge à l'emplacement de toutes les artères des centres de distribution, des centres de commande de moteurs et des tableaux présentant des charges normales (y compris les charges d'éclairage). S'il existe un déséquilibre de charge de plus de 15 p. 100, l'on se devra alors de reconnecter les circuits afin d'obtenir le meilleur équilibre de courant possible entre les phases. Réviser les annuaires des tableaux et l'identification du câblage en conséquence.
  - .2 Mesurer les tensions de phase à l'emplacement des centres de distribution, des centres de commande de moteurs et des tableaux présentant des charges normales (y compris les charges d'éclairage). Aux endroits requis, régler les raccords de transformateurs en deçà de 2 p. 100 de la tension établie pour les pièces composantes.

.7 Essais de résistance de l'isolant :

- .1 Après l'installation des câbles et la réalisation de la résistance de l'isolant de réfection, se servir d'un mégohmmètre pour éprouver chaque conducteur de phase.
- .2 Se servir d'un instrument de 500 volts (mégohmmètre) pour éprouver tous les circuits, toutes les artères et toutes les pièces composantes et ce, jusqu'à concurrence d'un courant de 350 volts.
- .3 Se servir d'un instrument de 1 000 volts (mégohmmètre) pour éprouver tous les circuits, toutes les artères et toutes les pièces composantes et ce, jusqu'à concurrence d'un courant entre 350 et 600 volts.
- .4 Vérifier la résistance de l'isolant au sol et ce, avant d'amorcer les ensembles.
- .5 Se servir d'un mégohmmètre pour éprouver les câbles pendant une minute, inscrire les résultats sur une représentation graphique et ce, aux 10 secondes. Soumettre ces représentations à l'examen du Représentant du Ministère et inclure les graphiques dans les manuels d'E et d'E.
- .6 Résistance minimale de l'isolant au sol ou entre des phases : 100.
- .7 Lorsqu'il s'agit d'un mégohmmètre entre 0 et 500 unités, l'instrument devra alors présenter une résolution d'au moins 100 Mégaohms.
- .8 Vérifier la résistance de l'isolant après chaque ensemble bornier, de façon à s'assurer que le système de câblage est prêt du point de vue des essais d'acceptation.

.8 Essais de résistance au sol :

- .1 Se servir d'un mégohmmètre d'essai de terre pour mesurer la résistance au sol et pour s'assurer que le tout est conforme à la norme CSA C22.2 m° 0,4 et aux exigences pertinentes du Code canadien de l'électricité.

.9 Coordination des dispositifs protecteurs :

- .1 L'on se devra d'embaucher un organisme d'essai homologué, normalement embauché comme organisme d'essai de service sur place, pour éprouver tous les réglages de disjoncteurs de circuits et ce, en vue de la vérification de coordination suivante (devant englober les disjoncteurs neufs et existants, dont le réglage doit être ajusté.) :
  - .2 Par vérification des essais de coordination, il faut entendre :
    - .1 Se servir de la trousse d'essai de disjoncteurs pour éprouver tous les relais transistorisés des disjoncteurs de circuits et ce, afin d'éprouver au moins trois (3) points pour chaque caractéristique de temps vs courant. Un point devra être éprouvé au point de rupture de la caractéristique, soit à son extrémité élevée; un autre point devra être éprouvé au point de rupture de la caractéristique, soit à son extrémité surbaissée. Les autres points devront être éprouvés le long de la ligne droite de la caractéristique.
    - .2 Essai « Ductor » (résistance des contacts) et essai au mégohmmètre et ce, à l'emplacement de tous les disjoncteurs, y compris les disjoncteurs à boîtiers moulés dans les tableaux de type CDP, les disjoncteurs de circuits d'air, d'autres disjoncteurs assortis d'ensembles d'enclenchement transistorisés, les disjoncteurs sous haute tension et ainsi de suite.
  - .3 Le rapport devra être compilé dans une grébiche à feuilles détachées et à 3 anneaux, semblable à ce qui est prévu pour l'étude de coordination des courts- circuits et de coordination des facteurs temps; l'ensemble devra comporter une feuille couverture, une table des matières, l'objet de l'étude, les critères d'essai, l'équipement d'essai utilisé et les données sommaires et d'essai. Les données d'essai devront énumérer tous les dispositifs dans le formulaire en forme de tableau et ce, compte tenu des valeurs éprouvées et réelles et des valeurs requises et énumérées. Toutes les valeurs des essais devront se trouver à l'intérieur d'un 10 p. 100 près des valeurs requises. L'on se devra de prendre les mesures correctives nécessaires pour régler ou corriger tout problème et par la suite, pour éprouver le tout à nouveau et ce, jusqu'à ce que l'équipement passe les essais requis avec succès. L'on se devra aussi de comparer les résultats des essais avec l'étude de coordination des facteurs temps vs courant et de confirmer que les courbes à l'état actuellement éprouvé offrent la coordination requise. Une fois que tous les essais et que toutes les analyses auront été réalisés de façon réussie, la présentation sommaire dans le rapport définitif devra clairement stipuler que l'ensemble de l'appareillage a passé tous les essais avec succès et que l'ensemble de l'équipement est en bon état d'exploitation. Le rapport d'essai devra être homologué par l'organisme d'essai et signé et cacheté par un Ingénieur accrédité et responsable des essais en cause. L'on se devra de présenter au moins six (6) copies.
  - .4 Incorporer le rapport d'essai de coordination des disjoncteurs dans les Manuels d'exploitation et d'entretien.
- .10 Tableaux de distribution d'énergie et d'éclairage :
- .1 Procéder à un équilibrage des charges et ce, selon les définitions à ce sujet dans la présente section.

- .2 Entreprendre une inspection visuelle.
- .3 Se servir d'une clé à couple calibré pour serrer précisément toutes les connexions d'ensembles omnibus.
- .4 Enregistrer toutes les observations ainsi que les données et les résultats des essais.
- .11 Travaux de câblage et câbles :
  - .1 Éprouver tous les conducteurs, y compris ceux à l'emplacement des centres de distribution et des tableaux et ce, du point de vue de la résistance de l'isolant au sol (essai au mégohmmètre).
  - .2 Éprouver les conducteurs de mise au sol des services et ce, en fonction de la résistance au sol.
  - .3 Produire une liste des résultats d'essai sur un formulaire de vérification approuvé, afin de montrer l'emplacement à partir duquel l'essai a été réalisé, le circuit éprouvé et les résultats de chaque essai.
  - .4 Enlever et remplacer la longueur entière du câble si ce dernier ne répond pas aux critères d'essai.
- .12 Mise à la terre :
  - .1 Entreprendre des essais de résistance et de continuité de sol et ce, en se servant d'une méthode appropriée aux conditions du chantier et dans la mesure où le tout est approuvé par le Représentant du Ministère.
  - .2 Entreprendre les essais avant d'amorcer la distribution de courant.
  - .3 Produire un rapport d'essai documentant les résultats d'essai réussis.
- .13 Prises de courant :
  - .1 Se servir d'un testeur de circuit de sortie pour s'assurer que toutes les prises de courant aient été correctement câblées. Produire des résultats d'essais écrits.
  - .2 Sans pour autant se limiter à ce qui suit, les essais devront englober :
    - .1 Essai d'intégrité de l'isolant à conducteurs.
    - .2 Essai de chute de tension pour les systèmes mis au sol.
    - .3 Essai de la force de rétention des prises de courant.
    - .4 Valeur différentielle de tension entre des points de mise au sol.
    - .5 Hausse de tension dans le sentier de retour de mise au sol et ce, pour les systèmes mis au sol.
    - .6 Polarité.
  - .3 Soumettre des rapports d'essai dactylographiés et formels au Représentant du Ministère, qui décrit toutes les méthodes, tous les résultats et toutes les conclusions découlant des essais. Les essais non probants et à reprendre devront identifier les travaux à reprendre et à éprouver à nouveau. Inclure les résultats des essais approuvés et définitifs dans les manuels d'entretien.
- .14 Chemin de câbles :
  - .1 Inspecter les pièces composantes afin de s'assurer que le tout est conforme à la plus récente édition des documents contractuels et des exigences pertinentes

- .2 Inspecter les installations de toutes les pièces composantes et ce, afin de s'assurer de leur conformité aux stipulations pertinentes.
  - .3 S'assurer du serrage ou de l'emprise ferme de tous les raccords.
  - .4 S'assurer que la mise au sol est conforme aux spécifications ainsi qu'aux exigences du code.
  - .5 Préparer, compléter, signer et présenter les formulaires pertinents de vérification.
- .15 Systèmes d'éclairage :
- .1 Pièces composantes d'éclairage :
    - .1 Éprouver la fonction de tous les articles suivants : interrupteurs d'éclairage, luminaires, gradateurs et pièces composantes de commande d'éclairage.
    - .2 Enregistrer tous les réglages temporels.
    - .3 S'assurer d'une utilisation de lampes et de ballasts corrects ou adéquats.
  - .2 Commandes d'éclairage :
    - .1 Pour chacun des systèmes de commande d'éclairage, examiner toutes les pièces composantes individuellement du point de vue de leur condition physique et pour s'assurer que le tout est conforme aux documents contractuels les plus récents. S'assurer aussi du fonctionnement correct de chaque pièce composante. Enregistrer toutes les observations, toutes les fiches techniques et tous les résultats des essais.
    - .2 Gradateurs fluorescents :
      - .1 Compléter les essais de mise en route du système d'éclairage.
      - .2 Démontrer que les systèmes gradateurs sont installés en conformité avec les indications.
      - .3 Démontrer que les systèmes gradateurs fonctionnent comme ils se doivent du point de vue de leur conception et qu'il n'existe aucun problème d'allumage des lampes ni de leur maintien en position allumée et ce, peu importe le réglage de la commande d'intensité d'éclairage.
    - .3 Éclairage d'urgence :
      - .1 Vérifier le fonctionnement de toutes les lampes d'urgence.
      - .2 S'assurer du fonctionnement adéquat de tous les luminaires d'éclairage et de toutes les lampes fonctionnant à partir de batteries de secours.
      - .3 Enregistrer toutes les observations ainsi que les fiches techniques et les résultats des essais.
- .16 Épreuve et réglage du système d'alarme incendie :
- .1 Prévoir une inspection de l'appareillage et du système d'alarme incendie et de détection de fumée, y compris une inspection de ces pièces composantes qui s'avèrent nécessaires pour assurer le fonctionnement

direct du système, comme dans les cas des postes manuels, des détecteurs de chaleur, des détecteurs de fumée et des commandes. Les essais d'inspection devront être conformes à la norme CAN/ULC-S537-04 (Vérification des systèmes d'alarme incendie); le tout devra aussi comporter un examen de l'appareillage pour ce qui suit :

- .1 Le type d'équipement installé doit être conforme aux descriptions comprises dans les présentes spécifications d'électricité.
- .2 Les connexions de câblage pour l'ensemble des pièces composantes de l'appareillage montrent que l'installateur s'est donné pour mandat d'observer les exigences des ULC et de la CSA.
- .3 L'Équipement a été installé en conformité avec les recommandations de montage de l'appareillage et tous les dispositifs de signalisation ont été assujettis à des manœuvres ou à des essais pour s'assurer de leur fonctionnement adéquat.
- .4 Le câblage de surveillance de ces articles d'équipement raccordés à un circuit supervisé s'avère en bon état d'exploitation; en outre, l'on a respecté tous les règlements gouvernementaux, le cas échéant, qui portent sur le câblage de surveillance et sur le fait qu'il a été installé en conformité avec les exigences et à la satisfaction du Représentant du Ministère.
- .2 Pour aider le Consultant à préparer sa soumission, le fournisseur de l'appareillage devra indiquer le nombre d'heures qui s'avèrent nécessaires pour réaliser l'inspection décrite et ce, avant la date de fermeture des appels d'offres.
- .3 Une fois l'inspection terminée et une fois remplies toutes les conditions susmentionnées, le fabricant se devra d'émettre ce qui suit au Représentant du Ministère et ce, en conformité avec la norme CAN/ULC-S537-04 :
  - .1 Une copie du rapport d'inspection, montrant l'emplacement de chaque dispositif et validant les résultats d'essai par rapport à chaque dispositif.
  - .2 Un certificat de vérification, confirmant que l'inspection a été réalisée et montrant les conditions à partir desquelles ont été rendus les certificats et les inspections en cause.
  - .3 Une preuve d'assurance responsabilité pour l'inspection.
- .4 Tous les coûts impliqués dans l'inspection décrite ici-même devront être compris dans le prix total de soumission du Consultant.
- .5 Les procédures de vérification, les exigences d'essai, la documentation requise et les articles du genre devront être conformes aux exigences de la norme CAN/ULC-S537-04 des ULC.
- .6 Le Consultant se devra de prévoir une allocation en espèces pour ce qui suit : témoin en tierce partie de l'épreuve du système d'alarme incendie et ce, après la réalisation d'un essai de vérification initial et après la correction de tous les manques. Recourir aux services d'un Ingénieur accrédité et assumer les coûts se rattachant à ses services, relativement à ce qui suit : cet Ingénieur devra être présent au cours de l'essai complet de vérification

définitive; en outre, il se devra d'apposer son sceau d'ingénieur de Québec sur le présent rapport de vérification.

- .7 Calendrier de réalisation substantielle du projet. Programmer des essais témoins pour qu'ils soient réalisés dans des délais bien organisés et structurés. La réalisation réussie des essais témoins et la production d'un rapport cacheté s'avèrent nécessaires avant qu'il soit possible de considérer la réalisation substantielle du projet. Aviser le Représentant du Ministère au moins 60 jours à l'avance de la date de réalisation complète du projet, à l'effet que l'essai témoin a fait l'objet d'un arrangement.
- .8 Reprise d'essais :
  - .1 Corriger les manques indiqués par les essais et éprouver complètement et à nouveau les travaux affectés par de tels manques. Pour faire suite à l'épreuve du système, s'assurer que l'ensemble du système est conforme aux spécifications et que le tout est conforme aux normes pertinentes.
- .9 Rapport des essais et des inspections :
  - .1 Produire un rapport écrit des inspections, de l'essai et des résultats d'essai détaillés et ce, sous forme d'un carnet d'enregistrement des essais.
- .10 Essai définitif, certificat de réalisation et certificat d'occupation :
  - .1 Éprouver le système en conformité avec les exigences du Représentant du Ministère et ce, afin d'obtenir un certificat d'occupation.

### **.3 MISE EN SERVICE DE L'ÉQUIPEMENT**

- .1 Se reporter à la section 01 91 13 – Mise en service (MS) - Exigences générales.
- .2 La mise en service exige la participation de la Division 26 et ce, afin de s'assurer que l'ensemble de l'équipement et des systèmes fonctionnent comme ils se doivent et ce, du point de vue des exigences des documents du contrat. Les personnes responsables de la Division 26 devront être au courant de toutes les exigences et de la coordination requises et se devront d'assumer toutes les responsabilités de mise en service leur étant assignées en vertu des documents du contrat.
- .3 Inclure le coût de la mise en service au prix du contrat.
- .4 Produire toutes les feuilles (de catalogue) découpées et toutes les présentations de dessins d'atelier à l'organisme de mise en service de l'équipement mis en service.
- .5 Produire toute la documentation additionnelle exigée avant la présentation des présentations normales de manuels d'E et d'E et ce, aux fins d'élaboration de procédures de mise en route et d'essais fonctionnels.
- .6 Produire une copie des présentations de manuels d'E et d'E par rapport à l'équipement mis en service.

- .7 Offrir l'assistance nécessaire aux fins de préparation des procédures spécifiques d'essais de rendement fonctionnel. Le Consultant se devra de passer en revue ces procédures d'essai et ce, afin de tenir compte des points suivants : faisabilité, sécurité et protection de l'équipement.
- .8 Élaborer un plan de mise en route complète et de contrôle initial de l'équipement et des systèmes. Exécuter et documenter les portions se rattachant à l'électricité de l'ensemble de l'appareillage mis en service. Produire une copie et la remettre au Représentant du Ministère.
- .9 Entreprendre des essais de rendement fonctionnel, sous la tutelle du Représentant du Ministère et ce, pour l'ensemble de l'équipement mis en service.
- .10 Corriger tous les manques.
- .11 Offrir de la formation au Représentant du Ministère et ce, en conformité avec les stipulations. Prévoir de la formation en DVS et ce, à l'approbation du Représentant du Ministère.
- .12 Se reporter à la section 01 91 33 – Mise en service (MS) – Formulaires, afin de retrouver l'équipement et les systèmes de courant mis en service et s'avérant nécessaires.

#### **.4 FORMATION DU PERSONNEL**

- .1 Prévoir du personnel désigné et ayant une formation complète dans la compréhension des systèmes et dans l'exploitation et l'entretien de chaque pièce majeure du système ou de l'équipement électrique éprouvé.
- .2 La formation devra se faire en chantier et ce, pour chaque pièce d'équipement; en outre, le tout devra être illustré selon divers modes d'exploitation, y compris la mise en route, la fermeture, l'alarme de fumée et (ou) d'incendie, la panne de courant et ainsi de suite.
- .3 Au cours de n'importe quelle démonstration, advenant que le fonctionnement du système ne réponde pas aux exigences du manuel d'E et d'E ou de la séquence des opérations, le système devra alors être réparé ou réglé en fonction du besoin et la démonstration devra être reprise par la suite.
- .4 Le Consultant devra prévoir des instructions pour chaque principale pièce d'équipement. Une expertise pratique sur la façon d'exploiter le bâtiment de même qu'une connaissance approfondie de tous les modes d'exploitation de la pièce spécifique d'équipement s'avèrent nécessaires.
- .5 Utiliser le matériel imprimé d'instructions par rapport à l'installation, à l'exploitation et à l'entretien et ce, tel que compris dans les manuels d'E et d'E.
- .6 Inclure un examen des instructions écrites d'E et d'E, mettant l'emphase sur les exigences d'exploitation sécuritaires et appropriées, sur l'entretien préventif, sur les outils spéciaux qui s'avèrent nécessaires et sur les suggestions d'inventaire de pièces de rechange. La

formation devra englober : mise en route, exploitation dans tous les modes possibles, fermeture, changements saisonniers ainsi que l'ensemble des procédures d'urgence.

- .7 L'on se devra de discuter des questions et des inquiétudes pertinentes en matière de santé et de sécurité.
- .8 L'on se devra de discuter des garanties et des cautionnements.
- .9 L'on se devra de couvrir les problèmes et solutions de dépannage qui s'avèrent les plus courants.
- .10 L'on se devra d'expliquer les renseignements compris dans les manuels d'E et d'E et de donner l'emplacement de tous les plans et de tous les manuels dans le bâtiment.
- .11 L'on se devra de discuter de toutes les particularités par rapport au montage et (ou) à l'exploitation de l'équipement.
- .12 Par formation en milieu de travail, il faut entendre la mise en route, l'exploitation dans tous les modes possibles (y compris l'exploitation manuelle et les procédures de fermeture et de manœuvre en cas d'urgence) et l'entretien de toutes les pièces d'équipement.
- .13 Le Consultant se devra d'expliquer et de démontrer, en long et en large, le fonctionnement, la fonction et le caractère d'autre passage de n'importe quelle commande monobloc locale.
- .14 À moins d'une approbation contraire à ce sujet de la part du Représentant du Ministère, la formation devra se faire une fois les essais opérationnels terminés.
- .15 Durée de la formation. Le Consultant se devra de prévoir de la formation pour chaque système et ce, au cours d'une période de temps appropriée, afin de s'assurer que le personnel chargé de l'exploitation comprenne le fonctionnement des ensembles de façon raisonnable.

#### **FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Sans objet.

### 1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International CSA-C22.2 No.42-99(R2002), Généralités Use Receptacles, Attachment Plugs and Similar Devices.
  - .1 CSA-C22.2 numéro 42-10, General Use Receptacles, Attachment Plugs and Similar Devices.
  - .2 CSA-C22.2 numéro 42.1-13, Plaques-couvercles pour dispositifs de câblage en affleurement (norme bi-national avec UL 514D).

### 1.3 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les fiches techniques et les dessins d'atelier requis, conformément à la Section 26 05 00 – Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

### 1.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Conformément à la Section 26 05 00 – Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

## PARTIE 2 PRODUITS

### 2.1 INTERRUPTEURS

- .1 Interrupteurs : unipolaires, 15 A, 120/347 V.
- .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 blanche.
  - .6 DéTECTeur d'occupation.
- .3 Interrupteurs : à bascule d'intensité nominale à 120 % de la charge, dans le cas de moteurs.

- .4 Pour l'ensemble des travaux, n'utiliser que des interrupteurs provenant d'un seul et même fabricant.
- .5 Produits acceptables : Leviton ou équivalent approuvé.

## **2.2 PRISES DE COURANT**

- .1 Prises de courant doubles, type CSA 5-15 R, 125 V, 15 A, et 5-20R, 125 V, 20 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 blanche.
  - .2 Pour raccordement latéral ou arrière de fils de grosseur 10 AWG.
  - .3 Maillons à sectionner pour conversion en prises séparées.
  - .4 Huit orifices de raccordement arrière, quatre bornes à vis pour raccordement latéral.
  - .5 Triple contacts par frottement, et contacts de mise à la terre rivés.
- .2 Autres prises de courant de tension et intensité admissibles selon les indications.
- .3 Pour l'ensemble de l'installation, n'utiliser que des prises provenant d'un seul et même fabricant.
- .4 Produits acceptables : Leviton ou équivalent.

## **2.3 PLAQUES-COUVERCLES**

- .1 Munir tous les dispositifs de câblage d'une plaque-couvercle conforme à la norme CSA-C22.2 numéro 42.1.
- .2 Pour l'ensemble de l'installation n'utiliser que des plaques-couvercles provenant d'un seul et même fabricant.
- .3 Plaques-couvercles en acier inoxydable fini brossé à la verticale, de 1 mm d'épaisseur, pour dispositifs de câblage montés dans des boîtes de sortie encastrées.
- .4 Caractéristique de performance minimale : de construction commerciale ou meilleure.

## **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 prescrite à la Section 26 05 00 – Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux et tel qu'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 prescrite à la Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux et tel qu'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.
- .3 Plaques-couvercles :
  - .1 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.
  - .2 Sur les dispositifs de câblage groupés, poser une plaque-couvercle commune appropriée.
  - .3 Il est interdit de poser sur des boîtes montées en saillie des plaques-couvercles qui sont conçues pour boîtes encastrées.

**FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 – Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique

### 1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CSA-C22.2 numéro 5-13, Disjoncteurs à boîtier moulé et enveloppe de disjoncteur (norme tri-nationale avec UL 489 et NMX-J-266-ANCE-2013).

### 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.
- .2 Fournir un certificat d'origine pour tous les nouveaux disjoncteurs

## PARTIE 2 PRODUITS

### 2.1 EXIGENCES GÉNÉRALES

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé et dispositifs de protection contre les fuites à la terre : 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 manuelle et automatique, avec compensation pour température ambiante de 40 degrés Celsius.
- .3 Disjoncteurs à déclencheur commun : munis d'une seule manette sur les circuits multipolaires.
- .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 interchangeables, selon les indications.
- .6 Les disjoncteurs doivent avoir un pouvoir de coupure identique au courant symétrique efficace du panneau.

## **2.2 DISJONCTEURS THERMOMAGNÉTIQUES**

- .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 DISPOSITIFS FACULTATIFS**

- .1 Inclure ce qui suit.
  - .1 Commutateur auxiliaire.
  - .2 Déclencheur à sous-tension pour les disjoncteurs alimentant les moteurs.
  - .3 Dispositif de verrouillage « marche-arrêt ».

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les disjoncteurs selon les indications.

**FIN DE LA SECTION**