



## **DEVIS TECHNIQUE MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ**



## **CHSLD DU PONTIAC – AJOUT D’UN SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT**

**CISSS DE L’OUTAOUAIS**

**V/RÉF. : CISSSO-2526-004-C | N/RÉF. : CA0047439.3887**

**FÉVRIER 2025**

# CHSLD DU PONTIAC – AJOUT D'UN SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT

**DEVIS TECHNIQUE**  
**MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ**

**POUR APPEL  
D'OFFRES  
21 02 2025**

**CISSS DE L'OUTAOUAIS**

V/RÉF. : CISSSO-2526-004-C | N/RÉF. : CA0047439.3887

FÉVRIER 2025

Mécanique



---

François Patry, ing.

Électricité



---

Louis-Philippe Tessier, ing.

**Les entrepreneurs  
 suivants doivent  
 remettre leur prix  
 de soumission  
 à l'entrepreneur  
 général et sont  
 donc directement  
 sous sa responsabilité :**

### LÉGENDE

Toutes :	Section applicable à tous les entrepreneurs
Pi :	Section applicable à l'entrepreneur en protection incendie
P :	Section applicable à l'entrepreneur en plomberie
CR :	Section applicable à l'entrepreneur en chauffage/refroidissement
CA :	Section applicable à l'entrepreneur en calorifugeage
GM :	Section applicable à l'entrepreneur en gaz médicaux
B :	Section applicable à l'entrepreneur en balancement
V :	Section applicable à l'entrepreneur en ventilation
RF :	Section applicable à l'entrepreneur en réfrigération
R :	Section applicable à l'entrepreneur en régulation
E :	Section applicable à l'entrepreneur en électricité

N° SECTION	DISCIPLINE	DESCRIPTION
<b>DIVISION 00 – EXIGENCES D'APPROVISIONNEMENT ET D'ADJUDICATION</b>		
00 01 10	Toutes	Table des matières
<b>DIVISION 01 – EXIGENCES GÉNÉRALES</b>		
01 14 00	Toutes	Restrictions visant les travaux
01 33 00	Toutes	Documents et échantillons
01 35 29.06	Toutes	Santé et sécurité
01 35 43	Toutes	Protection de l'environnement
01 45 00	Toutes	Contrôle de la qualité
01 52 00	Toutes	Installation de chantier
01 61 00	Toutes	Exigences générales
01 73 00	Toutes	Exigences concernant l'exécution des travaux
01 74 11	Toutes	Nettoyage
01 74 21	Toutes	Gestion et élimination des déchets de construction / démolition
01 77 00	Toutes	Achèvement des travaux
01 78 00	Toutes	Documents / éléments à remettre
<b>DIVISION 20</b>		
20 00 01	Toutes	Mécanique – Prescriptions générales
<b>DIVISION 23 – CHAUFFAGE, VENTILATION ET CONDITIONNEMENT D'AIR (CVCA)</b>		
23 00 01	CR	Chauffage / refroidissement – Exigences générales
23 05 23.01	CR	Robinetterie – Bronze
23 05 23.02	CR	Robinetterie – Fonte
23 05 29	CR-V	Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA
23 05 48	CR-V-RF	Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA
23 05 53	CR-V-B	Identification des réseaux et des appareils mécaniques
23 05 93	CR-B	Essai, réglage et équilibrage des systèmes hydroniques
23 07 13.01	CR-CA-B	Calorifuges de la tuyauterie et équipements
23 08 02	CR	Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie des systèmes mécaniques
23 21 13.02	CR	Réseaux hydroniques – Tuyauterie en acier, robinetterie et raccords connexes
23 21 13.03	CR	Réseaux hydroniques – Tuyauterie en polypropylène

N° SECTION	DISCIPLINE	DESCRIPTION
23 21 14	CR	Accessoires pour réseaux hydroniques
23 21 23	CR	Pompes pour réseaux hydroniques
23 64 16	CR	Refroidisseurs d'eau à compresseurs magnétiques
<b>DIVISION 25 – AUTOMATISATION INTÉGRÉE (RÉGULATION)</b>		
25 00 01	R-V	Régulation – Exigences générales
<b>DIVISION 26 – ÉLECTRICITÉ</b>		
26 05 00	E	Électricité – Prescriptions générales
26 05 19	E	Fils et câbles (0 - 1000 V)
26 05 26	E	Mise à la terre et continuité des masses
26 05 29	E	Attaches et supports pour installations électriques
26 05 33.13	E	Conduits, attaches et raccords de conduits
26 05 33.16	E	Boîtes de jonction, de tirage et de répartition
26 05 48	E	Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour conduits et appareils électriques
26 05 83	E	Connecteurs pour câbles et boîtes (0 - 1000 V)
26 28 16	E	Disjoncteurs sous boîtier moulé
26 29 10	E	Démarrateurs et entraînements à fréquence variable jusqu'à 600 V

## LISTE DES PLANS

La liste des plans est décrite sur la page titre de ces plans.

<b>REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS</b>		
N° de révision	Date	Description de la modification et/ou de l'émission
AO	2025-02-21	Émission pour appel d'offres

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 EXIGENCES PARTICULIÈRES SUR LES ACCÈS ET HEURES DE TRAVAIL**

- .1 L'Entrepreneur devra prendre en considération que le bâtiment est occupé et le demeurera durant toute la période des travaux. Afin de déranger le moins possible les occupants, il devra convenir avec le Propriétaire d'un horaire de travail et d'un plan d'intervention pour lui permettre d'en informer les occupants.
- .2 Coordonner toutes interruptions de services au moins 72 heures d'avance avec le responsable du Client. Le refroidissement des congélateurs de la cuisine se fait via le système d'eau refroidie du bâtiment. Une interruption de service maximale de huit (8) heures sera permise pour effectuer les raccords à l'existant. Cet arrêt devra se faire en dehors des heures d'opération de la cuisine. Prévoir la récupération du glycol et réinjection du glycol.
- .3 Les travaux doivent être planifiés afin d'en minimiser l'impact sur les activités régulières de l'établissement et assurer la sécurité de la clientèle et du personnel en place.
- .4 Les travaux peuvent être effectués durant les heures normales. Cependant, le client se réserve le droit d'exiger une méthode s'ils sont jugés trop dérangeants tel que 5 minutes de travaux et 10 minutes de pause. De plus, le client se réserve le droit de moduler les périodes desdits travaux dans le but d'accommoder le personnel et la clientèle du CHSLD.
- .5 Un avis de 48 heures est requis pour la mise hors service des systèmes; les interruptions de service des systèmes ne seront pas permises durant les heures d'opération du client.
- .6 Soumettre l'ordonnancement des travaux – Diagrammes à barres (GANTT).
- .7 S'assurer que les membres du personnel de l'Entrepreneur qui travaillent sur le chantier connaissent les règlements et les respectent, notamment les règlements sur la sécurité incendie, la circulation routière et la sécurité au travail.
- .8 Demeurer dans les limites des travaux et des voies d'accès.
- .9 Respecter les consignes d'interdiction de fumer. L'édifice touché par les présents travaux est un édifice non-fumeur.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 La présente section précise les exigences et les procédures générales relatives à la soumission des dessins d'atelier, des descriptions de produits et des échantillons par l'Entrepreneur aux Professionnels, aux fins de vérification.
- .2 Ne pas entreprendre les travaux avant que les dessins d'atelier, documents ou échantillons soumis aient été vérifiés et approuvés par le Professionnel (structure, ingénieurs, etc.).
- .3 Présenter les dessins d'atelier, les descriptions de produits et les échantillons en unités métriques du système international (SI).
- .4 Si des produits ou des données techniques ne sont pas disponibles en unités métriques, les valeurs converties seront acceptables.
- .5 Le fait que le Professionnel ait vérifié les documents et les échantillons soumis ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité quant à l'exactitude des données qu'ils contiennent ou des caractéristiques qu'ils présentent.
- .6 Au moment de la soumission des documents ou des échantillons, aviser le Professionnel par écrit des dérogations qu'on y trouve par rapport aux exigences des documents contractuels, en précisant les raisons de ces dérogations.
- .7 Le fait que le Professionnel ait vérifié les documents et les échantillons soumis ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité quant à la conformité aux exigences des documents contractuels.
- .8 Effectuer tous les changements que le Professionnel juge appropriés par rapport aux documents contractuels, et soumettre de nouveau les documents ou les échantillons selon les directives du Professionnel.
- .9 Au moment d'une nouvelle soumission de documents ou d'échantillons, aviser le Professionnel par écrit des changements effectués autres que ceux exigés par ce dernier.
- .10 Conserver au chantier un exemplaire vérifié des documents et échantillons soumis.

### **1.2 EXIGENCES RELATIVES À LA PRÉSENTATION DES DOCUMENTS OU DES ÉCHANTILLONS**

- .1 Coordonner la présentation des documents ou des échantillons requis avec les exigences des travaux et des documents contractuels. Les documents ou les échantillons soumis individuellement ne seront pas vérifiés tant que tous les renseignements connexes ne seront pas disponibles.
- .2 Allouer dix (10) jours ouvrables à partir de la date de réception par le Professionnel concerné pour lui permettre de vérifier les documents ou les échantillons soumis.
- .3 La lettre d'envoi doit contenir les renseignements suivants :
  - .1 La date;
  - .2 La désignation et le numéro du projet;
  - .3 Le nom et l'adresse de l'Entrepreneur;
  - .4 Le nom et le nombre de dessins d'atelier, des descriptions de produits et des échantillons soumis;
  - .5 Tout autre renseignement utile.
- .4 Les documents ou les échantillons soumis doivent également comporter les renseignements suivants :
  - .1 Les dates de préparation et de révision;

- .2 La désignation et le numéro du projet;
- .3 Le nom et l'adresse :
  - .1 Du sous-traitant;
  - .2 Du fournisseur;
  - .3 Du fabricant;
  - .4 Le sceau de l'Entrepreneur accompagné de la signature de son représentant autorisé attestant que les documents ou les échantillons soumis ont été approuvés, que les mesures prises sur place ont été vérifiées et que le tout est conforme aux documents contractuels;
  - .5 Les détails des parties appropriées des ouvrages, selon les besoins :
    - .1 Les détails de façonnage;
    - .2 Les détails d'agencement montrant les dimensions, incluant celles prises sur place ainsi que les jeux et les dégagements requis;
    - .3 Les détails d'installation;
    - .4 La capacité ou la puissance;
    - .5 Les caractéristiques relatives à la performance ou au rendement;
    - .6 Les normes qui s'appliquent;
    - .7 Le poids de service;
    - .8 Les schémas de câblage;
    - .9 Les diagrammes unifilaires et schématiques;
    - .10 La relation avec les ouvrages adjacents.

### **1.3 DESSINS D'ATELIER**

- .1 L'expression "dessins d'atelier" désigne les dessins, schémas, illustrations, tableaux, graphiques de rendement ou de performance, brochures et autre documentation que doit fournir l'Entrepreneur pour montrer en détail une partie de l'ouvrage visé.
- .2 Les dessins d'atelier doivent indiquer les matériaux à utiliser et les méthodes de construction et de fixation ou d'ancrage à employer, et ils doivent contenir les schémas de montage, les détails des raccordements, des notes explicatives ainsi que tout autre renseignement nécessaire à l'exécution des travaux. Lorsque des éléments ou des ouvrages adjacents ou connexes à l'ouvrage considéré sont prescrits, indiquer sur les dessins que leur fourniture et leur installation ont bel et bien été coordonnées, sans pour autant mentionner la section dont ils font l'objet. Faire référence aux dessins et au devis d'exécution.
- .3 Les modifications apportées aux dessins d'atelier par le Professionnel ne sont pas censées faire varier le prix du contrat. Si elles influent sur le coût des travaux, en aviser le Professionnel par écrit avant d'entreprendre ces derniers.
- .4 Apporter aux dessins d'atelier les changements qui sont exigés par le Professionnel, en conformité avec les exigences des documents contractuels. Au moment de les soumettre de nouveau, aviser le Professionnel par écrit des modifications qu'ont entraînées les changements qu'il a exigés.
- .5 Soumettre une (1) copie des dessins d'atelier en PDF pour chaque ouvrage pour lequel les sections du devis l'exigent.
- .6 Lorsque les dessins d'atelier ont été vérifiés par l'Ingénieur et qu'aucune erreur ou omission n'a été décelée, ou qu'il n'y a que des corrections mineures, une (1) copie sera retournée par courriel et les travaux de façonnage et d'installation peuvent alors être entrepris. Si les dessins d'atelier sont rejetés, une (1) copie annotée sera retournée et de nouveaux dessins d'atelier corrigés doivent être soumis, selon les indications précitées avant que les travaux de façonnage et d'installation puissent être entrepris.

- .7 Il est à la charge l'Entrepreneur de redistribuer les dessins d'atelier aux personnes concernées, selon les indications suivantes :
  - .1 Une (1) copie au Propriétaire;
  - .2 Une (1) copie à l'Ingénieur;
  - .3 Une (1) copie à lui-même;
  - .4 Une (1) copie au sous-traitant concerné;
  - .5 Deux (2) copies pour le manuel d'exploitation.

#### **1.4 FICHES TECHNIQUES**

- .1 Certaines sections du devis prévoient qu'en certains cas, les croquis schématiques normalement fournis par le fabricant, les fiches techniques, les diagrammes, les tableaux, les abaques, les illustrations et les données descriptives ordinaires peuvent tenir lieu de dessins d'atelier.
- .2 Soumettre deux (2) copies des descriptions de produits.
- .3 Dimensions des feuilles : 215 x 280 mm, 3 modules au maximum.
- .4 Supprimer les renseignements qui ne s'appliquent pas aux présents travaux.
- .5 Ajouter aux renseignements standards les renseignements supplémentaires qui s'appliquent aux présents travaux.
- .6 Faire les renvois nécessaires aux parties appropriées des documents contractuels.

#### **1.5 ÉCHANTILLONS DE MATÉRIAUX ET DES OUVRAGES**

- .1 Soumettre des échantillons ayant les dimensions prescrites et dans les quantités prescrites.
- .2 Si la couleur, le motif ou la texture doivent servir de critères, soumettre tous les échantillons nécessaires.

#### **1.6 VÉRIFICATION DES DOCUMENTS SOUMIS**

- .1 Vérifier les dessins d'atelier, les caractéristiques des produits et les échantillons avant de les soumettre au Professionnel.
- .2 Vérifier :
  - .1 Les mesures prises sur le chantier;
  - .2 Les numéros de catalogue et autres données connexes.
- .3 Agencer la documentation soumise avec les exigences de l'ouvrage et les documents contractuels.
- .4 Au moment de remettre les documents, aviser le Professionnel par écrit des écarts contenus dans la documentation soumise.
- .5 Ne distribuer des exemplaires qu'après avoir reçu l'approbation du Professionnel.

#### **1.7 REVUE DES DESSINS D'ATELIER**

- .1 La revue des dessins d'atelier a pour seul objectif de s'assurer de leur conformité avec le concept général. Cette revue ne signifie pas que le Professionnel approuve la conception détaillée rattachée aux dessins d'atelier, responsabilité qui demeure celle de l'entrepreneur qui les soumet.
- .2 Une telle revue ne relève pas l'Entrepreneur de sa responsabilité envers toutes les erreurs ou omissions sur les dessins d'atelier ou de sa responsabilité d'observer les exigences de construction et les documents contractuels.

- .3 Sans toutefois limiter les considérations générales précédentes, l'Entrepreneur est responsable envers les dimensions à confirmer et à corrélérer sur le site, envers les procédés de fabrication ou les techniques de construction et d'installation et également envers la coordination du travail de tous les sous-traitants.

**Partie 2 Produits**

**2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**Partie 3 Exécution**

**3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 CSA S269.1-1975, Falsework for Construction Purposes.
- .2 CAN/CSA-S269.2-M87, Échafaudages.
- .3 CI n°. 301-1982, Travaux de construction.

### **1.2 SÉCURITÉ SUR LE CHANTIER**

- .1 Observer et faire respecter les mesures de sécurité pour les travaux de construction, exigées par le Code National de Sécurité en Construction, le gouvernement provincial, la Commission des *accidents du travail* et les statuts et organismes municipaux, relativement aux travaux de construction, les exigences les plus strictes devant prévaloir en cas de contradiction ou de divergence entre les exigences des codes et celles des organismes susmentionnés.
- .2 L'Entrepreneur est spécifiquement tenu de remplir la fonction de "Maître d'œuvre" aux termes de la C.S.S.T. et doit remplir toutes les obligations en découlant.
- .3 Maintenir en opération tous les détecteurs de fumée sur le site. À cette fin, les protéger contre la poussière durant les heures d'exécution et les nettoyer régulièrement durant les travaux.

### **1.3 PRÉVENTION DES INFECTIONS**

- .1 Déployer les mesures de prévention des infections selon les exigences du cadre de référence fourni par l'établissement.

### **1.4 SURCHARGES**

- .1 S'assurer qu'aucune partie de l'ouvrage n'est soumise à une charge susceptible de compromettre sa solidité ou de lui causer une déformation permanente.

### **1.5 OUVRAGES PROVISOIRES**

- .1 Concevoir et construire les ouvrages provisoires conformément à la norme CSA S269.1.

### **1.6 ÉCHAFAUDAGES**

- .1 Concevoir et construire les échafaudages conformément à la norme CSA S269.2.

### **1.7 CONTRÔLE DES POUSSIÈRES**

- .1 L'aire de travail doit être isolée au moyen d'une enceinte étanche capable d'empêcher la dispersion des poussières à l'extérieur de l'aire de travail.

### **1.8 MESURES DE SÉCURITÉ INCENDIE**

- .1 L'Entrepreneur doit organiser ses travaux de manière à prévenir les incendies.
- .2 Il devra prendre toutes les précautions requises par la loi ou les règlements applicables.

### **1.9 SIMDUT**

- .1 Se conformer aux exigences du Système d'Information sur les Matières Dangereuses Utilisées au Travail (SIMDUT) concernant l'utilisation, la manutention, l'entreposage et l'évacuation des matières dangereuses, ainsi que l'étiquetage et la fourniture de fiches signalétiques jugées acceptables par Travail Canada ainsi que Santé et Bien-être social Canada.

**1.10            CONTRÔLE DES BRUITS**

- .1      Tous les travaux bruyants, tels que ceux faits par des marteaux piqueurs, des perceuses à percussion, etc., devront être exécutés en coordination avec le Propriétaire.
- .2      Le Propriétaire peut arrêter ou retarder les travaux lorsque des imprévus surviennent.

**1.11            CONTRÔLE DES ODEURS**

- .1      Lorsque des travaux ou des méthodes d'exécution dégagent des odeurs ou des gaz, ceux-ci seront exécutés en tenant compte des activités des lieux et du bâtiment. En toute circonstance, la priorité sera donnée aux usagers de l'immeuble.
- .2      L'Entrepreneur doit tenir compte des vents, de la pression atmosphérique, de la pression positive ou négative du chantier et des bâtiments avoisinants. À la demande du Propriétaire, les travaux pourront être retardés ou devancés, soit plus tôt le matin, plus tard en fin de journée, les jours de congé ou les fins de semaine.

**Partie 2           Produits**

**2.1            SANS OBJET**

- .1      Sans objet.

**Partie 3           Exécution**

**3.1            SANS OBJET**

- .1      Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Généralités**

**1.1 FEUX**

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

**1.2 ÉVACUATION DES DÉCHETS**

- .1 Il est interdit d'enfouir des déchets et des matériaux de rebut sur le chantier.
- .2 Il est interdit d'évacuer des matériaux de rebut ou des matériaux volatils comme les essences minérales et les diluants pour l'huile ou la peinture, en les déversant dans des cours d'eau, des égouts pluviaux ou des égouts sanitaires.

**1.3 ZONE D'ACCÈS AU CHANTIER**

- .1 Afin de minimiser les bris lors de travaux, l'adjudicataire devra emprunter les voies d'accès identifiées par le propriétaire.

**1.4 RÉFECTION DES SURFACES**

- .1 Tous bris à l'engazonnement, aux sentiers, aux végétaux existants et aux divers éléments des sites devront être réparés par l'Entrepreneur selon les normes et exigences du Propriétaire.

**1.5 PRÉVENTION DE LA POLLUTION**

- .1 Entretien des installations temporaires destinées à prévenir l'érosion et la pollution et mises en place en vertu du présent contrat.
- .2 Assurer le contrôle des gaz dégagés par le matériel et les installations, conformément aux exigences des autorités locales.
- .3 Construire des abris temporaires afin d'empêcher les matériaux de sablage et les autres matières étrangères de contaminer l'air au-delà de la zone d'application.
- .4 Arroser les matériaux secs et recouvrir les déchets afin d'éviter que le vent soulève la poussière et entraîne les débris. Supprimer la poussière sur les chemins temporaires.

**Partie 2 Produits**

**2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**Partie 3 Exécution**

**3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 INSPECTION**

- .1 Le Propriétaire et le Professionnel doivent avoir accès aux ouvrages. Si une partie des ouvrages est réalisée hors du chantier, y en assurer l'accès tout au long de l'exécution des travaux.
- .2 Dans le cas où les ouvrages doivent être soumis à des essais spéciaux, à des inspections ou à des approbations requises par le Professionnel ou prévues aux règlements du chantier, en faire la demande dans un délai raisonnable.
- .3 Si l'Entrepreneur a couvert ou a permis de couvrir un ouvrage avant qu'il ait été soumis aux inspections, approbations ou essais requis, il doit découvrir l'ouvrage en question, faire faire les essais ou l'inspection à la satisfaction des autorités compétentes, puis remettre l'ouvrage en état.
- .4 Le Professionnel peut ordonner l'inspection de toute partie d'ouvrage dont la conformité aux documents contractuels semble douteuse. Si, après examen, l'ouvrage en question est déclaré non conforme aux exigences des documents contractuels, l'Entrepreneur doit prendre les mesures qui s'imposent pour rendre l'ouvrage conforme aux exigences spécifiées, et assumer les frais d'inspection et de réparation. Si l'ouvrage est déclaré conforme aux exigences des documents contractuels, le Propriétaire assumera les frais d'inspection et de remise en état.

### **1.2 ACCÈS AU CHANTIER**

- .1 Permettre aux organismes d'inspection et d'essai d'avoir accès au chantier ainsi qu'aux ateliers de fabrication et de façonnage situés hors du chantier.
- .2 Collaborer avec les organismes et prendre toutes les mesures raisonnables pour qu'ils disposent des moyens d'accès voulus.

### **1.3 MARCHE À SUIVRE**

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

### **1.4 OUVRAGES REJETÉS**

- .1 Enlever les éléments défectueux jugés non conformes aux documents contractuels et rejetés par le Professionnel soit parce qu'ils n'ont pas été exécutés selon les règles de l'art, qu'ils aient été réalisés avec des matériaux ou produits défectueux, ou qu'ils aient été endommagés, et ce, même s'ils font déjà partie de l'ouvrage fini. Remplacer ou refaire les éléments en question selon les exigences des documents contractuels.
- .2 Réparer sans délai les ouvrages des autres entrepreneurs qui auront été endommagés lors des travaux de remplacement décrits ci-dessous.
- .3 Si, de l'avis du Professionnel, il n'est pas opportun de réparer les ouvrages jugés défectueux ou non conformes aux documents contractuels, le Maître de l'ouvrage pourra déduire du prix du contrat la différence de valeur entre l'ouvrage exécuté et celui prescrit dans les documents contractuels, le montant de cette différence étant déterminé par le Professionnel.

## **1.5 RAPPORTS**

- .1 Fournir au Professionnel quatre (4) exemplaires des rapports d'inspection et d'essai.
- .2 Fournir des exemplaires de ces rapports au sous-traitant responsable des ouvrages inspectés ou mis à l'essai.

## **1.6 ESSAIS EN USINE**

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

## **1.7 APPAREILS ET SYSTÈMES**

- .1 Soumettre les rapports de réglage et d'équilibrage des systèmes mécaniques et électriques et autres systèmes de bâtiment.
- .2 Se reporter aux sections concernées pour connaître les exigences complètes et détaillées à ce sujet.

## **1.8 VISITE**

- .1 Le Propriétaire et les Professionnels se réservent le droit de visiter les usines de fabrication des équipements, pour effectuer les inspections requises.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 PORTÉE DES TRAVAUX**

- .1 Sans s'y limiter, l'Entrepreneur doit :
  - .1 Mettre en place et entretenir les aménagements de chantier, les accès au chantier, les barrières et les clôtures;
  - .2 Mettre en place et entretenir les équipements et les installations requis pour le contrôle de la circulation;
  - .3 Construire et entretenir les abris temporaires requis pour la protection de l'environnement pendant toute la durée des travaux de démolition, de préparation et de construction afin d'empêcher les matériaux de sablage et les autres matières étrangères de contaminer l'air et de salir les propriétés avoisinantes.

### **1.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Fournir, mettre en place ou aménager les installations de chantier nécessaires pour permettre l'exécution des travaux dans les plus brefs délais.
- .2 Fournir les échafaudages, les rampes d'accès, les échelles, les échafaudages volets, les plates-formes, les escaliers temporaires et tous autres équipements nécessaires à l'exécution des travaux, et en assurer l'entretien.
- .3 Ne pas encombrer les lieux de façon déraisonnable avec du matériel et des matériaux.
- .4 Laisser sur le chantier le matériel et les matériaux qui n'ont pas à être gardés à l'abri des intempéries, mais s'assurer qu'ils gênent le moins possible le déroulement des travaux.
- .5 Fournir et installer des clôtures rigides et sécuritaires autour des zones de travaux de manière à en empêcher l'accès à toutes personnes non autorisées.
- .6 Pendant toute la période d'exécution des travaux, protéger le matériel ainsi que les surfaces complètement ou partiellement finies de l'ouvrage.
- .7 Prévoir les écrans, les bâches et les barrières nécessaires.
- .8 Assumer l'entière responsabilité des dommages causés aux ouvrages en raison d'un manque de protection ou d'une protection inappropriée.
- .9 Prévoir des remises verrouillables, à l'épreuve des intempéries, destinées à l'entreposage du matériel, des matériaux et des outils et garder ces dernières propres et en bon ordre.

### **1.3 RESPONSABILITÉ DE L'ENTREPRENEUR**

- .1 L'Entrepreneur est le seul responsable de la sécurité et de la protection contre le feu, vol et vandalisme pour le chantier et les installations temporaires. Il doit prendre toutes les mesures de protection et de sécurité que cette obligation lui impose.

### **1.4 AIRE DE TRAVAUX**

- .1 L'entrepreneur doit utiliser uniquement la zone située à l'intérieur des limites de chantier identifiées aux documents ou déterminées par le Propriétaire pour les installations et les équipements de chantier.

### **1.5 VOIES D'ACCÈS**

- .1 Aucune voie de circulation ne devra être obstruée en aucun temps et une obstruction partielle ne devra se prolonger pour plus longtemps que le besoin essentiel du chantier.

- .2 Avertir le Propriétaire au moins une (1) semaine à l'avance si une ou des voies d'accès normales à l'édifice doivent être déplacées.
- .3 Le contrôle, la surveillance et l'entretien des voies d'accès et de circulation sur le terrain sont de l'autorité du Propriétaire.
- .4 L'Entrepreneur est responsable des dommages causés sur le site ou hors du site du secteur où s'effectuent les travaux par les véhicules lourds transportant les matériaux d'excavation, de démolition et/ou de construction. Le trajet emprunté par les véhicules doit être approuvé par les autorités compétentes.
- .5 Les accès doivent être réalisés en fonction d'assurer la sécurité du public et des ouvriers dans le secteur où s'effectuent les travaux, tant du point de vue des services municipaux que des services de police, d'ambulance et de pompiers.
- .6 Nettoyer les pistes et voies de circulation qui auront été empruntées par les véhicules de l'Entrepreneur. Réparer tout dommage pouvant découler de l'usage que l'on en aura fait.

## **1.6 OBSTRUCTION À LA CIRCULATION**

- .1 L'Entrepreneur devra se conformer aux mesures et aux précautions qui lui seront prescrites par le Professionnel pour que l'outillage, les installations et les travaux de ses chantiers ne gênent ni n'entravent la circulation et ne soient cause d'aucun accident.

## **1.7 ENTREPOSAGE**

- .1 En principe, aucun entreposage massif ne sera autorisé sur le chantier, sauf des espaces limités et bien définis par le Propriétaire pour entreposer certains matériaux en quantité suffisante pour alimenter les travaux quotidiennement et en assurer la continuité.
- .2 Toutes les approbations ou autorisations du Propriétaire concernant les espaces alloués ne déchargeront pas l'Entrepreneur de ses propres responsabilités.

## **1.8 INSTALLATIONS SANITAIRES**

- .1 Prévoir des installations sanitaires telles que toilettes portatives pour les ouvriers conformément aux ordonnances et aux règlements pertinents

## **1.9 STATIONNEMENT**

- .1 Il est permis de stationner à proximité du chantier dans les secteurs désignés par l'établissement.

## **1.10 CLOISONNEMENT DU CHANTIER ET ÉCRANS ANTI-POUSSIÈRE**

- .1 Fournir et installer des cloisons anti-poussières pour prévenir la propagation de la poussière lors des travaux qui en produisent, et pour protéger le public, les ouvriers, ainsi que les aires de travail finies.
- .2 Entretien et déplacer les ouvrages de protection jusqu'à la fin des travaux.
- .3 Description des précautions à instaurer avant le début des travaux de construction afin de confiner la poussière et d'éliminer les débris de construction.
  - .1 Afin d'isoler complètement les zones de travaux par rapport aux zones occupées par les usagers, l'Entrepreneur doit fournir et installer des cloisons temporaires. Aux endroits requis, concevoir les compartiments selon les méthodes suivantes :
    - .1 Compartimentations et sas d'accès au chantier pour isoler les zones principales d'interventions des bâtiments adjacents :
      - .1 Lorsque des compartiments en gypse sont requis, elles devront être constituées de deux (2) panneaux de 13 mm d'épaisseur vissés sur des montants métalliques de 92 mm collés au plancher et fixés à la tête de façon à assurer la solidité de l'ensemble;

- .2 Sceller toutes les ouvertures entre l'enceinte de protection et les locaux contigus, les grilles de retour, les grilles d'alimentation, les puits de mécanique, ainsi que tous les éléments par lesquels la poussière et le bruit seraient susceptibles de se propager;
- .3 Les sas doivent comporter deux (2) portes d'accès; chaque porte doit être pourvue de ferme-porte et de joints périphériques étanches à la poussière; la distance à respecter entre deux (2) portes d'accès au chantier dans le sas doit être suffisamment distante de façon à assurer qu'au moins une porte demeure fermée avant que la seconde soit opérée;
- .4 Les cloisons doivent demeurer en place jusqu'à la fin complète des travaux de construction et ne doivent pas être enlevées avant que le nettoyage final n'ait été complété en entier;
- .5 Effectuer les réparations nécessaires aux murs, planchers et plafonds après le démantèlement;
- .6 Les travaux de construction ou de démolition ne pourront débuter qu'après l'approbation du ou des sas d'accès au chantier ou l'ingénieur.
- .2 Construction des compartiments en polyéthylène lors d'interventions mineures dans les secteurs des bâtiments existants :
  - .1 Lorsque des compartiments en polyéthylène sont acceptés, ils devront être constitués de deux (2) épaisseurs de 0,15 mm d'épaisseur;
  - .2 Ces feuilles de polyéthylène devront être adhésives aux planchers, murs et plafonds à l'aide d'un ruban adhésif pour conduit de ventilation; elles doivent être prolongées et scellées dans l'entreplafond, jusqu'à la dalle structurale;
  - .3 Lorsqu'un sas en polyéthylène est accepté, l'accès doit être construit selon les indications;
  - .4 Les ouvertures pourront être de type fermeture à glissière avec bandes autocollantes telles que ZIP-UP fabriquées par TARPOLINE, ou équivalent.
- .2 À l'entrée de la zone des travaux, fournir et installer une affiche avec la mention "Personnel autorisé seulement" ou "Travaux de construction, circulation interdite".
  - .1 Ces panneaux devront être facilement lisibles et localisés à des endroits stratégiques au chantier où tout autre endroit si la configuration des lieux le permet. Ces panneaux devront être conservés en place pour toute la durée des travaux.
- .3 À l'entrée de la zone des travaux, fournir et installer un tapis anti-poussière saturé d'un désinfectant à humidifier périodiquement.

## 1.11 ALIMENTATION EN ÉNERGIE ÉLECTRIQUE ET EN EAU

- .1 Le Propriétaire fournit gratuitement les services temporaires d'alimentation en électricité et de distribution d'eau requis pour les travaux de construction. L'Entrepreneur assurera toutefois la responsabilité de tout dommage occasionné à ces éléments résultant de leur utilisation pour les besoins de la construction.
- .2 Les points de raccordement et les limites quantitatives seront déterminés, sur les lieux mêmes, par le Propriétaire de qui il faudra obtenir une autorisation écrite avant d'effectuer tout raccordement. Le raccordement au réseau existant d'alimentation en énergie électrique devra être conforme aux prescriptions du Code Canadien de l'Électricité.
- .3 L'Entrepreneur devra fournir et installer, à ses frais, l'ensemble du matériel et des canalisations temporaires nécessaires pour amener ces services à pied d'œuvre, à partir des points de raccordement.
- .4 La fourniture des services temporaires par le Propriétaire est subordonnée à ses besoins et pourra être interrompue, à n'importe quel moment et sans préavis. Le Propriétaire ne sera pas responsable des dommages ou retards causés par une telle interruption des services temporaires.

- .5 L'Entrepreneur devra assurer le chauffage de ses travaux, si requis et assurer les frais d'installation, de maintien en bon état d'opération du système.
- .6 Les services temporaires doivent être complètement indépendants des systèmes permanents.
- .7 Tout dommage aux ouvrages exécutés dû au fonctionnement inadéquat des services temporaires de mécanique et d'électricité doit être réparé sans frais supplémentaires pour le Propriétaire.
- .8 Les services temporaires doivent satisfaire aux lois et règlements concernant la prévention des accidents du Code de la Santé et Sécurité au Travail de la province de Québec.
- .9 Les services temporaires doivent être maintenus en opération jusqu'au parachèvement de la plupart des travaux de finition intérieure. À partir de ce moment seulement, les services permanents pourront, sur assentiment écrit du Professionnel, être progressivement utilisés aux conditions suivantes :
  - .1 Que les installations permanentes soient approuvées par le Professionnel;
  - .2 Que tous les éléments de chaque service soient nettoyés et remis à l'état de neuf immédiatement avant l'acceptation provisoire de l'ouvrage.

#### **1.12 VENTILATION**

- .1 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.

#### **1.13 PROPRETÉ DU CHANTIER**

- .1 Maintenir le chantier en bon état d'ordre et de propreté et exempt de matériaux de rebut et de débris accumulés.
- .2 Ramasser les matériaux de rebut et les débris, les déposer dans des contenants et les évacuer du chantier à la fin de chaque journée de travail.
- .3 Nettoyer les aires des travaux avant d'entreprendre les travaux de finition et les maintenir exemptes de poussières et de tout autre agent de contamination pendant ces travaux.

#### **1.14 PROTECTION DES SURFACES FINIES ET DU MATÉRIEL**

- .1 Les surfaces et le matériel exposés aux bris du fait des présents travaux doivent être adéquatement protégés.
- .2 Dans les zones de travaux plus intenses, les planchers devront être recouverts.
- .3 L'Entrepreneur sera responsable de toute détérioration découlant d'un manque de protection ou d'une protection inadéquate.
- .4 Protéger au moyen de toile, contreplaqué ou d'autres types de matériaux appropriés, les murs existants et les autres ouvrages situés à proximité des travaux et à proximité des rampes, des échelles et des autres moyens de transport et de circulation temporaires.
- .5 Recouvrir d'un contreplaqué les surfaces finies qui doivent être protégées pour permettre l'exécution des travaux.
- .6 Assumer la responsabilité des dommages causés en raison d'un manque de protection ou d'une protection adéquate.

#### **1.15 PROTECTION DES STRUCTURES EXISTANTES**

- .1 L'Entrepreneur devra, à ses propres frais : protéger, étayer, soutenir, détourner et rétablir en bon état, à la satisfaction des intéressés, les conduits d'eau, d'égouts, les fils souterrains de téléphone ou d'électricité, les drains, conduits de gaz, bâtiments, clôtures, poteaux de téléphone, de télégraphe, d'énergie ou autres structures qui seront rencontrées, dérangées ou endommagées au cours des travaux.

- .2 Avant de commencer ses travaux de démolition, il devra communiquer avec les autorités des services concernés pour faire localiser les conduits qui pourraient exister. Le cas échéant, l'Entrepreneur sera tenu responsable des dommages causés aux conduits, structures et autres éléments comme les finis, etc.

#### **1.16 ENLÈVEMENT DES INSTALLATIONS TEMPORAIRES**

- .1 Au fur et à mesure de la progression des travaux, enlever les échafaudages, rampes, passerelles, échelles et les autres ouvrages temporaires de même nature qui ne sont plus requis.
- .2 Au parachèvement des travaux, enlever à la demande du Professionnel, les équipements, accessoires, matériaux, réseaux, etc., provenant des ouvrages temporaires et laisser l'édifice et le terrain libres de tout matériau de rebut et/ou en surplus.
- .3 Enlever du chantier toutes les installations temporaires lorsque le Professionnel le jugera opportun.

#### **Partie 2 Produits**

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

- .1 Sans objet.

#### **Partie 3 Exécution**

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

- .1 Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 ÉCHÉANCIER**

- .1 Le démarrage effectif des travaux sur le site sera autorisé que lorsque l'entrepreneur aura démontré que les principales composantes de la construction seront disponibles au moment où leur livraison est requise, ceci, de manière à ne pas prolonger indûment la durée des interventions sur place.

### **1.2 VISITE DES SOUMISSIONNAIRES**

- .1 Les soumissionnaires sont convoqués à une réunion d'information et visite des lieux en compagnie du donneur d'ouvrage et des professionnels. Ils pourront alors prendre connaissance des conditions inhérentes à l'exécution des travaux et soumettre leurs questions.

### **1.3 QUITTANCES**

- .1 Préalablement au remboursement des retenues en vertu de l'achèvement substantiel des travaux, l'entrepreneur doit fournir les lettres de quittance des paiements précédents de chacun de ses sous-traitants, fournisseurs de matériaux ou ouvriers ayant dénoncé au maître d'ouvrage leur contrat avec l'entrepreneur.
- .2 Aucun paiement ne sera effectué si une ou plusieurs lettres de quittance sont manquantes lors d'une demande de paiement.

### **1.4 AUTRES ENTREPRENEURS/RACCORDEMENTS DIVERS**

- .1 L'entrepreneur doit prévoir dans son prix de soumission tous les frais de coordination reliés aux travaux faits par lui-même, ceux exécutés par le propriétaire et toutes autres compagnies engagées directement par ce dernier.

### **1.5 ORDRES DE CHANGEMENTS**

- .1 Les travaux de majoration suivants sont applicables au coût des travaux faisant l'objet d'ordres de changements.
- .2 Coûts additionnels :
  - .1 Pour les sous-traitants: 15% pour administration et profit du coût actuel de leurs travaux.
  - .2 Pour l'entrepreneur général: 10% pour l'administration et profit sur l'estimation du travail du sous-traitant 5% pour l'administration et profit sur le coût actuel de ses travaux.
- .3 Crédits.
  - .1 Le crédit doit être le prix net du coût des travaux. Déduire les crédits avant d'additionner l'administration et les profits pour calculer le montant total.

### **1.6 QUESTIONS DURANT LA PÉRIODE DE SOUMISSION**

- .1 Le prix de soumission devra être basé sur les informations contenues dans les documents de soumission et inclure tous les travaux qui, bien qu'ils n'y soient pas explicitement mentionnés, sont requis selon l'esprit des documents. Toute question concernant ces documents sera adressée au consultant qui, le cas échéant, émettra une clarification écrite sous forme d'addenda.
- .2 Le soumissionnaire convient que, dans le cas d'erreurs manifestes (omissions, ambiguïtés, non concordances ou clauses conflictuelles) contenues dans les documents contractuels, s'il n'a pas obtenu de clarification écrite du consultant avant de déposer sa soumission, il devra se conformer à la décision du consultant en cette matière durant l'exécution des travaux. Cette décision sera finale et sans appel et n'entraînera pas de frais supplémentaires pour le propriétaire.

## **1.7 OPTIONS CONCERNANT LES SYSTÈMES OU LES PRODUITS**

- .1 Lorsque les documents d'appel d'offres stipulent un produit particulier, les solutions de rechange seront reçues et étudiées par les professionnels jusqu'à dix (10) jours ouvrables avant la réception des soumissions.
- .2 En cas de demande de substitution, les professionnels peuvent approuver la substitution et ils feront alors parvenir un addenda aux soumissionnaires.

## **1.8 C.N.E.S.S.T.**

- .1 L'entrepreneur est reconnu comme "maître d'œuvre" au sens de la loi de la C.N.E.S.S.T. À la fin des travaux il devra fournir une attestation de conformité de ses dossiers en rapport avec le présent projet, émis par la C.N.E.S.S.T.

## **1.9 CONFORMITÉ DE L'ENTREPRENEUR**

- .1 L'entrepreneur doit s'assurer qu'il détient la licence requise pour exécuter les travaux en vertu de la loi sur le bâtiment du Québec. Il est également responsable de la conformité de la main d'œuvre qu'il embauche, de ses sous-traitants et fournisseurs aux lois, décrets et règlements qui régissent l'industrie de la construction.

## **1.10 OUVERTURE ET RAGRÉEMENT**

- .1 Ménager des ouvertures dans les éléments non porteurs de l'ouvrage pour les traversées des installations mécaniques et électriques.
- .2 Aux traversées de murs, de plafonds ou de planchers coupe-feu, obturer complètement les vides autour des ouvertures avec un matériau coupe-feu sur toute l'épaisseur de l'élément traversé.
- .3 Obturer les ouvertures et percements résultant des travaux d'enlèvement des composantes électromécaniques ou de la démolition avec des matériaux identiques à la composition des parois traversées et ragréer les finis afin d'assurer la résistance au feu et l'uniformité avec les matériaux adjacents.
- .4 Ragréer toutes les surfaces et matériaux de finition affectés en raison des travaux.
- .5 Finir les surfaces de manière à assurer une uniformité avec les revêtements de finition adjacents.

## **1.11 QUALITÉ**

- .1 Les produits, les matériaux, les matériels, les appareils et les pièces utilisés pour l'exécution des travaux doivent être neufs, en parfait état et de la meilleure qualité pour les fins auxquelles ils sont destinés. Au besoin, fournir une preuve établissant la nature, l'origine et la qualité des produits fournis.
- .2 Les produits trouvés défectueux avant la fin des travaux seront refusés, quelles que soient les conclusions des inspections précédentes. Les inspections n'ont pas pour objet de dégager l'Entrepreneur de ses responsabilités, mais simplement de réduire les risques d'omission ou d'erreur. L'Entrepreneur devra assurer l'enlèvement et le remplacement des produits défectueux à ses propres frais, et il sera responsable des retards et des coûts qui en découlent.
- .3 En cas de conflit quant à la qualité ou à la convenance des produits, seul l'Ingénieur pourra trancher la question en se fondant sur les exigences des documents contractuels.
- .4 Sauf indication contraire dans le devis, favoriser une certaine uniformité en s'assurant que les matériaux ou les éléments d'un même type proviennent du même fabricant.

- .5 Les étiquettes, les marques de commerce et les plaques signalétiques permanentes posées en évidence sur les produits mis en œuvre ne sont pas acceptables, sauf si elles donnent une instruction de fonctionnement ou si elles sont posées sur du matériel installé dans des locaux d'installations mécaniques ou électriques.

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

- .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, en aviser l'Ingénieur afin que des mesures puissent être prises pour leur substituer des produits de remplacement ou pour apporter les correctifs nécessaires, et ce, suffisamment à l'avance pour ne pas retarder les travaux.
- .2 Si l'Ingénieur n'a pas été avisé des retards de livraison prévisibles au début des travaux, et s'il semble probable que l'exécution des travaux s'en trouvera retardée, 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.

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

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

#### **1.14 TRANSPORT**

- .1 Payer les frais de transport des produits requis pour l'exécution des travaux.
- .2 Assurer le déchargement, la manutention et l'entreposage de ces produits au besoin.

#### **1.15 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- .1 Sauf prescription contraire dans le devis, installer ou mettre en place les produits selon les instructions du fabricant. Ne pas se fier aux indications inscrites sur les étiquettes et les contenants fournis avec les produits. Obtenir directement du fabricant un exemplaire de ses instructions écrites.
- .2 Aviser par écrit l'Ingénieur de toute divergence entre les exigences du devis et les instructions du fabricant, de manière qu'il puisse prendre les mesures appropriées.

- .3 Si les instructions du fabricant n'ont pas été respectées, l'Ingénieur pourra exiger, sans que le prix contractuel soit augmenté, l'enlèvement et la repose des produits qui ont été mis en place ou installés incorrectement.

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

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

#### **1.17 COORDINATION**

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

#### **1.18 ÉLÉMENTS À DISSIMULER**

- .1 Sauf indication contraire, dissimuler les canalisations, les conduits et les câbles électriques dans les planchers, dans les murs et dans les plafonds des pièces et des aires finies.
- .2 Avant de dissimuler des éléments, informer l'Ingénieur de toute situation anormale. Faire l'installation selon les directives de l'Ingénieur.

#### **1.19 REMISE EN ÉTAT**

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

#### **1.20 EMPLACEMENT DES APPAREILS**

- .1 L'emplacement indiqué pour les appareils, les prises de courant et les autres matériels électriques ou mécaniques doit être considéré comme approximatif.
- .2 Informer l'Ingénieur de tout problème pouvant être causé par le choix de l'emplacement d'un appareil et procéder à l'installation suivant ses directives.

#### **1.21 FIXATIONS**

- .1 Sauf indication contraire, fournir des accessoires et des pièces de fixation métalliques ayant les mêmes textures, couleur et fini que l'élément à assujettir.
- .2 Éviter toute action électrolytique entre des métaux ou des matériaux de nature différente.
- .3 Sauf si des pièces de fixation en acier inoxydable ou en un autre matériau sont prescrites dans la section pertinente du devis, utiliser, pour assujettir les ouvrages extérieurs, des attaches et des ancrages à l'épreuve de la corrosion, en acier galvanisé par immersion à chaud.

- .4 Il importe de déterminer l'espacement des ancrages en tenant compte des charges limites et de la résistance au cisaillement afin d'assurer un ancrage franc permanent. Les chevilles en bois ou en toute autre matière organique ne sont pas acceptées.
- .5 Utiliser le moins possible de fixations apparentes; les espacer de façon uniforme et les poser avec soin.
- .6 Les pièces de fixation qui pourraient causer l'effritement ou la fissuration de l'élément dans lequel elles sont ancrées seront refusées.

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

- .1 Assurer une protection suffisante aux ouvrages terminés ou en cours d'exécution. Les ouvrages endommagés ou altérés en raison du manque de conformité aux mesures de protection indiquées, doivent être remplacés ou réparés sans frais.
- .2 Ne surcharger aucune partie de l'immeuble. À moins d'indications contraires, obtenir l'autorisation écrite de l'Ingénieur avant de découper, percé ou manchonner un élément de charpente.

## **1.23 RÉSEAUX D'UTILITÉS EXISTANTS**

- .1 Protéger, déplacer ou maintenir en service les canalisations d'utilités qui sont fonctionnelles. Si des canalisations sont découvertes durant les travaux, les obturer de manière approuvée par les autorités responsables, repérer les points d'obturation et les consigner.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

## Partie 1 Généralités

### 1.1 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément aux sections 01 33 00 et 01 61 00.
- .2 Soumettre une demande écrite avant de procéder à des travaux de découpage et de ragréage susceptibles d'entraîner des répercussions sur ce qui suit :
  - .1 L'intégrité structurale de tout élément de l'ouvrage;
  - .2 L'intégrité des éléments exposés aux intempéries ou des éléments hydrofuges;
  - .3 L'efficacité, l'entretien ou la sécurité des éléments fonctionnels;
  - .4 Les qualités esthétiques des éléments apparents;
  - .5 Les travaux du Propriétaire, de l'Entrepreneur général ou d'un autre Entrepreneur.
- .3 La demande doit préciser ou inclure ce qui suit :
  - .1 La désignation du projet;
  - .2 L'emplacement et la description des éléments touchés;
  - .3 Un énoncé expliquant pourquoi il est nécessaire d'effectuer les travaux de découpage et de ragréage demandés;
  - .4 Une description des travaux proposés et des produits qui seront utilisés;
  - .5 Des solutions de rechange aux travaux de découpage et de ragréage;
  - .6 Les répercussions des travaux de découpage et de ragréage sur ceux effectués par le Propriétaire, de l'Entrepreneur général ou d'un autre Entrepreneur;
  - .7 La permission écrite de l'Entrepreneur concerné;
  - .8 La date et l'heure où les travaux seront exécutés.

### 1.2 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Énumérer les matériaux permettant de réaliser une installation à l'identique.
- .2 Toute modification concernant les matériaux doit faire l'objet d'une demande de substitution conformément à la section 01 61 00.

### 1.3 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Inspecter le chantier afin d'examiner les conditions existantes et de repérer les éléments susceptibles d'être endommagés ou déplacés au cours des travaux de découpage et de ragréage.
- .2 Après avoir mis les éléments à découvert, les inspecter afin de relever toute condition susceptible d'influer sur l'exécution des travaux.
- .3 Le fait de commencer les travaux de découpage et de ragréage signifie que les conditions existantes ont été acceptées.
- .4 Fournir et installer des supports en vue d'assurer l'intégrité structurale des éléments adjacents. Prévoir des dispositifs et envisager des méthodes destinées à protéger les autres éléments de l'ouvrage contre tout dommage.
- .5 Prévoir une protection pour les surfaces qui pourraient se trouver exposées aux intempéries par suite de la mise à découvert de l'ouvrage.

#### **1.4 EXÉCUTION DES TRAVAUX**

- .1 Exécuter les travaux de découpage, d'ajustement et de ragréage nécessaires à la réalisation de l'ouvrage fini.
- .2 Ajuster les différents éléments entre eux de manière qu'ils s'intègrent bien au reste de l'ouvrage.
- .3 Mettre l'ouvrage à découvert de manière à permettre l'exécution des travaux qui, pour une raison ou pour une autre, auraient dû être effectués à un autre moment.
- .4 Enlever ou remplacer les éléments défectueux ou non conformes.
- .5 Ménager des ouvertures dans les éléments non porteurs de l'ouvrage pour les traversées des installations mécaniques et électriques.
- .6 Recourir à des méthodes qui n'endommageront pas les autres éléments de l'ouvrage et qui permettront d'obtenir des surfaces se prêtant aux travaux de ragréage et de finition.
- .7 Découper les matériaux rigides au moyen d'une scie à maçonnerie ou d'un foret aléteur. Sans autorisation préalable, il est interdit d'utiliser des outils pneumatiques ou à percussion sur des ouvrages en maçonnerie sans autorisation préalable.
- .8 Remettre l'ouvrage en état avec des produits neufs, conformément aux exigences des documents contractuels.
- .9 Ajuster l'ouvrage de manière étanche autour des canalisations, des manchons, des conduits d'air et conduits électriques ainsi que des autres éléments traversants.
- .10 Aux traversées de murs, de plafonds ou de planchers coupe-feu, obturer complètement les vides autour des ouvertures avec un produit de scellement coupe-feu, sur toute l'épaisseur de l'élément traversé.
- .11 Finir les surfaces de manière à assurer une uniformité avec les revêtements de finition adjacents. Dans le cas de surfaces continues, réaliser la finition jusqu'à la plus proche intersection entre deux éléments; dans le cas d'un assemblage d'éléments, refaire la finition au complet.

#### **Partie 2 Produits**

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

- .1 Sans objet.

#### **Partie 3 Exécution**

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

- .1 Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Effectuer un nettoyage journalier des aires affectées par les travaux.
- .2 Effectuer les opérations de nettoyage et d'élimination des rebuts conformément aux ordonnances locales et aux lois contre la pollution.
- .3 Déposer les déchets volatils dans des contenants en métal couverts et les sortir du chantier tous les jours.
- .4 Assurer une bonne ventilation pendant l'emploi des substances volatiles ou délétères. À cet effet, il est interdit d'utiliser le système de ventilation du bâtiment.
- .5 Prévenir l'accumulation des déchets qui peuvent être source d'accidents ou d'incendies.
- .6 Établir l'horaire de nettoyage de sorte que la poussière, les débris et les autres saletés soulevées ne contaminent pas les systèmes du bâtiment.

### **1.2 PROPRETÉ DU CHANTIER PENDANT LA CONSTRUCTION**

- .1 Pourvoir le chantier de contenants destinés aux débris et déchets.
- .2 Déposer les débris et déchets dans les contenants prévus à cette fin.
- .3 Établir l'horaire du nettoyage de sorte que la poussière et les autres saletés soulevées ne retombent pas sur les surfaces fraîchement peintes et ne contaminent pas les systèmes du bâtiment.
- .4 Garder le chantier et les propriétés publiques propres en tout temps.
- .5 Avant le début de la fin de semaine, l'Entrepreneur doit s'assurer que les voies accessibles au public et qui ont été utilisées pendant les travaux soient nettoyées et propres.
- .6 Lorsque les travaux sont terminés, nettoyer de tous débris et remettre le terrain avoisinant l'ouvrage tel qu'à l'origine.

### **1.3 NETTOYAGE FINAL**

- .1 Lorsque les travaux sont presque entièrement terminés, enlever les matériaux de surplus, les outils ainsi que l'équipement et le matériel de construction qui ne sont plus nécessaires à l'exécution des travaux inachevés.
- .2 Nettoyer et polir les vitrages, les miroirs, les pièces de quincaillerie, les carreaux muraux, les surfaces chromées et émaillées (cuites au four), les surfaces en acier inoxydable, émail vitrifié en stratifié ainsi que les appareils mécaniques et électriques. Remplacer tout vitrage brisé, égratigné ou endommagé.
- .3 Enlever la graisse, la poussière, la saleté, les taches, les étiquettes, les marques de doigts et les autres matières étrangères des surfaces finies apparentes, intérieures et extérieures y compris le vitrage et les autres surfaces polies.
- .4 Nettoyer les réflecteurs, les diffuseurs et autres surfaces d'éclairage.
- .5 Épousseter les surfaces intérieures du bâtiment et passer l'aspirateur, sans oublier de nettoyer derrière les grilles, les louveres et les registres.
- .6 Laver et savonner les revêtements de sol, selon les indications, prêts pour utilisation.
  - .1 Exécuter les travaux de scellement et de cirage des nouveaux revêtements de sol.

- .2 Décaper et cirer les revêtements de sol existants à conserver, des pièces affectées par les présents travaux.
- .7 Examiner les finis, les accessoires et le matériel afin de s'assurer qu'ils répondent aux exigences prescrites relativement à la qualité d'exécution et du fonctionnement.
- .8 Débarrasser les débris et les matériaux en surplus, laissés dans les vides techniques et les autres espaces dissimulés accessibles.
- .9 Les pièces seront remises au Propriétaire prêtes pour utilisation.
- .10 Balayer et nettoyer les trottoirs et les autres surfaces extérieures.
- .11 Enlever les saletés et autres éléments qui déparent les surfaces extérieures.
- .12 Nettoyer et balayer les toitures, les gouttières et les puits des fenêtres.
- .13 Balayer et nettoyer les surfaces revêtues en dur.
- .14 Nettoyer soigneusement le matériel et les appareils. Nettoyer ou remplacer les filtres des appareils mécaniques.
- .15 Nettoyer les toitures, les descentes pluviales ainsi que les drains et évacuations.

**Partie 2 Produits**

**2.1 PRODUIT DE NETTOYAGE**

- .1 N'utiliser que des produits de nettoyage recommandés par le fabricant de la surface à nettoyer, et la méthode recommandée par le fabricant du produit de nettoyage.

**Partie 3 Exécution**

**3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

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

- .1 Exercer un contrôle maximal des déchets de construction solides.
- .2 Protéger l'environnement et prévenir la pollution et les impacts environnementaux.

### **1.2 CONTENEURS**

- .1 Prévoir, sur le chantier, des conteneurs pour l'évacuation des déchets et des matériaux pouvant être récupérés (déchets de construction, métal, etc.).
- .2 Prendre les dispositions nécessaires et obtenir les permis des autorités compétentes en vue de l'élimination des débris et des matériaux de rebut.

### **1.3 ÉLIMINATION DES DÉCHETS**

- .1 Récupérer les matériaux de rebut au fur et à mesure de l'avancement des travaux de déconstruction / démontage.

### **1.4 UTILISATION DES LIEUX ET DES INSTALLATIONS**

- .1 Exécuter les travaux en nuisant le moins possible à l'utilisation normale des lieux.
- .2 Maintenir en vigueur les mesures de sécurité établies pour l'installation existante et mettre en œuvre les mesures de sécurité provisoires approuvées par le Client

### **1.5 CALENDRIER DES TRAVAUX**

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

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 NETTOYAGE**

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

**FIN DE LA SECTION**

## Partie 1 Généralités

### 1.1 CONDITIONS GÉNÉRALES

- .1 Les conditions générales du contrat de construction ainsi que les amendements et le supplément aux conditions générales s'appliquent à la présente section.

### 1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 78 00 – Documents/éléments à remettre.
- .2 Section 01 91 13 – Mise en service – Exigences générales.

### 1.3 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Inspection effectuée par l'Entrepreneur :
  - .1 L'Entrepreneur et les sous-traitants doivent inspecter les travaux, repérer les défauts et les défaillances et faire les réparations nécessaires pour que tout soit conforme aux exigences des documents contractuels.
    - .1 Aviser le Professionnel, par écrit une fois l'inspection de l'Entrepreneur est terminée, et soumettre un document attestant que les corrections ont été apportées.
    - .2 Présenter ensuite une demande pour que les travaux soient inspectés par le professionnel.
  - .2 Inspection effectuée par le Professionnel :
    - .1 Le Professionnel effectuera avec l'Entrepreneur une inspection des travaux dans le but de repérer les défauts et les défaillances.
    - .2 L'Entrepreneur devra apporter les corrections demandées.
  - .3 Déclaration d'achèvement provisoire :
    - .1 Lorsque le Maître de l'ouvrage et les professionnels considèrent que les défaillances et les défauts ont été corrigés et que les exigences contractuelles semblent en grande partie satisfaites, présenter une demande de production d'un certificat d'achèvement provisoire des travaux. Se reporter aux conditions générales.
    - .2 La mise en service doit également avoir été complétée avant l'émission du certificat d'achèvement provisoire.
    - .3 Le manuel d'entretien doit avoir été complété à plus de 80 %.
  - .4 Début du délai de garantie :
    - .1 La date d'acceptation par le Maître de l'ouvrage de la déclaration d'achèvement provisoire des travaux soumise sera la date du début du délai de garantie.
  - .5 Paiement final :
    - .1 Lorsque le Maître de l'ouvrage et le Professionnel considèrent que les défaillances et les défauts ont été corrigés et que les exigences contractuelles sont entièrement satisfaites, présenter une demande de paiement final.
    - .2 Si les travaux sont jugés incomplets par le Maître de l'ouvrage et par le Professionnel, terminer les éléments qui n'ont pas été exécutés et présenter une nouvelle demande d'inspection.
    - .3 S'il reste des travaux à compléter, le Professionnel se réserve le droit de retenir une somme équivalente au double des coûts estimés pour exécuter les travaux.
  - .6 Achèvement des travaux :
    - .1 Soumettre un document écrit certifiant ce qui suit :

- .1 Les travaux sont terminés et ils ont été inspectés et jugés conformes aux exigences des documents contractuels;
  - .2 Les défaillances et les défauts décelés au cours des inspections ont été corrigés;
  - .3 Les appareils et les systèmes ont été soumis à des essais, réglés et équilibrés, et ils sont entièrement opérationnels;
  - .4 Les certificats exigés par les autorités ont été soumis;
  - .5 Le personnel du Maître de l'ouvrage a reçu la formation nécessaire quant au fonctionnement des appareils et des systèmes;
  - .6 Les travaux sont terminés et prêts à être soumis à l'inspection finale et les manuels d'entretien ont été complétés tels que décrits en section 01-78-00 et en Annexe A;
  - .7 Une fois ces obligations complétées, le Professionnel émettra le certificat d'achèvement définitif.
- .7 Paiement de la retenue :
- .1 Après l'émission du certificat d'achèvement définitif, soumettre une demande de paiement.

**Partie 2 Produits**

**2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**Partie 3 Exécution**

**3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

## Partie 1 Généralités

### 1.1 MANUEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

#### .1 Manuel :

.1 Le Manuel est une compilation structurée de données d'exploitation et d'entretien comprenant des renseignements, des documents ainsi que des détails techniques, et décrivant le fonctionnement et l'entretien d'un élément ou d'un système, conformément aux prescriptions formulées dans les sections individuelles appropriées des divisions 02 à 50.

#### .2 Sections connexes :

.1 Section 01 91 13 – Mise en service – Exigences générales.

.2 Le détail relatif au montage des manuels d'entretien et d'opération est décrit à l'annexe A du devis (Manuel Entretien Instruction).

#### .3 Généralités

.1 Assembler, coordonner, relier et établir la table des matières des données requises pour constituer le Manuel d'exploitation et d'entretien pour la spécialité concernée.

.2 Soumettre au Propriétaire le Manuel d'exploitation et d'entretien lors de l'achèvement substantiel de l'ouvrage.

.3 À la fin des travaux, soumettre au Propriétaire trois (3) exemplaires du Manuel d'exploitation et d'entretien en français préparé selon les prescriptions de la présente section.

.4 Assembler les données dans le même ordre numérique que celui des sections du devis.

.5 Marquer chaque section d'un onglet recouvert de celluloïd fixé au feuillet de division en papier rigide.

.6 Informatiser les nomenclatures et les remarques.

.7 Les dessins, les diagrammes et les publications des fabricants doivent être lisibles.

#### .4 Cahiers :

.1 Cahiers à trois anneaux constitués de feuilles mobiles reliées de 215 x 280 mm (format lettre), à couverture rigide en vinyle et munis d'une pochette au dos des cahiers.

.2 Indiquer le contenu de chaque cahier sur une languette insérée dans la pochette qui se trouve au dos du cahier.

#### .5 Manuel informatisé :

.1 Soumettre une copie informatisée en PDF de l'ensemble des documents constituant le Manuel d'exploitation et d'entretien.

#### .6 Contenu :

.1 Inclure tous les renseignements suivants en plus des données précisées aux devis des Professionnels :

.1 Page couverture portant les renseignements suivants :

.1 La date de soumission;

.2 La désignation, l'emplacement et le numéro du projet;

.3 Le nom et l'adresse de l'Entrepreneur et de tous ses sous-traitants.

.2 La table des matières de chaque document remis.

.3 La liste de l'équipement, incluant le centre de service.

.4 Les renseignements qui figurent sur la plaque signalétique comme le numéro de l'équipement, la marque de commerce, les dimensions, la capacité ou la puissance, le numéro de modèle ainsi que le numéro de série.

- .5 La liste des pièces.
- .6 Les détails relatifs à l'installation de l'équipement.
- .7 Les instructions relatives au fonctionnement de l'équipement.
- .8 Les instructions relatives à l'entretien de l'équipement.
- .9 Les instructions relatives à l'entretien des finis.
- .10 Un exemplaire de l'inventaire de la quincaillerie et de la peinture.
- .11 La liste du matériel de remplacement.
- .12 La liste des outils spéciaux.
- .13 La liste des pièces de rechange.
- .14 Les garanties et cautions indiquant :
  - .1 Le nom et l'adresse des ouvrages;
  - .2 La date d'entrée en vigueur de la garantie;
  - .3 La durée de la garantie;
  - .4 L'objet de la garantie et la mesure correctrice offerte sous la garantie;
  - .5 La signature et le sceau de l'Entrepreneur.
- .15 Les copies des certificats d'approbation et autres certificats requis.
- .2 Dessins d'atelier
  - .1 Relier séparément un (1) jeu complet des dessins d'atelier définitifs révisés et des fiches techniques.

## **1.2 MATÉRIEL DE REMPLACEMENT ET PIÈCES DE RECHANGE**

- .1 Qualité :
  - .1 Les pièces de rechange, le matériel de remplacement et les outils spéciaux fournis doivent être neufs, en bon état de fonctionnement et de même fabrication et qualité que ceux de l'ouvrage.
  - .2 Fournir, sur demande, les documents confirmant le type, la source d'approvisionnement et la qualité des produits fournis.
  - .3 Les produits défectueux seront rejetés, même s'ils ont été préalablement inspectés, et ils devront être remplacés par l'Entrepreneur, à ses frais.
- .2 Transport :
  - .1 L'Entrepreneur doit assumer les coûts du transport.
- .3 Entreposage, manutention et protection :
  - .1 Entreposer les pièces de rechange, le matériel de remplacement et les outils spéciaux de manière à prévenir tout type de dommage ou de détérioration.
  - .2 Entreposer le matériel dans son emballage d'origine conservé en bon état et portant le sceau et l'étiquette intacts du fabricant.
  - .3 Entreposer les éléments susceptibles d'être endommagés dans des armoires à l'épreuve des intempéries.
  - .4 Entreposer la peinture et les matériaux susceptibles de geler dans un local chauffé et ventilé.
  - .5 L'Entrepreneur doit enlever les éléments endommagés et les remplacer à ses frais, à l'entière satisfaction du Professionnel.
- .4 Pièces de rechange :
  - .1 Fournir des pièces de rechange selon les quantités spécifiées dans les sections particulières du devis.
  - .2 Fournir des pièces de rechange de mêmes fabrication et qualité que celles de l'ouvrage.

- .3 Livrer, mettre en place et entreposer les pièces de rechange à l'endroit désigné par le Propriétaire.
- .4 Recevoir et répertorier toutes les pièces, puis soumettre la liste d'inventaire au Professionnel.
- .5 Conserver un reçu énumérant toutes les pièces livrées et le soumettre avant le paiement final.
- .5 Matériel de remplacement :
  - .1 Fournir les quantités de matériel de remplacement et de matériel supplémentaire requis dans les sections particulières du devis.
  - .2 Fournir du matériel de remplacement de même fabrication et qualité que celui de l'ouvrage.
  - .3 Livrer, mettre en place et entreposer le matériel de remplacement à l'endroit désigné par le Propriétaire.
  - .4 Recevoir et répertorier tout le matériel, puis soumettre la liste d'inventaire au Professionnel.
  - .5 Conserver un reçu énumérant toutes les pièces livrées et le soumettre avant le paiement final.
- .6 Outils spéciaux :
  - .1 Fournir les quantités d'outils spéciaux spécifiées dans les sections particulières du devis.
  - .2 Les outils doivent porter une étiquette indiquant leur fonction et l'équipement avec lequel ils doivent être employés.
  - .3 Livrer, mettre en place et entreposer les outils à l'endroit désigné par le Propriétaire.

### **1.3 PLANS TELS QUE CONSTRUITS**

- .1 À la fin des travaux, remettre au Propriétaire une copie des plans annotés avec toutes les modifications apportées au cours des travaux, pour chacune des spécialités.
- .2 Les modifications apportées au cours des travaux et les renseignements suivants devront apparaître sur ces plans :
  - .1 La localisation exacte de toutes les cloisons et portes;
  - .2 La localisation exacte de tous les appareils d'éclairage et de tous les diffuseurs de ventilation;
  - .3 La trame de plafond exacte;
  - .4 La localisation exacte des appareils dans les plafonds;
  - .5 La localisation exacte de tous les serpentins, de toutes les valves et de tous les accessoires nécessitant un entretien, dissimulés dans les plafonds;
  - .6 Une référence de la numérotation de toutes les valves ou tous autres appareils.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**Partie 3 Exécution**

**3.1 SANS OBJET**

.1 Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 DÉFINITION DU MOT « ENTREPRENEUR »**

- .1 Dans le cas du présent projet, le mot « entrepreneur » désigne l'entrepreneur spécialisé responsable d'un lot de travaux et relevant du gérant de projet, tel que décrit aux conditions générales de l'appel d'offres.
- .2 Dans le cas du présent projet, les mots « entrepreneur général » désignent l'entrepreneur agissant à titre de gérant de projet.

### **1.2 ENTREPRENEURS**

- .1 Les entrepreneurs identifiés dans la table des matières du présent devis doivent remettre leur prix de soumission à l'entrepreneur général et donc être sous sa responsabilité.
- .2 Dans le cas contraire, l'entrepreneur doit agir à titre de sous-traitant à un autre entrepreneur selon les indications dans la table des matières et donc remettre son prix de soumission à ce dernier.
- .3 Nonobstant l'organisation décrite à la table des matières, la responsabilité incombe à l'entrepreneur général de s'assurer qu'il reçoit, de la part de tous les entrepreneurs, des soumissions complètes couvrant tous les travaux à exécuter dans le cadre du projet. Tout travail non inclus dans la soumission d'un entrepreneur doit être exécuté par et aux frais de l'entrepreneur général. L'Ingénieur n'assume aucune responsabilité pour des soumissions incomplètes ou redondantes.

### **1.3 SECTIONS CONNEXES**

- .1 La présente section s'applique aux divisions suivantes :
  - .1 Division 23 : Chauffage, ventilation et conditionnement d'air (CVCA).
  - .2 Division 25 : Automatisation intégrée (régulation).

### **1.4 DOCUMENTS CONNEXES**

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
  - .1 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.
  - .2 Les documents généraux d'architecture et/ou du propriétaire concernant la gestion des rebuts, les horaires des travaux, les heures pour effectuer les percements, des interruptions de services, les contraintes du propriétaire et/ou du locataire en place, etc. L'entrepreneur doit inclure, dans son prix de soumission, tout le matériel, la main-d'œuvre, etc., relatifs aux exigences de ces documents.

### **1.5 LISTE DE MATÉRIEL**

- .1 Dans les dix (10) jours suivant l'adjudication du contrat, soumettre une liste énumérant les noms des fabricants et précisant les détails du matériel et des matériaux proposés. Il est interdit de commander le matériel ou les matériaux avant que la liste ait été examinée ou approuvée.

### **1.6 DÉFINITION**

- .1 Dans toutes les clauses du devis, le mot « PRÉVOIR » signifie fournir, installer et raccorder.
- .2 Le mot « ENTREPRENEUR » désigne l'entrepreneur choisi par l'entrepreneur général pour exécuter une ou des parties du travail décrit dans les présents documents.

## 1.7 COORDINATION

- .1 Éviter les conflits en coordonnant les travaux avec ceux des autres sections.
- .2 Situer les réseaux de distribution, l'équipement et le matériel, de manière à limiter les entraves durant le déroulement des travaux et à conserver le plus d'espace utile possible.
- .3 En cas d'entrave au travail, l'Ingénieur doit approuver les changements de l'équipement et du matériel, sans égard à ce que prévoit le calendrier d'exécution. L'entrepreneur a la responsabilité de faire approuver de tels changements et en faire rapport à l'Ingénieur avant d'en faire l'exécution.

## 1.8 RÈGLEMENTS ET NORMES

- .1 Se conformer à tous les lois, codes et règlements en vigueur régissant le corps de métiers concerné, tel que le Code de construction du Québec, le Code national du bâtiment, le Code national de la plomberie, etc.
- .2 Obtenir et payer tous les permis, licences ou certificats d'inspection requis.
- .3 Présenter des certificats attestant la conformité des ouvrages avec les exigences des autorités compétentes.

## 1.9 OUVRAGES DE RÉFÉRENCE

- .1 Utiliser l'édition la plus récente indiquée ci-après et les dernières modifications en vigueur à la date de l'appel d'offres.
  - .1 ACG Association canadienne du gaz
  - .2 AMCA Air Moving and Conditioning Association
  - .3 ASHRAE American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
  - .4 ASPE American Society of Plumbing Engineers
  - .5 ASTM American Society of Testing and Materials
  - .6 AWS American Welding Society
  - .7 CEMA Canadian Electrical Manufacturer's Association
  - .8 CFUA Canadian Fire Underwriter's Association
  - .9 CNB Code national du bâtiment
  - .10 CSA Association canadienne de normalisation
  - .11 NBS National Bureau of Standards
  - .12 NFPA National Fire Protection Association
  - .13 ONGC Office des normes du gouvernement canadien
  - .14 SMACNA Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association
  - .15 UL Underwriters Laboratories
  - .16 ULC Underwriters Laboratories of Canada
  - .17 ACQ Association de la Construction du Québec

## 1.10 ABRÉVIATION

- .1 °C Degré Celsius
- .2 dB Décibel
- .3 °F Degré Fahrenheit
- .4 h.r. Humidité relative
- .5 man. Manomètre

.6	n.f.	Normalement fermé (dans le cas des robinets ou registres – positionneurs)
.7	n.o.	Normalement ouvert (dans le cas des robinets ou registres – positionneurs)
.8	kPa (lb/po <sup>2</sup> )	Kilopascal (livre par pouce carré)
.9	mm (po)	Millimètre (pouce)
.10	m (pi)	Mètre (pied)
.11	m <sup>3</sup> /h	Mètre cube par heure
.12	L/s (pi <sup>3</sup> /min)	Litre par seconde (pied cube par minute)

### 1.11 PLANS ET DEVIS

- .1 Les plans et devis sont complémentaires. Tout travail montré aux plans, mais non au devis ou vice-versa, est considéré comme faisant partie intégrante de l'ouvrage.
- .2 La description des composantes et des équipements aux plans ou au devis a préséance sur les symboles indiqués dans les légendes aux plans.
- .3 S'il y a contradiction entre les plans et devis, l'Ingénieur doit en être averti lors de la préparation de la soumission. Si un addenda ne peut être émis pour corriger la situation, le soumissionnaire doit utiliser pour sa soumission, la plus grande quantité et/ou la meilleure qualité décrite.
- .4 Il n'est pas de l'intention des dessins d'illustrer les détails de charpente et d'architecture. Même si certains dessins comportent des détails de cet ordre dans le but de clarifier certaines installations, se référer aux dessins des disciplines concernées pour en vérifier l'exactitude.
- .5 L'intention des dessins n'est que de montrer l'agencement général des systèmes mécaniques et électriques. Ne prendre aucune dimension à l'échelle sur les plans. Vérifier toutes les dimensions sur les lieux. Ne jamais se servir des dessins comme dessins d'exécution. L'Ingénieur peut exiger des dessins d'exécution pour tout travail qui, à son avis, en requiert, et ce, sans compensation supplémentaire.

### 1.12 SELON LES INDICATIONS

- .1 L'expression « Selon les indications » signifie que l'élément ou l'ouvrage prescrit est montré sur les dessins.

### 1.13 PRODUITS ACCEPTÉS

- .1 Les dessins et devis font mention de noms de manufacturiers d'équipements et de numéros de catalogue correspondant au produit accepté. Le soumissionnaire est tenu de présenter sa soumission avec les matériaux et équipements spécifiés.
- .2 Le soumissionnaire pourra proposer, dix (10) jours avant la fin des soumissions, des équivalences pour chacun des nouveaux équipements. Toutes les équivalences devront être approuvées par l'ingénieur. Toutes les équivalences soumises après la période de soumission seront automatiquement refusées. Tous les frais supplémentaires (modifications électriques, modifications reliées au changement de dimensions, etc.), suite à l'acceptation d'équivalence fournie par l'entrepreneur, seront absorbés à 100% par ce dernier.
- .3 Dans le cas où un équivalent ou une alternative est acceptée, l'entrepreneur qui a présenté cet équivalent ou alternative est tenu d'effectuer ou de faire exécuter à ses frais toutes les modifications au concept original requises par cet équivalent ou cette alternative, et ce, pour toutes les spécialités.
- .4 L'entrepreneur est tenu de faire approuver ses équivalences par l'Ingénieur qui sera seul juge pour accepter ou refuser les équivalences proposées. En cas de refus de l'Ingénieur, l'entrepreneur est tenu de fournir les matériaux spécifiés sans rémunération supplémentaire, y compris les frais encourus. Ceci peut aller jusqu'à défrayer le coût de l'analyse par l'Ingénieur, de ces demandes d'équivalences.

- .5 Suivre ensuite les dispositions de l'article « DESSINS D'ATELIER ».

#### 1.14 **MATÉRIEL : EXIGENCES CONCERNANT LA MISE EN PLACE**

- .1 Afin de conserver l'uniformité, n'utiliser que des produits d'un seul fabricant lorsqu'il s'agit de matériel ou d'équipement de même type ou catégorie, et ce, sauf indication contraire.
- .2 Suivre les recommandations du fabricant en ce qui a trait à la sécurité, aux possibilités de visite, de maintenance et de réparations.
- .3 S'assurer que la maintenance et le démontage peuvent se faire sans nuire aux éléments de la construction ou aux autres installations.
- .4 Par l'utilisation de raccords-unions et de brides, s'assurer que l'entretien et le démontage du matériel et de l'équipement peuvent se faire en ayant à déplacer le moins possible la tuyauterie et les conduits qui y sont raccordés; s'assurer également que les éléments et la charpente du bâtiment ou les autres installations ne constituent pas un obstacle à l'exécution de ces travaux.
- .5 Prévoir des moyens d'accéder au matériel, aux fins d'entretien, y compris aux paliers lubrifiés à vie.

#### 1.15 **RESPONSABILITÉ PENDANT LA MISE À L'ESSAI TEMPORAIRE**

- .1 Protéger l'ouvrage contre les pertes ou dommages jusqu'à son acceptation par l'Ingénieur.
- .2 Obtenir la permission écrite de l'Ingénieur d'utiliser ou de mettre à l'essai les installations et l'équipement permanents avant leur acceptation par l'Ingénieur.
- .3 Pendant l'usage temporaire, la période de garantie ne sera pas touchée.
- .4 L'Ingénieur peut utiliser les installations et l'équipement aux fins des essais avant de les avoir acceptés. Pourvoir la main-d'œuvre, le matériel et les instruments nécessaires pour les essais.
- .5 Nettoyer et remettre à neuf et en bon état de fonctionnement les installations et l'équipement utilisés avant leur acceptation et isoler les équipements qui peuvent être endommagés.
- .6 Empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des installations et de l'équipement pendant leur utilisation temporaire.
- .7 Pendant l'appel d'offres, présumer qu'il n'est pas permis de faire fonctionner l'équipement et les installations qu'en cas d'essais autorisés.

#### 1.16 **INSTALLATION ET APPAREILS ÉLECTRIQUES**

- .1 Les travaux d'électricité doivent être effectués conformément aux prescriptions de la Division 26 et selon les prescriptions des paragraphes suivants :
- .1 La responsabilité du fournisseur et de l'installateur des appareils et installations électriques est décrite au tableau des moteurs, appareils et commandes qui paraissent sur les dessins d'électricité; par ailleurs, la responsabilité du fournisseur et de l'installateur des appareils et installations mécaniques est décrite au tableau des appareils et installations mécaniques qui paraissent sur les dessins de mécanique.
- .2 Se reporter à la Division 26 pour connaître les prescriptions relatives au câblage et aux conduits de commande, sauf pour ce qui a trait aux conduits, aux fils, aux câbles et aux connexions associés à un réseau/circuit fonctionnant sous une tension inférieure à 50 V, lesquels éléments appartiennent à des circuits de commande prescrits à la Division 25 et illustrés sur les dessins de mécanique. Se reporter à la Division 26 pour ce qui est de la qualité des matériaux et de la qualité d'exécution des travaux.
- .3 L'équipement électrique doit porter une approbation CSA. Obtenir les étiquettes d'inspections spéciales requises par l'autorité provinciale compétente.

- .4 Fournir des dessins de câblage d'ensemble qui indiquent les interconnexions des systèmes de commande à distance des installations mécaniques ainsi que la performance et les séquences de fonctionnement. Soumettre à l'approbation de l'Ingénieur.

#### **1.17 VIS, BOULONS ET ATTACHES**

- .1 Utiliser la quincaillerie commerciale ordinaire, de grosseurs et de modèles courants, dont la matière et le fini conviennent aux besoins. Lorsqu'il y a des installations à l'extérieur, dans un stationnement intérieur ou un endroit humide, toute la quincaillerie doit être en acier inoxydable.
- .2 Lorsque l'installation est faite dans un local où il y a nettoyage fréquent à l'eau ou de l'alimentation, toute la quincaillerie doit être en plastique très robuste et être conçue pour ce genre d'application.

#### **1.18 SUPPORTS POUR PIÈCES D'ÉQUIPEMENT**

- .1 Les supports fournis par les fabricants des pièces d'équipement sont prescrits ailleurs dans la Division 21, Division 22 et Division 23.
- .2 Supports non fournis par les fabricants des pièces d'équipement : en acier de charpente, fournis et installés par les sous-traitants de la Division 21, Division 22 et la Division 23 qui fournira l'équipement à supporter. La conception de ces supports demeure de la responsabilité du sous-traitant concerné. Ce dernier doit engager un Ingénieur en structure pour concevoir ses supports, le tout à ses frais. Il doit également obtenir l'approbation de l'Ingénieur en structure responsable de la conception du bâtiment. Cette approbation est aux frais du sous-traitant de la Division concernée.

#### **1.19 PERCEMENTS, MANCHONS ET OUVERTURE D'OUVRAGES DE BÉTON**

- .1 Si des percements sont requis dans un mur existant ou une dalle existante, l'Entrepreneur doit localiser les éventuels services mécaniques au moyen de « rayons X », test par caméra (drainage) ou autres, afin d'éviter de couper des services existants. Les coûts associés à tout bris ou tout dommage imputables à cette omission sont à la charge de l'Entrepreneur.
- .2 Si des ouvertures sont requises dans un ouvrage de béton, l'Entrepreneur doit localiser les éventuels services mécaniques au moyen de « rayons X », test par caméra (drainage) ou autres, afin d'éviter de couper des services existants. Les coûts associés à tout bris ou tout dommage imputables à cette omission sont à la charge de l'Entrepreneur.
- .3 Installer les manchons avant la coulée du béton si applicable.
- .4 L'entrepreneur doit effectuer à ses frais, tous les forages nécessaires pour l'installation des supports, insertions, boulons, etc., pour le support et l'ancrage de la tuyauterie et de la machinerie fournie par lui.
- .5 Les ouvertures et les matériaux doivent être de dimensions suffisantes pour l'installation de l'isolant thermique et acoustique et doivent permettre des déplacements thermiques. Les ouvertures et manchons doivent être totalement indépendants de la tuyauterie et de la gaine de ventilation qui doivent être subséquentement installées.
- .6 Les entrepreneurs de chaque spécialité sont responsables des ouvertures à pratiquer pour l'installation des systèmes qu'ils fournissent (sauf exception indiquées à l'article .7 ci-après).
- .7 Sont exécutés par l'entrepreneur général : les percements et les ouvertures supérieures à 152 mm (6 po) de diamètre ou dont l'une des dimensions a plus de 152 mm (6 po) (bâtiments neufs ou existants), ainsi que les reprises requises autour de tous les percements et toutes les ouvertures. Cependant, les articles .1 et .2 ci-haut s'appliquent aux entrepreneurs de chaque spécialité quant à la détection avant les percements.
- .8 Tous les dommages causés lors des percements doivent être réparés aux frais de l'entrepreneur concerné.

- .9 Le percement des trous par marteau pneumatique ou électrique à action vibratoire ainsi que le percement à la main et tout autre procédé par chocs mécaniques sont prohibés. Les trous doivent être percés au moyen d'une foreuse rotative à eau ou tout autre appareil accepté par le consultant en structure.
- .10 Sauf indication contraire dans le devis spécifique d'une spécialité, l'espace libre (comme les ouvertures dans un plancher, un mur coupe-feu ou étanche à la fumée) laissé par la tuyauterie ou les gaines de ventilation doit être calfeutré. Cet espace libre doit être comblé au moyen de béton et fini des deux côtés avec un calfatage étanche, retardateur de feu et résilient type Dymeric ou équivalent.
- .11 L'espace libre entre les percements au mur et les conduits doit être comblé de mortier et fini de deux côtés avec un calfatage acoustique type 19 GP21 de Canadian Gypsum ou équivalent. L'espace libre à l'intérieur de toutes ces ouvertures ainsi qu'à l'intérieur des moulures doit être comblé d'étope pressée de type PF-335 de Fiberglass ou équivalent, sur une largeur de 50 mm (2 po) minimum.
- .12 Les boîtes de manchons doivent se terminer à l'effleurement des murs, cloisons, plafonds et planchers.
- .13 L'entrepreneur doit fournir et installer des manchons en tôle d'acier galvanisé, de jauge 18 d'épaisseur minimum à couture de joint bloquée ou utiliser des manchons en fonte et en acier à ailettes annulaires, à soudure continue au milieu, à travers les murs de fondation et si le manchon doit dépasser le plancher fini.
- .14 Pour les dimensions des ouvertures, l'entrepreneur doit laisser un espace libre annulaire de 6,5 mm (¼ po) entre le manchon et les tuyaux ou entre le manchon et le calorifuge.
- .15 Les manchons et les percements doivent avoir 25 mm (1 po) de diamètre de plus que les tuyaux, y compris leur isolation. Lorsque les manchons doivent être installés dans un plancher, ils doivent se terminer à 12 mm (½ po) au-dessus du fini de plancher.
- .16 Les manchons doivent être à ras des surfaces en béton et en maçonnerie et doivent faire saillie de 50 mm (2 po) au-dessus des planchers. Ne s'applique pas aux planchers de béton coulé directement sur le sol.
- .17 L'entrepreneur doit utiliser des manchons en fonte galvanisée à gorge de calfeutrage et bride de serrage pour les tuyauteries traversant les toits. Il doit fixer les manchons dans la toiture, calfeutrer entre la gorge du manchon et le tuyau, assujettir le solin du toit au collier de retenue et faire des joints étanches et durables. Les produits acceptables sont : RTS 1720, 1721, 1722.
- .18 L'entrepreneur doit remplir tous les vides autour des tuyaux et utiliser des garnitures d'étanchéité préfabriquées, lorsque les manchons passent dans les murs de fondation, murs extérieurs et dans les planchers situés sous le niveau du sol. Les produits acceptables sont du type « Link Seal ».
- .19 Là où la tuyauterie traverse des murs avec un degré de résistance au feu, obturer les espaces libres d'un cordon d'amiante et calfeutrer conformément à la norme CAN/CGSB-19.13-M82.
- .20 Tous les tuyaux et conduits traversant les dalles avec membrane hydrofuge doivent être installés de façon à assurer l'étanchéité à l'eau de ces planchers.
- .21 Là où requises après l'installation, des brides chromées doivent cacher à tous les endroits le joint entre le mur, plafond ou plancher et le tuyau lui-même lorsque ce dernier est apparent.
- .22 Toute tuyauterie autre que la tuyauterie de fonte et toute gaine de ventilation traversant un toit doivent être munies d'un contre solin fourni et installé par l'entrepreneur de la spécialité concernée. Les solins et caissons entourant les tuyaux et conduits font partie de la présente section du devis.

- .23 Tout percement de l'enveloppe de l'édifice, des planchers ou des murs intérieurs doit être étanche avec les instructions de l'architecte pour conserver la qualité de l'insonorisation et/ou de l'isolation. L'architecte peut demander des produits autres que ceux proposés dans les sous-articles précédents. L'entrepreneur spécialisé doit se conformer à l'approbation et à la décision finale de l'architecte.
- .24 Tout percement dans les poutres d'acier doit être coordonné entre l'entrepreneur spécialisé et l'entrepreneur en structure et les détails finaux doivent être précisés sur les dessins d'atelier en structure d'après les besoins pour le passage.

## 1.20 ANCRAGES

- .1 Des points d'ancrage doivent être prévus aux joints d'expansion et aux endroits nécessaires et demandés. Ils doivent être en acier profilé solidement attachés à la tuyauterie, ainsi qu'à la structure des bâtiments. La structure des bâtiments ne doit pas être endommagée par la présence des ancrages. Les ancrages ne doivent jamais être attachés aux dalles précontraintes.
- .2 Les ancrages doivent être conçus de façon à ne pas transmettre de chaleur excessive à la structure de l'édifice. La température des parties composantes des ancrages doit être basée sur un facteur de variation de température de 4 °F par pouce de distance entre la surface extérieure de la tuyauterie et la charpente.
- .3 Toute la tuyauterie raccordée à un appareil au moyen de joints flexibles doit être ancrée solidement.
- .4 Les ancrages existants jugés en bon état par l'ingénieur peuvent être réutilisés.
- .5 Lorsqu'une dalle sur sol est structurale dû au sol instable, la tuyauterie souterraine doit être fixée directement à cette dernière.

## 1.21 DILATATION ET CONTRACTION

- .1 L'entrepreneur est responsable d'assurer un libre mouvement de la tuyauterie au moyen de joints d'expansion appropriés. Les joints doivent être installés aux points d'ancrage de la tuyauterie.
- .2 Les joints d'expansion existants ne peuvent être réutilisés à moins d'avis contraire de la part de l'ingénieur.

## 1.22 VIBRATION

- .1 L'entrepreneur doit fournir et installer des dispositifs antivibrations (joints flexibles) sur toutes les tuyauteries se rattachant à des équipements tels que pompes, thermopompes, chaudières, refroidisseurs, compresseurs, condenseurs, etc., afin d'éliminer les risques de transmission à la tuyauterie et au bâtiment.
- .2 L'entrepreneur doit fournir et installer des raccords flexibles sur les conduits d'air, à l'entrée et à la sortie, se rattachant à des équipements tels que ventilateurs, thermopompes, ventilo-convecteurs, unité de climatisation et de ventilation, etc., afin d'éliminer les risques de transmission au conduit d'air et au bâtiment.

## 1.23 ROSACES

- .1 Poser des rosaces là où la tuyauterie apparente traverse des murs, des cloisons, des planchers et des plafonds finis.
- .2 Utiliser des rosaces en laiton chromé ou nickelé du type monopiece et du type fendu, munies de vis d'arrêt.
- .3 Le diamètre extérieur des rosaces doit être supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon qu'elles doivent dissimuler.
- .4 Lorsqu'un manchon dépasse le plancher fini, la rosace doit cacher le prolongement du manchon.

## 1.24 OUVRAGES CACHÉS

- .1 Dans les aires finies, dissimuler les tuyaux, les conduits et les fils électriques ou de contrôle dans les plafonds, les murs et les planchers, à moins d'indication contraire. Informer l'Ingénieur et/ou le propriétaire de toute situation anormale et faire l'installation en suivant les directives de ceux-ci.
- .2 Aucun ouvrage ne peut être dissimulé sans avoir été inspecté et sans l'assentiment de l'Ingénieur et/ou de l'architecte si requis. Seulement si l'Ingénieur l'autorise, l'entrepreneur peut prendre des photos avant la fermeture des murs ou plafonds et les lui faire parvenir pour vérification et archive.
- .3 S'il advenait que l'entrepreneur spécialisé manque à cette clause, l'Ingénieur peut ordonner de découvrir les travaux cachés. Les frais encourus sont alors à la charge du contrevenant, que les travaux soient bien exécutés ou non.

## 1.25 ESSAIS

- .1 Donner un préavis écrit de 48 h de la date des essais.
- .2 Ne pas calorifuger ni dissimuler les ouvrages avant qu'ils aient été éprouvés et approuvés.
- .3 Effectuer les essais en présence des personnes responsables et du représentant du propriétaire.
- .4 Assumer tous les coûts, y compris ceux de la remise à l'essai et de la remise en état.
- .5 Tuyauterie
  - .1 Faire l'essai hydrostatique des réseaux de tuyauterie à une pression égale à 1 ½ fois la pression de service du réseau, ou à une pression d'au moins 860 kPa (125 lb/po<sup>2</sup>); choisir la plus élevée de ces deux valeurs.
  - .2 Sauf indication contraire, mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période de 4 heures.
  - .3 Effectuer les essais conformément aux prescriptions stipulées dans les sections pertinentes du devis.
  - .4 Avant de procéder aux essais, isoler ou débrancher toute pièce d'équipement ou autre matériel non conçu pour résister aux pressions d'essai.

## 1.26 BASES ET SUPPORTS

- .1 L'entrepreneur doit fournir tous les accessoires et les contreplaqués nécessaires à l'installation des équipements électriques et mécaniques.
- .2 L'entrepreneur doit fournir des croquis de fabrication des supports spécifiques à un équipement. Dans ce cas, il doit fournir des dessins scellés par un ingénieur qualifié pour fin d'approbation.

## 1.27 PEINTURE

- .1 Appliquer au moins deux couches d'apprêt résistant à la corrosion sur les supports/suspensions en métal ferreux ainsi que sur le matériel fabriqué sur place.
- .2 Produit accepté : Sico « Corostop ».

## 1.28 OUTILS SPÉCIAUX ET PIÈCES DE RECHANGE

- .1 Fournir les pièces de rechange suivantes :
  - .1 Un jeu de courroies trapézoïdales pour chaque appareil.
  - .2 Une cartouche ou un jeu de filtres pour chaque filtre ou chaque batterie de filtres installés.
  - .3 Les pièces demandées dans les autres sections.
- .2 Une fois les travaux terminés et juste avant la réception provisoire de l'installation, remplacer la cartouche des filtres ainsi que les filtres des batteries de filtration.

### 1.29 MATÉRIAUX

- .1 Pourvoir des matériaux, équipements et ensembles neufs, de conception et de qualité reconnues, de modèle récent, dont les caractéristiques sont connues et dont les pièces de remplacement sont disponibles sur demande.
- .2 Ces matériaux doivent être conformes aux normes applicables et doivent porter les sceaux requis pour leur utilisation, entre autres : CSA, CEMA, ASTM, ASME, UL, AWWA, CGSR, BNQ, etc.

### 1.30 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

- .1 Fournir et installer des raccords diélectriques pour joindre des tuyaux faits de métaux différents.
- .2 Utiliser des raccords diélectriques pour joindre des tuyaux dont le diamètre nominal est égal ou inférieur à 50 mm (2 po).
  - .1 Produits acceptables :
    - .1 Victaulic, série 647.
    - .2 JR Smith Série 950.
    - .3 Équivalents approuvés.
  - .3 Utiliser des raccords à bride diélectriques pour joindre des tuyaux dont le diamètre nominal est égal ou supérieur à 65 mm (2 ½ po).
    - .1 Produits acceptables :
      - .1 CTS Copper Flange Adapter.
      - .2 Équivalents approuvés.

### 1.31 ROBINETS D'ÉVACUATION

- .1 Robinets ayant un diamètre d'au moins 19 mm (¾ po), sauf indication contraire, droits, en bronze, à extrémité fileté pour raccordement d'un tuyau souple, munis d'un chapeau et d'une chaînette.
- .2 Sauf indication contraire, monter des robinets d'évacuation à tous les points bas et près des robinets de sectionnement.

### 1.32 FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

- .1 Donner un préavis d'au moins 72 heures à l'avance pour permettre au propriétaire et/ou locataire de céder les bonnes personnes pour recevoir cette formation.
- .2 Fournir les services d'instructeurs qualifiés pour assurer la formation du personnel d'exploitation et d'entretien. Cette formation doit être d'un minimum de deux (2) heures ou selon les indications spécifiques dans les autres sections du devis.
- .3 Les cours de formation doivent être donnés pendant les heures normales de travail, avant la réception et la remise des systèmes et des installations.
- .4 Les cours de formation doivent être basés sur le contenu du manuel d'exploitation et d'entretien.

### 1.33 FICHES D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

- .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien nécessaires, lesquelles doivent être incorporées au manuel d'entretien.
- .2 Les fiches d'exploitation et d'entretien doivent contenir des données et des renseignements détaillés sur les différents produits fournis par le fabricant ou le fournisseur aux termes du contrat ainsi que sur le fonctionnement et l'entretien des éléments des différents systèmes.

- .3 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :
  - .1 Des schémas des réseaux de commande/régulation d'ambiance et de tout autre réseau de commande/régulation sur format 210 mm x 280 mm (8 ½ po x 11 po) plastifiés.
  - .2 Une description de chaque système/installation et de ses dispositifs de commande/régulation.
  - .3 Une description du fonctionnement de chaque système/installation sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers.
  - .4 Des instructions concernant l'exploitation de chaque système/installation et de chaque élément composant.
  - .5 Une description des mesures à prendre en cas de défaillance de l'équipement.
  - .6 Un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement.
  - .7 Un code de couleurs.
- .4 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit :
  - .1 Des instructions concernant l'entretien, la maintenance, l'exploitation et la correction de défauts pour chaque pièce d'équipement.
  - .2 Les fiches de performance fournies par le fabricant de l'équipement.
  - .3 Les résultats des essais de performance de l'équipement.
- .5 Le manuel d'entretien doit comporter une table des matières bien détaillée, les coordonnées de tous les entrepreneurs, les lettres de garantie, les tests de fonctionnement et tout autre document permettant l'entretien du bâtiment.
- .6 Approbation
  - .1 Aux fins d'approbation, soumettre une (1) ébauche du manuel d'exploitation et d'entretien à l'Ingénieur. À moins que l'Ingénieur l'exige, il n'est pas permis de soumettre les fiches individuellement.
  - .2 Apporter les modifications requises au manuel d'exploitation et d'entretien et le soumettre de nouveau à l'Ingénieur, selon les directives.
  - .3 Lorsque le manuel d'exploitation et d'entretien est recommandé par l'Ingénieur, l'entrepreneur doit remettre le document sous forme « PDF » sur un CD.
  - .4 Pour le nombre total du manuel à produire, se référer aux clauses générales de l'Architecte et/ou du propriétaire.

### 1.34 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques conformément aux prescriptions des « Clauses générales ».
- .2 Chaque entrepreneur doit valider, au tout début du mandat, le délai de livraison de chaque appareil ou équipement pouvant affecter l'échéancier des travaux. Une priorité doit être mise à la commande des équipements nécessitant un plus long délai de livraison afin de faire approuver les dessins d'atelier par l'Ingénieur dans les plus brefs délais, soit dans la première semaine d'obtention du mandat.
- .3 Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent montrer ce qui suit :
  - .1 **Les dessins soumis doivent être identifiés pour le projet en cours. Ils doivent indiquer le nom du projet, le nom de l'Ingénieur, de l'entrepreneur, la date et référer à un numéro d'item du devis ou à un item ou détail aux plans.**
  - .2 **Chaque dessin doit clairement être identifié d'une flèche ou autre montrant le numéro exact de la composante afin d'éviter les recherches inutiles.**

- .3 Détails de montage.
- .4 Les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien de l'équipement et ceux nécessaires à la manœuvre des portes de visite.
- .5 Soumettre les documents suivants avec les dessins d'atelier et les fiches techniques :
  - .1 Des dessins de détails des socles, des supports et des boulons d'ancrage.
  - .2 Des données précisant 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 produits courants.
  - .5 Un certificat de conformité aux codes et normes pertinentes.
- .6 Conserver un (1) exemplaire des dessins d'atelier et des fiches techniques sur le lieu des travaux, et s'assurer qu'on puisse toujours y avoir accès aux fins de référence.
- .7 Avant de passer les commandes de matériaux, soumettre le dessin d'atelier par courriel en format « PDF » à l'Ingénieur pour vérification. À la suite de l'analyse, le dessin recommandé est transmis à l'entrepreneur général dûment identifié. L'entrepreneur peut alors commander le matériel soumis.
- .8 Accompanyer les dessins de tout diagramme, graphique, détail, description, échantillon (si requis par l'Ingénieur), permettant de vérifier l'aspect, la qualité, le rendement, la durabilité de l'équipement choisi.
- .9 Lorsqu'il s'agit d'équipements munis de moteurs électriques à haut rendement, les informations suivantes relatives à chacun des moteurs devront accompagner les dessins d'atelier des équipements et ensuite être transmises au propriétaire :
  - .1 Marque et modèle.
  - .2 Numéro de série.
  - .3 Puissance.
  - .4 Alimentation électrique (voltage, phases, fréquence).
  - .5 Type (TEFC, ODP, EXP).
  - .6 % d'efficacité.
  - .7 Révolution (TPM).
  - .8 Type de bâti.
  - .9 Nom et adresse du fournisseur.
- .10 Vérifier, au préalable, ces dessins avant de les soumettre à l'Ingénieur. Vérifier sur le chantier les dimensions. S'assurer des critères de montage et les numéros de catalogue.
- .11 Les corrections ou les commentaires faits par l'Ingénieur lors de l'analyse des dessins d'atelier ne dégagent pas l'Entrepreneur de l'obligation qu'il a de se plier aux exigences des plans et devis. Avant l'émission d'un dessin d'atelier, l'Entrepreneur doit donc s'assurer que toutes les options prescrites aux plans et devis sont incluses aux dessins, et qu'une coordination avec les corps de métier connexes (tuyauterie, électricité, ventilation, etc.) a été réalisée afin d'éviter tout conflit au chantier. Les dimensions des équipements, les quantités, le côté de raccordement des serpentins, la position des serpentins dans les centrales d'air, la tension d'opération des équipements, la position des portes d'accès, la position des actuateurs et panneaux de contrôle, la configuration interne des centrales d'air, etc., sont sous l'entière responsabilité de l'Entrepreneur et du Fournisseur de l'équipement. L'entrepreneur n'est pas dégagé de sa responsabilité pour les erreurs, omissions ou écarts entre les dessins soumis et les documents contractuels, même si ces dessins ont été vérifiés par l'Ingénieur.
- .12 Ne distribuer des exemplaires des dessins soumis qu'après réception de l'avis écrit de vérification de l'Ingénieur.

- .13 L'apposition d'un visa par l'Ingénieur ne constitue qu'une approbation de principe et n'engage en aucune manière la responsabilité de l'Ingénieur quant à ces dessins d'atelier, dont l'Entrepreneur est seul responsable.
- .14 Les parties d'ouvrage entreprises sans que les dessins d'atelier requis aux documents contractuels ou exigés par l'Ingénieur aient été fournis par l'Entrepreneur et visés par l'Ingénieur peuvent être refusées par ce dernier. Les frais ainsi encourus sont à la charge de l'Entrepreneur.
- .15 Lors du traitement des dessins d'atelier pour approbation, assurer un suivi rapide et veuillez regrouper les dessins (par discipline) en un seul envoi. Suite à la signature des contrats, un délai de deux (2) semaines est alloué pour la gestion des dessins d'atelier, les travaux ne peuvent commencer sans que tous les dessins d'atelier aient été reçus et approuvés.

### **1.35 ENTREPOSAGE**

- .1 L'entreposage n'est pas permis au chantier sauf si le propriétaire l'autorise.
- .2 L'entreposage doit être fait de sorte que les matériaux et équipements ne soient pas endommagés pendant la livraison, la manutention et/ou la circulation avoisinante.
- .3 L'entreposage des équipements doit être fait selon les recommandations du manufacturier de l'équipement et/ou des matériaux.
- .4 Dans le cas où des dommages auraient été causés aux surfaces finies, par la manutention ou l'entreposage de matériaux ou d'équipements, les travaux correctifs seront à la charge de l'entrepreneur responsable.
- .5 Protéger les matériaux et les équipements de la poussière et des intempéries si ceux-ci ne sont pas construits pour résister à ces conditions.

### **1.36 LEVAGE ET HISSAGE**

- .1 Le levage et le hissage des équipements et des matériaux sont de la responsabilité de l'entrepreneur concerné.
- .2 La mise en place du système de hissage doit permettre d'assurer la sécurité des personnes circulant autour du dispositif. Fournir une procédure à l'Ingénieur et au propriétaire pour vérification.
- .3 La méthode retenue pour le hissage des matériaux et des équipements ne doit pas utiliser la structure du bâtiment. Dans le cas où ce serait le cas, soumettre la démarche à un Ingénieur en structure ainsi qu'au propriétaire pour approbation.
- .4 Si les travaux de levage et de hissage nécessitent l'utilisation d'une grue, ces travaux doivent être planifiés avec le propriétaire et la municipalité.

### **1.37 ÉCHAFAUDAGES**

- .1 Chaque entrepreneur est responsable de ses échafaudages. L'entrepreneur concerné doit s'assurer que ceux-ci sont conformes aux exigences de la CNESST sur les chantiers de construction.

### **1.38 NETTOYAGE ET RÉGLAGE FINAL**

- .1 Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les éléments et appareils, y compris les filtres, et passer l'aspirateur à l'intérieur des appareils de traitement de l'air.
- .2 Nettoyer avec soin tous les appareils et les laisser en parfait état de fonctionnement; remplacer tous les filtres de réseaux aérauliques et hydrauliques.
- .3 Équilibrer tous les réseaux et régler et ajuster chaque pièce d'équipement de façon que tout fonctionne efficacement et à la satisfaction de l'Ingénieur.

### 1.39 GARANTIE

- .1 Garantir les travaux et le bon fonctionnement des équipements en vertu du présent contrat.
- .2 Fournir les garanties attestant que les travaux fournis dans le cadre de ce contrat ont toujours été effectués avec soin et à partir des matériaux de première qualité et qu'ils sont conformes aux dessins d'atelier vérifiés.
- .3 À moins d'indications contraires, l'ensemble des travaux, incluant tous les équipements, est garanti pour une période d'un (1) an à partir de la date d'acceptation provisoire des travaux.
- .4 Cette garantie couvrira les frais de pièces et de main-d'œuvre requis pour remettre en ordre les équipements défectueux.
- .5 Garantir la correction de tout défaut qui est constaté dans les travaux durant la période de garantie, que ce défaut soit occasionné par du matériel défectueux, par l'exécution des travaux ou par toute autre cause qui relève de la responsabilité de l'Entrepreneur.
- .6 Les travaux défectueux doivent être corrigés promptement et aux frais de l'Entrepreneur, par le remplacement, la réparation ou la reprise des travaux, selon le contexte du problème, le tout devant être à la satisfaction du Propriétaire. Tous les dommages et tous les travaux nécessités par les travaux correctifs, comme le découpage, le ragrèment, la peinture, le démontage d'équipement ou autres, sont aussi aux frais de l'Entrepreneur.
- .7 Si l'Entrepreneur ne remédie pas aux déficiences dans les trois (3) jours qui suivent l'avis donné par le Propriétaire, ou si les travaux ne progressent pas à une allure suffisante, le Propriétaire peut effectuer les réparations ou les correctifs lui-même ou par toute autre personne qu'il désignera. Le coût de ces travaux est alors aux frais de l'Entrepreneur.
- .8 L'Entrepreneur garantit que les travaux correctifs exécutés répondent aux caractéristiques de performance et de fonctionnement énoncées aux plans et devis.
- .9 Aucun certificat de paiement émis ou acquitté ni aucune occupation totale ou partielle du projet ne libèrent l'Entrepreneur de sa responsabilité pour matériaux défectueux ou malfaçons qui se manifesteraient pendant la période de garantie.

### 1.40 CHANGEMENTS AUX TRAVAUX PRÉVUS

- .1 L'Ingénieur se réserve le droit de changer la qualité, la quantité ou le genre de tout travail ou appareil sans affecter la validité du contrat.
- .2 Les ajustements monétaires requis pour les changements, s'il y a lieu, doivent être acceptés par écrit par le propriétaire avant leur exécution. Ces ajustements doivent être présentés de façon ventilée, en y indiquant les matériaux, la main-d'œuvre, les taxes, le pourcentage de profit et d'administration, etc.
- .3 Le taux horaire recommandé pour les différents corps de métier de la construction sera déposé sous forme de tableau lors de la réunion de démarrage au chantier. Ces taux sont basés sur l'ACQ.
- .4 Le pourcentage de profit et d'administration permis pour des changements doivent être selon les directives inscrites aux clauses générales de l'architecte et/ou du propriétaire.

### 1.41 VENTILATION DES COÛTS

- .1 À la première réunion du chantier, fournir à l'Ingénieur, une ventilation des coûts détaillée par discipline pour approbation.
- .2 Une fois acceptée par l'Ingénieur, cette ventilation servira de base aux demandes de paiements partiels.

#### 1.42 PLANS POUR CONSTRUCTION

- .1 L'entrepreneur doit s'assurer d'utiliser les plans émis pour construction sur le chantier. Aucun plan émis pour appel d'offres ne doit être utilisé afin d'éviter les risques d'erreurs.

#### 1.43 PLANS « TEL QUE CONSTRUIT »

- .1 À la fin des travaux, transcrire tous les changements sur une (1) copie du plan émis pour construction propre, de format original. Y apposer la mention « certifié tel que construit » et la signature du responsable des travaux. Remettre cette copie à l'Ingénieur et dans les documents de fin de chantier.

#### 1.44 MISE EN MARCHE

- .1 La mise en marche des équipements tels unités de ventilation, climatiseurs, pompes, humidificateurs, chaudières, refroidisseurs, thermopompes, systèmes de régulation ou autres, doit être faite en présence du manufacturier ou de son représentant.
- .2 Un rapport de mise en marche du manufacturier doit être fourni à l'Ingénieur pour chacun des équipements spécifiés à l'item .1.
- .3 L'Ingénieur peut exiger le respect des items .1 et .2 pour tout équipement inclus au projet.

#### 1.45 DÉMANTÈLEMENT ET TRAVAUX DANS UN BÂTIMENT EXISTANT

- .1 Les travaux relatifs aux systèmes existants consisteront entre autres à les enlever en tout ou en partie, à les modifier, à relocaliser des appareils existants, à les remettre en bon état de marche, à les rebrancher en tout ou en partie aux nouveaux systèmes, de façon à réaliser les nouveaux travaux montrés aux plans et devis.
- .2 Tous les systèmes qui doivent être ainsi enlevés ou modifiés doivent l'être de façon à ne pas nuire au fonctionnement des bâtiments existants. Le coût de tous les raccordements temporaires qui sont nécessaires afin que les services de mécanique et d'électricité soient disponibles en tout temps doit donc être inclus dans la soumission des entrepreneurs concernés.
- .3 La cédule des travaux établie par l'Ingénieur et/ou le propriétaire doit être respectée, et les périodes pour faire les raccordements temporaires et permanents s'il y a lieu doivent être discutées avec le propriétaire lors des travaux. Fournir à l'Ingénieur une confirmation écrite du propriétaire à ce sujet.
- .4 Déplacer tous les matériaux et appareils existants des divers systèmes relevant de sa spécialité qui obstruent le chemin pour l'exécution des travaux. Tous les éléments utilisés pour le prolongement, dû au déplacement des matériaux ou appareils existants, doivent être identiques à ceux existants ou selon les prescriptions du présent devis.
- .5 Exécuter les travaux dans les bâtiments existants d'une façon propre et soignée afin d'éviter d'endommager les murs, les plafonds et les planchers, de même que les équipements de mécanique et d'électricité qui sont à conserver.
- .6 Tous les matériaux des systèmes existants à être supprimés pour réaliser les nouveaux travaux montrés aux plans doivent être enlevés par et aux frais de l'entrepreneur concerné, et ne doivent pas être réutilisés, sauf si indiqué sur les plans. Avant de disposer d'un appareil ou équipement à démanteler, l'entrepreneur concerné doit vérifier auprès du propriétaire pour s'assurer que cet équipement n'est pas retenu par ce dernier. Dans l'affirmative, l'entrepreneur doit déplacer l'appareil à conserver à un endroit indiqué par le propriétaire. Un soin particulier doit être porté aux appareils et équipements à conserver lors de leur démantèlement et de leur manutention.
- .7 L'entrepreneur doit aviser le représentant du propriétaire ou l'Ingénieur avant de démanteler un appareil ou un équipement ayant des défauts ou dommages. Si l'entrepreneur néglige de le faire, il sera alors présumé que l'équipement en question était en bon état avant son démantèlement. Les frais de remplacement ou de réparation seront à la charge de l'entrepreneur.

- .8 Pour les travaux de soudure ou de coupage pouvant entraîner un dégagement de fumée et de chaleur afin d'éviter de fausses alarmes; l'entrepreneur doit s'assurer de prévenir le propriétaire au minimum 48 heures avant les travaux selon le cas. L'entrepreneur doit obtenir un permis de travail à chaud avant chaque quart de travail. Fournir tous les appareils temporaires pour permettre les travaux de soudure de tuyauterie :
  - .1 Ventilation temporaire (ventilateur portatif avec conduits flexibles de longueur suffisante jusqu'à l'extérieur du bâtiment).
  - .2 Système de captation à la source c/a cartouche de filtration pour éliminer les odeurs en cas de recirculation.
  - .3 Extincteurs portatifs.
  - .4 Etc.

#### **1.46 RACCORDEMENT À UN RÉSEAU EXISTANT**

- .1 L'entrepreneur doit être responsable de vidanger, nettoyer et remplir, à la fin des travaux, tous les réseaux d'eau (avec ou sans glycol) de chauffage/refroidissement existants sur lesquels il doit faire des modifications, le tout de la façon suivante, sans nécessairement s'y limiter :
  - .1 Isoler l'aile ou le secteur touché par les travaux en fermant les robinets d'isolement existants du réseau ou en fournir et en installer des nouveaux après en avoir informé le propriétaire et l'ingénieur si ceux-ci sont inexistantes et/ou non fonctionnels.
  - .2 Vidanger la section de réseau existante touchée par les travaux. Fournir et installer tous les robinets de vidange requis c/a raccord pour boyau, bouchon et chaînette.
  - .3 Effectuer les travaux de construction et de modification tel qu'indiqué aux plans et devis.
  - .4 Isoler l'aile ou le secteur touché par les travaux via les robinets d'isolement.
  - .5 Rincer le réseau modifié à la fin des travaux : opérer les pompes existantes en boucle fermée pour éliminer le plus de limailles de fer possible récupérées dans les filtres à tamis existants à la succion des pompes existantes situées dans la chaufferie et/ou salle de mécanique. Les tamis et filtres doivent être nettoyés à la fin des travaux.
  - .6 Remplir le réseau lorsque les travaux sont terminés, avec la même solution qu'à l'origine, rebâtir les pressions d'origine et purger tout l'air présent dans la tuyauterie. S'il manque des purgeurs d'air dans le réseau existant, l'entrepreneur doit inclure, dans sa soumission, au moins cinq (5) nouveaux purgeurs sur le réseau existant afin d'éliminer l'air correctement.

#### **1.47 TRAVAUX TEMPORAIRES**

- .1 À défaut d'obtenir les équipements à la date prévue, l'Entrepreneur doit prendre toutes les mesures temporaires nécessaires pour accommoder le client lors de la prise de possession des lieux. Tous ces travaux temporaires doivent être à la charge de l'Entrepreneur.
- .2 Tous les travaux temporaires nécessaires (alimentation en eau, en électricité, etc.) pour permettre de réaliser les nouveaux travaux décrits aux plans ainsi que les travaux de phasage doivent être inclus dans le coût total de la soumission du présent entrepreneur, même s'ils ne sont pas décrits ou montrés aux plans. Ces travaux temporaires incluent toute la main-d'œuvre et tout le matériel requis. S'il y a des frais engendrés par des coupures (eau, électricité, etc.), ces derniers doivent être également inclus à la soumission de l'entrepreneur.

#### **1.48 EXCAVATION ET REMBLAYAGE**

- .1 L'excavation et le remblayage (incluant béton et matériaux granulaires), pour accéder aux équipements et réseaux enfouis, sont sous la responsabilité de l'entrepreneur général.
- .2 L'excavation et le remblayage des tranchées requises (incluant béton et matériaux granulaires), sont sous la responsabilité de l'entrepreneur général.

#### **1.49 MOTEURS ÉLECTRIQUES**

- .1 Tous les moteurs électriques doivent être du type à haut rendement énergétique (1 HP et plus), être approuvés CSA et être munis de roulements à billes avec adaptateurs pour graissage, 1800 RPM, facteur de service 1.15 et pour opération de -40 °C à 40 °C.
- .2 Lorsque les moteurs sont contrôlés par des variateurs de fréquence, ces derniers doivent être compatibles avec le variateur et être de qualité « MG-1, PART 31, NEMA PREMIUM ».

#### **1.50 HONORAIRES PROFESSIONNELS ASSUMÉS PAR L'ENTREPRENEUR GÉNÉRAL**

- .1 Le propriétaire peut prélever, à même le contrat de l'entrepreneur général, les honoraires qu'il doit payer aux professionnels pour tout le travail supplémentaire qu'ils doivent exécuter à la suite du manque de suivi ou de la négligence de l'entrepreneur de respecter ses obligations contractuelles. Le propriétaire retient le montant de ses dépenses ou dommages à même les sommes dues à l'entrepreneur en vertu du contrat conclu avec lui. À titre indicatif et sans se limiter, les professionnels ont droit à des honoraires si :
  - .1 La durée des travaux excède de 10 % l'échéancier contractuel.
  - .2 Les dessins d'atelier et les fiches techniques n'ont pas été vérifiés par l'entrepreneur avant d'être transmis aux professionnels.
  - .3 La correction des listes de déficiences nécessite plus d'une (1) visite de chantier.
  - .4 La date de réception définitive de l'ouvrage excède de vingt (20) jours ouvrables la date de réception provisoire de l'ouvrage.
  - .5 Les demandes de substitution ou d'équivalence de produits ne sont pas documentées conformément aux documents contractuels ou sont demandées après l'adjudication du contrat.
  - .6 L'entrepreneur général cause un dommage à une partie ou à la totalité de l'ouvrage et les travaux de reprise nécessitent l'élaboration d'une directive, d'une demande de changement, de dessins ou devis.

#### **Partie 2 Produits**

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

- .1 Sans objet.

#### **Partie 3 Exécution**

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

- .1 Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 DOCUMENTS CONNEXES**

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
  - .1 La section 20 00 01 - Mécanique – Prescriptions générales.
  - .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

### **1.2 GÉNÉRALITÉS – PORTÉE DES TRAVAUX**

- .1 Les sections attribuées à l'entrepreneur en chauffage / refroidissement sont indiquées dans la table des matières du présent devis. Les entrepreneurs identifiés dans la table des matières doivent remettre leur prix de soumission directement à l'entrepreneur général.
- .2 L'entrepreneur en chauffage / refroidissement doit inclure les éléments suivants dans sa soumission :
  - .1 Les travaux de la présente Division, lesquels concernent les items suivants, sans cependant s'y limiter : la fourniture, la manutention, le transport, la mise en place et l'installation de tous les systèmes et accessoires décrits plus loin et/ou sur les plans de chauffage / refroidissement, le tout devant être opérationnel.
  - .2 La garantie.
  - .3 La mise en marche des systèmes et des appareils.
  - .4 Les plans «tel que construit ».
  - .5 Les manuels d'instruction.
  - .6 Les travaux de démolition.
- .3 Chacune des sections suivantes doit être réalisée par un entrepreneur spécialisé. Donc, cet entrepreneur doit remettre son prix de soumission selon les sections attribuées et indiquées dans la table des matières du présent devis.
  - .1 23 07 13 01 – Calorifuges pour tuyauterie et équipement.
- .4 L'entrepreneur en chauffage / refroidissement doit être le même entrepreneur que celui effectuant les travaux de plomberie afin d'avoir un seul entrepreneur pour l'ensemble de ces travaux.

### **1.3 DESSINS D'ATELIER**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.
- .2 Les dessins d'atelier doivent indiquer clairement les détails suivants : modèles, dimensions, détails d'installation, données de rendement, détails de construction, etc.
- .3 Toutes les fiches des dessins d'atelier, les résultats des essais et rapports de mise en marche doivent être joints dans les manuels d'entretien.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**Partie 3      Exécution**

**3.1            SANS OBJET**

.1      Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

## Partie 1 Généralités

### 1.1 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
  - .1 La section 20 00 01 - Mécanique – Prescriptions générales.
  - .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

### 1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ANSI/ASME B1.20.1, Pipe Threads, Généralités Purpose (Inch).
- .2 ASTM A276, Specification for Stainless Steel Bars and Shapes.
- .3 ASTM B62, Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- .4 ASTM B283, Specification for Copper and Copper Alloy Die Forgings (Hot-Pressed).
- .5 ASTM B505, Specification for Copper-Base Alloy Continuous Castings.
- .6 MSS-SP-25, Standard Marking System for Valves, Fittings, Flanges and Unions.
- .7 MSS-SP-80, Bronze Gate Globe, Angle and Check Valves.
- .8 MSS-SP-110, Ball Valves, Threaded, Socket-Welding, Solder Joint, Grooved and Flared Ends.

### 1.3 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales. Joindre le tout au manuel d'entretien.

## Partie 2 Produits

### 2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Exception faite des appareils spéciaux, le cas échéant, toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
- .2 Fournir et installer un robinet vissé avec adaptateur mâle et union, avec chaque robinet de DN 2 ou moins.

### 2.2 RACCORDEMENT

- .1 Raccordement des appareils de robinetterie à la tuyauterie adjacente :
  - .1 Tuyauterie en acier : robinetterie à embouts à visser.
  - .2 Tuyauterie en cuivre : robinetterie à embouts à souder.

### 2.3 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 – catégorie 860 kPa.
  - .3 Embouts : à visser, selon la norme ANSI B1.20.1 (manchons taraudés hexagonaux) 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.
- .2 Produits acceptables : Anvil F 171 N; Milwaukee n° BA-100; Jenkins n° 201J; Toyo-R/W n° 5044 A/MAS B-3; Flo-Fab n° LBV-N; Kitz n° 58.
- .3 À l'intérieur des cabinets de chauffage, les robinets doivent être tels que "TOYO" fig. 5049W, KITZ 59W.

## **2.4 ROBINETS À SOUPAPE**

- .1 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à obturateur composite, de classe 125. Robinet installé sur les dérivations des soupapes motorisées, soupape de réduction de pression, etc.
  - .1 Chapeau : à visser.
    - .1 Obturateur rotatif renouvelable, composite, convenant aux conditions de service.
    - .2 Actionneur : volant, à réglage protégé selon les indications.
  - .2 Le CV du robinet doit correspondre au CV de l'élément dévié.
  - .3 Produits acceptables : Crane n° 7; Nibco T 235 Y; Jenkins n° 106BJ; Milwaukee n° 590-T; Toyo-R/W n° 221; Kitz n° 09.

## **2.5 CLAPETS DE RETENUE**

- .1 Exigences générales concernant les clapets de retenue, à moins d'indications contraires :
  - .1 Norme de référence : MSS SP-80.
  - .2 Embouts : à visser (manchons taraudés hexagonaux).
- .2 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à battant, à obturateur (clapet) en bronze, de classe 125 – Catégorie 860 kPa :
  - .1 Corps : modèle incliné (en Y), siège intégré à 45°, et chapeau fileté à tête hexagonale.
  - .2 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable, monté sur bras d'articulation deux pièces; siège rectifiable.
  - .3 Produits acceptables : Crane n° 37; Nibco T 413 B; Jenkins n° 4092J; Milwaukee n° 509-T; Toyo-R/W n° 236; Flo-Fab n° STB; Kitz n° 22.
- .3 Clapets de retenue de diamètre égal ou inférieur à DN 2, à levée verticale, pour montage sur canalisations verticales, à obturateur en bronze, de classe 125 :
  - .1 Obturateur : obturateur rotatif guidé au sommet et à la base et bagues de retenue.
- .4 Clapets de retenue silencieux :
  - .1 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 :
    - .1 Corps : en bronze moulé haute résistance selon la norme ASTM B62, à siège intégré.
    - .2 Pression de service nominale : classe 125 – Catégorie 860 kPa.
    - .3 Embouts : à visser selon la norme ANSI B1.20.1 (manchons taraudés hexagonaux).
    - .4 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable.
    - .5 Ressort de rappel : robuste, en acier inoxydable (ressort extra-robuste dans le cas de montages sur canalisations verticales à écoulement descendant).
    - .6 Siège : rectifiable.

.2 Produits acceptables : Singer n° 475; Flo-Fab n° STB; Mueller n° 303BP.

## 2.6 ROBINETS DE VIDANGE

- .1 Robinet à tournant sphérique, corps en bronze, taraudé, avec bouchon, chaîne et filets pour boyaux.
- .1 Diamètre du réseau jusqu'à DN 2 : Robinet DN ¾.  
.2 DN 2 à DN 6 : Robinet DN 1.  
.3 DN 8 et plus : Robinet DN 2.
- .2 Produits acceptables : Jenkins, Crane, Nibco, Milwaukee.

## 2.7 ROBINETS D'ÉQUILIBRAGE

- .1 Robinets d'équilibrage, corps en bronze, embouts à visser, poignée d'ajustement sur le dessus et prises de lecture du débit.
- .2 Produits acceptables :
- .1 Débit jusqu'à 0,095 l/s (1,5 gpmUS).  
.1 Armstrong CBV-VT.  
.2 Équivalent approuvé.
- .2 Débit supérieur à 0,095 l/s (1,5 gpmUS).  
.1 Armstrong CBV-VT ou CBV-G.  
.2 Tour & Andersson série STA.

## Partie 3 Exécution

### 3.1 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.
- .4 Aux points bas de tous les réseaux, installer des robinets de vidange c/a raccords pour boyaux.
- .5 Installer les robinets d'équilibrage aux endroits indiqués.
- .1 Enlever le volant des appareils de robinetterie après avoir installé ces derniers et une fois les opérations d'ERE terminées.
- .2 Installer un ruban sur chacun des joints du calorifuge préfabriqué installé sur la robinetterie des canalisations d'eau réfrigérée.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 DOCUMENTS CONNEXES**

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
  - .1 La section 20 00 01 - Mécanique – Prescriptions générales.
  - .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME):
  - .1 ASME B16.1, Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings.
- .2 ASTM International Inc.:
  - .1 ASTM A49, Standard Specification for Heat-Treated Carbon Steel Joint Bars.
  - .2 ASTM A126, Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.
  - .3 ASTM A536, Standard Specification for Ductile Iron Castings.
  - .4 ASTM B62, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- .3 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry, Inc. (MSS) :
  - .1 MSS SP-70-1990, Grey Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
  - .2 MSS SP-71-1991, Grey Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
  - .3 MSS SP-82-1992, Valve Pressure Testing Methods.
  - .4 MSS SP-85-2002, Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.

### **1.3 DESSINS D'ATELIER**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales. Joindre le tout au manuel d'entretien.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Exception faite des appareils spéciaux, le cas échéant, toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
- .2 Prescriptions :
  - .1 Robinets à soupape : selon la norme MSS SP-85.
  - .2 Clapets de retenue : selon la norme MSS SP-71.
- .3 Exigences générales concernant la robinetterie, à moins d'indications contraires :
  - .1 Corps et chapeau : en fonte selon la norme ASTM B209, classe B.
  - .2 Embouts : à brides selon la norme ANSI B16.1.
  - .3 Inspections et essais sous pression : selon la norme MSS SP-82.
  - .4 Garniture de chapeau : sans amiante.
  - .5 Tige : à filetage trapézoïdal Acme ou 60° réalisé par usinage de précision, filetée au sommet pour recevoir l'écrou de retenue du volant.

- .6 Boîte de presse-étoupe : à bague de presse-étoupe deux pièces anti-grippage, articulée, avec boulons et écrous.
- .7 Garniture de presse-étoupe : sans amiante.
- .8 Étiquette d'identification indiquant le numéro de catalogue de l'appareil de robinetterie, le diamètre de ce dernier et toute autre donnée pertinente.

## **2.2 ROBINETS À PAPILLON**

- .1 Robinets de diamètre égal ou supérieur à DN 2½, modèle sans bride, à oreilles.
  - .1 Conformes à la norme MSS SP-67, classe 200, catégorie 1 MPa, type EHG, corps en fonte ductile, obturateur en aluminium bronze, tige en acier inoxydable, siège en caoutchouc EPDM, remplaçable, levier et manette de blocage, commande à engrenages dans le cas des robinets de diamètre supérieur à DN 6.
- .2 Produits acceptables : Nibco n° LD-2000, Jenkins, Watts, Toyo.

## **2.3 ROBINETS À SOUPAPE**

- .1 Robinets à soupape de diamètre nominal DN 2½ à DN 10, à brides. Robinets installés sur les dérivations des soupapes motorisées, soupape de réduction de pression, etc.
  - .1 Corps avec chapeau à boulons multiples.
  - .2 Pression de service : 860 kPa (vapeur), 1,4 MPa (CWP).
  - .3 Garniture chapeau-arcade : sans amiante.
  - .4 Obturateur : en bronze selon la norme ASTM B62, intégralement guidé en partie basse, solidement fixé à la tige, mais avec jeu suffisant pour pivoter et s'ajuster avec précision au siège.
  - .5 Bague de siège : renouvelable, rectifiable, vissée au corps.
  - .6 Tige : en bronze selon la norme ASTM B62.
  - .7 Le CV du robinet doit correspondre au CV de l'élément dévié.
- .2 Produits acceptables : Crane n° 351; Nibco F 718 B; Jenkins n° 2342J; Milwaukee n° F-2981; Toyo-R/W n° 400 A.

## **2.4 CLAPETS DE RETENUE**

- .1 Clapets de retenue à battant, classe 125 :
  - .1 Corps avec chapeau boulonné : à orifices taraudés pour recevoir l'axe d'articulation et obturés par des bouchons mâles; embouts rainurés ou à brides à face plane au fini lisse.
    - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 16 : en fonte selon la norme ASTM A126, classe B.
    - .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 18 : en fonte selon la norme ASTM A126, classe C.
  - .2 Pressions nominales :
    - .1 Clapets de diamètre nominal DN 2½ à DN 12 : 860 kPa
    - .2 Clapets de diamètre nominal DN 14 à DN 16 : 860 kPa
    - .3 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 18 : 1,03 MPa (CWP).
  - .3 Obturateur (clapet) : rotatif, pour une durée de vie prolongée :
    - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 6 : obturateur en bronze selon la norme ASTM B62
    - .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 8 : obturateur en fonte à surmoulage de bronze.
  - .4 Bagues de siège : renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B62, vissées au corps.

- .5 Axe d'articulation, manchons : renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B62.
- .6 Produits acceptables : Prince, série R; Check Rite, série 200; Flo-Fab n° LSDDDB Moygro W12A-I6V (siège en viton).

## **2.5 CLAPETS DE RETENUE SILENCIEUX**

- .1 Construction :
  - .1 Corps : en fonte malléable à siège intégré.
  - .2 Pression nominale : classe 125 - 860 kPa.
  - .3 Embouts rainurés.
  - .4 Obturateur (clapet) : en bronze, renouvelable, rotatif.
  - .5 Siège : renouvelable, en EPDM.
  - .6 Ressort de rappel robuste en acier inoxydable (ressort extra-robuste dans le cas de montages sur canalisations verticales à écoulement descendant).
  - .7 Produits acceptables : Singer n° 480 ou n° 485; Flo-Fab n° LSDDDB; Mueller n° 101MAP.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les appareils de robinetterie à la verticale, la tige orientée vers le haut.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 DOCUMENTS CONNEXES**

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
  - .1 La section 20 00 01 - Mécanique – Prescriptions générales.
  - .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

### **1.2 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section :
  - .1 Supports et suspensions pour les tuyauteries, les conduits d'air et autres installations mécaniques.

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 ANSI/ASME B31.1, Power Piping.
- .2 MSS SP58, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.
- .2 Identifier les éléments visés sur la documentation du fabricant, soit :
  - .1 Éléments d'ancrage;
  - .2 Éléments médians;
  - .3 Éléments supports;
  - .4 Colliers pour colonnes montantes;
  - .5 Sellettes et demi-coquilles de protection;
  - .6 Pièces de contreventement.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les supports, les suspensions et les pièces de contreventement doivent être fabriqués conformément aux normes ANSI B31.1 et MSS SP58.
- .2 Sauf indication contraire, tous les supports doivent être attachés directement à la structure. Il n'est pas permis de suspendre une pièce d'équipement à une autre pièce d'équipement, conduit de ventilation ou tuyau.
- .3 Fixer les supports et les suspensions aux éléments de charpente. Fournir et installer toutes les pièces de charpente supplémentaires nécessaires.
- .4 Ne pas suspendre les équipements ou la tuyauterie au tablier métallique.
- .5 Les bandes métalliques perforées ne sont pas acceptées.
- .6 Les ancrages à percussion du type "Ramset" ne sont permis que dans le béton coulé. Éviter de percer les poutres d'acier, utiliser des attaches à pinces.

- .7 L'espacement des supports de la tuyauterie de plastique sera tel que recommandé par le manufacturier de la tuyauterie en question.
- .8 Finition :
  - .1 Les suspensions en acier qui entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre doivent être cuivrées ou revêtues de résine époxyde.

## 2.2 ÉLÉMENTS D'ANCRAGE

- .1 Ouvrage en béton
  - .1 Pour ouvrage en béton coulé en place : supports en coin encastrables, en acier galvanisé, conformes à la norme MSS–SP69, type 18, homologués par les ULC pour la tuyauterie de diamètre DN 20 (¾") à DN 200 (8").
    - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 281, B-line B2502-2508 et Erico 355 ou équivalents approuvés.
  - .2 Chevilles expansibles
    - .1 Produit acceptable: Itw / Red Head, Hilti et Powers/RAW ou équivalents approuvés.
- .2 Poutre en acier (semelle inférieure)
  - .1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 50 (2"): étrier en C, en fonte malléable, conforme à la norme MSS–SP69, type 19, homologué par les ULC.
    - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 94, Taylor 407/407Z et Erico 310G ou équivalents approuvés.
  - .2 Tuyauterie froide de diamètre égal ou supérieur à DN 65 (2 ½") et tuyauterie chaude de tout diamètre: étrier pour poutre, en fonte malléable, conforme à la norme MSS–SP69, type 30, homologué par les ULC.
    - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 218, avec pièce d'extension fig. 157, Taylor 410 et Erico 360 ou équivalents approuvés.
- .3 Poutre en acier (semelle supérieure)
  - .1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 50 (2"): étrier en C, en fonte malléable, pour fixation à la semelle supérieure d'une poutre, conforme à la norme MSS–SP69, type 19, homologué par les ULC.
    - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 94, Taylor 407/407Z et Erico 310G ou équivalents approuvés.
  - .2 Tuyauterie froide de diamètre égal ou supérieur à DN 65 (2 ½") et tuyauterie chaude de tout diamètre: étrier pour fixation à la semelle supérieure d'une poutre, constituée d'une mâchoire en acier, d'une tige-crochet avec écrou, d'une rondelle élastique et d'une rondelle ordinaire, conforme à la norme MSS–SP58, type 25, homologué par les ULC.
    - .1 Produit acceptable: Anvil, fig. 227, B-line B3042 et Tolco 60 ou équivalents approuvés.
- .4 Poutrelle en acier
  - .1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 50 (2"): plaquette d'appui en acier, avec deux écrous de blocage.
    - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 60, Taylor 80 et Erico 340 ou équivalents approuvés.
  - .2 Tuyauterie froide de diamètre égal ou supérieur à DN 65 (2 ½") et tuyauterie chaude de tout diamètre: plaquette d'appui en acier avec deux écrous de blocage, attaches soudables en acier au carbone et écrou à œillet en fer malléable.
    - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 60 / fig. 66 / fig. 290, Taylor 80/67/64 et Erico 340/320/35 ou équivalents approuvés.

- .5 Profilé ou cornière en acier (aile inférieure)
  - .1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 50 (2"): étrier en C, en fonte malléable, conforme à la norme MSS-SP69, type 23, homologué par les ULC.
    - .1 Produit acceptable: Anvil fig.86, Taylor 301/301Z et Erico 255L ou équivalents approuvés.
  - .2 Tuyauterie froide de diamètre égal ou supérieur à DN 65 (2 ½") et tuyauterie chaude de tout diamètre: étrier latéral universel, conforme à la norme MSS-SP69, type 20, homologué par les ULC.
    - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 226, B-line B3046 et F&S 226 ou équivalents approuvés.
- .6 Profilé ou cornière en acier (aile supérieure)
  - .1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 50 (2"): étrier en C (pour fixation à la semelle supérieure d'une poutre), en fonte malléable, conforme à la norme MSS-SP69, type 19, homologué par les ULC.
    - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 94, Taylor 407/407Z et Erico 310G ou équivalents approuvés.
  - .2 Tuyauterie froide de diamètre égal ou supérieur à DN 65 (2 ½") et tuyauterie chaude de tout diamètre: étrier (pour fixation à la semelle supérieure d'une poutre) constitué d'une mâchoire en acier, d'une tige-crochet et d'une rondelle ordinaire, conforme à la norme MSS-SP58-1983, type 25, homologué par les ULC.
    - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 227, B-line B3042 et Tolco 60 ou équivalents approuvés.
- .7 Ouvrage en bois
  - .1 Bride de plafond en fonte malléable galvanisée.
    - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 128R, Taylor 28R et Erico 365M ou équivalents approuvés.

### 2.3 ÉLÉMENT MÉDIAN (TIGE DE SUSPENSION)

- .1 Tige filetée, en acier au carbone, au fini électro-galvanisé.
  - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 146, Taylor 64 et Erico 35 ou équivalents approuvés.

### 2.4 ÉLÉMENTS DE SUPPORT

- .1 Tuyauterie en acier, en plastique, en fonte ou en fibro-ciment, tuyauterie chaude en acier, à mouvement horizontal de moins de 25 mm (1"); tuyauterie chaude en acier suspendue sur des tiges de plus de 300 mm (12") de longueur: étrier réglable au fini galvanisé, conforme à la norme MSS-SP69, type 1, homologué par les ULC.
  - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 260, Taylor 24/24Z et Erico 400G/401G ou équivalents approuvés.
- .2 Tuyauterie froide en cuivre, tuyauterie chaude en cuivre à mouvement horizontal de moins de 25 mm (1"), tuyauterie chaude en cuivre suspendue sur des tiges de plus de 300 mm (12") de longueur: étrier réglable, conforme à la norme MSS-SP58-1983, type 1, au fini cuivré.
  - .1 Produit acceptable: Anvil fig. CT-65, Taylor 52 et Erico 402G ou équivalents approuvés.
- .3 Tuyauterie chaude suspendue, en acier et en cuivre, à mouvement horizontal de plus de 25 mm (1"), tuyauterie chaude en acier suspendue sur tiges de 300 mm (12") de longueur ou moins: étrier à rouleau au fini galvanisé, conforme à la norme MSS-SP69, type 43.
  - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 181, Taylor 93 et Erico 610 ou équivalents approuvés.

- .4 Tuyauterie chaude en acier et en cuivre, supportée par le dessous: socle à rouleau conforme à la norme MSS–SP69, type 44.
  - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 271, Tolco 327 et Erico 617 ou équivalents approuvés.
- .5 Tuyauterie de drainage et d'évent en fonte et fibro-ciment avec joints mécaniques: en acier, du type double crochet ajustable de part et d'autre du joint (pour DN 50 (2") à DN 150 (6")) et du type sellette en fonte (pour DN 200 (8") et DN 250 (10")).
  - .1 Produits acceptables: Bibby-Ste-Croix, série 66000, Logard H-01/H-02 ou équivalents approuvés.

## 2.5 COLLIERS POUR COLONNES MONTANTES

- .1 Tuyauteries en acier, en fonte ou fibro-ciment : colliers en acier au carbone galvanisé, conformes à la norme MSS–SP69, type 8, homologués par les ULC.
  - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 261, Taylor 82/82Z et Erico 510EG ou équivalents approuvés.
- .2 Tuyauteries en cuivre : colliers en acier au carbone au fini cuivré, conformes à la norme MSS–SP69, type 8.
  - .1 Produit acceptable: Anvil CT-121, Taylor 85 et Erico 511G ou équivalents approuvés.

## 2.6 ANCRAGES

- .1 Les ancrages métalliques doivent être soudés à la tuyauterie et fixés à la structure. Avant l'installation, faire approuver le dessin d'atelier. Fournir et installer tous les ancrages selon les règles de l'art et les recommandations du manufacturier.

## 2.7 SUPPORTS POUR APPAREILS

- .1 Lorsqu'ils ne sont pas fournis par le fabricant des appareils, les éléments destinés au support de ces derniers doivent être fabriqués en acier. L'assemblage devra inclure tous les éléments permettant de respecter la norme sur la suspension parasismique.
- .2 Si le support est utilisé à l'extérieur, celui-ci sera galvanisé à chaud en usine une fois l'assemblage réalisé par l'entrepreneur.
- .3 Fournir un dessin d'atelier pour approbation à l'Ingénieur en mécanique et structure.

## Partie 3 Exécution

### 3.1 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS / SUSPENSIONS

- .1 L'espacement entre les supports / suspensions ainsi que le diamètre des tiges de suspension doivent être conformes aux plus strictes des exigences suivantes ou du tableau ci-après :
  - .1 Tuyauterie de gaz de diamètre nominal DN 13 (½") et moins: 1 support / suspension tous les 1,8 m (6'-0").
  - .2 Tuyauterie cannelée à joints souples : selon les exigences du tableau ci-après, en comptant au moins 1 support / suspension à chaque joint.
  - .3 Tuyauterie en cuivre de diamètre nominal DN 13 (½") et moins: 1 support / suspension tous les 1,5 m (5'-0").
  - .4 1 support / suspension à moins de 300 mm (12") de chaque coude horizontal.
  - .5 L'espacement des supports de la tuyauterie de plastique sera tel que recommandé par le manufacturier de la tuyauterie en question.
  - .6 Tableau d'espacement :

Diamètre nominal maximal	Diamètre Tige	Espacement maximal tuyauterie en m (pi)	
		acier	cuivre
DN (po)	mm (po)		
jusqu'à 32 (1¼)	10 (3/8)	2,1 (7)	2,5 (8,2)
38 (1½)	10 (3/8)	2,5 (8,2)	3 (9,8)
50 (2)	10 (3/8)	2,5 (8,2)	3 (9,8)
65 (2½)	12 (1/2)	2,5 (8,2)	3 (9,8)
75 (3)	12 (1/2)	2,5 (8,2)	3 (9,8)
90 (3½)	12 (1/2)	2,5 (8,2)	3 (9,8)
100 (4)	15 (5/8)	2,5 (8,2)	3 (9,8)
125 (5)	15 (5/8)	2,5 (8,2)	
150 (6)	19 (3/4)	3,75 (12,3)	
200 (8)	19 (3/4)	3,75 (12,3)	
250 (10)	22 (7/8)	3,75 (12,3)	
300 (12)	22 (7/8)	3,75 (12,3)	

- .2 Les tuyauteries avec joint mécanique seront supportées à tous les joints ou à chaque emboîtement, la distance entre 2 supports ne doit pas dépasser 1000 mm (3'-4").
- .3 Les tuyaux verticaux seront supportés à la base, au point haut et à tous les planchers.

### 3.2 INSTALLATION DES SUPPORTS / SUSPENSIONS

- .1 Installer les suspensions de manière que les tiges de suspension soient verticales lorsque le réseau est en service.
- .2 Régler la hauteur des tiges de suspension de manière que la charge soit uniformément répartie entre les supports / suspensions.
- .3 Les tuyaux subissant des variations de température auront les supports, guides et ancrages, les coudes et les boucles requis de façon à favoriser la dilatation par la flexibilité naturelle de la tuyauterie.
- .4 Fournir et installer les joints de dilatation, lorsque requis, même si les plans ne l'indiquent pas et sur indications du manufacturier de la tuyauterie.
- .5 Les protections sur les tuyaux calorifugés sont fournies et installées par l'entrepreneur.
- .6 La dimension des supports installés à l'extérieur du calorifuge (selon application – voir section 23 07 13) doit être sélectionnée selon le diamètre-épaisseur du calorifuge installé.

**FIN DE LA SECTION**

## Partie 1 Généralités

### 1.1 DEVIS DE PERFORMANCE

- .1 L'entrepreneur doit mandater les services d'un **Ingénieur professionnel**, membre de l'OIQ, qui est un spécialiste en matière de conception de systèmes de fixation parasismique. L'Ingénieur doit concevoir les systèmes de fixation parasismique complets et fonctionnels des réseaux et équipements de la division 23.
- .2 L'entrepreneur doit prévoir la fourniture, l'installation, la manutention, le transport et la mise en place de tous les systèmes et réseaux prescrits par l'Ingénieur professionnel mandaté.

### 1.2 MANDAT DE L'INGÉNIEUR PROFESSIONNEL

- .1 L'Ingénieur mandaté par l'entrepreneur doit :
  - .1 Concevoir le système de fixation parasismique afin qu'il soit entièrement intégré et compatible avec les exigences de réduction du bruit et le système antivibratoire du matériel mécanique et des systèmes connexes tel que spécifié sur les dessins et ailleurs.
  - .2 Concevoir le système de fixation parasismique afin qu'il soit compatible avec la conception mécanique et la conception de structure du bâtiment.
  - .3 Considérer que pendant ou après le séisme, le matériel fixé ne doit pas nécessairement rester en état de fonctionnement comme dans les conditions d'utilisation normales. Les exigences obligatoires sont que le système de fixation parasismique empêche les systèmes et le matériel mécanique de causer des blessures aux personnes et empêche le matériel de se déplacer de sa position normale pendant un séisme.
  - .4 Prendre en compte que tout appareil installé qui sera suspendu ou déposé et dont le poids sera supérieur à 10 kg devra être fixé solidement conformément aux présentes exigences.
  - .5 Rassembler les informations nécessaires aux calculs présentés dans les autres sections du devis et/ou aux plans.
  - .6 Produire et assembler les dessins d'atelier, fiches techniques et autres documents à soumettre.
  - .7 Prévoir des visites de chantier afin de faire la supervision de la mise en œuvre de l'entrepreneur. Se référer à la partie 3 « Contrôle de la qualité sur place » de la présente section pour avoir plus de détails.
  - .8 Produire et signer les lettres d'attestation de conformité aux étapes décrites à l'onglet « Documents à soumettre à la fin des travaux ».
  - .9 Fournir des fiches de vérification de composantes pour chaque type d'attache spécifiée et installée. Se référer à la section correspondante de la division 01 afin de rencontrer les exigences de la mise en service.

### 1.3 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
  - .1 La section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales;
  - .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

### 1.4 DOCUMENTS À SOUMETTRE À LA FIN DES TRAVAUX

- .1 Remettre les fiches d'exploitation et d'entretien afin de les joindre au manuel d'entretien et d'exploitation de la division 23.

- .2 L'Ingénieur professionnel mandaté par l'entrepreneur doit produire une lettre de conformité aux étapes suivantes :
  - .1 À la fin des travaux dissimulés;
  - .2 À la fin des travaux de mise en œuvre.
- .3 Chaque lettre doit attester que tous les systèmes parasismiques sont conformes aux prescriptions et que ceux-ci rencontrent les normes en vigueur.
- .4 Dans le cas où aucun dispositif parasismique n'est requis, une lettre signée par l'ingénieur spécialisé doit être fournie à la fin des travaux.

**Partie 2 Produits**

- .1 Tel que recommandé par l'Ingénieur professionnel mandaté par l'entrepreneur.

**Partie 3 Exécution****3.1 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Prévoir des inspections du système de protection parasismique par l'Ingénieur professionnel mandaté par l'entrepreneur. L'inspection doit permettre de vérifier :
  - .1 L'avancement et la qualité de la mise en œuvre;
  - .2 Que les systèmes, comme installés, sont conformes aux exigences du Code national du bâtiment applicables à l'endroit où il est installé;
  - .3 Que les points d'ancrage sont conformes.
- .2 L'Ingénieur professionnel mandaté par l'entrepreneur doit effectuer des visites à la fréquence qu'il juge nécessaire.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 DOCUMENTS CONNEXES**

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
  - .1 La section 20 00 01 - Mécanique – Prescriptions générales.
  - .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

### **1.2 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.

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 CSA/CGA B149.1, Code d'installation du gaz naturel et du propane.
- .2 CAN/CGSB-1.60-M89, Peinture-émail brillante d'intérieur aux résines alkydes.
- .3 CGSB 24.3-92, Identification des réseaux de canalisation.
- .4 SIMDUT 2015, Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail.

### **1.4 DESSINS D'ATELIER**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.
- .2 À la demande de l'Ingénieur, soumettre les échantillons des composantes d'identification telles que décrites dans la présente section.
- .3 Soumettre les échantillons et la légende des désignations avant de faire graver les inscriptions.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES FABRICANTS**

- .1 Chaque pièce de matériel doit être munie d'une plaque signalétique en métal, fixée mécaniquement et comportant un lettrage en relief ou en creux.
- .2 Les plaques doivent indiquer ce qui suit : puissance de l'appareil, modèle, nom du fabricant, numéro de série, tension, fréquence du courant d'alimentation, nombre de phases et puissance du moteur.

### **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 indications contraires dans le code pertinent).

.2 Matériaux et autres caractéristiques de fabrication :

.1 Caractéristiques générales : 3 mm (1/8") d'épaisseur, en plastique lamicoïde ou en aluminium anodisé blanc, fini mat, coins carrés, lettres alignées avec précision et gravées à la machine jusque dans l'âme.

.2 Selon les indications du tableau ci-dessous :

Format numéro	Dimensions (mm)	Nombre de lignes	de 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	1	8
6	20 x 200	2	5
7	25 x 125	1	12
8	25 x 125	2	8
9	35 x 200	1	20

.1 Maximum de 25 lettres ou chiffres par ligne.

.3 Format selon l'emplacement :

.1 Plaques de format #6 pour les éléments terminaux et les tableaux de commande.

.2 Plaques de format #9 pour le matériel situé dans les locaux d'installations mécaniques.

.3 Faire vérifier la liste des plaques par l'Ingénieur avant d'y graver le lettrage.

## 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 TUYAUTERIES

.1 Le fluide véhiculé dans les tuyauteries doit être identifié par des marquages de couleur primaire, 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 24.3-92.

.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 2015).

.3 Légendes :

.1 Lettres majuscules de hauteur et de couleur conformes à la norme CAN/CGSB 24.3.

.4 La tuyauterie de gaz naturel doit être peinte tel que décrit à l'article 3.5 suivant.

.5 Dimensions :

- .1 Désignation : lettres majuscules de hauteur conforme aux indications ci-après :

Diamètre extérieur du tuyau ou du calorifuge (mm)	Hauteur des lettres (mm)
30 (1¼")	13 (½")
50 (2")	19 (¾")
150 (6")	32 (1¼")
250 (10")	63 (2½")
Plus de 250 (10")	88 (3½")

- .2 Bandes de couleur de classification primaire :

- .1 Aux appareils de robinetterie et aux raccords : 500 mm (20") de longueur.  
.2 Aux autres endroits : 1000 mm (40") de longueur.

- .3 Bandes de couleur de classification secondaire : 50 mm (2") de largeur, appliquées sur la bande primaire, à 75 mm (3") de l'une des extrémités de cette dernière.

- .4 Flèche :

- .1 Diamètre extérieur du tuyau / calorifuge de 75 mm (3") et plus : 150 mm (6") de longueur x 50 mm (2") de hauteur.  
.2 Diamètre extérieur du tuyau / calorifuge inférieur à 75 mm (3") : 100 mm (4") de longueur x 50 mm (2") de hauteur.  
.3 Utiliser des flèches à deux pointes lorsque le sens d'écoulement est réversible.

.6 Matériaux :

- .1 Peinture : conforme à la norme CAN/CGSB 1.60.  
.2 Ruban pour désignation, flèches et bandes de couleur en toile plastifiée, autocollants, à revêtement de protection et à sous face enduite d'un adhésif de contact hydrofuge, conçu pour résister à une humidité relative de 100%, à une chaleur constante de 150°C (300°F) et à une chaleur intermittente de 200°C (392°F). Installer le ruban ou les bandes sur des surfaces sèches, propres et préparées à cette fin. Enrouler le ruban autour du tuyau en faisant chevaucher les extrémités sur une largeur équivalant au diamètre du tuyau.  
.3 Étiquettes de repérage en plastique, autocollantes, hydrofuges et résistantes à la chaleur : pour tubes et tuyaux de 20 mm (¾") ou moins de diamètres nominaux.  
.4 Produits acceptables : W.H. Brady inc.

.7 Couleurs :

- .1 Soumettre la légende des repères et les couleurs de classification primaire et secondaire à l'approbation de l'Ingénieur, si elles ne figurent pas au tableau ci-après.

.8 Tableau :

- .1 Identification de la tuyauterie :

LÉGENDE DES REPÈRES DE TUYAUTERIE	LÉGENDE DES ÉTIQUETTES DE ROBINETTERIE	COULEUR PRIMAIRE	COULEUR SECONDAIRE
Alimentation – eau de chauffage	Tel que l'existant	Jaune	Noir

LÉGENDE DES REPÈRES DE TUYAUTERIE	LÉGENDE DES ÉTIQUETTES DE ROBINETTERIE	COULEUR PRIMAIRE	COULEUR SECONDAIRE
Retour – eau de chauffage	Tel que l'existant	Jaune	Noir
Alimentation – eau refroidie	ALIM. EAU REFROIDIE	Vert	Blanc
Retour – eau refroidie	RET. EAU REFROIDIE	Vert	Blanc
Alimentation – eau glycolée refroidisseur	ALIM. EAU GLYCOLÉE REF.	Jaune	Noir
Retour – eau glycolée refroidisseur	RET. EAU GLYCOLÉE REF.	Jaune	Noir
Alimentation – eau glycolée	Tel que l'existant	Jaune	Noir
Retour – eau glycolée	Tel que l'existant	Jaune	Noir
Autres	Selon les normes en vigueur.		

(1) Tel que demandé dans la section 2.4, l'identification doit comprendre le symbole Simdut approprié.

.9 Désignations et flèches :

.1 De couleur noire ou blanche, contrastant avec la couleur de classification primaire.

## 2.5 RÉSERVOIRS ET AUTRES APPAREILS

.1 Tous les appareils et réservoirs devront être identifiés au moyen de lettrage ayant 50 mm (2") de hauteur et décrivant le type d'appareil, le numéro du système et le contenant dans le cas des réservoirs.

## 2.6 POMPES, PANNEAUX, DÉMARREURS ET SECTIONNEURS

.1 Tous ces appareils devront être identifiés à l'aide de plaques de plastique lamellées noires et blanches et l'inscription sera blanche sur fond noir. Ces plaques seront vissées aux sections métalliques de ces divers appareils.

.2 Format des plaques signalétiques :

<b>Format 1</b>	10 x 50mm	1 ligne, lettres de 3 mm de hauteur
<b>Format 2</b>	12 x 70mm	1 ligne, lettres de 5 mm de hauteur
<b>Format 3</b>	12 x 70mm	2 lignes, lettres de 3 mm de hauteur
<b>Format 4</b>	20 x 90mm	1 ligne, lettres de 8 mm de hauteur
<b>Format 5</b>	20 x 90mm	2 lignes, lettres de 5 mm de hauteur
<b>Format 6</b>	25 x 100mm	1 ligne, lettres de 12 mm de hauteur
<b>Format 7</b>	25 x 100mm	2 lignes, lettres de 6 mm de hauteur

.3 Étiquettes :

.1 Sauf indications contraires, utiliser des étiquettes en plastique, avec lettres de 6 mm de hauteur, gaufrées en relief.

.4 Les termes à inscrire sur les plaques signalétiques doivent être approuvés par l'Ingénieur avant la fabrication de celles-ci.

.5 Prévoir une moyenne de (25) vingt-cinq lettres par plaque.

## **2.7 ROBINETTERIE DES APPAREILS DE COMMANDE / RÉGULATION**

- .1 Étiquettes : en laiton, à inscription en caractères de 12 mm (½") peints en noir.
- .2 Fournir à l'Ingénieur, pour chacun des réseaux, six schémas fonctionnels, de format approuvé, y compris une liste d'étiquetage précisant le numéro de désignation des appareils de robinetterie, le réseau, la fonction et l'emplacement de chaque élément étiqueté, ainsi que la position normale de fonctionnement des appareils de robinetterie.
- .3 Identifier tous les réseaux, appareils, éléments, régulateurs et capteurs.
- .4 Indiquer 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 français.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Sauf indications contraires, identifier les appareils et les réseaux conformément à la norme CGSB 24.3-92.
- .2 Fournir les plaques d'homologation "ULC" ou "CSA" requises par chacun des organismes respectifs.
- .3 Chaque appareil ou équipement de contrôle dissimulé dans l'entreplafond devra être identifié sur le "T" inversé de la trame de plafond, sous forme de point de couleur autocollant. La couleur d'identification sera proposée à l'Ingénieur pour approbation.

### **3.2 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES FABRICANTS**

- .1 Placer les plaques de manière qu'on puisse les lire facilement. Elles ne doivent pas être peinturées ni recouvertes de calorifuge.

### **3.3 EMPLACEMENT DES PLAQUES D'IDENTIFICATION**

- .1 Les plaques doivent identifier clairement les appareils et les réseaux de canalisations et elles doivent être installées à des endroits où elles seront bien en vue et facilement lisibles à partir du plancher de travail.
- .2 Sur les surfaces chaudes ou calorifugées, prévoir des cales d'espacement sous les plaques d'identification.
- .3 Ne pas appliquer de peinture ou de calorifuge sur les plaques d'identification.

### **3.4 TUYAUTERIE**

- .1 Installer des repères d'identification de la tuyauterie aux endroits suivants :
  - .1 Sur les longues tuyauteries dans les aires ouvertes des chaufferies, des salles de matériels et des galeries techniques, 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. Installer les repères à intervalles n'excédant pas 17 m (56').
  - .2 Là où la tuyauterie change de direction.
  - .3 Dans chaque petite pièce où passe la tuyauterie (au moins un repère).
  - .4 De chaque côté des obstacles visuels ou aux endroits où il est difficile de suivre le tracé des tuyauteries.

- .5 De chaque côté des séparations, comme les murs, les planchers ou les cloisons.
  - .6 Aux endroits où les tuyauteries sont dissimulées 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 de chaque ouverture d'accès.
  - .7 Aux points de départ et d'arrivée de chaque tuyauterie, 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 Installer les repères de manière que la désignation soit facilement lisible à partir des aires d'exploitation habituelles et de tous les points facilement accessibles.
  - .10 Positionner les repères perpendiculairement à la meilleure ligne de vision possible, en tenant compte de l'endroit où se trouve habituellement le personnel d'exploitation, des conditions d'éclairage, de la visibilité réduite des couleurs ou des désignations causées par la poussière et la saleté, ainsi que du risque d'endommagement.
- .2 La tuyauterie de gaz devra être peinte de deux couches de peinture de couleur jaune sur tout son parcours.

### **3.5 ROBINETTERIE DES APPAREILS DE COMMANDE / RÉGULATION**

- .1 Fixer des étiquettes au moyen de chaînettes ou de crochets "S" fermés en métal non ferreux sur les appareils de robinetterie et les appareils de commande / régulation, sauf s'ils sont à proximité et à la vue du matériel auquel ils sont reliés.
- .2 Installer deux exemplaires du schéma fonctionnel et de la liste des appareils de robinetterie, encadrés sous vitre antireflet, à l'endroit déterminé par l'ingénieur. Insérer également un exemplaire dans chacun des manuels d'exploitation et d'entretien.
- .3 Numéroté dans l'ordre tous les appareils de robinetterie des réseaux et fournir cette liste dans le manuel d'entretien et d'opération remis à la fin des travaux.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 DOCUMENTS CONNEXES**

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
  - .1 La section 20 00 01 - Mécanique – Prescriptions générales.
  - .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

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

### **1.3 DESSINS D'ATELIER**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.
- .2 Pièces à soumettre avant d'entreprendre les opérations d'ERE :
  - .1 La méthode proposée pour effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes.
  - .2 Les listes de contrôle et les rapports proposés.
  - .3 La liste des instruments requis, y compris les détails et les attestations d'étalonnage.
  - .4 L'étalonnage doit être effectué selon les exigences du document de référence de l'association professionnelle ou de l'organisme choisi, visant les opérations d'ERE, et dans les trois (3) mois qui précèdent le début de ces opérations.
- .3 Toutes les fiches des dessins d'atelier et les rapports de balancement doivent être joints dans le manuel d'entretien.

### **1.4 GÉNÉRALITÉS – PORTÉE DES TRAVAUX**

- .1 L'entrepreneur en balancement doit remettre son prix de soumission selon les sections attribuées et indiquées dans la table des matières du présent devis.
- .2 Tous les travaux décrits dans la présente section doivent être exécutés par un organisme d'ERE indépendant et membre en règle du N.E.B.B et/ou de l'A.A.B.C.
- .3 Les travaux de l'entrepreneur en ERE incluent le balancement du réseau d'eau chaude de chauffage (avec ou sans glycol) et de refroidissement (avec ou sans glycol) du bâtiment. Prendre connaissance de l'emplacement des robinets de balancement et soupapes multifonctions sur les plans de chauffage/refroidissement.
- .4 Coordonner tous les travaux prescrits dans la présente section ainsi qu'avec les autres corps de métier.
- .5 Inclure toutes les installations requises par l'organisme d'ERE pour l'exécution des travaux prescrits dans la présente section.
- .6 Sauf indication contraire, suivre le mode de mise en service recommandé par le fabricant.
- .7 Un mode de mise en service particulier peut être prescrit dans une autre section.
- .8 Faire fonctionner tous les systèmes afin de permettre leur essai, leur réglage et leur équilibrage.
- .9 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage s'appliquent aussi aux systèmes, aux appareils et aux dispositifs de commande/régulation connexes prescrits dans la Division 25.
- .10 N'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :

- .1 Les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections de la Division 23 sont terminés;
- .2 Le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes est installé et en bon état de fonctionnement;
- .3 Les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande/régulation connexes pouvant influencer sur le résultat des opérations d'ERE ont été mis en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche les éléments suivants, sans nécessairement s'y limiter :
  - .1 Protection thermique de surcharge du matériel électrique, en place.
  - .2 Réseaux de liquides (hydroniques) :
    - .1 Réseaux lavés à grande eau, remplis et purgés (air).
    - .2 Pompes tournant dans le bon sens.
    - .3 Paniers de filtres, en place et propres.
    - .4 Robinets de service et d'équilibrage ouverts.
    - .5 Système de traitement des liquides en bon état de fonctionnement.
- .11 Les relevés à effectuer sont ceux précisés dans le document de référence retenu, et comprennent ce qui suit, sans nécessairement s'y limiter :
  - .1 Débit / Vitesse en tours/min;
  - .2 Pression statique / Pression dynamique;
  - .3 Caractéristiques électriques : tension; / appel de courant;
  - .4 Bruits et vibrations.
- .12 Emplacement des points de mesure dans le cas des appareils. Prendre des mesures à l'entrée et à la sortie des appareils suivants si applicable :
  - .1 Pompes;
  - .2 Refroidisseurs;
  - .3 Autres appareils auxiliaires.
- .13 Emplacement des points de mesure dans le cas des systèmes :
  - .1 Tous les robinets de balancement et les soupapes multifonctions montrées aux plans.
- .14 Les dispositifs de réglage doivent être bloqués en position de fonctionnement et les points de réglage marqués en permanence selon les exigences du document de référence retenu.
- .15 Il est à noter, habituellement, que le débit du réseau correspond à 95% du débit de la pompe puisque 5% du débit doit être contourné pour le filtre prévu entre l'entrée et la sortie de la pompe.

## **1.5 RAPPORT DE BALANCEMENT À SOUMETTRE (FIN DES TRAVAUX)**

- .1 La présentation des rapports doit être conforme aux exigences du document de référence visant les opérations d'ERE, à l'exception du fait qu'il faut utiliser les unités SI.
- .2 Les rapports doivent comprendre les dessins montrant l'ensemble des systèmes et indiquant les résultats des opérations d'ERE.
- .3 Avant de soumettre officiellement à l'Ingénieur les rapports concernant l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes, aux fins de vérification et d'approbation, soumettre un brouillon de ces rapports sur lequel doit être indiqué ce qui suit :
  - .1 Les détails des instruments utilisés;
  - .2 Les détails de la méthode d'ERE employée;
  - .3 Les méthodes de calcul employées;
  - .4 Des récapitulations.

- .4 Soumettre à l'Ingénieur, aux fins de vérification et d'approbation, les rapports de l'essai, du réglage et de l'équilibrage des systèmes en format « PDF » transmis par courriel. Suite à l'approbation écrite du rapport, fournir les exemplaires requis dans les manuels d'entretien selon le nombre demandé.
- .5 Achèvement des travaux : les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes ne seront jugées terminées que lorsque les rapports finaux sont approuvés par l'Ingénieur.

## 1.6 ÉCART DE PRÉCISION

- .1 Régler et rééquilibrer les systèmes existants si applicables selon les valeurs établies à l'origine.
- .2 Les mesures prises doivent correspondre, à  $\pm 2\%$  près, aux valeurs réelles.

## 1.7 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Les mesures enregistrées pourront être vérifiées par l'Ingénieur. Fournir la main-d'œuvre et les instruments nécessaires à la vérification d'au plus 30% des résultats obtenus au cours des essais. L'Ingénieur doit déterminer le nombre de vérifications à effectuer et l'emplacement des points de mesure.
- .2 Le cas échéant, l'Entrepreneur doit assumer les frais de reprise des opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, à la satisfaction de l'Ingénieur.

## Partie 2 Produits

### 2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

## Partie 3 Exécution

### 3.1 PROCÉDURE DE BALANCEMENT POUR SYSTÈMES HYDRONIQUES

- .1 Voici l'élaboration générale de la procédure afin d'effectuer un balancement adéquat sur les systèmes hydroniques mais sans nécessairement s'y limiter :
  - .1 Assurez-vous que tous les fils électriques et les systèmes de contrôle de température relatifs à la tuyauterie et aux systèmes de distribution d'air sont fonctionnels et que les « ajustements » nécessaires aux effets saisonniers ont été faits.
  - .2 Déterminer si tous les systèmes hydroniques ont été nettoyés, vidangés, remplis et purgés comme spécifié.
  - .3 Assurez-vous que toutes les valves manuelles sont ouvertes ou réglées comme spécifié et que les valves automatiques de contrôle de la température sont en position normale.
  - .4 Déterminer si tous les dispositifs de contrôle automatiques dans les canalisations et les conduits ne compromettent pas les travaux de balancement.
  - .5 Mesurer et noter la pression statique à la pompe lorsque celle-ci est en position d'arrêt.
  - .6 Mettre le système en opération et vérifier si l'air a bien été évacué du système puis laisser le débit se stabiliser.
  - .7 Enregistrer le voltage et l'ampérage lorsque le système est en opération et comparer ces lectures avec les valeurs inscrites sur la plaque indicatrice.
  - .8 Mesurer la vitesse de chaque pompe.
  - .9 Alors que la pompe fonctionne, fermer lentement la « valve » de balancement située en aval de la pompe puis lire et noter les pressions de la succion et de l'alimentation sur les jauges de raccordement de la pompe.

En utilisant l'interrupteur de pression, déterminer et vérifier chacune des courbes de performance des pompes et noter la dimension de leur roue motrice. Comparer ces résultats avec les courbes de design. Si le point de lecture se retrouve sur la courbe de design, alors passer au prochain étage si non, tracer une nouvelle courbe parallèle aux autres pour un débit de 0 jusqu'au maximum.

Cependant, avant de tracer cette nouvelle courbe, assurez-vous que les données enregistrées au point de lecture ont été lues correctement. De préférence, on ne doit utiliser qu'une seule jauge afin de lire une différence de pression et cette lecture doit être corrigée à la ligne centrale d'élévation de la pompe.

- .10 Ouvrir lentement la valve de balancement à la sortie de la pompe jusqu'à ce qu'elle soit ouverte complètement. Noter la pression à la succion, à l'alimentation ainsi que la pression totale. À l'aide de cette dernière lecture et des courbes de performances établies au paragraphe précédent, déterminer le débit de l'eau.

Si la pression totale mesurée est plus grande que la valeur de design, le débit d'eau est inférieur au débit de design. Si par contre la pression totale mesurée est plus petite, le débit de l'eau est plus grand que la valeur de design et on doit alors augmenter la pression sur l'alimentation en fermant partiellement la valve de balancement jusqu'à ce que le débit soit environ à 110% de la valeur de design.

Enregistrer alors les pressions ainsi que le débit d'eau. Noter le voltage et l'ampérage du moteur de la pompe. Ces dernières lectures devraient être près des conditions d'opération inscrites sur la plaque indicatrice du moteur. Mettre en marche tout système de pompe secondaire et réajuster, si nécessaire, la valve de balancement du circuit primaire. Noter, une fois de plus, toutes les lectures.

- .11 Si le réseau de distribution d'eau est pourvu d'orifices, de tube venturi ou tout autre dispositif de contrôle ou de mesure, enregistrer le débit dans tout le système sans effectuer d'ajustement. Après une étude du système, ajuster la distribution de l'eau dans les embranchements et les colonnes montantes. Purger les circuits de faible débit puis procéder au balancement des unités de fin de course sur chaque embranchement.

- .12 Avant d'ajuster les valves de balancement sur les équipements (refroidisseurs, chaudières, serpents, etc.) noter la perte de pression actuelle à travers chacun de ceux-ci et comparer les lectures avec les conditions de design. Déterminer lesquels ont des débits d'eau trop faibles ou trop élevés. Évacuer l'air des unités et des circuits à faible débit puis reprendre les lectures.

- .13 Faire un ajustement préliminaire des valves de balancement sur toutes les unités à débit d'eau élevé en calibrant chacun à environ 10% de plus que le débit de design.

- .14 Noter, encore une fois, toutes les pressions, voltage et ampérage sur chaque pompe du système. Si le débit total est inférieur au débit de design, ouvrir la valve de balancement sur l'alimentation de chacune des pompes afin que le débit à chacune de celles-ci soit à l'intérieur de 105 à 110% des conditions de design (si la capacité des pompes le permet).

- .15 Effectuer un autre ajustement des valves de balancement sur tous les équipements ayant des lectures de plus de 10% supérieures au débit de design afin de diminuer le débit d'eau circulant dans ces unités en-dessous de la valeur de design.

- .16 Répéter cette opération jusqu'à ce que le débit du fluide à travers chaque pièce d'équipement soit à l'intérieur de plus ou moins 10% du débit design.

- .17 Effectuer une vérification finale des pressions et du débit sur toutes les pompes et les équipements, du voltage et de l'ampérage des moteurs des pompes et enregistrer ces données.

- .18 Où il y a des valves automatiques à 3 voies, ajuster les valves de balancement de la voie d'évitement (by-pass) afin de restreindre l'écoulement dans la voie d'évitement à 90% de la demande maximum au serpentin, échangeurs et autres unités de fin de course.

- .19 Lorsque les travaux de balancement sont complétés et que le système fonctionne à l'intérieur de plus ou moins 10% du débit de design, noter les positions et les lectures de toutes les valves de balancement, jauges et thermomètres.
- .20 Vérifier le fonctionnement de tous les contrôles de sécurité d'interruption de débit.

**FIN DE LA SECTION**

## Partie 1 Généralités

### 1.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
  - .1 La section 20 00 01 - Mécanique – Prescriptions générales.
  - .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

### 1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ASTM C547, Standard Specification for Mineral Fiber pipe Insulation.
- .2 ASTM C1393-00a, Standard Specification for Perpendicularly Oriented Fiber Roll and Sheet thermal Insulation for pipes and Tanks.
- .3 ASTM C411-05, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
- .4 ASTM C449, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
- .5 ASTM C547, Standard Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
- .6 ASTM C553, Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.

### 1.3 GÉNÉRALITÉS – PORTÉE DE TRAVAUX

- .1 L'entrepreneur en calorifugeage doit remettre son prix de soumission selon les sections attribuées et indiquées dans la table des matières du présent devis. Les entrepreneurs identifiés dans la table des matières doivent remettre leur prix de soumission directement à l'entrepreneur général.
- .2 Les travaux de la présente section comprennent ce qui suit, sans y être nécessairement limité :
  - .1 Fourniture et installation de l'isolant et des finis à être appliqués sur la tuyauterie et les équipements prescrits dans la présente section.
  - .2 La coordination avec les autres corps de métier.
  - .3 La garantie.
  - .4 Fourniture et installation des sellettes de protection en demi-coquille pour tuyauterie.
  - .5 Les travaux de démolition.

### 1.4 DÉFINITIONS

- .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent :
  - .1 Éléments « **dissimulés** » : tuyauteries et appareils mécaniques calorifugés situés au-dessus du plafond suspendu, ou dans des niches, ou des vides de plancher ou de mur.
  - .2 Éléments « **apparents** » : éléments qui ne sont pas « dissimulés » (selon la définition donnée à l'alinéa précédent). Lorsque des éléments de mécanique sont installés dans des entreplafonds constitués de matériaux ajourés ou transparents et que les éléments sont visibles du plancher, ceux-ci sont considérés comme apparents (inclus, mais sans s'y limiter les salles mécaniques et/ou locaux techniques).
  - .3 « **Réseau** » : tuyauterie y compris les accessoires, garnitures, etc., tels soupapes, coudes, pompes, tés, etc. qui sont incorporés.
- .2 L'épaisseur de calorifuge est celle devant couvrir toutes les composantes de l'élément à calorifuger telles renforts, fers angles, joints, joints en T, brides, etc.

## 1.5 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.
- .2 Faire approuver la documentation fournie par le fabricant, visant les méthodes d'installation du calorifuge, les détails de fabrication d'éléments calorifuges pour tuyaux, raccords et appareils de robinetterie, ainsi que les recommandations quant à l'exécution des joints.

## 1.6 MANUEL D'ENTRETIEN

- .1 Fournir des fiches d'entretien en français et les incorporer au manuel d'entretien mentionné dans la section 20 00 01 – Mécanique - Prescriptions générales.

## 1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Le Manuel de standards de qualité pour l'isolation mécanique de l'Association Canadienne de l'Isolation Thermique (ACIT), dernière édition, ainsi que ses additions et amendements autorisés, doit être utilisé comme référence standard et fait partie du devis du présent projet.
- .2 L'entrepreneur responsable de l'installation de l'isolation mécanique doit garder une copie de ce Manuel de standards de qualité comme référence.
- .3 Les numéros de code spécifiés au devis doivent être pris comme référence à leur spécification particulière dans ce manuel de standards de qualité, à l'exception de ce qui est spécifié ci-après.
- .4 Lorsque des modifications au Manuel de standards de qualité de ACIT sont incluses dans le devis du présent projet, ces modifications auront priorité en cas de conflit.

## 1.8 QUALIFICATION

- .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 être membre de l'ACIT.

## 1.9 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .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.
- .2 Les matériaux doivent être protégés contre les intempéries et les dommages susceptibles d'être causés par des éléments mobiles autour du lieu d'entreposage.
- .3 Entreposer les matériaux aux températures et dans les conditions recommandées par le manufacturier.

## Partie 2 Produits

### 2.1 CARACTÉRISTIQUES DE COMBUSTION SUPERFICIELLE

- .1 Selon la norme CAN/ULC-S102 ou S102.2.
  - .1 Indice de propagation de la flamme : au plus 25.
  - .2 Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.
- .2 Les matériaux devront avoir été éprouvés selon la norme ASTM C411.

### 2.2 CALORIFUGES POUR TUYAUTERIE : P-1

- .1 Description :

- .1 En élastomère cellulaire fermée avec protection antimicrobienne et agissant comme pare-vapeur.
  - .2 Calorifuge dont le coefficient de conductivité thermique "K" ne dépasse pas 0,033 W/m°C (0,23 BTU.in/hr.pi².°F) à une température moyenne de 24°C (75°F) lorsqu'il est testé selon les exigences de la norme ASTM C335.
- .2 Applications :
- .1 Tuyauterie d'alimentation et de retour d'eau refroidie et de géothermie : tuyauterie à l'intérieur du bâtiment dédié strictement au nouveau refroidisseur (38mm).
  - .2 Tuyauterie d'alimentation et de retour d'eau refroidie et de géothermie : tuyauterie principale qui communique avec les puits de géothermie (38mm).
  - .3 Tuyauterie d'alimentation et de retour d'eau refroidie et de géothermie : tuyauterie dédiée strictement au nouveau refroidisseur mais à l'extérieur du bâtiment et hors sol (50 mm, deux (2) rangs de 25mm).
  - .4 Pompes et accessoires (38mm).
  - .5 Réservoir d'emmagasiner (38mm).

## 2.3 CALORIFUGE POUR TUYAUTERIE : P-2

- .1 Descriptions :
- .1 Tuyauterie et raccord de type "PEHD" pré-isolée (à l'usine) avec un isolant thermique à alvéoles fermées de 50mm d'épaisseur ayant une gaine extérieure en "PEHD" étanche à l'eau et résistant aux UV.
  - .2 Pression d'opération maximale de 1379 kpa.
  - .3 Raccordement des raccords de tuyauterie par électro-fusion. Le sous-traitant devra fournir tous les équipements requis pour effectuer ce type d'assemblage.
  - .4 Système d'étanchéisation de l'isolant thermique des joints et raccords. Le sous-traitant devra fournir toutes pièces requises pour assurer la continuité de l'isolant thermique et de la gaine extérieure.  
Tous les accessoires fournis devront être de type "pré-isolé" tels que les coudes, coupleurs, soupapes d'isolement, etc.
  - .5 Tous les travaux de raccords de tuyauterie (électro-fusion) et d'assemblage des raccords pré-isolés devront être effectués selon les recommandations du fabricant. Fournir toutes pièces ou accessoires requis afin d'assurer la continuité de l'isolant thermique et de la gaine extérieure, et ce, sur toutes les longueurs de tuyauteries installées.
  - .6 Produit accepté: système pré-isolé "cool-fit pe plus", de marque urecon.
- .2 Applications :
- .1 À l'extérieur (souterrain) à partir du mur de fondation jusqu'au nouveau refroidisseur (sections hors-sol).

## 2.4 SELLETTES DE PROTECTION

- .1 Description :
- .1 Demi-coquille de protection en acier au carbone au fini galvanisé.
- .2 Application :
- .1 Toute la tuyauterie dotée d'un calorifuge à haute densité avec pare-vapeur continu.

- .3 Produits acceptables :
  - .1 Anvil, fig. 168, pour la tuyauterie  $\leq$  DN200 (8").
  - .2 Anvil, fig. 167, pour la tuyauterie  $>$  DN200 (8").
  - .3 Buckaroos.
  - .4 Équivalents approuvés.

## 2.5 CHEMISAGES EN PVC POUR CALORIFUGE : P-1

- .1 Description :
  - .1 Chemises en PVC conformes à la norme CGSB 51-GP-53M.
  - .2 Chemises en PVC pour recouvrir l'isolation des tuyauteries apparentes. La perméabilité ne devra pas dépasser 0,02 perm.
  - .3 Manchons calorifuges et coquilles moulées pour raccords, robinetterie et accessoires apparents et dissimulés : monopièces, prémoulés et épousant les formes du calorifuge.
  - .4 Colles et rubans : modèle courant fourni par le fabricant.
  - .5 Les joints entre les sections et les joints longitudinaux doivent être chevauchés de 50 mm (2").
- .2 Applications :
  - .1 Sur toute la tuyauterie apparente située à l'intérieur qui doit être calorifugée avec un calorifuge de types P-1 et P-2.
- .3 Produits acceptables :
  - .1 Johns Manville, produit Zeston 2000 (0,8 mm (0,03") d'épaisseur).
  - .2 Knauf, produit Proto.
  - .3 Équivalents approuvés.

## 2.6 CHEMISAGES EN ALUMINIUM POUR CALORIFUGE : P-1, P-2

- .1 Description :
  - .1 Chemises en alliage d'aluminium conformes aux normes de la série HA de la CSA pour installation extérieure.
  - .2 Chemises en alliage d'aluminium ondulé ou gaufré, de 0,4 mm (0,016") d'épaisseur, à joints longitudinaux à agrafure simple et joints d'extrémité du type à recouvrement de 50 mm (2"), à surface intérieure garnie, en usine, d'un revêtement de protection UV, dotées également de couvre-joints en alliage d'aluminium, à attaches mécaniques.
  - .3 Chemises pour raccords : à éléments matricés en alliage d'aluminium de 0,4 mm (0,016") d'épaisseur, à surface intérieure garnie, en usine, d'un revêtement de protection.
- .2 Applications :
  - .1 Sur toute la tuyauterie apparente située à l'extérieur et qui doit être calorifugée avec un calorifuge de type P-1 ou P-2.
- .3 Produit acceptable :
  - .1 Venture Clad 1577CW
  - .2 Équivalents approuvés.

### Partie 3 Exécution

#### 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 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 N'installer 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 INSTALLATION

- .1 Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.
- .2 Installer le calorifuge selon les instructions des fabricants et les indications de la présente section. S'assurer qu'une vérification a été effectuée par l'ingénieur avant l'installation. Appliquer les enduits de finition en au moins 2 couches.
- .3 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est égale ou supérieure à 75 mm (3"), réaliser l'ouvrage en deux couches en décalant les joints.
- .4 Installer le pare-vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité.
  - .1 Dans le cas des tuyauteries froides, les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare-vapeur.
- .5 Installation des supports et des suspensions pour calorifuge préformé :
  - .1 Installer un calorifuge à haute résistance à la compression, approprié aux conditions de service, lorsqu'il est susceptible d'être comprimé par les supports ou les suspensions en raison du poids des conduits ou qu'aucun bouclier de protection du calorifuge n'est prévu.
  - .2 Sur les tuyauteries froides, les supports doivent être installés à l'extérieur du calorifuge et un isolant haute densité doit être installé vis-à-vis ce support (incluant le bouclier). Lorsqu'il y a un support latéral installé sur la tuyauterie et servant pour le parasismique, le tout doit également être réalisé de la même manière (isolant haute densité vis-à-vis ce support) afin d'éviter le percement du pare-vapeur. Il en est de même pour la tuyauterie froide avec un isolant en élastomère.
  - .3 Dans le cas où l'ingénieur identifierait au chantier un isolant écrasé, l'entrepreneur en chauffage/refroidissement et l'entrepreneur en calorifuge seront dans l'obligation de reprendre l'ouvrage réalisé ou manquant.
- .6 Coller et sceller le pare-vapeur au moyen d'une colle vaporifuge.
- .7 Joints de dilatation du calorifuge : couper bien droite l'extrémité de chaque épaisseur de calorifuge, selon les instructions du fabricant. Laisser un vide de 25 mm (1") entre deux tronçons successifs, et remplir de calorifuge flexible en fibres minérales de type P-2 sans tasser celui-ci.
- .8 Point de terminaison de l'isolant : arrêter l'isolant à 75 mm (3") des raccords pour permettre un espace de travail et biseauter l'isolant avec un angle de 45°. Sceller et finir les extrémités du calorifuge, apparentes ou non, avec du ciment isolant.
- .9 Brides et raccords-unions à l'entrée et à la sortie des appareils, joints de dilatation, robinets, vannes, tamis et autres éléments : installer un isolant flexible ajusté serré et recouvert d'un chemisage en PVC préfabriqué.

Pour la tuyauterie froide, une membrane de renfort noyée dans un enduit coupe-vapeur doit couvrir l'isolant avant d'être recouverte par le chemisage en PVC préfabriqué. Lorsque les éléments exigent un entretien périodique, installer le calorifuge et son revêtement, de manière qu'on puisse démonter et remonter ces éléments sans endommager le calorifuge adjacent et son revêtement.

- .1 Pour les éléments chauds requérant un entretien périodique, utiliser une couverture isolante VTEX 500 de TexFab, sans chemisage de PVC.
- .10 Coupe-feu et contrôle de fumée :
  - .1 Se référer à la section 9 du manuel de standards de qualité pour l'isolation mécanique de l'Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT) pour tout ce qui concerne les systèmes coupe-feu et contrôle de fumée. Les travaux devront être exécutés selon ces recommandations.
- .11 Ne pas installer de calorifuge sur les éléments suivants :
  - .1 Tuyaux de chauffage à l'intérieur des cabinets de chauffage.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 DOCUMENTS CONNEXES**

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
  - .1 La section 20 00 01 - Mécanique – Prescriptions générales.
  - .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM E202-94A, Standard Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.

### **1.3 PORTÉE DE TRAVAUX**

- .1 Les travaux de cette section comprennent ce qui suit, sans s'y limiter nécessairement :
  - .1 Fourniture et installation de tout le matériel requis.
  - .2 Coordination avec les autres corps de métier.
  - .3 Nettoyage des réseaux hydroniques.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 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.

### **2.2 PRODUITS ET SOLUTIONS DE NETTOYAGE**

- .1 Utiliser les mêmes produits et solutions que ceux déjà utilisés dans le bâtiment, lorsqu'applicable. S'il s'agit d'un nouveau bâtiment ou d'un bâtiment existant qui n'a pas de produits de traitement de l'eau, utiliser les produits et solutions recommandés par le manufacturier des produits de traitement de l'eau (voir la section 23 25 00).

### **2.3 FICHE SIGNALÉTIQUE**

- .1 Une fiche indiquant les additifs chimiques, précisant leur concentration ainsi que les exigences d'entretien, doit être apposée de façon permanente sur la source d'émission ou d'absorption de chaleur (chaudière ou refroidisseur, etc.). La fiche signalétique du fabricant du produit chimique doit être fournie et faire partie de la documentation à laisser sur place.

### **2.4 NETTOYAGE DES INSTALLATIONS À EAU ET À VAPEUR**

- .1 Moment d'exécution du nettoyage :
  - .1 Attendre, avant de procéder au nettoyage des réseaux, que ceux-ci soient opérationnels, y compris leurs dispositifs de sécurité, et qu'ils aient subi tous les essais hydrostatiques requis.

- .2 Attendre, avant d'installer les instruments de mesure comme les débitmètres, les plaques à orifices, les tubes de Pitot et les robinets de mesure, d'avoir reçu du spécialiste en traitement de l'eau, le certificat attestant que le réseau a effectivement été nettoyé.
- .3 Procédure :
  - .1 Remettre un rapport détaillé faisant état de la procédure envisagée au moins quatre (4) semaines avant la date proposée pour la réalisation des travaux de nettoyage. Le rapport doit indiquer ce qui suit :
    - .1 La méthode, les débits, la durée des opérations;
    - .2 Les produits chimiques qui seront utilisés et leur concentration;
    - .3 Les inhibiteurs qui seront utilisés et leur concentration;
    - .4 Les exigences particulières concernant la réalisation des travaux;
    - .5 Les mesures particulières à prendre pour protéger la tuyauterie et les éléments du réseau;
    - .6 Une analyse complète de l'eau utilisée pour le nettoyage, destinée à s'assurer que celle-ci n'endommagera pas le réseau ni les appareils.
- .4 Conditions préalables au nettoyage :
  - .1 Les réseaux doivent être exempts de débris de construction, de saletés et d'autres matières étrangères.
  - .2 Les robinets et les vannes de commande / régulation doivent être opérationnels et placés en position entièrement ouverte pour permettre le nettoyage des éléments terminaux.
  - .3 Les filtres doivent être nettoyés avant le remplissage initial.
  - .4 Des filtres temporaires doivent être installés sur les pompes qui ne sont pas munies de filtres permanents.
  - .5 Des manomètres doivent être montés sur les filtres afin de permettre la détection de tout colmatage.
  - .6 Sur les échangeurs de chaleur, chaudière, refroidisseur ou tout autre équipement susceptible de s'encrasser dû au nettoyage de la tuyauterie, fermer les soupapes d'isolement de l'appareil et ouvrir la voie d'évitement. L'entrepreneur en chauffage / refroidissement est responsable de fournir et installer des voies d'évitement temporaires si celles-ci ne sont pas prévues aux plans. Ces voies d'évitement seront démantelées à la fin de la séquence de nettoyage.
- .5 Rapport à remettre à la fin des travaux :
  - .1 Une fois les travaux de nettoyage terminés, soumettre un rapport à cet égard, avec un certificat de conformité aux spécifications du fournisseur des produits de nettoyage.
- .6 Installations à eau (hydroniques) :
  - .1 Remplir le réseau d'eau et purger l'air qu'il contient.
  - .2 Remplir les vases d'expansion à moitié ou aux deux tiers, introduire de l'air comprimé jusqu'à l'obtention d'une pression de 35 kPa (ceci ne s'applique pas dans le cas de vases d'expansion à membrane).
  - .3 Utiliser un compteur pour mesurer le volume d'eau dans le réseau, l'écart admissible étant de  $\pm 0,5\%$ .
  - .4 Ajouter les produits chimiques prescrits : ceci doit être réalisé sous la surveillance directe du fournisseur du produit de traitement utilisé.
  - .5 Réseaux fermés : faire circuler la solution de nettoyage à une température de 60°C pendant au moins 36 heures. Vidanger ensuite le réseau le plus rapidement possible. Le remplir d'eau de nouveau en y ajoutant les produits inhibiteurs prescrits, vérifier la concentration de la solution et corriger le dosage pour obtenir la concentration recommandée.

- .6 La vitesse de rinçage dans les canalisations principales et de dérivation doit favoriser l'entraînement des débris. Les pompes du réseau peuvent être utilisées pour assurer la circulation de la solution de nettoyage, pourvu qu'elles puissent garantir la vitesse requise.
  - .7 Introduire dans le réseau la solution de produit chimique.
  - .8 Mettre le réseau sous pression et augmenter la température lentement jusqu'à l'obtention de la température nominale maximale ou jusqu'à au moins 82°C. Faire circuler l'eau, dans tous les circuits, pendant 12 heures. Couper le chauffage et continuer de faire circuler l'eau jusqu'à ce que la température redescende sous 38°C. Vidanger le réseau le plus rapidement possible. Le remplir de nouveau d'eau propre et faire circuler cette dernière pendant six (6) heures à la température nominale. Vidanger et répéter les étapes précisées précédemment. Chasser l'eau par les robinets d'évacuation situés aux points bas du réseau. Remplir le réseau d'eau propre additionnée de sulfite de sodium (faire un essai pour déterminer le taux de sulfite résiduel).
- .7 Installations à eau glycolée :
- .1 En plus des opérations décrites précédemment, effectuer celles qui sont prescrites ci-après.
  - .2 Il importe de procéder à des essais visant à déterminer les propriétés chimiques et physiques de l'eau glycolée afin de s'assurer que la solution ne gèlera pas avant d'avoir atteint -40°C. Vérifier la concentration de l'inhibiteur et l'indiquer dans le rapport. Se reporter à la norme ASTM E202.

**2.5****MISE EN ROUTE DES INSTALLATIONS HYDRONIQUES**

- .1 Une fois le réseau nettoyé et rempli d'eau, effectuer ce qui suit :
  - .1 Mettre le réseau sous pression, remplir les vases d'expansion au niveau prescrit et régler la consigne des régulateurs de pression.
  - .2 Purger l'air du réseau.
  - .3 Lorsque l'eau a atteint la température nominale, vérifier les pompes et s'assurer qu'il n'y a pas d'infiltration d'air, qu'elles sont exemptes de débris et qu'elles ne présentent aucun signe de cavitation.
  - .4 Nettoyer les filtres plusieurs fois, jusqu'à ce que le réseau soit propre.
  - .5 Mettre en service les systèmes de traitement de l'eau conformément à la section 23 25 00 - Traitement de l'eau des installations de CVCA.
  - .6 Vérifier le niveau d'eau dans les réservoirs d'expansion avec de l'eau froide, d'abord avec les pompes de circulation arrêtées, puis une autre fois avec les pompes en marche.
  - .7 Répéter cette opération avec de l'eau à la température nominale.
  - .8 Vérifier la mise en pression du réseau, garantie du bon fonctionnement des éléments et de l'absence de phénomènes tels des coups de bélier, de la vaporisation instantanée ou de la cavitation.
  - .9 Amener le réseau à la température et à la pression nominale sur une période de 48 heures.
  - .10 Effectuer les opérations d'ERE conformément à la section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage des systèmes hydroniques.
  - .11 Au besoin, régler les supports, les suspentes et les suspensions à ressort de la tuyauterie.
  - .12 Surveiller les mouvements de la tuyauterie et vérifier le fonctionnement des compensateurs et des lyres de dilatation, des guides et des ancrages.
  - .13 Resserrer tous les boulons au moyen d'une clé dynamométrique pour rattraper le relâchement attribuable à la chaleur. Répéter cette opération à plusieurs reprises au cours de la mise en service.
  - .14 Vérifier le fonctionnement des robinets d'évacuation et de purge.

- .15 Une fois que les conditions, dans le réseau, se sont stabilisées, régler les presse-garnitures des appareils de robinetterie.
  - .16 Ouvrir entièrement les vannes d'équilibrage (sauf celles qui ont été réglées en usine).
  - .17 Vérifier le fonctionnement des dispositifs de protection contre la surchauffe des pompes de circulation.
  - .18 Régler l'alignement de la tuyauterie d'aspiration et de refoulement des pompes de manière à lui donner la flexibilité nécessaire, à favoriser le mouvement approprié et à prévenir la transmission des bruits et des vibrations.
- .2 Une fois la mise en service réalisée et le système opérationnel, nettoyer les filtres des pompes et des serpentins quotidiennement selon l'encrassement du réseau sur une période de 10 jours.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 DOCUMENTS CONNEXES**

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
  - .1 La section 20 00 01 - Mécanique – Prescriptions générales.
  - .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 ASME B16.1, Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings, Class 25, 125,250 and 800.
- .2 ASME B16.3, Malleable Iron Threaded Fittings, Class 150 and 300.
- .3 ASME B16.5, Pipe Flanges and Flanged Fittings.
- .4 ASME B16.9, Factory-Made Wrought Butt Welding Fittings.
- .5 ASME B18.2.1, Square and Hex Bolts and Screws.
- .6 ASME B18.2.2, Square and Hex Nuts.
- .7 ASTM A47/A47M, Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
- .8 ASTM A53/A53M, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated Welded and Seamless.
- .9 ASTM A536, Standard Specification for Ductile Iron Castings.
- .10 ASTM B61, Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
- .11 ASTM B62, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- .12 ASTM E202, Standard Test Method for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.
- .13 AWWA C111-[00], Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.
- .14 CSA B242, Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.
- .15 CAN/CSA W48, Filler Metals and Allied Materials for Metal Arc Welding (Developed in cooperation with the Canadian Welding Bureau).
- .16 MSS-SP-67, Butterfly Valves.
- .17 MSS-SP-70, Cast Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
- .18 MSS-SP-71, Cast Iron Swing Check Valves Flanged and Threaded Ends.
- .19 MSS-SP-80, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
- .20 MSS-SP-85, Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.

### **1.3 DESSINS D'ATELIER**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.
- .2 Indiquer en plus sur les dessins d'atelier la conformité aux dessins et aux cahiers des charges quant à la qualité, aux caractéristiques mécaniques et électriques.
- .3 Les dessins d'atelier doivent être fournis pour :
  - .1 La robinetterie, les raccords et accessoires des systèmes d'eau refroidie et d'eau glycolée.
  - .2 Les tamis, les soupapes, etc.

- .3 Fournir en français les instructions nécessaires à l'entretien conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.

#### **1.4 MATÉRIEL DE RECHANGE**

- .1 Fournir conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.

### **Partie 2 Produits**

#### **2.1 TUYAUTERIE D'ACIER NOIR**

- .1 Tuyaux en acier : conformes à la norme ASTM A53/A53M, grade B, ainsi qu'aux prescriptions suivantes.
  - .1 Jusqu'à DN 8, série 40.
- .2 Application : Toutes les tuyauteries des réseaux hydroniques, sauf indications contraires aux plans et devis.

#### **2.2 TUYAUTERIE D'ACIER INOXYDABLE**

- .1 Tuyaux en acier inoxydable, série 304, à paroi mince du type à soudure continue, de calibre ("schedule") 10.
- .2 Application : Toutes les tuyauteries des réseaux hydroniques, sauf indications contraires aux plans et devis.

#### **2.3 JOINTS**

- .1 Tuyaux de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : raccords à visser avec ruban de téflon ou pâte à joints sans plomb.
- .2 Tuyaux de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½ : raccords et brides à souder, selon la norme CAN/CSA W48.
- .3 Brides : pour les joints entre la tuyauterie de PVC et la tuyauterie d'acier, des brides avec joints collés du côté PVC seront utilisés.
- .4 Garniture de bride : Conforme à la norme ANSI/AWWA C111/A21.11.
- .5 Filetage : Conique.
- .6 Boulons et écrous : Conformes aux normes ANSI B18.2.1 et ANSI/ASME B18.2.2.

#### **2.4 RACCORDS POUR TUYAUTERIE D'ACIER NOIR**

- .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 et ASME B16.3.

#### **2.5 RACCORDS POUR TUYAUTERIE D'ACIER INOXYDABLE**

- .1 Raccords à visser : en acier inoxydable, selon la norme ASME, classe 150.
- .2 Brides pour tuyaux et raccords à brides : en acier inoxydable, de nuance 304.
- .3 Raccords à souder bout à bout : en acier inoxydable, selon la norme ASME.

- .4 Raccords-unions : en acier inoxydable, selon les normes ASTM.

## 2.6 COUDES

- .1 Utiliser des coudes à long rayon. L'utilisation de coudes standards est défendue.

## 2.7 ROBINETTERIE

- .1 Raccordement :
  - .1 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : embouts à visser.
  - .2 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½ : embouts à brides.
- .2 Vannes à papillon :
  - .1 Vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½ : sans bride, à oreilles, selon les prescriptions de la section 23 05 23 02 - Robinetterie – Fonte.
- .3 Robinets à soupape :
  - .1 Utilisés aux fins d'étranglement, de régulation du débit et de dérivation de secours.
  - .2 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 :
    - .1 Selon les prescriptions de la section 23 05 23 01 - Robinetterie – Bronze.
  - .3 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½ :
    - .1 Selon les prescriptions de la section 23 05 23 02 – Robinetterie – Fonte.
- .4 Soupapes d'équilibrage (utilisées pour les opérations d'ERE) :
  - .1 Soupapes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 :
    - .1 Selon les prescriptions de la section 23 05 23 01 - Robinetterie - Bronze.
  - .2 Soupapes de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½ :
    - .1 Selon les prescriptions de la section 23 05 23 02 – Robinetterie – Fonte.
- .5 Robinets d'évacuation / de vidange :
  - .1 Selon les prescriptions de la section 23 05 23 01 - Robinetterie – Bronze.
- .6 Clapets de retenue à battant :
  - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 :
    - .1 Classe 125, obturateur battant composite, selon les prescriptions de la section 23 05 23 01 - Robinetterie – Bronze.
  - .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½ :
    - .1 Embouts à brides, selon les prescriptions de la section 23 05 23 02 – Robinetterie – Fonte.
- .7 Clapets de retenue silencieux :
  - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 :
    - .1 Selon les prescriptions de la section 23 05 23 01 - Robinetterie – Bronze.
  - .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½ :
    - .1 Embouts à brides, selon les prescriptions de la section 23 05 23 02 – Robinetterie – Fonte.

- .8 Robinets à tournant sphérique :
  - .1 Robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : selon les prescriptions de la section 23 05 23 01 - Robinetterie – Bronze.
- .9 Robinets à tournant lubrifié :
  - .1 Robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 :
    - .1 Selon les prescriptions de la section 23 05 23 01 - Robinetterie – Bronze.
  - .2 Robinets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½ :
    - .1 Selon les prescriptions de la section 23 05 23 02 – Robinetterie – Fonte.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 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 le plus près possible des éléments de charpente du bâtiment, de manière à restreindre le moins possible l'espace utile des pièces. Installer la tuyauterie apparente parallèlement aux murs. Grouper la tuyauterie 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 Utiliser des coudes à long rayon. L'utilisation de coudes standards est défendue.
- .6 Prévoir un dégagement suffisant pour permettre l'installation d'un calorifuge, et permettre l'accès, aux fins d'entretien, aux appareils, à la robinetterie et aux raccords.
- .7 Avant de procéder à l'installation, ébarber les extrémités des tuyaux, débarrasser ces derniers des scories et de la poussière, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur. Les nettoyer également une fois les travaux d'installation terminés.
- .8 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes pertinentes de l'ANSI.
- .9 Sauf si indiqué autrement aux plans, les branchements aux tuyaux maitres ne doivent pas se faire sous ceux-ci, mais plutôt sur le dessus ou sur le côté (à angle de 90°), et ce, de façon à éviter que les dépôts présents dans les tuyaux maitres ne se retrouvent dans les appareils installés à un niveau inférieur à ces tuyaux maitres.

#### **3.2 INSTALLATION DES SOUPAPES D'ÉQUILIBRAGE**

- .1 Installer les postes de mesure et les soupapes d'équilibrage en fonction du débit et selon les indications.

#### **3.3 RINÇAGE ET NETTOYAGE**

- .1 Une fois les essais sous pression terminés, rincer le réseau pendant au moins 4 heures.
- .2 Soumettre pour approbation à l'autorité compétente, un exemplaire du document énumérant les méthodes et les produits chimiques de nettoyage recommandés.
- .3 Remplir le réseau d'une solution d'eau et de détergent non moussant, exempt de phosphate, à 3% en poids. Faire circuler la solution pendant au moins 8 heures.

- .4 Vidanger le réseau puis le rincer pendant 4 heures. Enlever ensuite les tamis / paniers des filtres et les nettoyer.
- .5 Remplir le réseau d'eau propre et faire circuler celle-ci pendant au moins 2 heures.
- .6 Vidanger le réseau puis le rincer jusqu'à ce que l'alcalinité totale de l'eau de rinçage soit égale à celle de l'eau d'appoint.
- .7 Enlever ensuite les tamis / paniers des filtres, les nettoyer puis les remettre en place.
- .8 Procéder au nettoyage et à la mise en route du réseau conformément à la section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

### **3.4 MISE À L'ESSAI**

- .1 Faire l'essai du réseau conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.
- .2 Lorsqu'il s'agit d'un réseau à eau glycolée, refaire l'essai, après avoir procédé au nettoyage, avec une solution d'éthylèneglycol inhibée ou de propylèneglycol inhibée, convenant aux réseaux du bâtiment, selon la norme ASTM E 202. Au besoin, corriger toute fuite aux joints, aux raccords ou aux appareils de robinetterie.

### **3.5 CHARGE DES CIRCUITS D'EAU GLYCOLÉE**

- .1 Prévoir un réservoir de mélange et une pompe volumétrique pour la charge des circuits d'eau glycolée.
- .2 Une fois le nettoyage des réseaux terminé, vérifier de nouveau la concentration de la solution d'eau glycolée conformément à la norme ASTM E 202.
- .3 Remettre le rapport de cette vérification à l'Ingénieur.

**FIN DE LA SECTION**

## Partie 1 Généralités

### 1.1 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
  - .1 La section 20 00 01 - Mécanique – Prescriptions générales.
  - .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

### 1.2 RÉFÉRENCES

- .1 NSF/ANSI 14, Plastics piping system components and related materials
- .2 ASTM F2389-17, Standard Specification for Pressure-rated Polypropylene (PP) Piping Systems
- .3 ASTM F2023, Standard Test Method for Evaluating the Oxidative Resistance of Crosslinked Polyethylene (PEX) Pipe, Tubing and Systems to Hot Chlorinated Water
- .4 CSA B137.11, Polypropylene (PP-R & PP-RCT) pipe and fittings for pressure applications
- .5 CSA B214, Installation code for hydronic heating systems

### 1.3 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.
- .2 Indiquer en plus sur les dessins d'atelier la conformité aux dessins et aux cahiers des charges quant à la qualité, aux caractéristiques mécaniques et électriques.
- .3 Les dessins d'atelier doivent être fournis pour :
  - .1 La tuyauterie, es raccords et accessoires.
  - .2 Les méthodes d'assemblages.
  - .3 Fournir en français les instructions nécessaires à l'entretien conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.

### 1.4 MATÉRIEL DE RECHANGE

- .1 Fournir conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.

## Partie 2 Produits

### 2.1 TUYAUTERIE EN POLYPROPYLÈNE

- .1 Tuyauterie et raccord de type "Polypropylène" pré-isolée (à l'usine) avec un isolant thermique à alvéoles fermées de 50mm d'épaisseur ayant une gaine extérieure en « PEHD » étanche à l'eau et résistant aux UV.
- .2 Pression d'opération maximale de 1345 kpa (195psi) @ 50°F et pour un cycle de 50 ans de vie utile.
- .3 Raccordement des raccords de tuyauterie par électro-fusion. Le sous-traitant devra fournir tous les équipements requis pour effectuer ce type d'assemblage.
- .4 Système d'étanchéisation de l'isolant thermique des joints et raccords. Le sous-traitant devra fournir toutes pièces requises pour assurer la continuité de l'isolant thermique et de la gaine extérieure.

- .5 Tous les accessoires fournis devront être de type "pré-isolé" tels que les coudes, coupleurs, soupapes d'isolement, etc.
- .6 Tous les travaux de raccordements de tuyauterie (électro-fusion) et d'assemblage des raccords pré-isolés devront être effectués selon les recommandations du fabricant. Fournir toutes pièces ou accessoires requis afin d'assurer la continuité de l'isolant thermique et de la gaine extérieure, et ce, sur toutes les longueurs de tuyauteries installées.
- .7 Emplacement: à l'extérieur (souterrain) à partir du mur de fondation jusqu'au nouveau refroidisseur.
- .8 Produit acceptable: système pré-isolé, Fusion-Tech FIBER-COND GREY, SDR 17.6, de Aquatechnik

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE**

- .1 Remblayer et compacter les tranchées selon les exigences des détails aux plans et des prescriptions aux plans.
- .2 Installer la tuyauterie en PE dans des tranchées selon la norme ASTM D 2774 ou la norme ASTM F 645.
- .3 Nettoyer les tuyaux et raccords en PE, puis réaliser les joints par fusion thermique selon les recommandations du fabricant. Minimiser le nombre de joints.
- .4 Respecter les rayons de courbure recommandés par le fabricant de la tuyauterie
- .5 Purger, rincer par chasse et effectuer une épreuve hydraulique de la tuyauterie avant de remblayer les tranchées.
- .6 Prolonger la tuyauterie horizontale jusqu'à l'intérieur du bâtiment et installer une transition PE-acier. Maintenir l'isolant thermique de la tuyauterie PE.
- .7 Installer des manchons de passage dans les murs de fondation conformément aux prescriptions de la Section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.
- .8 Installer des joints d'étanchéité mécaniques pour manchons conformément aux prescriptions de la Section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.

#### **3.2 RINÇAGE ET NETTOYAGE**

- .1 Une fois les essais sous pression terminés, rincer le réseau pendant au moins 4 heures.
- .2 Soumettre pour approbation à l'autorité compétente, un exemplaire du document énumérant les méthodes et les produits chimiques de nettoyage recommandés.
- .3 Remplir le réseau d'une solution d'eau et de détergent non moussant, exempt de phosphate, à 3% en poids. Faire circuler la solution pendant au moins 8 heures.
- .4 Vidanger le réseau puis le rincer pendant 4 heures. Enlever ensuite les tamis / paniers des filtres et les nettoyer.
- .5 Remplir le réseau d'eau propre et faire circuler celle-ci pendant au moins 2 heures.
- .6 Vidanger le réseau puis le rincer jusqu'à ce que l'alcalinité totale de l'eau de rinçage soit égale à celle de l'eau d'appoint.
- .7 Enlever ensuite les tamis / paniers des filtres, les nettoyer puis les remettre en place.
- .8 Procéder au nettoyage et à la mise en route du réseau conformément à la section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

### **3.3 MISE À L'ESSAI**

- .1 Faire l'essai du réseau conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.
- .2 Lorsqu'il s'agit d'un réseau à eau glycolée, refaire l'essai, après avoir procédé au nettoyage, avec une solution d'éthylèneglycol inhibée ou de propylèneglycol inhibée, convenant aux réseaux du bâtiment, selon la norme ASTM E 202. Au besoin, corriger toute fuite aux joints, aux raccords ou aux appareils de robinetterie.

### **3.4 CHARGE DES CIRCUITS D'EAU GLYCOLÉE**

- .1 Prévoir un réservoir de mélange et une pompe volumétrique pour la charge des circuits d'eau glycolée.
- .2 Une fois le nettoyage des réseaux terminé, vérifier de nouveau la concentration de la solution d'eau glycolée conformément à la norme ASTM E 202.
- .3 Remettre le rapport de cette vérification à l'Ingénieur.

**FIN DE LA SECTION**

## Partie 1 Généralités

### 1.1 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
  - .1 La section 20 00 01 - Mécanique – Prescriptions générales.
  - .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

### 1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ASME, Boiler and Pressure Vessel Code.
- .2 ASTM A47, Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
- .3 ASTM A278 (1991), Standard Specification for Gray Iron Castings for Pressure-Containing Parts for Temperatures up to 650 degrees F (350 degrees C).
- .4 ASTM A516/A516, Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate - and Lower - Temperature Service.
- .5 ASTM A536, Standard Specification for Ductile Iron Castings.
- .6 ASTM B62, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- .7 CSA B51, Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.

### 1.3 DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.

## Partie 2 Produits

### 2.1 PUIITS THERMOMÉTRIQUE

- .1 Se référer à la section 25 00 01 – Régulation - Exigences générales.

### 2.2 ROBINETS MOTORISÉS

- .1 Se référer à la section 25 00 01 – Régulation - Exigences générales.

### 2.3 RACCORDS FLEXIBLES

- .1 EPDM
  - .1 Raccord flexible en élastomère fait d'EPDM. Conception de fabrication avec arche capable d'absorber des mouvements axiaux de compression et d'extension, des mouvements de déflexion et des mouvements angulaires. Raccords du type à bride. Les brides sont renforcées par un anneau de bride en acier.
  - .2 Brides conformes aux standards AINSI.B-16.1 et AWWAC-207.
  - .3 Pression d'opération standard : 1 034 kPa (150 psi).
  - .4 Produits acceptables : Flo Fab SSP, Connectall, Hebdraulique.
- .2 Acier inoxydable
  - .1 Tuyauterie interne souple en acier inoxydable ondulé, guidage extérieur constitué d'un treillis en acier inoxydable.

- .2 Diamètre et type des éléments d'extrémité : DN 50 (2") et moins, embout fileté mâle en acier. DN 65 (2 ½") et plus, embout en bride en acier au carbone ANSI 150.
- .3 Conçus pour pouvoir supporter une pression et une température de service respectivement de 1034 kPa (150 psi) et 93°C (200°F).
- .4 Les raccords absorbent un déplacement latéral de 150 mm (6"), le rapport entre la longueur de la partie souple et le diamètre du raccord ne doit pas être inférieur à six. La longueur du tuyau souple ne doit pas être supérieure à 600 mm (24").
- .5 Produits acceptables : Flo Fab série ST/SM (selon le diamètre), Connectall, Hebdraulique.

## **2.4 RACCORDS DE CONTOURNEMENT POUR NETTOYAGE DU RÉSEAU**

- .1 Tuyauterie du même matériau que la tuyauterie principale raccordée.
- .2 Tuyauterie d'un diamètre inférieur que la tuyauterie principale raccordée.
- .3 Fournir et installer des robinets d'isolement c/a boyaux flexibles ou tuyauterie rigide pour permettre le contournement de l'équipement lors du nettoyage du réseau.

## **Partie 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 œuvre des produits, et aux indications des fiches techniques.

### **3.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Acheminer les canalisations de vidange et les tuyaux de décharge reliés aux raccords de purge jusqu'à l'avaloir de sol 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 matériels en état d'exploitation sont conformes aux indications des dessins d'atelier.

### **3.3 PUIITS THERMOMÉTRIQUE**

- .1 Les puits thermométriques servant à la régulation et contrôle des réseaux hydroniques, des appareils, etc., sont fournis par la division 25 - Automatisation intégrée (régulation). Le présent entrepreneur doit effectuer l'installation des puits sur la tuyauterie, aux endroits indiqués aux plans, séquences et schémas de contrôle (vis-à-vis les sondes de température) et en coordination avec l'entrepreneur en régulation.

### **3.4 ROBINETS MOTORISÉS**

- .1 Les robinets motorisés servant à la régulation et contrôle des réseaux hydroniques, des appareils, etc., sont fournis et raccordés électriquement par la division 25 - Automatisation intégrée (régulation). Le présent entrepreneur doit effectuer l'installation des robinets motorisés sur la tuyauterie, aux endroits indiqués aux plans, détails, séquences et schémas de contrôle et en coordination avec l'entrepreneur en régulation.

### **3.5 RACCORDS FLEXIBLES**

- .1 Installer un raccord flexible en aval et amont de chaque équipement pouvant entraîner des vibrations et du bruit (pompes, refroidisseurs, condenseurs, etc.).
- .2 Aligner le raccord flexible avec la tuyauterie et l'équipement pour qu'il soit dans les mêmes axes que l'équipement, lorsque le système est à l'arrêt.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 DOCUMENTS CONNEXES**

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
  - .1 La section 20 00 01 : Mécanique – Prescriptions générales;
  - .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

### **1.2 DESSINS D'ATELIER**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.
- .2 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les appareils et le matériel proposé.
- .3 Les fiches techniques doivent indiquer ce qui suit :
  - .1 Les appareils et leurs éléments accessoires, y compris la tuyauterie, les raccords et les dispositifs de commande, avec indication permettant de savoir si le montage se fait en usine ou sur place;
  - .2 Les schémas de câblage et de principe;
  - .3 Les dimensions ainsi que le mode d'installation recommandé;
  - .4 Les courbes caractéristiques et de performance réelle des pompes.
- .4 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.
- .5 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .6 Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux : fournir les fiches techniques et les fiches d'entretien requises, et les joindre au manuel d'entretien. Les fiches doivent comprendre ou indiquer ce qui suit :
  - .1 Le nom du fabricant, le type, l'année de fabrication, la puissance ou le débit et le numéro de série des appareils;
  - .2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des appareils;
  - .3 Une liste des pièces de rechange recommandées ainsi que le nom et l'adresse des fournisseurs.
- .7 Tous les rapports de mise en marche et tests de bon fonctionnement doivent être joints dans les manuels d'entretien également.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 POMPES – GÉNÉRALITÉS**

- .1 Moteur : à haute efficacité énergétique, de classe B de l'EEMAC ayant une vitesse de rotation tel qu'indiqué aux plans, pour service continu, à ouvertures de ventilation protégées, à roulements à billes, conçu pour une élévation de température maximale de 40 °C (104°F).
- .2 Les moteurs de pompe supérieurs à 18 kW (25 HP) doivent être munis d'un thermistor.

- .3 Scellé mécanique compatible avec la nature du liquide circulé, son traitement chimique s'il y a lieu, sa température et sa pression, mais avec un minimum de 115°C (239°F) et 860 kPa (125 psi).
- .4 Les démarreurs magnétiques ou variateur de fréquence sont tous fournis, installés et raccordés par la division 26 – Électricité, sauf indication contraire dans la présente section.
- .5 Les pompes de circulation du type « vertical en ligne » doivent être supportées avec la tuyauterie, mais indépendamment de celle-ci. Toutes les pompes centrifuges « vertical en ligne » doivent être supportées à partir d'une base métallique.
- .6 Pour les produits acceptables, voir tableau au plan.

## 2.2

### POMPES CENTRIFUGES EN LIGNE AVEC ACCOUPLEMENT À MANCHON

- .1 Volute : en fonte, à joint perpendiculaire à l'axe, munie de raccords à brides côté aspiration et refoulement et d'orifices taraudés de branchement d'évent, de vidange et de manomètres.
- .2 Rotor : en bronze, aux passages parfaitement lisses, balancé dynamiquement.
- .3 Arbre : en acier inoxydable, ayant une déflexion maximale au joint mécanique de 0,002 IMI.
- .4 Étanchéité : garniture mécanique externe avec face rotative en carbone, le siège stationnaire en carbone et le joint secondaire en silicone carbide, le tout devant convenir à la pression et à la température d'opération du réseau.
- .5 Moteur : vertical haut rendement, O.D.P., « Inventer Duty », « Inventer Ready », Nema Premium MG-1 part 31, muni d'une base de type « TC » et relié à la pompe par un manchon fendu en aluminium très résistant, du type entretoise permettant l'entretien du joint mécanique sans déranger la pompe, le moteur ou le câblage électrique. Le manchon doit être protégé par un garde protecteur.
- .6 Entraînements à vitesse variable et utilisateur intégrés:
  - .1 Fournir et installer, en usine, des entraînements à fréquence variable de type variateur à modulation de largeur d'impulsion (PWM/VVC) afin d'assurer un facteur de puissance de déplacement quasi stable sans recourir à des condensateurs de correction de facteur de puissance à toutes les charges et vitesses. L'entraînement à fréquence variable doit comprendre une bobine d'inductance de lissage en courant continu pour réduire les courants harmoniques aux bornes principales, ce qui réduit le courant ondulatoire et prolonge la vie utile du condensateur. L'entraînement doit comporter le sceau d'approbation UL, C-UL et CE indiquant qu'il est conforme aux directives 89/336/EEC (compatibilité électromagnétique) et 72/23/ECC (faible voltage). Les filtres anti-interférences radio (IFR) doivent être intégrés à l'entraînement afin d'assurer le respect des prescriptions relatives à l'émission et à l'immunité établies pour la catégorie C1 du premier environnement dans la norme EN61800-3 (norme EN55011 – distribution non restreinte pour la classe B). La protection de l'entraînement et du moteur doit comprendre les éléments suivants : défaut phase-phase, défaut phase-terre, phase de perte d'alimentation, surtension, sous-tension, température moteur excessive, surcharge du convertisseur et surintensité. La surintensité n'est pas permise, ce qui protège les pompes contre les surcharges du moteur à n'importe quel point de fonctionnement.
  - .2 Fournir et installer, en usine, un régulateur sans capteur. Le régulateur intégré doit comprendre une interface utilisateur graphique qui fournit des renseignements diagnostiques et sur le fonctionnement et décèle les erreurs et le statut du système en langage simple (en anglais). Les erreurs doivent être enregistrées pour examen ultérieur. Il faut être en mesure de télécharger les paramètres d'un entraînement dans la mémoire non volatile d'un ordinateur, puis de télécharger les paramètres dans d'autres entraînements nécessitant les mêmes réglages. Le clavier doit comprendre les boutons « Hand-Off-Auto » afin de pouvoir passer du système de gestion des immeubles à la régulation manuelle.

L'entraînement doit comprendre un port USB permettant une connexion directe à un ordinateur, de même qu'un port RS485 avec protocole de communication Modbus en mode RTU. Les protocoles intégrés doivent comprendre au moins un protocole BACnet compatible avec le système de régulation du bâtiment.

- .1 Le logiciel de régulation sans capteur doit être installé dans le système de pompage IVS afin d'assurer un réglage automatique de la vitesse dans les systèmes à volume variable sans qu'il soit nécessaire de recourir à des capteurs de rétroaction de la pression différentielle du système installés sur la pompe (internes ou externes) ou à distance. Les réglages du mode de régulation et les hauteurs manométriques minimale et maximale sont établis en usine; l'utilisateur peut les modifier à l'aide de l'interface de programmation.
- .2 Le régulateur doit comporter les caractéristiques supplémentaires suivantes : surpassement des fonctions sans capteur pour le système de gestion des immeubles, régulateur de système de pompage intégré d'Armstrong, régulateur manuel de la pompe ou régulateur PID en boucle fermée; fréquences alternatives programmables et changement de fréquence réglable pour réduire le bruit et les vibrations; réinitialisation de l'auto-alarme; fonction de préchauffage de moteur; six entrées numériques programmables; deux entrées analogiques; un module de sortie analogique-numérique programmable; et deux contacts sans tension.
- .3 Le régulateur doit permettre de transmettre au système de centralisation des contrôles du bâtiment, une lecture de débit en temps réel. Cette donnée doit être précise à plus ou moins 5%.
- .4 Les pompes de la série 4300 IVS peuvent fonctionner sous n'importe lequel des modes de régulation suivants :
  - .1 Pompe en service et pompes de secours avec régulateur sans capteur.
  - .2 Montage à pompes multiples avec régulateur à capteurs multiples, comme le régulateur de système de pompage intégré d'Armstrong.
  - .3 Pompe en service et pompes de secours avec capteur à distance ou système de contrôle automatique des immeubles.
- .3 Les entraînements à fréquence variable doivent être munis d'un sectionneur cadenassable, installé en usine, complet avec porte-fusibles et fusibles de type HSJ.
- .4 Le variateur de fréquence doit être monté directement sur le moteur de la pompe selon le côté indiqué sur la vue en plan. Si aucune indication n'est mentionnée sur la vue en plan, le fabricant doit valider la bonne information avec l'entrepreneur en chauffage / refroidissement. Il faut s'assurer d'avoir un espace libre de 1 mètre (40") devant le variateur.
- .5 Le moteur doit être préfilé jusqu'au variateur de fréquence par le fabricant. Un seul point de raccord électrique doit être réalisé par la division 26.
- .7 Pour la description et la modèle: voir tableau au plan.

### **Partie 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 œuvre des produits, et aux indications des fiches techniques.

#### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Pompes en ligne avec variateurs de fréquence.

- .1 La position exacte du variateur sur la pompe doit être selon les indications sur les vues en plans.
- .2 Une distance minimum d'un mètre doit être prévue durant les variations pour en permettre l'accès.
- .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 Pompes verticales en ligne montées sur socle : fournir les gabarits servant à établir l'emplacement des boulons d'ancrage.
  - .1 Inclure des manchons pour les boulons d'ancrage; monter les pompes de niveau et, à cette fin, poser les cales nécessaires et sceller celles-ci au coulis de mortier. Coordonner l'installation des ancrages, manchons et bases de béton avec l'entrepreneur en structure de béton.
  - .2 Aligner les accouplements en respectant les tolérances recommandées par le fabricant.
  - .3 Vérifier le niveau d'huile et lubrifier les pompes. Une fois le rodage terminé, serrer les presse-garnitures d'étanchéité.
- .4 S'assurer que le corps des pompes n'ait pas à supporter la tuyauterie ou les appareils.
  - .1 Installer les éléments d'appui ou de suspension nécessaires.
  - .2 Se reporter aux instructions du fabricant pour connaître les détails de montage.
- .5 Relier par une canalisation les raccords d'évacuation à un avaloir au sol.
- .6 Installer le robinet de mise à l'air libre de la volute à un endroit accessible.
- .7 Vérifier le sens de rotation avant la mise en marche initiale.
- .8 Poser des robinets de prise de pression.
- .9 Lorsqu'une pompe existante est réutilisée dans une nouvelle installation, l'entrepreneur doit fournir et installer tout ce qui est nécessaires pour permettre le branchement de cette pompe au nouveau réseau (brides, garnitures d'étanchéité, réduits, etc.).
- .10 Pour chaque pompe (en amont et en aval), fournir et installer des raccords flexibles, des robinets de fermeture ainsi que des manomètres avec robinets de fermeture. Lorsque qu'il y a un système duplex ou triplex, fournir et installer des clapets de retenu en aval de chaque pompe. Pour chaque soupape de balancement, multifonction et filtre diffuseur (en amont et en aval), fournir et installer des manomètres avec robinets de fermeture.
- .11 Pour l'emplacement des accessoires décrits précédemment et rattachés aux pompes, voir également les détails d'installation aux plans.

### **3.3 MISE EN ROUTE**

- .1 Généralités
  - .1 Le fabricant doit effectuer la mise en marche complète des pompes selon les recommandations du fabricant, en collaboration avec l'entrepreneur en chauffage-refroidissement et l'entrepreneur en régulation. Il doit ensuite produire un rapport de mise en marche, lequel doit être remis à l'Ingénieur.
  - .2 Le fabricant doit inclure le temps nécessaire à la programmation et à la coordination visant les informations à intégrer au système de contrôle via l'interface BacNet.
  - .3 Le fabricant doit aussi inclure le temps nécessaire à la programmation, l'ajustement et la vérification des variateurs de fréquence et ce, sur les lieux directement.

- .4 Lorsque spécifié, le fabricant doit effectuer les tests pour les systèmes « parallèle sensorless » en collaboration avec l'entrepreneur en balancement et l'entrepreneur en chauffage-refroidissement.
- .2 Marche à suivre, mais sans s'y limiter
  - .1 Avant de mettre la pompe en route, s'assurer que le limiteur de température et pression du circuit d'eau de chauffage ou de refroidissement ainsi que tous les autres dispositifs de sécurité sont en place et qu'ils sont fonctionnels. Les filtres à tamis et autres doivent être nettoyés.
  - .2 S'assurer que les appareils de robinetterie montés du côté aspiration et du côté refoulement de la pompe sont étanches à la fermeture.
  - .3 Une fois la pompe en route, s'assurer qu'elle fonctionne de façon sûre et appropriée.
  - .4 Vérifier l'installation et le fonctionnement des garnitures mécaniques et des garnitures de presse-étoupe. Faire les réglages nécessaires.
  - .5 S'assurer qu'il n'y a aucune obstruction sous le socle.
  - .6 Faire fonctionner la pompe en continu pendant une période d'au moins 8 heures.
  - .7 Vérifier le fonctionnement du limiteur de température et des autres dispositifs de sécurité dans des conditions de faible débit et de débit nul.
  - .8 Purger l'air de la volute.
  - .9 Régler le débit d'eau dans les paliers refroidis à l'eau.
  - .10 Régler le débit de fuite en provenance du presse-garniture de l'arbre selon les recommandations du fabricant.
  - .11 Rectifier l'alignement des canalisations et des conduits pour assurer une bonne flexibilité.
  - .12 Éliminer les conditions propices au développement de phénomènes tels cavitation, détente de gaz ou entraînement d'air à travers la pompe.
  - .13 Régler les garnitures de l'arbre et les presse-garnitures.
  - .14 Mesurer la perte de charge à la traversée de la crépine au débit définitif, lorsque cette dernière n'est pas encrassée.
  - .15 Remplacer les garnitures si la pompe est utilisée à des fins de dégraissage du système ou à des fins de chauffage temporaire.
  - .16 Vérifier le niveau d'huile de lubrification.

### 3.4 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE

- .1 Tolérances
  - .1 Débit : écart admissible de 10% en plus et 0% en moins.
  - .2 Pression : écart admissible de 10% en plus et 0% en moins.
- .2 Marche à suivre, mais sans s'y limiter
  - .1 Ouvrir l'ensemble des robinets d'équilibrage et s'assurer que les robinets de contournement (bypass) sont fermés.
  - .2 Mettre la pompe en marche.
  - .3 Mesurer l'intensité et la tension du courant et comparer les valeurs relevées avec celles qui sont indiquées sur les fiches techniques fournies par le Fabricant sur la plaque signalétique du moteur.
  - .4 Prendre la pression différentielle (en amont et aval de la pompe) et la comparer avec les valeurs du Fabricant.
  - .5 Balancer les robinets d'équilibrage aux débits indiqués aux plans selon la section 23 05 93 et s'assurer que le débit total correspond à celui spécifié pour la pompe.

- .6 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.
- .7 Effectuer tous les essais requis pour l'ajustement, la programmation et la vérification complète des variateurs de fréquence pour assurer un bon fonctionnement et s'assurer que toutes les alarmes fonctionnent adéquatement.
- .8 L'ensemble des données demandées précédemment doivent se retrouver dans les rapports de mise en marche.

### **3.5 RAPPORTS**

- .1 Les rapports doivent porter sur ce qui suit et ce, pour chaque pompe, sans nécessairement s'y limiter.
  - .1 Résultats des contrôles de performance (débit, pression, ampérage, etc.) présentés sur des formulaires approuvés à cet effet.
  - .2 Renseignements sur les produits.
  - .3 Courbes caractéristiques des pompes (familles de courbes), avec indication du point de fonctionnement réel.
  - .4 Les pressions lues (en amont et en aval) lors des ajustements finaux pour les pompes, les filtres, etc.
  - .5 Tous autres éléments importants et mentionnés précédemment dans le contrôle de la performance.
- .2 Ces rapports doivent également être transmis à l'Ingénieur et dans les manuels d'entretien.

### **3.6 FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN**

- .1 Donner un préavis d'au moins 72 heures à l'avance pour permettre au propriétaire et/ou locataire de céder les bonnes personnes pour recevoir cette formation.
- .2 Fournir les services d'instructeurs qualifiés pour assurer la formation du personnel d'exploitation et d'entretien. Cette formation doit être d'un minimum de deux (2) heures ou selon les indications spécifiques dans les autres sections du devis.
- .3 Les cours de formation doivent être donnés pendant les heures normales de travail, avant la réception et la remise des systèmes et des installations.
- .4 Les cours de formation doivent être basés sur le contenu du manuel d'exploitation et d'entretien.

**FIN DE LA SECTION**

## Partie 1 Généralités

### 1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Air-Conditioning and Refrigeration Institute (ARI) :
  - .1 AHRI 550/590 - Norme pour les ensembles de refroidisseur à l'eau utilisant un cycle de compression de vapeur.
  - .2 AHRI 370 - Indice acoustique des grands appareils de réfrigération et de climatisation extérieurs.
- .2 American Society for Testing and Materials International, (ASTM) :
  - .1 ASTM A123 - Revêtements de zinc (galvanisé à chaud) sur les produits en fer et en acier.
  - .2 ASTM A525 - Revêtements de zinc (galvanisé à chaud) sur les produits en tôle d'acier.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
  - .1 CSA B52, Code de réfrigération mécanique, dernière édition.
- .4 American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers:
  - .1 ASHRAE 15 - Code de sécurité pour la réfrigération mécanique
  - .2 ASHRAE 90.1 - Conception en économie en énergie de nouveaux bâtiments
- .5 Homologué UL ETL-2019
- .6 UL/ULC

### 1.2 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément aux prescriptions du devis (section 20 00 01).
- .2 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit :
  - .1 Soumettre des plans dimensionnels et des dessins d'élévation, les poids et les charges, les dégagements requis, l'emplacement et la taille de toutes les connexions sur le terrain, les exigences électriques et les schémas de câblage.
  - .2 Le câblage (schéma de principe et schéma de montage);
  - .3 Soumettez les données du produit indiquant les capacités nominales, les accessoires et toute donnée spéciale.
  - .4 Soumettez les instructions d'installation du fabricant.
  - .5 Les dimensions, les détails de construction, le mode d'installation et le genre de supports recommandés, le diamètre et l'emplacement des trous des boulons d'assemblage ainsi que les charges ponctuelles;
  - .6 Les dégagements nécessaires aux fins d'exploitation et d'entretien des différents éléments;
  - .7 Le type de fluide frigorigène utilisé.

### 1.3 DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Fournir les instructions nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des refroidisseurs et les joindre au manuel mentionné aux prescriptions du devis (section 20 00 01).
- .2 Les données techniques doivent comprendre ce qui suit :
  - .1 La description des pièces de matériel, y compris le nom du fabricant, le type, l'année du modèle, la puissance et le numéro de série;
  - .2 Les courbes caractéristiques à charge partielle;

- .3 Les détails concernant le fonctionnement, les réparations et l'entretien;
- .4 La liste des pièces de rechange recommandées.

#### **1.4 GARANTIE**

- .1 La garantie sur l'équipement du manufacturier doit être valide pour une période d'un an à compter de la date de mise en service, sans toutefois dépasser 18 mois à partir de la date de livraison. Le plus court délai prévaudra. La garantie doit couvrir les matériaux défectueux, la main d'œuvre ainsi que le réfrigérant, et ce, pour la période mentionnée ci-dessus. Une garantie additionnelle de quatre (4) ans sur toutes les pièces des refroidisseurs doit aussi être incluse; cette garantie additionnelle exclut la main d'œuvre et la fourniture du réfrigérant.

#### **1.5 VÉRIFICATION DE LA CAPACITÉ ET DE L'EFFICACITÉ**

- .1 Toutes les propositions de performance du refroidisseur doivent inclure une méthode de sélection approuvée par l'AHRI. La vérification de la date et de la version du programme d'ordinateur sélectionné ou du catalogue est disponible auprès de l'AHRI.

#### **1.6 LIVRAISON, MANUTENTION ET STOCKAGE**

- .1 Respectez les instructions d'installation du fabricant pour le montage, le déchargement et le transport des refroidisseurs.
- .2 Le refroidisseur doit être capable de résister à des températures de stockage de -40 °F (-40 °C) à 158 °F (70 °C) pendant une période de temps indéfinie.

### **Partie 2 Produits**

#### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 L'entrepreneur doit fournir et installer un refroidisseur refroidi à l'air avec des compresseurs de type « scroll » comme indiqué sur les documents contractuels. Le refroidisseur doit être installé conformément à la présente spécification et fonctionner dans les conditions spécifiées.
- .2 L'unité devra se conformer aux normes parasismiques en vigueur, se référer à la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA. Prévoir tous les éléments requis.

#### **2.2 FONCTIONNEMENT DU REFROIDISSEUR**

- .1 Le refroidisseur doit pouvoir démarrer et fonctionner dans des conditions ambiantes de 0°F (-18 °C) à 125 °C (52 °C). Le fonctionnement de l'unité avec cette plage de température est réalisé avec une protection installée et testée en usine.
- .2 Le refroidisseur doit pouvoir fonctionner avec une plage de température de sortie de la solution de 42 °F à 65 °F (5,6 °C à 20 °C) sans glycol.
- .3 Le refroidisseur doit pouvoir démarrer avec une température de fluide d'entrée de 95 °F (35 °C) dans l'évaporateur. La température maximale de l'eau qui peut circuler lorsque le refroidisseur ne fonctionne pas est de 125 °F (52 °C)
- .4 Le refroidisseur doit fournir une protection contre le gel de l'évaporateur et un contrôle de la basse limite pour éviter un arrêt d'unité (trip-out) sur température de réfrigérant de l'évaporateur pendant les périodes critiques de fonctionnement du refroidisseur. Chaque fois que cette commande est en vigueur, le contrôleur doit indiquer que le refroidisseur est en mode adaptatif. Si la situation persiste pendant plus de 30 secondes, un relais d'alarme d'avertissement de fin de course doit se mettre sous tension.

- .5 Redémarrage (Rapid Restart) après rétablissement du courant. Le refroidisseur doit être capable de démarrer en 85 secondes après le rétablissement du courant et d'atteindre une charge de 80 % en moins de 150 secondes après le rétablissement du courant.
- .6 Le refroidisseur doit pouvoir fonctionner à moins de 4 pieds d'un mur solide et/ou à 8 pieds entre deux (2) refroidisseurs côte à côte.
- .7 Le refroidisseur doit pouvoir fonctionner avec une boucle de 2 minutes pour les applications de refroidissement. Un réservoir tampon est prévu au projet, par l'entrepreneur en chauffage/refroidissement.

### **2.3 COMPRESSEUR**

- .1 Prévoir un refroidisseur à l'aide de compresseurs de type « scroll » hermétiques ayant un profil « scroll optimisé » et pour le réfrigérant R454B. Le réfrigérant doit avoir un « GWP » inférieur à 600.
- .2 Fournir un moteur à entraînement direct refroidi par le gaz d'aspiration avec seulement trois (3) pièces mobiles principales et une chambre de compression complètement fermée qui permet une efficacité accrue.
- .3 Chaque compresseur doit être équipé d'une protection interne contre les surcharges.
- .4 Chaque compresseur doit comporter : une pompe à huile centrifuge, un voyant de niveau d'huile et une soupape de remplissage.
- .5 Chaque compresseur sera équipé d'un réchauffeur de carter installé et correctement dimensionné pour minimiser la quantité de réfrigérant liquide présente dans le carter d'huile pendant les cycles d'arrêt.

### **2.4 ÉVAPORATEUR**

- .1 L'échangeur de chaleur est de type « plaque à plaque » brasée à haute efficacité, composé de plaques parallèles. Les plaques brasées doivent être en acier inoxydable avec un matériau de brasage au cuivre.
- .2 La pression de service côté eau doit être évaluée à 150 psig (10,3 bar) et testée à 1,5 fois la pression de service maximale admissible côté eau.
- .3 La pression de service du côté du réfrigérant doit être évaluée à 460 psig (29,6 bars) et testée à 1,1 pression de service maximale admissible du côté du réfrigérant.
- .4 Isoler l'évaporateur avec un isolant d'au moins 0,75 pouce (K = 0,28) résistant aux rayons UV. Si l'isolant est installé sur le terrain, l'argent supplémentaire pour couvrir les coûts de matériaux et d'installation sur le terrain doit être inclus dans l'offre.
- .5 Un câble chauffant pour évaporateur doit être installé en usine c/a sectionneur sans fusibles entièrement pré-filé et doit protéger le refroidisseur jusqu'à -20 °F (-29 °C). L'entrepreneur électricien doit câbler une alimentation 120V/1Ø séparée pour alimenter le ruban chauffant et protéger l'évaporateur pendant que le refroidisseur est débranché de l'alimentation principale.
- .6 Sonde de température de sortie d'eau et sonde de basse température installées en usine.
- .7 Les raccords d'eau doivent être des tuyaux rainurés.
- .8 La preuve de l'écoulement doit être fournie par le fabricant de l'équipement, installé mécaniquement et câblé électriquement, à l'usine d'origine.
- .9 Tamis nettoyable installé en usine.

### **2.5 VENTILATEURS**

- .1 Les ventilateurs à faible bruit doivent être équilibrés dynamiquement et à entraînement direct.

- .2 Tous les moteurs de ventilateur de condenseur « TEAO » sont équipés de roulements à billes lubrifiés en permanence et d'une protection externe contre les surcharges.

## **2.6 CONDENSEUR**

- .1 Les serpentins du condenseur doivent être constitués de tubes de cuivre liés mécaniquement dans des ailettes en aluminium de type plaque. Un serpentin de sous-refroidissement doit faire partie intégrante du serpentin principal du condenseur.
- .2 Les serpentins du condenseur doivent être munis d'un sous-circuit de refroidissement intégré et doivent être conçus pour une pression de service d'au moins 650 psig (44,8 bar). Test d'étanchéité à 650 psig (44,8 bar).

## **2.7 CONSTRUCTION D'ENCEINTES/REFROIDISSEURS**

- .1 Les unités doivent être constituées d'un cadre en acier galvanisé avec des panneaux et des portes d'accès en acier galvanisé.
- .2 Les panneaux du refroidisseur, les rails de base et les panneaux de commande doivent être finis avec une peinture en poudre cuite. Les portes du panneau de commande doivent être munies de haubans.
- .3 Monter les démarreurs et les borniers dans un panneau résistant aux intempéries classé UL 60335-2-40 doté de portes d'accès à ouverture complète. Un indicateur doit, à travers la porte, avec une poignée de commande et clairement visible de l'extérieur du refroidisseur, indiquer si l'alimentation est allumée ou éteinte.
- .4 Un sectionneur sans fusibles, verrouillable et pré-filé est inclus.
- .5 Le système de revêtement ou de peinture doit résister à 500 heures lors d'un essai de brouillard salin conformément à la norme ASTM B117.

## **2.8 DÉMARREUR MONTÉ SUR REFROIDISSEUR**

- .1 Le démarreur doit être configuré sur toute la ligne, monté en usine et entièrement pré-câblé au(x) moteur(s) du compresseur et au panneau de commandes.
- .2 L'unité doit être dotée d'un seul point de connexion électrique.
- .3 Un transformateur de puissance de commande doit être installé en usine et câblé en usine pour fournir l'alimentation de commande de l'unité.
- .4 Le panneau de commandes doit être construit à l'avant pour une sécurité accrue des techniciens de service.
- .5 Le câblage de l'unité doit passer dans un conduit étanche aux liquides.
- .6 Un disjoncteur à capacité d'interruption standard à boîtier moulé doit être pré-câblé en usine avec les connexions d'alimentation du bornier et équipé d'une poignée de l'opérateur externe verrouillable, permettant de déconnecter le refroidisseur de l'alimentation principale.

## **2.9 CIRCUIT DE RÉFRIGÉRANT**

- .1 Tous les refroidisseurs doivent avoir un (1) ou deux (2) circuits de réfrigération, chacun avec deux (2) ou trois (3) compresseurs (collecteurs) sur chaque circuit.
- .2 Prévoir un circuit frigorifique :
  - .1 Vanne d'arrêt de la conduite de liquide.
  - .2 Vanne de service de refoulement.
  - .3 Filtre.
  - .4 Voyant de ligne de liquide.

- .5 Détendeur électronique dimensionné pour une pression de service maximale.
- .6 Soupape de remplissage.
- .3 Charge de fonctionnement complète de R454B et d'huile.

## 2.10 CONTRÔLES

- .1 Montée en usine sur la porte du panneau de commandes, l'interface opérateur dispose d'un écran tactile LCD de 7 pouces.
- .2 L'affichage doit se composer d'une interface pilotée par un menu avec une navigation facile sur l'écran tactile vers des rapports organisés de sous-systèmes pour les informations sur le compresseur, l'évaporateur et le moteur, ainsi que les diagnostics associés.
- .3 Le panneau de commandes du refroidisseur doit fournir une protection par mot de passe de tous les points de consigne.
- .4 Le contrôle de la température de l'eau refroidie doit être basé sur un microprocesseur, proportionnel et intégré pour indiquer la température de l'eau et du réfrigérant, la pression du réfrigérant et les diagnostics. Ce contrôleur à microprocesseur doit être fourni avec chaque refroidisseur par le fabricant du refroidisseur.
- .5 L'avant du panneau de commandes du refroidisseur doit afficher les éléments suivants en langage clair, sans utiliser de codes, de tables de correspondance ou de jauges :
  - .1 Temps d'opération.
  - .2 Nombre de départs.
  - .3 Mode de fonctionnement du refroidisseur en cours.
  - .4 Point de consigne et source du point de consigne d'eau refroidie.
  - .5 Point de consigne limite de courant électrique et source de point de consigne.
  - .6 Températures d'entrée et de sortie de l'eau de l'évaporateur.
  - .7 Températures de saturation du réfrigérant de l'évaporateur et du condenseur.
  - .8 Pression du réfrigérant de l'évaporateur et du condenseur.
  - .9 Pression d'huile différentielle.
  - .10 Inversion de phase/déséquilibre/monophasé et protection contre les sur/sous-tensions.
  - .11 Protection contre la basse température de l'eau refroidie.
  - .12 Protection contre la pression élevée et basse du réfrigérant.
  - .13 Thermostat de limite de charge pour limiter la charge du compresseur à haute température de retour d'eau.
  - .14 Séquençage des ventilateurs du condenseur pour faire fonctionner automatiquement les ventilateurs en réponse à la charge, à la pression du détendeur, à la pression du condenseur et à la pression différentielle afin d'optimiser l'efficacité du refroidisseur.
  - .15 Affichez les diagnostics.
  - .16 Compresseurs : état (marche/arrêt), % RLA, minuterie anti-cycle court et décalage automatique du compresseur.
- .6 Sur le refroidisseur, monter le panneau de commandes résistant aux intempéries, contenant les démarreurs, le câblage d'alimentation et de contrôle, câblé en usine avec connexion d'alimentation du bornier. Fournir un transformateur de puissance à fusible primaire et secondaire.
- .7 Le contrôleur du refroidisseur doit utiliser un microprocesseur qui prendra automatiquement des mesures pour empêcher l'arrêt du refroidisseur en raison de conditions de fonctionnement anormales associées à la température du réfrigérant de l'évaporateur à la pression de condensation élevée et à la surcharge du courant du moteur.

- .8 Fournir les commandes de sécurité suivantes avec des voyants lumineux ou des lectures de diagnostic :
  - .1 Protection contre la basse température de l'eau glacée.
  - .2 Pression élevée du réfrigérant.
  - .3 Perte de débit d'eau glacée.
  - .4 Contact pour l'arrêt d'urgence à distance.
  - .5 Surcharge de courant du moteur.
  - .6 Inversion de phase/déséquilibre/monophasé.
  - .7 Sur/sous-tension.
  - .8 Défaillance du capteur de température de l'eau utilisé par le contrôleur.
  - .9 État du compresseur (activé ou désactivé).
- .9 Fournir les commandes de fonctionnement suivantes :
  - .1 Une méthode variable pour contrôler la capacité afin de maintenir la température de sortie de l'eau refroidie basée sur des algorithmes PI. Minuterie anti-cyclage à semi-conducteurs de 5 minutes pour empêcher le compresseur de faire des cycles courts. La limite minimale de temps d'arrêt à démarrage du compresseur doit être de 2 minutes. Si une minuterie de démarrage de plus de 5 minutes ou de plus de 2 minutes d'arrêt au démarrage est incluse, une dérivation des gaz chauds doit être prévue pour assurer un contrôle précis de la température de l'eau refroidie dans les applications à faible charge.
  - .2 Relais de sortie de la pompe à eau refroidie qui se ferme lorsque le refroidisseur reçoit un signal de démarrage.
  - .3 Thermostat de limite de charge pour limiter la charge du compresseur à haute température de retour d'eau afin d'éviter les déclenchements intempestifs.
  - .4 Régulateur de pression de déchargement à température ambiante élevée qui décharge les compresseurs pour maintenir la pression de tête sous contrôle et aider à prévenir les déclenchements intempestifs à haute pression les jours où l'humidité ambiante extérieure est supérieure à la conception.
  - .5 Refroidisseur de déchargement à détection de courant de compresseur qui décharge les compresseurs pour aider à prévenir les surcharges de courant, les déclenchements intempestifs.
  - .6 Contrôle de verrouillage à basse température ambiante avec point de consigne réglable.
  - .7 Séquençage des ventilateurs du condenseur qui ajuste automatiquement la vitesse de tous les ventilateurs en réponse à la pression ambiante, à la pression de condensation et à la différence de pression du détendeur, optimisant ainsi l'efficacité du refroidisseur.
- .10 Fournir une interface utilisateur à l'avant du panneau. Si l'écran se trouve à l'intérieur du panneau, une porte d'accès à l'écran de commande doit être prévue pour permettre l'accès à l'écran sans retirer les panneaux. Fournir à l'interface utilisateur au minimum les fonctionnalités suivantes :
  - .1 Réglage du point de consigne de l'eau refroidie à partir de l'entrée LCD.
  - .2 Entrée et sortie de la sortie de température de l'eau refroidie.
  - .3 Pression de sortie du condenseur.
  - .4 Pression de sortie de l'évaporateur.
  - .5 Sortie de température ambiante.
  - .6 Tension de sortie.
  - .7 Réglage de la consigne limite de courant à partir de l'entrée LCD.
- .11 Le panneau de commandes du refroidisseur doit permettre de réinitialiser la température de l'eau refroidie de sortie en fonction de la température de l'eau de retour.

- .12 Les communications numériques vers le système BAS doivent consister en une interface BACnet MS/TP via un câblage à paire torsadée unique. Se référer à la section 25 00 01 – Régulation – Exigences générales et aux plans de mécanique afin d'accommoder tous les points de contrôle demandé.
- .13 Le contrôleur doit être capable de contrôler le refroidisseur dans des applications variables. À des changements de débit de 10 % ou moins par minute, le contrôleur doit maintenir le contrôle de la température de départ de +/-2 °F). Lorsque les changements de débit sont de 30 % ou moins par minute, le refroidisseur doit rester en ligne.

## 2.11 SON

- .1 Acoustique : le fabricant doit fournir à la fois des données de puissance acoustique et de pression acoustique en décibels. Les données de pression acoustique selon AHRI 370 doivent être fournies à pleine charge.
- .2 Si le fabricant ne peut pas respecter les niveaux de bruit, des dispositifs d'atténuation du bruit et/ou des murs de barrière doivent être installés pour répondre à ce niveau de performance.
- .3 Fournir une enceinte de traitement acoustique pour le compresseur, les ventilateurs à condenseur silencieux et l'atténuation des vibrations et du bruit de la tuyauterie de réfrigérant.

## 2.12 ACCESSOIRES

- .1 Le refroidisseur doit avoir des panneaux de persiennes architecturaux complets.
- .2 Le refroidisseur doit être livré avec des isolateurs en élastomère
- .3 Le refroidisseur doit être recouvert d'une bâche recouvrant le refroidisseur complet.

## 2.13 PERFORMANCE DES REFROIDISSEURS

- .1 Fournir et installer un (1) refroidisseur « REF-01 » ayant les caractéristiques et capacités décrites au plan de mécanique M-002.
- .2 les plans et devis sont basés sur Trane. Pour toute équivalence, faire parvenir une demande d'équivalence pendant l'appel d'offres avec un tableau comparatif des performances, des dimensions physiques, du raccord électrique, etc.

## 2.14 LOI SUR LES MÉCANICIENS D'EXPLOITATION

- .1 Les refroidisseurs doivent être conformes aux exigences des normes provinciales pertinentes et ils doivent être soustraits aux dispositions de la loi du Québec portant sur les mécaniciens d'exploitation.

## Partie 3 Exécution

### 3.1 INSTALLATION

- .1 Le représentant du manufacturier doit prêter assistance à l'entrepreneur en chauffage-refroidissement, lequel est responsable de l'installation des refroidisseurs; il doit également porter assistance aux entrepreneurs connexes (régulation et électricité).
- .2 Le fabricant doit approuver l'installation, effectuer la mise en marche des refroidisseurs et donner les instructions nécessaires aux opérateurs.
- .3 Mettre le refroidisseur à niveau en utilisant le rail de base comme référence. Le refroidisseur doit être de niveau à moins de 1/2 po sur toute la longueur et la largeur. Utilisez des cales si nécessaire pour mettre le refroidisseur à niveau.

### 3.2 MISE EN MARCHÉ

- .1 Le manufacturier doit effectuer la mise en marche complète des refroidisseurs. Il ensuite produire un rapport de mise en marche, lequel doit être remis à l'ingénieur.
- .2 Le démarrage des refroidisseurs doit être assuré par le manufacturier, ainsi que tous les ajustements et réajustements requis.
- .3 Prévoir le temps nécessaire à la programmation et à la coordination visant les informations à intégrer au système de contrôle via l'interface BacNet.
- .4 Prévoir le temps nécessaire à la programmation, l'ajustement et la vérification des variateurs de fréquence.
- .5 Vérification des variateurs de fréquence :
  - .1 Le fabricant devra effectuer les vérifications requises à pied d'œuvre et certifier que l'installation est conforme à ses recommandations.
  - .2 Un rapport doit être soumis à l'ingénieur avant l'acceptation provisoire des travaux. Un représentant du manufacturier doit être disponible dans un délai de 3 heures pour la durée complète de l'installation et de la mise en marche, ainsi que pendant les 30 jours suivants la mise en service.

**FIN DE LA SECTION**

## Partie 1 Généralités

### 1.1 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Voici la liste des documents connexes applicable et faisant partie intégrante de la présente section :
  - .1 Les sections 20 00 01, 23 05 48 et 23 05 53.
  - .2 Les sections 26 05 00, 26 05 19, 26 05 29, 26 05 33.13, 26 05 33.16, 26 05 33.19 et 26 05 83.
  - .3 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

### 1.2 GÉNÉRALITÉS – PORTÉE DES TRAVAUX

- .1 L'entrepreneur en régulation doit remettre son prix de soumission selon les sections attribuées et indiquées dans la table des matières du présent devis.
- .2 L'entrepreneur en régulation doit inclure les éléments suivants dans sa soumission :
  - .1 Les travaux de la présente section comprennent ce qui suit, sans y être nécessairement limité : la fourniture, la manutention, le transport, la mise en place et l'installation de tous les systèmes et accessoires décrits plus loin et/ou sur les plans de régulation et de chauffage/refroidissement, le tout devant être opérationnel. Les travaux comprennent entre autres :
    - .1 La régulation automatique des systèmes de CVCA (Division 23) tel que demandé dans ce devis et sur les plans de régulation et de chauffage/ refroidissement.
    - .2 La fourniture des valves de contrôle et des puits thermométriques pour sonde de température fait partie de la présente section, de même que le câblage de raccordement de contrôle de ces soupapes (deux et trois voies).
    - .3 La fourniture et l'installation, dans les démarreurs, des lecteurs de courant requis pour satisfaire les séquences de contrôle (preuve de marche). Le raccordement et la programmation font également partie des travaux de l'entrepreneur en régulation.
    - .4 L'installation de conduits et boîtes pour les sondes de température et autres.
    - .5 Ces travaux doivent inclure la main-d'œuvre, la fourniture et l'installation du matériel, la programmation, la mise en marche, la mise en page graphique, l'outillage et tout autre article nécessaire à l'exécution complète et soignée de ce qui est décrit dans la présente section et montré aux dessins spécifiques de ce projet de façon à respecter intégralement les séquences de contrôles décrites dans cette section.
    - .6 Fournir et installer un système entièrement intégré de régulation et d'exploitation des bâtiments offrant la régulation numérique avec intelligence distribuée, la gestion d'énergie, la surveillance et la commande de l'équipement.
    - .7 Inclure toutes les composantes et fileries nécessaires au bon fonctionnement des systèmes spécifiés aux plans et/ou au devis, le tout de façon à satisfaire les séquences spécifiées.
    - .8 Effectuer les entrebarrages électriques requis entre les différents démarreurs de façon à assurer les séquences décrites et selon les indications aux dessins.
  - .2 La garantie, voir plus bas.
  - .3 La mise en marche des systèmes.
  - .4 La programmation (incluant la programmation de toutes les alarmes requises et ce, qu'elles soient demandées ou non dans les séquences de contrôle) et la mise en page graphique de tous les systèmes et équipements contrôlés.
  - .5 Les plans « tel que construit ».

- .6 Les manuels d'instruction.

### 1.3 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre le tout selon les indications de la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales et selon les indications suivantes :
  - .1 Schémas de câblage.
  - .2 Schémas des tuyauteries et des raccordements.
  - .3 Schémas de câblage des interfaces illustrant les connexions des terminaisons et les niveaux des signaux dans le cas du matériel fourni par d'autres.
  - .4 Dessins d'atelier pour chaque point d'entrée/sortie (capteurs, transmetteurs), illustrant toute l'information pertinente, y compris :
    - .1 Le type de transmetteur et sa plage de fonctionnement.
    - .2 Les schémas de câblage, les listes de câblage et les terminaisons connexes.
    - .3 Les schémas de principe et les nomenclatures des matériels pneumatiques.
    - .4 Les adresses des points.
    - .5 Les points de consigne, les courbes ou graphes, les limites (inférieures et supérieures).
    - .6 La plage du signal.
    - .7 Les détails de la programmation et des logiciels associés à chaque point.
    - .8 Les instructions du fabricant concernant l'installation, y compris les méthodes recommandées par ce dernier.
    - .9 Les niveaux des signaux d'entrée/sortie et les pressions là où le nouveau système est raccordé au matériel existant de commande.
  - .5 Schéma logique de commande, description narrative, description des logiques de commande exposant et montrant entièrement les procédures automatiques et manuelles à mettre en œuvre pour assurer le bon fonctionnement de l'installation, même en cas de panne complète du SGE.
  - .6 Affichage graphique de tous les réseaux d'air et d'eau, avec labels des points et description textuelle du système.
  - .7 Toutes les fiches des composantes doivent être jointes dans les manuels d'entretien.

### 1.4 CÂBLAGE ET RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

- .1 Tout le câblage se rapportant à la régulation automatique doit être conforme au code canadien de l'électricité pour les normes, les qualités d'installation et les matériaux. L'entrepreneur en régulation doit également respecter les sections de devis de la division 26 qui le concernent (voir l'article 1.1.1.2 précédent). Tout le câblage se rapportant à la régulation (bas voltage) doit être de couleur orange.
- .2 Toute la filerie bas voltage dissimulée qui n'est pas installée sous conduit EMT doit être supportée à l'aide d'attache en nylon, avec œillet. Aucune filerie sans attache ou accrochée à d'autres éléments mécaniques existants ne sera tolérée.

### 1.5 QUALIFICATION DE L'ENTREPRENEUR

- .1 Les travaux de régulation automatique doivent être exécutés par une firme spécialisée en régulation automatique et suivant les exigences du Bureau des examinateurs en électricité.
- .2 Les équipements utilisés doivent porter le sceau CSA.
- .3 L'Entrepreneur doit assurer un service après-vente et posséder dans la région un centre d'entretien avec le personnel qualifié requis, établi en permanence.

- .4 Les contrôles devront être raccordés sur le réseau existant, originalement installé par Larmex, présentement géré et opéré par AIRON/BGIS. Réviser les graphiques et séquences existantes en fonction des modifications apportées au système de contrôles.

## 1.6 GARANTIE

- .1 Garantir les travaux de régulation automatique durant une période d'une (1) année à compter de la date d'acceptation des travaux. Durant cette période, répondre à tout appel de service et corriger tout défaut de fonctionnement ou réparer ou remplacer, si requis, toute pièce, contrôle ou appareil trouvés défectueux. Vérifier et réajuster tous les appareils de régulation, à la fin de la première année d'opération avant l'expiration de la période de garantie.

## 1.7 MANUEL D'OPÉRATION

- .1 Soumettre le tout selon les indications de la section 20 00 01 et selon les indications ci-après :
- .2 Élaborer un manuel d'opération comprenant :
  - .1 CD de la programmation et du logiciel.
  - .2 Dessins d'atelier.
  - .3 Fiches techniques.
  - .4 Impression de la programmation.
  - .5 Documentation sur le logiciel.
  - .6 Rapports de mise en route des programmeurs et techniciens.
  - .7 Les diagrammes de régulation plastifiés pour chaque système.
- .3 Fournir le manuel complet du fabricant de l'automate comprenant :
  - .1 Programmation.
  - .2 Installation.
  - .3 Spécification.
  - .4 Entretien.
  - .5 Etc.

## 1.8 FORMATION

- .1 Inclure 4 heures de formation ou autres à donner au personnel. Cette formation doit être fournie pour permettre à ces derniers de devenir autonomes avec le système DDC installé. Cette formation doit comprendre, au minimum, les items suivants :
  - .1 Assignation des entrées, sorties, variables, etc.
  - .2 Modification des descripteurs.
  - .3 Modification des données se trouvant sur les graphiques (ajout et impression).
  - .4 Configurations du logiciel de traitement.
  - .5 Rechargement des données du(des) automate(s) lors d'une perte ou d'une mise à jour.
  - .6 Modification de l'horaire annuel de journées fériées.
  - .7 Modification de l'horaire hebdomadaire.
  - .8 Modification et visualisation des différents historiques du système.
  - .9 Modification du menu général de l'utilisateur.
  - .10 Inclure une assistance technique selon les besoins du client.

## 1.9 PROTOCOLE DE COMMUNICATION

- .1 Le protocole de communication du réseau de régulation centralisée doit être de type ouvert, conforme aux standards BACnet (BTL).

## 1.10 LANGUE D'EXPLOITATION ET D'AFFICHAGE

- .1 Langue d'exploitation et d'affichage : Français

## 1.11 PLAN TEL QUE CONSTRUIT

- .1 Fournir les plans « tel que construit » incluant les informations selon les indications de la section 20 00 01 et les suivantes :
  - .1 La localisation des panneaux de contrôle et/ou contrôleurs sur une vue en plan;
  - .2 La localisation des sondes de température et des équipements primaires de CVCA.

## 1.12 MISE EN MARCHÉ

- .1 Une fois l'installation terminée, effectuer la vérification et la mise en marche du système d'automatisation intégrée.
- .2 Afin d'assurer un fonctionnement sécuritaire, la mise en route se subdivise selon les phases suivantes :
  - .1 Vérification du système d'automatisation.
  - .2 Mise en marche du système d'automatisation avec les systèmes électromécaniques en fonction.
- .3 Durant la phase de vérification du système d'automatisation, l'entrepreneur en régulation devra exécuter, sans s'y limiter, les étapes suivantes :
  - .1 Vérifier la calibration et la réception des signaux de tous les transmetteurs.
  - .2 Vérifier l'opération de tous les actionneurs.
  - .3 Vérifier l'opération de toutes les commandes et la rétroaction associée à la commande.
  - .4 Simuler toutes les alarmes.
  - .5 Simuler toutes les boucles de contrôle et ajuster les paramètres.
  - .6 Simuler une séquence de panne de courant et s'assurer du bon fonctionnement du système de commandes.
  - .7 Collaborer avec le représentant du Propriétaire afin de tester, avec les systèmes électromécaniques en fonction, le bon fonctionnement de l'ensemble des séquences de contrôle.
- .4 La phase finale de mise en service devra se faire sous la supervision des représentants du propriétaire. Au cours de cette étape, les systèmes sont en fonction, sous la supervision des représentants du propriétaire. L'entrepreneur effectuera les correctifs, ajustements et mises au point, afin d'obtenir un système fonctionnel et sécuritaire. L'entrepreneur doit exécuter, à ses frais, les ajustements et modifications requis afin d'optimiser chaque séquence de fonctionnement.
  - .1 Dans le cas de fautes au cours de la période d'essai, l'entrepreneur devra déterminer et noter les causes de la faute. De plus, il devra identifier le correctif apporté avant de redémarrer la période d'essai.

## 1.13 MISE EN SERVICE

- .1 À la suite de la mise en marche (complétée et approuvée), prévoir un minimum de 8 heures afin d'assister le représentant du Propriétaire à revoir les séquences actuelles et nouvelles.

## Partie 2 Produits

### 2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Fournir et installer des appareils de commande et de régulation conformes aux indications et aux prescriptions ci-après.
- .2 Sauf indications contraires, les appareils doivent provenir d'un seul et même fabricant, lequel doit également les installer et en assurer l'entretien.
- .3 Une fois installés, les systèmes de commande et de régulation doivent être mis hors circuit en toute sécurité en cas de panne.
- .4 Tout câblage indiqué ou prescrit pour le système de régulation automatique relève de la présente section.
- .5 Fournir des puits de matériel appropriés, conformes aux dimensions de la sonde. Utiliser un remplissage de pâte thermique en vue d'obtenir un meilleur transfert de chaleur. Les puits sont installés par l'entrepreneur en chauffage/refroidissement.
- .6 L'entrepreneur en régulation doit consulter les données du fabricant de façon à transmettre aux autres sections, les informations nécessaires pour que ces dernières prévoient les espaces requis pour leur installation.
- .7 Ce système numérique doit être de type multiusage. Il doit être accessible, via un ordinateur ou modem, par un port de communication sur chacun des contrôleurs. Le système doit être compatible avec le protocole de communication BACnet.
- .8 L'entrepreneur doit avoir à son emploi des personnes ressources suivantes :
  - .1 Conception.
  - .2 Gérance de projet.
  - .3 Supervision.
  - .4 Programmation.
  - .5 Mise en marche et en service.

### 2.2 CONTRÔLEURS ET CENTRALISATION

- .1 Les contrôleurs doivent être entièrement programmables par l'utilisateur afin de permettre une programmation sur mesure des diverses séquences de contrôle et des stratégies de gestion d'énergie.
- .2 Tous les contrôleurs numériques doivent être montés en surface et interchangeables sans l'aide d'outils spéciaux ou d'entraînement spécialisé.
- .3 Tous les contrôleurs numériques doivent être du type autonome. Ils doivent pouvoir effectuer leurs séquences de contrôle sans l'aide d'un autre contrôleur.

### 2.3 SERVOMOTEURS DE REGISTRES

- .1 Les servomoteurs doivent être munis de ressorts de rappel qui, en cas de défaillance ou de coupure de courant, ramèneront les registres en position normalement ouverte ou normalement fermée, selon les indications.
  - .1 Pour ce qui est des unités de fin de course, aucun ressort de rappel n'est requis.
- .2 Produit acceptable : BÉLIMO.

## 2.4 ROBINETS MOTORISÉS

- .1 Les robinets doivent être fournis pour rencontrer les pressions d'opération du réseau (pression statique, pression de fermeture, pression dynamique, etc.) et les températures des fluides. Les robinets sont installés par l'entrepreneur en chauffage/refroidissement.
- .2 Toutes les caractéristiques des robinets de régulation doivent satisfaire aux exigences suivantes :
  - .1 Les robinets à deux voies pour l'eau chaude doivent avoir les caractéristiques de débit à pourcentage égal.
  - .2 Les robinets à deux voies seront de construction industrielle à haute étanchéité et devront avoir une capacité de fermeture (close-off) de 345 kPa (50 lb/po<sup>2</sup>) minimum.
- .3 Les garnitures seront en acier inoxydable et le corps en bronze.
  - .1 Les actuateurs auront des diaphragmes en silicone et seront munis de relais positionneurs lorsque les vannes doivent opérer en séquence avec d'autres appareils. Les séquences à l'aide de ressorts à tension différente ne seront pas acceptées.
  - .2 Les robinets motorisés devront pouvoir résister à une pression d'opération de 860 kPa (125 lb/po<sup>2</sup>).
  - .3 Calculer la dimension des robinets de façon que l'entité contrôleur-robinet ait un fonctionnement stable et exempt de pompage.

## 2.5 LECTEURS DE COURANT

- .1 Lecteurs de courant selon le HP de chaque moteur. Lecteurs auto-alimentés avec signal de sortie 0 à 5 Vca pour les plages de 1 à 10 ampères, 2 à 20 ampères ou 5 à 50 ampères.
  - .1 Produit acceptable : Hawk Eye, modèle H771 ou équivalent.

## 2.6 SONDES DE TEMPÉRATURE POUR RÉSEAU HYDRONIQUE

- .1 Munies d'un élément thermistor variant avec la température.
- .2 Fournir un puits thermométrique pour chaque sonde de température.
- .3 Plage de mesure : – 10 °C à 110 °C.
- .4 Précision : ± 0,2 °C.
- .5 Produits acceptables : Greystone, modèle TE500CM2B2A1A6 avec puits ou équivalent.

## Partie 3 Exécution

### 3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Consulter les plans pour connaître le positionnement de chaque élément.
- .2 Tenir compte de l'isolation de la tuyauterie, gaines et appareils, en utilisant des raccords ou accessoires plus longs, si requis.
- .3 Les composantes servant à mesurer, détecter ou transmettre des températures, humidité, débit, pression, etc., doivent être localisées de façon à accomplir leur tâche avec précision et fiabilité.

### 3.2 INSTALLATION

- .1 Faire installer les systèmes et leurs commandes par des ouvriers qualifiés possédant un permis émis par la province de Québec.
- .2 Consulter l'architecture réseau pour connaître la fonction et l'emplacement de chaque contrôleur.
- .3 Installer les CUT directement sur les unités terminales.

### 3.3 INSTALLATION ÉLECTRIQUE

- .1 Sauf si indiqué autrement aux plans, les travaux de raccordements électriques à partir des panneaux de distribution électrique d'urgence et comprenant les conduits, boîtes, disjoncteurs et filage pour l'alimentation primaire à 120 V de contrôles ou des panneaux de contrôles font partie des travaux de l'entrepreneur en régulation.

### 3.4 CONDUITS ET BOÎTES DE JONCTION

- .1 L'entrepreneur en régulation doit fournir, installer et raccorder tous les conduits, boîtes ou câblage et tous les accessoires requis entre les différentes composantes des systèmes de contrôle pour respecter les séquences de contrôle.
- .2 Dans les salles mécaniques et partout où le câblage est apparent, celui-ci doit être installé dans du conduit EMT d'un diamètre minimal de 13 mm ( $\frac{1}{2}$  po) (voir les sections de devis de la division 26 ainsi que les notes aux plans d'électricité pour plus de précision). Dans les endroits apparents, faire l'installation des conduits de manière à toujours avoir un dégagement minimal de 2,1 m sous le plus bas.
- .3 Installer des câbles de tirage dans tous les conduits vides. Les conduits doivent être installés parallèlement aux axes du bâtiment. Lorsque nécessaire pour compenser des vibrations ou de l'expansion, un conduit flexible n'excédant pas 2 m terminera la course.
- .4 Les conduits seront supportés aux 2 m avec supports près des joints. Respecter les exigences du Code canadien de l'électricité du Québec.

### 3.5 CÂBLAGES ET CONDUCTEURS

- .1 Dans les endroits dissimulés, mais accessibles, le câblage peut être sous enveloppe du type "PVC/PVC" respectant les normes de propagation de la flamme "FT6" et une température maximale d'opération de 105°C.
- .2 Tous les conducteurs doivent être continus et clairement identifiés par un même nombre aux deux extrémités. Si une méthode d'identification est existante dans le bâtiment, elle doit être conservée. Les bornes des borniers porteront aussi la même identification.
- .3 Les enveloppes de blindage seront solidement raccordées et mises à la terre au point situé le plus près de la source. L'autre bout sera collé à l'enveloppe des fils près du point de raccordement.
- .4 Chaque extrémité sera recouverte d'une enveloppe thermo-rétractable.
- .5 Les fils blindés seront regroupés dans des conduits séparés des fils de contrôle 120 V ou plus. Ils seront aussi regroupés sur des borniers de raccordement distincts.
- .6 Aucun fil rigide (mono conducteur) ne sera installé dans les panneaux de contrôle; n'installer que de la filerie souple.
- .7 Tous les signaux de communication doivent être câblés avec du câble blindé et torsadé du calibre nécessaire pour assurer une perte du signal inférieur à 0,1%.
  - .1 Lois et règlements : toutes les installations décrites sur les plans et dans ce devis, soit temporaires ou permanentes, doivent être conformes aux exigences du Code canadien de l'électricité, du Bureau des examinateurs électriciens et aux exigences de la division 26 du devis. Sur le chantier, aux normes de l'O.C.Q.
  - .2 Composantes approuvées : toutes les composantes doivent être approuvées CSA ou listées U.L. lorsqu'applicable.

### 3.6 MISE EN MARCHÉ ET RÉGLAGE

- .1 Une fois l'installation terminée, essayer, ajuster et régler tous les appareils de commande et de régulation et de sécurité fournis et installés aux termes de la présente section.

- .2 Faire les réglages nécessaires et mettre l'installation en bon état de fonctionnement.
- .3 Un rapport de mise en marche complet doit être remis avec les manuels du propriétaire.

## Partie 4 Séquences

### 4.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Dans les séquences de contrôle décrites dans cette section, les lettres SCE désignent le système de contrôle électronique (ou système DDC).
- .2 Les horaires de fonctionnement doivent être programmés en collaboration avec le propriétaire.
- .3 Une alarme est émise dès que l'un des points de consigne n'est pas respecté ou qu'une preuve de marche n'est pas confirmée.
- .4 Les modifications/ajouts à prévoir à la séquence de contrôle existante (article 4.2) sont identifiés de la façon suivante :
  - .1 La séquence de contrôle existante, et à maintenir, est représentée en caractère « *italique* »
  - .2 Les modifications et/ou ajouts à prévoir sont représentés en **caractère MAJUSCULES ET EN « GRAS »**.
- .5 **Actuellement, la géothermie ne fonctionne plus en chauffage. Prévoir le temps nécessaire pour vérifier et modifier la programmation actuelle pour permettre l'opération de la géothermie telle que la séquence d'origine.**

### 4.2 RÉSEAU DE CHAUFFAGE/REFROIDISSEMENT

- .1 *À l'arrêt :*
  - .1 *Les pompes et les thermopompes sont arrêtées.*
  - .2 *Les chaudières sont à l'arrêt.*
- .2 *Description du système*
  - .1 *L'eau refroidie est produite par :*
    - .1 *Quatre (4) thermopompes géothermiques.*
  - .2 *L'eau de chauffage est produite par :*
    - .1 *Deux (2) thermopompes géothermiques (50 % de la charge);*
    - .2 *Deux (2) chaudières électriques.*
  - .3 *Les thermopompes produisent simultanément du chauffage et de l'eau refroidie. En été, le surplus de chaleur est rejeté aux puits. Le circuit d'eau refroidie est isolé du circuit des puits. En hiver, deux (2) thermopompes seulement peuvent fonctionner. C'est le réseau d'eau refroidie qui est raccordé aux puits. Les chaudières fournissent le chauffage manquant.*
  - .4 *Les thermopompes sont démarrées en hiver par la demande de chauffage.*
  - .5 *En saison intermédiaire, s'il n'y a pas de demande de chauffage et que l'eau des puits est assez froide, le mode refroidissement gratuit est utilisé.*
- .3 *Séquence de fonctionnement :*
  - .1 *Les pompes géothermiques "P-01" à "P-03" assurent un débit permanent dans les puits.*
    - .1 *En hiver, deux (2) pompes fonctionnent pour maintenir un débit minimum de 50% du débit total, tout en maintenant la pression différentielle au collecteur de géothermie à 3.4psi (ajusté avec l'entrepreneur en balancement). La dernière pompe démarre en cas de faute.*
    - .2 *En été, deux (2) pompes fonctionnent à 100% chacune.*

- .3 *Effectuer une rotation de démarrage à tous les mois.*
- .2 *Le changement saisonnier s'effectue de la manière suivante:*
  - .1 *Transition de mode chauffage en mode 'free-cooling' (printemps) se fait:*
    - .1 *Lorsque la température de l'eau des puits est assez froide (moins de 7°C) et la demande de chauffage est nulle (la position de 95% des robinets de commande des chambres des résidents est inférieure à 5% ouverte).*
    - .2 *Transition de mode 'free-cooling' en mode 'climatisation' (printemps) se fait :*
      - .1 *Lorsque la température d'alimentation d'eau refroidie dépasse 10°C, ou une demande de climatisation dépasse un nombre de 25% des robinets de commande sur le réseau d'eau refroidie ayant une position de 25% ouverte.*
      - .2 **UNE PERMISSION DE MARCHE EST ENVOYÉE AU REFROIDISSEUR "REF-01".**
  - .3 *Transition de mode climatisation en mode chauffage (automne) se fait :*
    - .1 *Lorsqu'une demande de chauffage existe (la position de 25% des robinets de commande des chambres des résidents est supérieure à 5% ouverte).*
    - .2 *En saison automnale lors de la transition en mode chauffage, l'eau des puits attendra sa température maximale. Les robinets de commandes "4a", "4b", "8", et "7" sont utilisés pour limiter la température d'entrée aux thermopompes à un maximum de 13°C (déjà programmé).*
    - .3 **LA PERMISSION DE MARCHE DU REFROIDISSEUR "REF-01" EST DÉSACTIVÉE.**
  - .4 *Mode hiver :*
    - .1 *Les pompes "P-07" à "P-09" assurent un débit permanent dans le réseau de chauffage/condensation. Deux (2) pompes fonctionnent pour maintenir la pression différentielle du réseau à 8psi (ajusté avec l'entrepreneur en balancement), tout en maintenant la pression différentielle au collecteur des thermopompes à 1.7psi (ajusté avec l'entrepreneur en balancement).*
      - .1 *La dernière pompe démarre en cas de faute.*
      - .2 *Effectuer une rotation de démarrage à tous les mois.*
      - .3 *"RC-01" ouvre pour réduire la pression différentielle du réseau au besoin.*
      - .4 *"RC-02" ouvre pour réduire la pression différentielle au collecteur des thermopompes au besoin.*
    - .2 *Les robinets "RC-04a", "RC-04b", "RC-07" et "RC-08" modulent ensemble pour maintenir la température à l'entrée des thermopompes à un maximum de 13°C.*
    - .3 *Le point de consigne de température du réseau de condensation/chauffage est ajusté selon la température extérieur :*

<i>Points de consigne - condenseur</i>	
<i>T.ext</i>	<i>Température alimentation</i>
<i>-26°C(-15°F)</i>	<i>49°C(120°F)</i>
<i>15°C(60°F)</i>	<i>32°C (90°F)</i>
    - .4 *La température de retour au condenseur ne doit pas être supérieure à 38°C lorsque la température est trop élevée, abaisser le point de consigne d'alimentation.*
    - .5 *Deux (2) thermopompes sont démarrées en séquence pour maintenir le point de consigne de l'eau de chauffage. Pour démarrer une thermopompe, ouvrir d'abord les robinets d'entrée et de sortie d'eau.*
    - .6 *Lorsque les thermopompes ne suffisent pas, les chaudières sont démarrées en séquence.*

- .7 *Du côté froid, l'eau refroidie est circulée dans les puits. Au besoin, le robinet "rc-05" module pour garder le point de consigne du réseau d'eau refroidie à 7°C. L'eau refroidie est nécessaire en tout temps (refroidissement réfrigérateurs).*
- .8 *Les pompes "p-04" à "p-06" assurent un débit permanent dans le réseau d'eau refroidie. Deux (2) pompes fonctionnent pour maintenir la pression différentielle du réseau à 28psi (ajusté avec entrepreneur en balancement), tout en maintenant la pression différentielle au collecteur des thermopompes à 3.4psi (ajusté avec entrepreneur en balancement).*
- .1 *La dernière pompe démarre en cas de faute.*
- .2 *Effectuer une rotation de démarrage à tous les mois.*
- .3 *"RC-25" ouvre pour réduire la pression différentielle du réseau au besoin.*
- .4 *"RC-26" ouvre pour réduire la pression différentielle au collecteur des thermopompes au besoin.*
- .9 *S'il n'y a pas de demande de chauffage, et que l'eau des puits est assez froide pour assurer de maintenir le point de consigne d'eau refroidie, **OUVRIR LE ROBINET "RC-26" POUR ÊTRE EN MODE "FREECOOLING"**.*
- .5 *Mode été :*
- .1 *Les robinets "RC-04a", "RC-04b", "RC-07" et "RC-08" sont en position normale, de façon telle que le circuit de refroidissement est isolé du réseau des puits. Le débit de géothermie est dirigé vers l'échangeur de chauffage.*
- .2 *Les quatre (4) thermopompes peuvent démarrer en séquence. Démarrer les thermopompes en séquence selon la demande. Les thermopompes n°3 et n°4 sont de moindre capacité et doivent être démarrées en priorité sur une faible demande.*
- .3 *Les pompes sont contrôlées de la même façon qu'en mode hiver.*
- .4 **SI LA TEMPÉRATURE DÉTECTÉE PAR LA SONDE "STA-2" S'ÉLÈVE AU-DESSUS DE 1°C AU-DESSUS DE SON POINT DE CONSIGNE DE 7.2°C (AJUSTABLE), LA POMPE "P-22" ET LE REFROIDISSEUR "REF-01" SONT ACTIVÉS ET LES CONTRÔLES INTERNES MAINTIENDRONT UNE TEMPÉRATURE D'ALIMENTATION DE GLYCOL À 7.2°C. LA SONDE "STA-3" N'EST QUE POUR CONFIRMER QUE LE REFROIDISSEUR FONCTIONNE ET DE CONFIRMER L'AJUSTEMENT DE LA SONDE DE TEMPÉRATURE INTERNE AU REFROIDISSEUR.**
- .5 **LE POINT DE CONSIGNE DE TEMPÉRATURE DE LA SONDE "STA -1 (EXISTANTE)", LA SONDE "STA-2" ET CELLE À LA SORTIE DU REFROIDISSEUR "STA-3" ET AJUSTABLES À DISTANCE DEVRONT TOUS AVOIR LE MÊME POINT DE CONSIGNE.**
- .6 **SI LA DEMANDE DE REFROIDISSEMENT DIMINUE ET LA TEMPÉRATURE DÉTECTÉE PAR LA SONDE DE TEMPÉRATURE "STA-2" REDESCEND SOUS 7.2°C, LA POMPE "P-21" ET LE REFROIDISSEUR "REF-01" SONT MIS À L'ARRÊT.**
- .7 **UNE ALARME EST ENVOYÉE SI LE REFROIDISSEUR "REF-01" TOMBE EN ALARME.**
- .8 **TOUTES LES DONNÉES DU REFROIDISSEUR SERONT ACCESSIBLES VIA UN LIEN BACNET.**
- .9 **LE DÉMARREUR À FRÉQUENCE VARIABLE DE LA POMPE "P-21" SERA UTILISÉ POUR BALANCER LE DÉBIT DE CONCEPTION AU REFROIDISSEUR ET EN HIVER, EN CAS DE PANNE DE LA POMPE "P-22", EN BASSE VITESSE (30%).**

- .10 *Du côté condensation, le robinet "RC-03" module pour maintenir la température d'alimentation du réseau au point de consigne et la température d'entrée aux condenseurs à un maximum de 38°C.*
- .6 *Enregistrement de données de puits géothermiques :*
  - .1 *Enregistrer aux 2 heures les données relatives aux géothermiques pendant une période de 10 ans. Les données doivent être disponibles en format tableau de type excel.*
  - .2 *Les données à enregistrer sont :*
    - .1 *Heure et date;*
    - .2 *Température d'entrée aux puits;*
    - .3 *Température de sortie des puits;*
- .7 *Alarmes :*
  - .1 *Arrêt non voulu d'une pompe ou d'une thermopompe;*
  - .2 *Haute ou basse température;*
  - .3 *Haute ou basse pression de réseau;*
  - .4 *Alarme de thermopompe;*
  - .5 *Alarme de chaudière.*
- .8 **NOUVEAUX DÉMARREURS À FRÉQUENCE VARIABLE:**
  - .1 **POUR TOUS LES DÉMARREURS À FRÉQUENCE VARIABLE, PRÉVOIR :**
    - .1 **SORTIE ANALOGIQUE POUR MODULATION DU DÉMARREUR**
    - .2 **SORTIE BINAIRE POUR ARRÊT/DÉPART**
    - .3 **ENTRÉE BINAIRE POUR DÉMARREUR EN ALARME**
    - .4 **ENTRÉE ANALOGIQUE POUR "FEEDBACK", S'IL Y A SIGNAL DE DÉPART ET QUE LE "FEEDBACK" NE CORRESPOND PAS À L'ÉTAT DU MOTEUR, UNE ALARME EST ENVOYÉE.**
    - .5 **LIEN DE COMMUNICATION BACNET/ETHERNET.**
- .9 **POMPE "P-22"**
  - .1 **SI LA TEMPÉRATURE EXTÉRIEURE DESCEND SOUS -12°C, LA POMPE "P-22" DÉMARRE AFIN DE CIRCULER LE GLYCOL AU TRAVERS LE REFROIDISSEUR SANS ACTIVER LE REFROIDISSEUR POUR ÉVITER LE GEL DU GLYCOL.**
  - .2 **SI LA POMPE TOMBE EN ALARME, LA POMPE "P-21" EST ACTIVÉE EN BASSE VITESSE (30%) JUSQU'À CE QUE LA POMPE "P-22" REDEVienne FONCTIONELLE.**
  - .3 **UN BEIGNE DE COURANT ASSURE LA SURVEILLANCE DE LA POMPE. SUR FAUTE DE FONCTIONNEMENT, UNE ALARME EST ENVOYÉE À L'IMPRIMANTE D'ALARME DU "SCE". LA POMPE "P-21" EST ALORS ACTIVÉE.**
  - .4 **UNE ALARME EST ENVOYÉE SI LA TEMPÉRATURE DÉTECTÉE À LA SONDÉ "STA-2" DESCEND SOUS -5°C (AJUSTABLE).**

FIN DE LA SECTION

## Partie 1 Généralités

### 1.1 DÉFINITION DU MOT « ENTREPRENEUR »

- .1 Dans le cas du présent projet, le mot « entrepreneur » désigne l'entrepreneur spécialisé agissant à titre de sous-traitant de l'entrepreneur général.

### 1.2 ENTREPRENEURS

- .1 Les entrepreneurs identifiés dans la table des matières du présent devis doivent remettre leur prix de soumission à l'entrepreneur général et donc être sous sa responsabilité.
- .2 Dans le cas contraire, l'entrepreneur doit agir à titre de sous-traitant à un autre entrepreneur selon les indications dans la table des matières et donc remettre son prix de soumission à ce dernier.
- .3 Nonobstant l'organisation décrite à la table des matières, la responsabilité incombe à l'entrepreneur général de s'assurer qu'il reçoit, de la part de tous les entrepreneurs, des soumissions complètes couvrant tous les travaux à exécuter dans le cadre du projet. Tout travail non inclus dans la soumission d'un entrepreneur doit être exécuté par et aux frais de l'entrepreneur général. L'ingénieur n'assume aucune responsabilité pour des soumissions incomplètes ou redondantes.

### 1.3 SECTIONS CONNEXES

- .1 La présente section s'applique aux divisions suivantes :
  - .1 Division 26 : Électricité.
  - .2 Annexe 1 : Fiche d'identification et listes des dessins d'atelier
- .2 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
  - .1 Les sections de devis de la Division 01.
  - .2 Les documents généraux d'architecture et/ou du propriétaire concernant la gestion des rebuts, les horaires des travaux, les heures pour effectuer les percements, des interruptions de services, les contraintes du propriétaire et/ou du locataire en place, etc. L'entrepreneur doit inclure dans son prix de soumission, tout le matériel, la main d'œuvre, etc., relatifs aux exigences de ces documents.
  - .3 Les conditions générales du contrat, incluant les clauses générales et les clauses particulières.

### 1.4 RÉFÉRENCES

- .1 Les codes et les normes applicables font partie des documents contractuels. Les travaux doivent être conformes aux exigences des normes, des codes ou autres documents cités en référence ou les dépasser.
- .2 Sauf prescription contraire, exécuter les travaux conformément au Code de construction du Québec et à tout autre code fédéral, provincial ou municipal pertinent, dans son édition qui est en vigueur
- .3 L'ensemble de l'installation doit être conforme au Code de construction du Québec, chapitre V, électricité (Code canadien de l'électricité première partie et modifications du Québec), CSA C22.10-18, ainsi qu'au Code de construction du Québec – Chapitre I, Bâtiment, et Code national du bâtiment – Canada 2015 (modifié), ainsi qu'au Code national du bâtiment – Canada 2020.
- .4 Association canadienne de normalisation CAN/CSA International, incluant, mais sans s'y limiter, les normes suivantes :
  - .1 CSA-Z462:21, Sécurité en matière d'électricité au travail.
  - .2 CSA C235:19, Tensions recommandées pour les réseaux à courant alternatif de 0 à 50 000 V.

- .3 CSA Z32:21 , Sécurité en matière d'électricité et réseaux électriques essentiels des établissements de santé.
- .4 Respecter les normes de certification et les bulletins de la CSA touchant l'électricité, en vigueur au moment de l'appel d'offres.
- .5 Effectuer les travaux en conformité avec les normes des compagnies d'utilité publique.
  - .1 Compagnie de pouvoir (voir notes générales et étendue des travaux aux plans, lorsqu'applicables);
  - .2 Câblodistributeur.
- .6 La présente section sert de complément à toutes les clauses du contrat, à toutes les clauses générales du Propriétaire. Se reporter à ces documents pour les exigences pertinentes aux travaux d'électricité.

## 1.5 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 SP1122-2000, The Authoritative Dictionary of IEEE Standards Terms, 7th Edition.

## 1.6 ÉTENDUE DES TRAVAUX

- .1 Les plans et devis d'électricité s'adressent autant à l'Entrepreneur général qu'à l'Entrepreneur en électricité. L'Entrepreneur général assume la responsabilité générale et la bonne coordination des travaux de ses entrepreneurs mutuellement et avec l'ensemble des travaux. L'Entrepreneur général se doit de régler tout conflit qui surgit entre les Entrepreneurs sous-traitants.
- .2 Sauf indication contraire spécifique, tous les travaux indiqués aux plans ou aux devis sont aux frais de l'Entrepreneur en électricité ou de l'Entrepreneur général, selon le cas, que l'expression « fournir et installer » soit utilisée ou non.
- .3 Les travaux inclus dans ce projet comprennent la fourniture de tous les matériaux, la main d'œuvre, l'outillage, l'équipement, la protection et le transport nécessaires pour effectuer les travaux demandés, le tout conformément aux exigences spécifiées sur les plans et dans les diverses sections des devis.
- .4 La coordination et la répartition des travaux, au niveau des sous-traitants, est la responsabilité unique de l'entrepreneur, et aucune mention aux documents référant à des sous-traitants ne doit être interprétée comme liant le propriétaire ou l'entrepreneur général à une telle répartition.

## 1.7 MATÉRIAUX ET ÉQUIPEMENTS

- .1 Tous les matériaux et l'équipement utilisés doivent être neufs et homologués par la CSA. Dans les cas où il n'existe d'autre choix que de fournir de l'équipement non homologué par la CSA, obtenir l'approbation préalable de la Régie du bâtiment du Québec et de l'Ingénieur en électricité.
- .2 Une fois le matériel installé, les étiquettes des fabricants et de la compagnie d'homologation doivent être bien visibles et lisibles.
- .3 Les tableaux de commande et de contrôle, ainsi que les équipements fournis en dessins d'atelier doivent être assemblés en usine.

## 1.8 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Les tensions de fonctionnement doivent être conformes à la norme CAN3-C235.
- .2 Les équipements alimentés doivent fonctionner d'une façon satisfaisante à la fréquence de 60 Hz et à l'intérieur des limites établies dans la norme susmentionnée. Les appareils doivent pouvoir fonctionner sans subir de dommages dans les conditions extrêmes définies dans cette norme.

- .3 Langue d'exploitation et d'affichage : inclure aux fins d'identification et d'affichage des plaques indicatrices et des étiquettes en français pour les dispositifs de commande et de contrôle ainsi que pour tous les équipements de distribution. Se référer aux plans pour la nomenclature.

## 1.9 PLANS ET DEVIS

- .1 Les plans et devis sont complémentaires. Tout travail montré aux plans, mais non au devis ou vice-versa, est considéré comme faisant partie intégrante de l'ouvrage. Tous travaux ou matériaux non indiqués ou non spécifiés implicitement, mais nécessaires à l'installation d'un système complet, fonctionnel et sécuritaire, doivent être prévus dans la soumission et installés.
- .2 S'il y a contradiction entre les plans et devis, l'Ingénieur doit en être averti lors de la préparation de la soumission. Si un addenda ne peut être émis pour corriger la situation, le soumissionnaire doit utiliser pour sa soumission la solution la plus coûteuse, car l'ingénieur se réserve le droit de choisir la solution qui est appropriée au projet même si celle-ci est la plus coûteuse.
- .3 L'Ingénieur a compétence en priorité pour interpréter les documents contractuels en vue de l'exécution des travaux.
- .4 À moins d'indication contraire, les termes « fournir » ou « fourniture » signifient : fournir, installer, supporter, raccorder, éprouver, mettre en opération, essayer, calibrer, de même que tout autre travail nécessaire au bon fonctionnement des équipements et des systèmes.
- .5 À moins d'indication contraire, les termes « installer » ou « installation » ont la même signification que « fournir » ou « fourniture », sauf s'il est spécifiquement mentionné que la fourniture de l'article en question est hors contrat.
- .6 Il n'est pas de l'intention des dessins d'illustrer les détails de charpente et d'architecture. Même si certains dessins comportent des détails de cet ordre dans le but de clarifier certaines installations, se référer aux dessins des disciplines concernées pour en vérifier l'exactitude.
- .7 L'intention des dessins n'est que de montrer l'agencement général des systèmes mécaniques et électriques. Ne prendre aucune dimension à l'échelle sur les plans. Vérifier toutes les dimensions sur les lieux. Ne jamais se servir des dessins comme dessins d'exécution. L'Ingénieur peut exiger des dessins d'exécution pour tout travail qui, à son avis, en requiert et ce, sans compensation supplémentaire.
- .8 Tout changement aux plans et devis, durant la période des soumissions, est donné par écrit. Ni le Propriétaire, ni l'Ingénieur ne sont tenus responsables des renseignements donnés verbalement.

## 1.10 SOUMISSION ET TAXES

- .1 Avant de compléter sa soumission, l'Entrepreneur est tenu de faire les vérifications requises pour confirmer s'il y a eu émission d'addenda afin de s'assurer que sa soumission est complète.
- .2 Il est fortement recommandé pour l'Entrepreneur en électricité de visiter les lieux et se rendre compte de toutes les conditions pouvant affecter les travaux. Aucun supplément ne doit être accordé pour cause d'ignorance des exigences des documents d'appel d'offres ou des conditions d'exécution des travaux.
- .3 L'Entrepreneur doit inclure dans sa soumission toutes les taxes applicables aux matériaux, à la main-d'œuvre et aux services requis pour l'exécution de ces travaux.
- .4 L'Entrepreneur ne bénéficie pas des crédits de taxes auxquels a droit le Propriétaire.

## 1.11 PERMIS, CERTIFICATS ET LICENCES

- .1 Obtenir tous les permis, les certificats d'inspection et les certificats d'acceptation nécessaires afin de commencer et compléter, à bonne fin, tous les travaux et en acquitter les frais.
- .2 Ces permis et ces certificats doivent être remis au Propriétaire et sont une condition à l'acceptation des travaux.

- .3 Afin de présenter une soumission au projet et pendant toute la durée des travaux, l'Entrepreneur doit détenir une licence valide, conformément à la Loi sur le bâtiment ou toute autre loi s'appliquant. Si la licence expire pendant la durée des travaux, l'Entrepreneur doit apporter la preuve de son renouvellement.
- .4 À défaut de pouvoir se conformer à cette exigence, le Propriétaire se réserve le droit de refuser ladite soumission et ne reconnaîtra aucune réclamation découlant de cette non-conformité.

## 1.12 PRODUITS ACCEPTÉS

- .1 Les plans et devis font mention de noms de manufacturiers d'équipements et de numéros de catalogue correspondant aux produits acceptés. Le soumissionnaire doit obligatoirement présenter sa soumission avec les matériaux et équipements spécifiés aux plans et devis.

## 1.13 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques conformément aux prescriptions de la présente section.
- .2 Chaque dessin doit être accompagné d'une page de présentation contenant le nom du projet, la discipline et le no de l'item correspondant à notre liste des dessins d'atelier et la description de celui-ci.
- .3 Chaque entrepreneur doit valider, au tout début du mandat, le délai de livraison de chaque appareil ou équipement pouvant affecter l'échéancier des travaux. Une priorité doit être mise à la commande des équipements nécessitant un plus long délai de livraison afin de faire approuver les dessins d'atelier par l'Ingénieur dans les plus brefs délais. 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 n'est acceptée. L'Entrepreneur doit allouer, dans la planification de ses travaux, un minimum de dix jours ouvrables pour la vérification des dessins d'atelier par l'Ingénieur.
- .4 Avant de placer les commandes de matériaux, soumettre les dessins d'atelier par courriel en format « PDF » à l'Ingénieur pour vérification. Suite à l'analyse, les dessins recommandés doivent être transmis à l'entrepreneur général dûment identifiés. L'Entrepreneur peut alors commander le matériel soumis et procéder aux travaux.
- .5 Les dépliants et brochures publicitaires ne sont pas acceptés.
- .6 Conserver un exemplaire des dessins d'atelier vérifiés et des fiches techniques sur le lieu des travaux et s'assurer qu'on puisse toujours y avoir accès aux fins de référence.
- .7 Les dessins soumis doivent être identifiés pour le projet en cours. Ils doivent indiquer le nom du projet, le nom de l'Ingénieur, le nom et les coordonnées de l'Entrepreneur et du manufacturier, la date de préparation et de révision et référer à un numéro d'item correspondant à la liste des dessins d'atelier. Les dessins d'atelier doivent également indiquer les éléments suivants :
  - .1 Les normes de référence ainsi que les certificats de conformité requis, incluant le sceau d'homologation.
  - .2 Les matériaux et les détails de fabrication, les dimensions, la disposition ou la configuration, les capacités, les poids et les caractéristiques du rendement électrique.
  - .3 Les détails concernant le montage ou le réglage.
  - .4 Les dessins de détail des socles, des supports et des boulons d'ancrage.
  - .5 Les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien de l'équipement, comme l'espace nécessaire à la manœuvre des portes d'accès.
  - .6 Les dessins et diagrammes de câblage montrant les interconnexions avec les ouvrages relevant d'autres sections (liens avec les ouvrages adjacents).
  - .7 Les données précisant la puissance acoustique des systèmes et des appareils.
  - .8 Les détails techniques permettant de juger de la performance des équipements soumis, incluant les courbes de performance.

- .9 Les diagrammes de câblage, les diagrammes unifilaires et les schémas de principe.
  - .10 Accompagner les dessins de tout diagramme, graphique, détail, description, échantillon (si requis par l'Ingénieur), permettant de vérifier l'aspect, la qualité, le rendement et la durabilité de l'équipement choisi.
  - .11 Les fiches signalétiques sur les matières dangereuses.
  - .12 Les caractéristiques indiquées sur les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent être exprimées dans les unités utilisées aux plans et devis.
  - .13 Les dessins d'atelier doivent être complets et non pas superficiels. Les dessins d'atelier qui ne sont pas identifiés correctement avec les informations pertinentes du projet (nom du projet, entrepreneur, date, numéros de dessins, etc.) seront retournés sans être examinés et seront considérés comme rejetés.
  - .14 Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent être en français.
- .8 Vérifier, au préalable, ces dessins avant de les soumettre à l'Ingénieur. Les corrections ou les commentaires faits par l'Ingénieur lors de l'analyse des dessins d'atelier ne dégagent pas l'Entrepreneur de l'obligation qu'il a de se plier aux exigences des plans et devis. Avant l'émission d'un dessin d'atelier, l'Entrepreneur doit donc s'assurer que toutes les options prescrites aux plans et devis sont incluses aux dessins, et qu'une coordination avec les corps de métier connexes (tuyauterie, ventilation, etc.) a été réalisée afin d'éviter tout conflit au chantier. La tension d'opération des équipements, l'emplacement du point de branchement, les dimensions et les numéros de catalogue des équipements sont sous l'entière responsabilité de l'Entrepreneur et du fournisseur de l'équipement. L'Entrepreneur n'est pas dégagé de sa responsabilité pour les erreurs, omissions ou écarts entre les dessins soumis et les documents contractuels, même si ces dessins ont été vérifiés par l'Ingénieur.
- .9 Aviser clairement par écrit l'Ingénieur, au moment du dépôt des documents, des écarts que ceux-ci présentent par rapport aux exigences des documents contractuels, et en exposer les motifs.
- .10 Toutes les quantités aux dessins d'atelier sont à la responsabilité de l'entrepreneur en électricité et ne doivent pas être vérifiées par l'Ingénieur. Ceci inclut les disjoncteurs dans les panneaux de distribution.
- .11 Les dessins d'atelier doivent être commentés et étampés par l'Ingénieur, et l'Entrepreneur doit se conformer aux commentaires suivants :
- .1 Fournir l'équipement tel que proposé sur le dessin d'atelier (Étampe : « Aucun commentaire »);
  - .2 Fournir l'équipement en tenant compte des corrections et des annotations faites par l'Ingénieur (Étampe : « Faire corrections indiquées »);
  - .3 Réviser le dessin de l'équipement et le soumettre à nouveau (Étampe : « Soumettre à nouveau »);
  - .4 Soumettre de nouveaux dessins en utilisant l'équipement prescrit aux plans ou au devis, lorsque l'équipement est refusé (Étampe : « Refusé »).
- .12 Les modifications apportées aux dessins d'atelier par l'Ingénieur ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Cependant, si tel est le cas, en aviser l'Ingénieur par écrit avant de commander les équipements.
- .13 Ne distribuer des exemplaires des dessins soumis qu'après réception de l'avis écrit de vérification de l'Ingénieur.
- .14 Le Propriétaire ou l'Ingénieur se garde le droit de faire remplacer, aux frais de l'Entrepreneur, tous les matériaux ou produits qui n'ont pas été présentés officiellement sous forme de dessins d'atelier et qui n'ont pas été vérifiés par l'Ingénieur.

- .15 Si le soumissionnaire désire présenter des alternatives, il est tenu de joindre à sa soumission la liste des équivalents en indiquant pour chaque produit la marque, le numéro de modèle, les caractéristiques techniques et le montant du crédit. Tout équivalent présenté après l'entrée des soumissions sera rejeté.
- .16 Dans le cas où un équivalent ou une alternative est acceptée, l'entrepreneur qui a présenté cet équivalent ou alternative est tenu d'effectuer ou de faire exécuter à ses frais toutes les modifications au concept original requises par cet équivalent ou cette alternative et ce, pour toutes les spécialités.
- .17 L'Entrepreneur est tenu de faire approuver ses équivalences par l'Ingénieur qui est le seul juge pour accepter ou refuser les équivalences proposées. En cas de refus de l'Ingénieur, l'Entrepreneur est tenu de fournir les matériaux spécifiés sans rémunération supplémentaire, y compris les frais encourus. Ceci peut aller jusqu'à défrayer le coût de l'analyse par l'Ingénieur de ces demandes d'équivalences.

#### **1.14 MANUEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN**

- .1 Fournir les dessins d'atelier vérifiés, commentés et corrigés, incluant toute l'information exigée avec des dessins d'atelier dans le présent devis et les incorporer au « Manuel d'exploitation et d'entretien ».
- .2 Fournir également les fiches d'exploitation et d'entretien nécessaires, lesquelles doivent être incorporées au manuel d'entretien et identifiées au projet. Les fiches d'exploitation et d'entretien doivent comprendre ce qui suit :
  - .1 Les détails des éléments constitutifs, les caractéristiques de construction, la fonction et les exigences d'entretien des divers composants, pour faciliter la mise en marche, l'exploitation, l'entretien, la réparation, les modifications, le prolongement et l'expansion de toute partie ou caractéristique de l'installation.
  - .2 Une liste des différentes parties de l'équipement susceptibles d'être remplacées d'une façon régulière, en donnant l'intervalle de remplacement.
  - .3 La liste des pièces de rechange ainsi que les noms, les adresses et les numéros de téléphone des fournisseurs.
  - .4 Les données techniques et les caractéristiques des produits doivent être accompagnées de renseignements supplémentaires, tels des bulletins, des illustrations et vues éclatées des pièces constitutives, des descriptions techniques et des listes de pièces. Les dépliants ou les brochures publicitaires ne sont pas acceptés.
  - .5 Les diagrammes de câblage et de principe, et les courbes de rendement.
  - .6 La description du fonctionnement exact, par étapes, de chaque système installé.
  - .7 La description de la marche à suivre, point par point, pour la mise en route et l'arrêt, afin d'avoir une opération fiable et sécuritaire.
  - .8 Une description des mesures à prendre en cas de défaillance de l'équipement.
  - .9 Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et la façon de repérer les défauts de chaque pièce d'équipement.
  - .10 Les résultats des essais de performance de l'équipement.
  - .11 Les rapports d'essais, de réglage et d'équilibrage des systèmes.
  - .12 Les noms et adresses des fournisseurs locaux des produits mentionnés aux manuels d'entretien.
  - .13 La lettre de garantie des équipements, émise par le manufacturier.
- .3 Le Manuel d'exploitation et d'entretien doit être en français et présenté dans un cartable à anneaux.
- .4 Le Manuel d'exploitation et d'entretien doit inclure la lettre de garantie de l'entrepreneur, en date de l'acceptation provisoire des travaux.

- .5 Approbation :
  - .1 Aux fins d'approbation, soumettre une ébauche préliminaire du Manuel d'exploitation et d'entretien à l'Ingénieur. À moins que l'Ingénieur l'exige, il n'est pas permis de soumettre les fiches individuellement.
  - .2 Lorsque requis, apporter les modifications annotées au Manuel d'exploitation et d'entretien et le soumettre de nouveau à l'Ingénieur.
  - .3 Soumettre trois copies finales du Manuel d'exploitation et d'entretien.

## Partie 2 Produits

### 2.1 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 Toutes les cosses de câblage doivent être à compression pour le calibre approprié.

### 2.2 IDENTIFICATION DES MATÉRIAUX

- .1 Pour désigner les appareils électriques, utiliser des plaques indicatrices et des étiquettes conformes aux prescriptions ci-dessous :
  - .1 Plaques indicatrices : plaques à graver en plastique lamicoïde de 3 mm d'épaisseur, avec face de couleur noire au fini mat et écriture de couleur blanche (pour les équipements alimentés sur normal) fixées mécaniquement au moyen de vis taraudeuses, avec inscriptions en lettres correctement alignées, gravées jusqu'à l'âme de la plaque.
  - .2 Format conforme aux indications du tableau ci-dessous :

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 plaques indicatrices des équipements de distribution électrique (panneaux, démarreurs et variateurs de vitesse, doivent utiliser la même nomenclature qu'utilisée aux plans en plus d'indiquer le réseau, la tension ainsi que la provenance de la source d'alimentation.
- .4 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de jonction/tirage doivent indiquer les caractéristiques du réseau et/ou de la tension ainsi que la provenance de la source d'alimentation.
- .5 Les plaques indicatrices des démarreurs doivent indiquer l'appareil commandé, le numéro du démarreur et le numéro du panneau d'alimentation avec le ou les circuits utilisés.
- .6 Inclure une moyenne de 25 lettres par plaque.
- .7 Les inscriptions doivent être en français.
- .8 La liste des plaques signalétiques doit être soumise et approuvée par l'Ingénieur avant leurs fabrications.

### 2.3 IDENTIFICATION DU CÂBLAGE

- .1 Les deux extrémités des conducteurs de phase de chaque artère et de chaque circuit de dérivation doivent être marquées de façon permanente et indélébile à l'aide d'un ruban de plastique numéroté coloré, incluant le neutre.
- .2 Conserver l'ordre des phases et le même code de couleurs pour toute l'installation.
- .3 Le code de couleurs doit être conforme à la norme CSA C22.10.

### 2.4 IDENTIFICATION DES CONDUITS ET DES CÂBLES

- .1 Attribuer un code de couleurs aux conduits, aux boîtes et aux câbles sous gaine métallique.
- .2 Appliquer du ruban de plastique comme moyen de repérage, sur les câbles ou les conduits à tous les 15 m, aux traversées des murs, des plafonds et des planchers ainsi qu'à chaque changement de direction.
- .3 Pour les traversées de mur et de plancher, inscrire la provenance de l'alimentation (panneau et circuit).
- .4 Les bandes des couleurs de base doivent avoir 25 mm de largeur et celles des couleurs complémentaires, 20 mm de largeur.

	Couleur de base	Couleur complémentaire
Jusqu'à 250 V	jaune	
Jusqu'à 600 V	jaune	vert
Téléphone	vert	
Autres réseaux de communications	vert	bleu
Alarme-incendie	rouge	
Communication d'urgence	rouge	bleu
Autres systèmes de sécurité	rouge	jaune

### 2.5 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 », selon la norme AMEEC Y1-1, dernière édition.
  - .2 Les armoires des appareils de commutation et de distribution installées à l'intérieur doivent être peintes en gris pâle, selon la norme AMEEC 2Y-1, dernière édition.
  - .3 Nettoyer et retoucher les surfaces peintes en atelier qui ont été égratignées ou endommagées en cours d'expédition et d'installation; utiliser une peinture s'harmonisant à la peinture originale.
  - .4 Nettoyer et apprêter les crochets, supports, attaches et autres dispositifs de fixation apparents, non galvanisés, pour les protéger contre la rouille.

### 2.6 HAUTEUR DE MONTAGE

- .1 Sauf indication ou prescription contraire, la hauteur de montage du matériel est donnée à compter de la surface du plancher fini jusqu'à l'axe de l'appareil.
- .2 Dans les cas où la hauteur de montage de l'appareil n'est pas indiquée, vérifier auprès des personnes compétentes avant de commencer l'installation.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 PLANS POUR CONSTRUCTION**

- .1 L'entrepreneur doit s'assurer d'utiliser les plans émis pour construction sur le chantier. Aucun plan émis pour appel d'offres ne doit être utilisé afin d'éviter les risques d'erreurs.

#### **3.2 CALENDRIER DES TRAVAUX**

- .1 Dans les quinze (15) jours ouvrables suivant l'attribution du contrat, soumettre les étapes caractéristiques de la réalisation des travaux, un schéma d'ordonnement et le calendrier des travaux indiquant les dates des diverses étapes d'avancement et d'achèvement des travaux qui doivent être terminés dans les délais stipulés au contrat.
- .2 Des révisions de l'état de l'avancement des travaux, d'après le calendrier d'exécution soumis, auront lieu au gré du Propriétaire. Le calendrier doit être mis à jour par l'Entrepreneur général, avec la collaboration du Propriétaire.

#### **3.3 SANTÉ ET SÉCURITÉ**

- .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction.
- .2 Tout travail réalisé sur des équipements sous tension doit être exécuté en respectant la norme CSA Z462 « Sécurité en matière de l'électricité au travail ». Se reporter aux tables 1 et 4 de la norme CSA Z462.

#### **3.4 TRAVAUX DE DÉMANTÈLEMENT DANS UN BÂTIMENT EXISTANT**

- .1 Les travaux relatifs aux systèmes existants consistent entre autres à les enlever en tout ou en partie, à les modifier, à relocaliser des appareils existants, à les remettre en bon état de marche, à les rebrancher en tout ou en partie aux nouveaux systèmes, de façon à réaliser les nouveaux travaux montrés aux plans et devis.
- .2 Lorsqu'un équipement est identifié « à enlever », l'entrepreneur doit inclure le démantèlement complet de l'équipement.
- .3 Le démantèlement inclut le débranchement de l'équipement et l'enlèvement de tout dispositif de contrôle ainsi que des câbles/conduits, et ce, jusqu'au point d'alimentation.
- .4 Le démantèlement des dispositifs électriques doit toujours s'effectuer à partir de l'élément terminal (charge) vers la source afin d'éviter toute coupure de service imprévue sur d'autres équipements. L'entrepreneur doit assurer la continuité du service électrique pour les autres composantes à conserver reliées au même circuit que les composantes à enlever.
- .5 Tous les systèmes qui doivent être ainsi enlevés ou modifiés doivent l'être de façon à ne pas nuire au fonctionnement des bâtiments existants. Le coût de tous les raccordements temporaires qui sont nécessaires afin que les services de mécanique et d'électricité soient disponibles en tout temps, doit donc être inclus dans la soumission des entrepreneurs concernés.
- .6 La cédule des travaux établie par l'Ingénieur et/ou le Propriétaire doit être respectée, et les périodes pour faire les raccordements temporaires et permanents, s'il y a lieu, doivent être discutées avec le Propriétaire lors des travaux.
- .7 Déplacer tous les matériaux et appareils existants des divers systèmes relevant de sa spécialité qui obstruent le chemin pour l'exécution des travaux. Tous les éléments utilisés pour le prolongement, dû au déplacement des matériaux ou appareils existants, doivent être identiques à ceux existants ou selon les prescriptions du présent devis.
- .8 Exécuter les travaux dans les bâtiments existants d'une façon propre et soignée afin d'éviter d'endommager les murs, les plafonds et les planchers, de même que les équipements de mécanique et d'électricité qui sont à conserver.

- .9 Tous les matériaux des systèmes existants à être supprimés pour réaliser les nouveaux travaux montrés aux plans doivent être enlevés par et aux frais de l'entrepreneur concerné et ne doivent pas être réutilisés, sauf si indiqué sur les plans. Avant de disposer d'un appareil ou équipement à démanteler, l'entrepreneur concerné doit vérifier auprès du Propriétaire pour s'assurer que cet équipement n'est pas retenu par ce dernier. Dans l'affirmative, l'Entrepreneur place l'appareil à conserver à un endroit indiqué par le propriétaire. Un soin particulier est porté aux appareils et équipements à conserver lors de leur démantèlement et de leur manutention. Les appareils ou équipements que le propriétaire ne désire pas conserver deviennent la propriété de l'entrepreneur qui doit en disposer hors des lieux.
- .10 L'Entrepreneur doit aviser le représentant du Propriétaire ou l'Ingénieur avant de démanteler un appareil ou un équipement ayant des défauts ou dommages. Si l'Entrepreneur néglige de le faire, il est alors présumé que l'équipement en question était en bon état avant son démantèlement. Les frais de remplacement ou de réparation sont à la charge de l'entrepreneur.
- .11 Pour effectuer les travaux de soudure et de coupage ou tout autre travail pouvant entraîner un dégagement de fumée et de chaleur, l'entrepreneur concerné doit obtenir un permis du propriétaire pour chaque secteur afin que ce dernier rende momentanément inopérants les détecteurs de chaleur et de fumée. Ceci dans le but d'éviter des fausses alarmes-incendies.

### 3.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE, MANUTENTION ET UTILISATION DES LIEUX

- .1 Emballer, expédier, transporter, décharger, entreposer, manutentionner, mettre en place et inspecter les matériaux conformément aux recommandations des manufacturiers.
- .2 Payer les frais de transport des appareils ou des matériaux requis pour l'exécution des travaux.
- .3 Les frais de transport des appareils ou des matériaux fournis par le Propriétaire sont assumés par ce dernier. L'entrepreneur en électricité doit cependant inclure le déchargement, la manutention et l'entreposage.
- .4 Entreposer et gérer les matières dangereuses.
- .5 Lorsque requis, entreposer sous clé les appareils et les matériaux en évitant de les endommager, de les altérer ou de les salir, et en suivant les instructions du fabricant lorsqu'elles s'appliquent.
- .6 Au besoin, déterminer, avec le Propriétaire, les voies d'accès au chantier, les aires d'entreposage, les endroits où il est possible d'empiler les matériaux et l'emplacement des installations. L'entreposage au chantier n'est permis que si le Propriétaire l'autorise.
- .7 Avant d'acheminer les équipements en chantier, l'Entrepreneur en électricité est responsable de s'assurer que les chemins d'accès de tous les équipements vers leurs destinations sont validés avec le Propriétaire.
- .8 L'entrepreneur doit inclure tous les équipements de transports et de manutention requis pour tous les équipements, du point de livraison jusqu'à la mise en place (monte-charges, nacelles, outils spécialisés, etc.).
- .9 Remplacer, sans frais supplémentaires, les appareils ou les matériaux endommagés, à la satisfaction du Propriétaire.
- .10 Déplacer les matériaux entreposés qui nuisent aux opérations du Propriétaire ou d'un autre Entrepreneur.
- .11 Après avoir obtenu les autorisations requises, assumer les frais d'utilisation des aires d'entreposage ou de travail supplémentaires nécessaires à l'exécution des travaux.
- .12 L'Entrepreneur est responsable de tout dommage causé au bâtiment, au site ou aux installations existantes au cours de la période de réalisation des travaux relatifs au présent projet, laquelle prend fin lors de l'acceptation finale des travaux par l'Ingénieur. En conséquence, il doit remettre dans son état initial toute partie existante endommagée.

### 3.6 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage.
- .2 Ne pas mettre les déchets en décharge lorsqu'il est possible de les acheminer vers des installations de recyclage.
- .3 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
- .4 Placer tous les matériaux dans des bennes appropriées installées sur place aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
- .5 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.
- .6 Acheminer les batteries inutilisées vers un site agréé de collecte des matières dangereuses.
- .7 Plier les feuillards métalliques de cerclage, les aplatir et les placer aux endroits désignés en vue de leur recyclage.
- .8 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.

### 3.7 TRAVAUX TEMPORAIRES

- .1 Aucun appareil permanent ne doit être employé pour les services temporaires, sans autorisation écrite du Propriétaire. Si l'Entrepreneur passe outre à cet avertissement, le Propriétaire se réserve le droit de rejeter le matériel ainsi utilisé afin de le remplacer par du matériel neuf, le tout aux frais de l'Entrepreneur.
- .2 À défaut d'obtenir les équipements à la date prévue, l'électricien doit prendre toutes les mesures temporaires nécessaires pour accommoder le client lors de la prise de possession des lieux. Tous ces travaux temporaires doivent être à la charge de l'entrepreneur en électricité.
- .3 Tous les travaux temporaires nécessaires pour permettre de réaliser les nouveaux travaux décrits aux plans doivent être inclus dans le coût total de la soumission du présent entrepreneur, même s'ils ne sont pas décrits ou montrés aux plans. Ces travaux temporaires incluent tout le matériel et la main d'œuvre requis.

### 3.8 COORDINATION

- .1 L'entrepreneur en électricité doit examiner tous les documents de constructions ainsi que tous les dessins d'atelier avant de procéder à l'installation de ses équipements. S'assurer que les équipements peuvent être installés à l'endroit prévu sur les plans, sans entraver les travaux des autres corps de métiers.
- .2 Éviter les conflits en coordonnant les travaux avec ceux des autres sections, y compris ceux des divisions 23 et 25.
- .3 Lorsque la structure d'acier est recouverte d'un isolant coupe-feu gicler, l'entrepreneur en électricité doit coordonner et mobiliser ses travaux de démolition et de réaménagement avec l'entrepreneur général afin de minimiser les retouches d'isolant à la suite de l'application du revêtement ignifuge.
- .4 Situer les réseaux de distribution de l'équipement et le matériel de manière à limiter les entraves durant le déroulement des travaux et à conserver le plus d'espace utile possible.
- .5 En cas d'entrave au travail, l'Ingénieur doit approuver les changements de l'équipement et du matériel, sans égard, à ce que prévoit le calendrier d'exécution. L'entrepreneur aura la responsabilité de faire approuver de tels changements et en faire rapport à l'Ingénieur avant d'en faire l'exécution.

### 3.9 PERCEMENTS, MANCHONS ET OUVERTURE D'OUVRAGES DE BÉTON

- .1 Les éléments de structure ne peuvent être percés ni découpés sans l'approbation écrite de l'Ingénieur en structure. Si un perçement supplémentaire s'avère requis, il peut être effectué après avoir formulé une demande écrite et obtenu l'autorisation du consultant en structure. Ces percements supplémentaires sont à la charge de l'entrepreneur de chaque spécialité concernée.
- .2 Le perçement des trous par marteau pneumatique ou électrique à action vibratoire, ainsi que le perçement à la main et tout autre procédé par chocs mécaniques sont prohibés. Les trous doivent être percés au moyen d'une foreuse rotative à eau ou tout autre appareil accepté par le consultant en structure.
- .3 L'entrepreneur qui effectue des percements doit coordonner avec le propriétaire les heures pour effectuer les percements. Considérer toutefois que tous les percements doivent être réalisés en dehors des heures d'occupation du propriétaire.
- .4 Sauf indications contraires, l'espace libre restant (comme les ouvertures dans un plancher, un mur coupe-feu, ou étanche à la fumée) par les conduits doit être calfeutré dans leur manchon respectif. Cet espace libre doit être comblé au moyen de béton et fini des deux côtés avec un calfatage étanche, retardateur de feu et résiliant. En tout temps, la résistance au feu doit être égale au mur ou plancher traversé par le manchon.
- .5 Si des percements sont requis dans un mur existant ou un ouvrage de béton, l'Entrepreneur doit localiser les éventuels services au moyen de « rayon X » ou autres, afin d'éviter de couper des services existants. Les coûts associés à tout bris ou dommage imputables à cette omission sont à la charge de l'Entrepreneur.
- .6 L'espace libre entre les percements dans un mur acoustique et les conduits doit être comblé de mortier et fini de deux côtés avec un calfatage acoustique. L'espace libre à l'intérieur de toutes ces ouvertures, ainsi que l'intérieur des moulures, doit être comblé avec un mastic d'étanchéité dense.
- .7 L'entrepreneur doit fournir et installer des manchons en tôle d'acier galvanisé, de jauge 18 d'épaisseur minimum à couture de joint bloquée ou utiliser des manchons en fonte et en acier à ailette annulaire, à soudure continue au milieu, à travers les murs de fondation et si le manchon doit dépasser le plancher fini.
- .8 Pour les dimensions des ouvertures, l'entrepreneur doit laisser un espace libre annulaire de 6,5 mm entre le manchon et les conduits.
- .9 Tout perçement de l'enveloppe de l'édifice, des planchers ou des murs intérieurs doit être étanche avec les instructions de l'architecte pour conserver la qualité de l'insonorisation et/ou de l'isolation. L'architecte peut demander des produits autres que ceux proposés dans les sous-articles précédents. L'entrepreneur spécialisé doit se conformer à l'approbation et à la décision finale de l'architecte.
- .10 Sceller tous les passages de conduits et de fils à travers les murs et les planchers avec un matériau ayant une résistance au feu égale au cloisonnement percé. Soumettre pour approbation le matériau utilisé.
- .11 Les percements (jusqu'à 150 mm) doivent être effectués par l'entrepreneur en électricité. Les réparations de murs, divisions, planchers et plafonds dans la bâtisse existante requises pour les installations électriques doivent être effectués par l'entrepreneur général.
- .12 Les percements et les ouvertures de plus de 150 mm de section requises pour l'installation des systèmes décrits dans ce devis doivent être faits par l'entrepreneur général. L'entrepreneur en électricité doit cependant en vérifier la localisation et la dimension.
- .13 Toutes les réparations autour des manchons et ouvertures doivent être faites par l'entrepreneur général en respectant les finis existants.

### 3.10 PORTES D'ACCÈS

- .1 Fournir toutes les portes d'accès nécessaires pour le service et l'entretien des appareils électriques dissimulés derrière les murs et plafonds non accessibles. Fournir des portes d'accès ayant le même degré de résistance au feu que le cloisonnement dans lequel elles sont installées. Faire parvenir les dessins d'atelier en spécifiant sur chacun des modèles l'endroit où elles sont installées (n° pièce). Obtenir l'approbation du Propriétaire quant à l'emplacement des trappes d'accès avant de procéder à leur installation. L'entrepreneur général doit installer les portes d'accès.

### 3.11 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.

### 3.12 ÉQUILIBRAGE DES CHARGES

- .1 Mesurer le courant de phase aux panneaux de distribution sous charges normales au moment de la réception définitive. 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. En aucun cas, le déséquilibre ne doit excéder 10%.
- .2 À l'achèvement des travaux, remettre un rapport indiquant les courants de régime sous charge normale relevés sur les phases et les neutres des panneaux de distribution. Préciser l'heure et la date auxquelles chaque charge a été mesurée, ainsi que la tension du circuit au moment de la vérification.

### 3.13 RESPONSABILITÉS PENDANT LES TRAVAUX

- .1 Lors de la réalisation des travaux, l'entrepreneur doit voir à protéger tous les équipements adéquatement (débris, poussière, eau, intempéries, vandalisme, etc.).
- .2 Toutes les extrémités ouvertes des conduits posés par l'Entrepreneur doivent être fermées hermétiquement, de manière à empêcher la poussière et les déchets d'y pénétrer pendant l'exécution des travaux. Toute machinerie doit être protégée par une bâche en polythène contre la poussière et les intempéries.
- .3 Installer les appareils, les matériaux et les canalisations de manière à limiter les encombrements et à conserver le plus de surface utile possible, conformément aux recommandations du manufacturier quant à la sécurité, à l'accès et à l'entretien.
- .4 Obtenir la permission écrite de l'Ingénieur d'utiliser ou de mettre à l'essai les installations et l'équipement permanents avant leur acceptation par l'Ingénieur.
- .5 Pendant l'usage temporaire, la période de garantie ne doit pas être touchée.
- .6 L'Ingénieur peut utiliser les installations et l'équipement aux fins des essais avant de les avoir acceptés. Fournir la main-d'œuvre, le matériel et les instruments nécessaires pour les essais.
- .7 Nettoyer et remettre à neuf et en bon état de fonctionnement les installations et l'équipement utilisés avant leur acceptation et isoler les équipements qui pourraient être endommagés.
- .8 Empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des installations et de l'équipement pendant leur utilisation temporaire.
- .9 Assurer aux ouvrages terminés ou en cours d'exécution une protection suffisante. Les ouvrages endommagés ou altérés, en raison du manque de protection, doivent être remplacés ou réparés sans frais, selon les exigences du Propriétaire.
- .10 Un rapport de mise en marche des composantes principales par le représentant du manufacturier est requis pour tous les éléments de la distribution électrique. Une inspection visuelle interne des composantes de la distribution est requise. Avertir l'Ingénieur avant la fermeture des panneaux, sectionneurs et autres, afin que ce dernier puisse aller faire la vérification.

- .11 Aucun ouvrage, tel que conduits, câblage, boîtes de jonction/tirage, etc., ne doit être caché avant d'avoir été inspecté et approuvé. À moins d'avis contraire, l'Ingénieur requiert que l'Entrepreneur l'avise quarante-huit (48) heures avant de dissimuler des matériaux installés pour en faire l'inspection. Une omission de cette procédure oblige l'Entrepreneur, si l'Ingénieur l'exige, de découvrir lesdits matériaux pour en faire l'inspection.
- .12 Si une déficience est portée à l'attention de l'Entrepreneur, celui-ci doit faire diligence pour corriger cette anomalie. Un refus de la part de l'Entrepreneur d'obtempérer à cet ordre peut entraîner l'arrêt des travaux, jusqu'à ce qu'une entente soit prise entre les responsables.

### 3.14 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LE CHANTIER

- .1 L'Entrepreneur doit s'assurer de la présence du personnel compétent et de la disponibilité des appareils de mesure et d'essais pour exécuter les essais demandés par l'Ingénieur à son entière satisfaction. De plus, tout essai demandé par le représentant local de l'autorité compétente doit être exécuté sans frais additionnels. L'Ingénieur doit être avisé verbalement et par écrit deux semaines à l'avance des essais proposés, et il peut, s'il le désire, inspecter l'installation et assister aux essais. Les résultats des essais doivent être remis par écrit à l'Ingénieur à sa demande.
- .2 Tous les essais ne doivent avoir lieu qu'avec l'autorisation de l'Ingénieur et des autres entrepreneurs concernés. Toute imperfection ou défectuosité découverte en cours d'essai doit être corrigée à l'entière satisfaction de l'Ingénieur.
- .3 Faire l'essai des systèmes suivants et en acquitter les frais.
  - .1 Le réseau de distribution électrique, y compris le contrôle des phases, de la tension et de la mise à la terre et l'équilibrage des charges.
  - .2 Le fonctionnement de tous les appareils de contrôle, de commande et de protection.
  - .3 Les moteurs. Le sens de rotation des moteurs doit être vérifié avant le raccordement physique du moteur à l'appareil entraîné.
  - .4 La vérification de la résistance d'isolant du câblage.
- .4 Essais de rigidité diélectrique :
  - .1 Mesurer la rigidité diélectrique des circuits, des artères et de l'équipement d'une tension nominale d'au plus 350 V à l'aide d'un mégohmmètre de 500 V.
  - .2 Mesurer la rigidité diélectrique des circuits, des artères et de l'équipement d'une tension nominale comprise entre 350 et 600 V à l'aide d'un mégohmmètre de 1000 V.
  - .3 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant la mise sous tension.

### 3.15 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.
- .3 Nettoyer régulièrement le chantier et enlever les déchets accumulés par les travaux.
- .4 Nettoyer et remettre en bon état tous les endroits utilisés comme « Terrain de service ».
- .5 À la prise de possession du bâtiment par le Propriétaire, tous les équipements doivent être parfaitement propres, à l'intérieur comme à l'extérieur.

### 3.16 CHANGEMENTS AUX TRAVAUX PRÉVUS

- .1 Durant la construction, des changements pourront être apportés aux travaux initialement prévus. Ces changements n'affecteront ni n'annuleront les conditions de ce contrat. S'ils entraînent une augmentation ou une diminution du coût des travaux, un ajustement est apporté au présent contrat à la suite d'une évaluation du coût des travaux.
- .2 Aucune modification des plans et devis originaux ne peut être effectuée sans que l'Ingénieur ne le demande par écrit et qu'une évaluation soit d'abord approuvée par l'Ingénieur. Si ce dernier demande une modification qui n'entraîne pas d'ajustement de prix, l'Entrepreneur doit l'effectuer immédiatement, sans autre avis.
- .3 Dans tous les cas, l'Ingénieur doit être consulté et lui seul peut donner l'autorisation concernant toutes les modifications à être effectuées par rapport aux plans et devis. Tous les travaux non conformes aux plans et devis doivent être repris par l'Entrepreneur, sans frais additionnels au Propriétaire.
- .4 Les ajustements monétaires requis pour les changements, s'il y a lieu, doivent être acceptés par écrit avant leur exécution. Ces ajustements doivent être présentés de façon ventilée, en y indiquant les matériaux, la main-d'œuvre, les taxes, le pourcentage de profit et d'administration, etc.
- .5 Le taux horaire recommandé pour les différents corps de métier de la construction doit être déposé sous forme de tableau lors de la réunion de démarrage au chantier. Ces taux sont basés sur l'ACQ.
- .6 Tous les travaux supplémentaires sont régis par les termes et les stipulations du contrat.

### 3.17 DEMANDES DE PAIEMENT

- .1 Avant la première demande de paiement mensuel, l'Entrepreneur doit soumettre à l'Ingénieur, pour approbation, une répartition détaillée du prix de son contrat. Cette liste, après avoir reçu l'approbation de l'Ingénieur, servira de base pour l'émission des certificats de paiements mensuels. Toute demande de paiement progressif doit être refusée si le détail de la ventilation des coûts n'a pas été présenté préalablement au Propriétaire.
- .2 Les estimations progressives préparées par l'Entrepreneur doivent être présentées à l'Ingénieur, pour approbation, avant d'être soumises au Propriétaire. Ce dernier ne fera aucun paiement sans cette approbation.
- .3 L'Entrepreneur ne doit réclamer que pour les matériaux mis en place et non pour les matériaux disponibles sur le chantier. L'Ingénieur peut, par exception, accepter des matériaux ou des appareils spécifiquement destinés au contrat. L'approbation des estimations progressives par l'Ingénieur ne constitue pas une acceptation partielle des travaux.

### 3.18 HONORAIRES PROFESSIONNELS ASSUMÉS PAR L'ENTREPRENEUR GÉNÉRAL

- .1 Le propriétaire doit prélever à même le contrat de l'entrepreneur général, les honoraires qu'il doit payer aux professionnels pour tout le travail supplémentaire qu'ils doivent exécuter suite au manque de suivi ou de la négligence de l'entrepreneur de respecter ses obligations contractuelles. Le propriétaire retient le montant de ses dépenses ou dommages à même les sommes dues à l'entrepreneur en vertu du contrat conclu avec lui. À titre indicatif et sans se limiter, les professionnels ont droit à des honoraires si :
  - .1 La durée des travaux excède de 10% l'échéancier contractuel.
  - .2 Les dessins d'atelier et les fiches techniques n'ont pas été vérifiés par l'entrepreneur avant d'être transmis aux professionnels.
  - .3 La correction des listes de déficiences nécessite plus d'une (1) visite de chantier.
  - .4 La date de réception définitive de l'ouvrage excède de vingt (20) jours ouvrables la date de réception provisoire de l'ouvrage.

- .5 Les demandes de substitution ou d'équivalence de produits ne sont pas documentées conformément aux documents contractuels ou sont demandées après l'adjudication du contrat.
- .6 L'entrepreneur général cause un dommage à une partie ou à la totalité de l'ouvrage et les travaux de reprise nécessitent l'élaboration d'une directive, d'une demande de changement, de dessins ou devis.

### 3.19 GARANTIE

- .1 Garantir les travaux et le bon fonctionnement des équipements en vertu du présent contrat.
- .2 Fournir les garanties attestant que les travaux fournis dans le cadre de ce contrat ont toujours été effectués avec soin et à partir des matériaux de première qualité et qu'ils sont conformes aux dessins d'atelier vérifiés.
- .3 À moins d'indications contraires, l'ensemble des travaux, incluant tous les équipements, est garanti pour une période d'un (1) an à partir de la date d'acceptation provisoire des travaux.
- .4 Cette garantie couvrira les frais de pièces et de main-d'œuvre requis pour remettre en ordre les équipements défectueux.
- .5 Garantir la correction de tout défaut qui est constaté dans les travaux durant la période de garantie, que ce défaut soit occasionné par du matériel défectueux, par l'exécution des travaux ou par toute autre cause qui relève de la responsabilité de l'Entrepreneur.
- .6 Les travaux défectueux doivent être corrigés promptly et aux frais de l'Entrepreneur, par le remplacement, la réparation ou la reprise des travaux, selon le contexte du problème, le tout devant être à la satisfaction du Propriétaire. Tous les dommages et tous les travaux nécessités par les travaux correctifs, comme le découpage, le ragrément, la peinture, le démontage d'équipement ou autres, sont aussi aux frais de l'Entrepreneur.
- .7 Si l'Entrepreneur ne remédie pas aux déficiences dans les trois (3) jours qui suivent l'avis donné par le Propriétaire, ou si les travaux ne progressent pas à une allure suffisante, le Propriétaire peut effectuer les réparations ou les correctifs lui-même ou par toute autre personne qu'il désignera. Le coût de ces travaux est alors aux frais de l'Entrepreneur.
- .8 L'Entrepreneur garantit que les travaux correctifs exécutés répondent aux caractéristiques de performance et de fonctionnement énoncées aux plans et devis.
- .9 Aucun certificat de paiement émis ou acquitté, ni aucune occupation totale ou partielle du projet, ne libère l'Entrepreneur de sa responsabilité pour matériaux défectueux ou malfaçons qui se manifesteraient pendant la période de garantie.

### 3.20 FORMATION DU PERSONNEL ET MISE EN ROUTE DE L'INSTALLATION

- .1 Instruire le personnel d'exploitation du mode de fonctionnement, de l'utilisation et des méthodes d'entretien, de ses appareils et de ses composants.
- .2 Fournir les outils, le matériel et la main d'œuvre requise pour assurer la formation du personnel d'exploitation et d'entretien quant au fonctionnement, à la commande, au réglage, au diagnostic des problèmes et à l'entretien de tous les systèmes et du matériel, durant les heures de travail normales et avant l'acceptation finale des travaux.
- .3 À la fin des travaux, mettre en opération les équipements et les systèmes, vérifier leur bon fonctionnement, les tester, les ajuster, s'assurer qu'ils répondent en tous points aux exigences des plans et devis et soumettre les rapports relatifs à ces activités.
- .4 Par la suite, démontrer systématiquement en présence de l'Ingénieur, que tous les équipements et tous les systèmes fonctionnent comme prévu aux plans et devis. À la suite de ces essais, remettre un rapport au Propriétaire.

- .5 Procéder aux essais et fournir tout le matériel requis. Avertir le Propriétaire une semaine à l'avance afin qu'il puisse déléguer son personnel d'opération et d'entretien pour assister aux essais, s'il le désire.
- .6 Pour tous les équipements systèmes spécialisés ou à la demande de l'Ingénieur, le manufacturier doit vérifier la conformité de l'installation de son équipement au site, dresser (s'il y a lieu) une liste de déficiences et émettre un certificat de conformité une fois les déficiences corrigées. Le manufacturier des équipements doit également être présent lors de la mise en marche sur le chantier et donnera toutes les instructions nécessaires au personnel d'entretien.
- .7 Les rapports d'essais sont une condition à l'acceptation des travaux par le Propriétaire. Fournir tous les certificats requis par les règlements, les lois et le contrat.

### 3.21 PLANS ANNOTÉS (TEL QUE CONSTRUIT OU TQC)

- .1 Fournir le nombre de jeux d'imprimés 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 crayon ou au stylo de couleur rouge. Ces indications doivent comprendre les changements apportés au matériel et aux appareils existants, aux systèmes de commande ainsi qu'au câblage.
- .2 Faire reporter les renseignements notés aux dessins d'atelier de manière à ce que ces derniers montrent les systèmes et les appareils tels qu'ils ont été installés.
- .3 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm de hauteur, comme suit : « PLANS ANNOTÉS : LE PRÉSENT DESSIN A ÉTÉ RÉVISÉ ET MONTRE LES SYSTÈMES ET APPAREILS TELS QU'ILS ONT ÉTÉ INSTALLÉS », « Signature de l'Entrepreneur » et « Date ».
- .4 Soumettre les dessins à l'Ingénieur aux fins d'approbation, puis apporter les correctifs selon ses directives.
- .5 Soumettre les copies des plans annotés complétés, de même format que les plans originaux, avec les manuels d'exploitation et d'entretien.

### 3.22 PRÉREQUIS POUR L'INSPECTION PROVISOIRE

- .1 Avant de demander l'inspection provisoire, l'Entrepreneur est tenu de :
  - .1 Compléter les travaux au maximum, sinon l'Ingénieur peut refuser de dresser une trop longue liste de déficiences. De plus, l'Entrepreneur peut se voir facturer des déplacements inutiles occasionnés à l'Ingénieur, en raison d'un manque de coordination ou de négligence;
  - .2 Nettoyer l'extérieur et l'intérieur de tous les appareils du projet, et retoucher la peinture sur les équipements, s'il y a lieu;
  - .3 Remettre les « dessins d'après exécution »;
  - .4 Afficher tous les certificats;
  - .5 Remettre les livrets d'instructions;
  - .6 Remettre les pièces de rechange requises.
- .2 Au cours de l'inspection, l'Entrepreneur est tenu de :
  - .1 Démontrer systématiquement que tous les systèmes et tous les équipements opèrent en conformité avec les exigences des plans et devis;
  - .2 Mettre à la disposition de l'Ingénieur les moyens qui lui permettent d'effectuer les vérifications, telles que la disponibilité d'une personne pour placer les escabeaux et les échelles aux endroits requis, le déplacement des tuiles de plafonds, l'ouverture des portes d'accès, l'arrêt et le départ des systèmes, etc.

### 3.23 ACCEPTATION DES TRAVAUX

- .1 Sur réception de l'avis écrit par l'Entrepreneur que ses travaux sont terminés et que l'obtention d'un certificat d'acceptation est requise, l'Ingénieur doit effectuer une première inspection générale de ces travaux.
- .2 Il doit rédiger une liste indiquant les déficiences qu'il juge devoir être corrigées. Cette liste doit s'intituler « LISTE DES DÉFICIENCES N° 1 ».
- .3 Après la confirmation par écrit, de la part de l'Entrepreneur, que tous les travaux sont terminés en conformité avec les documents contractuels et la « LISTE DE DÉFICIENCES N° 1 » émise par l'Ingénieur, celui-ci doit effectuer une seconde vérification et produire, s'il y a lieu, la « LISTE DE DÉFICIENCES N° 2 ». Si l'installation est conforme et acceptable, un document officiel approuvant les travaux de mécanique et d'électricité est émis.
- .4 L'Entrepreneur est tenu de défrayer tous les frais d'inspection subséquents à la première inspection générale, si cette dernière s'avère insuffisante pour que l'Ingénieur puisse émettre le document « APPROBATION FINALE DES TRAVAUX ».
- .5 Par conséquent, les listes de déficiences subséquentes (n° 2, n° 3, etc.) requises pour émettre les documents d'acceptation finale des travaux devront être facturées sur une base horaire au Propriétaire par l'Ingénieur. Le Propriétaire déduira alors le montant de cette facture, de celui inscrit au contrat de l'Entrepreneur.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Matériaux et éléments constitutifs des conducteurs et câbles jusqu'à 1000 V et exigences d'installation.

### **1.2 DOCUMENTS CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 – Électricité – Prescriptions générales.
- .2 Section 26 05 83 – Connecteurs pour câbles et boîtes (0 – 1000 V).
- .3 Section 26 05 29 – Supports et suspensions pour installations électriques.
- .4 Section 26 05 33.13 – Conduits, fixations et raccords de conduits.

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 CAN/CSA C22.10-18, Code de construction du Québec, chapitre V – Électricité.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
  - .1 CAN/CSA-C22.2 No. 0.3-09 (R2014) – Méthodes d'essai des fils et câbles électriques.
  - .2 CAN/CSA-C22.2 No. 0.4-04 (C2013) - Liaison à la terre par continuité des masses de l'appareillage électrique.
  - .3 CAN/CSA-C22.2 No. 131-14 – Câbles de type TECK90.

### **1.4 DOCUMENTS À SOUMETTRE**

- .1 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis pour chaque différent modèle de conducteur/câble conformément à la Section 26 05 00.
  - .2 Indiquer les spécifications de performance ainsi que tous les éléments constitutifs.
  - .3 Sans s'y limiter, indiquer les matériaux et les détails de fabrication, les dimensions, les capacités, les poids et les caractéristiques électriques.
- .2 Manuel d'exploitation et d'entretien
  - .1 Fournir l'ensemble des dessins d'atelier vérifiés, commentés et corrigés, incluant toute l'information exigée aux plans et devis.
  - .2 Fournir toute l'information nécessaire concernant l'exploitation et l'entretien des conducteurs/câbles ainsi que les conditions d'utilisation.
  - .3 Inclure au manuel d'exploitation et d'entretien les rapports et tous les résultats des essais effectués sur les conducteurs/câbles.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 CONDUCTEURS EN ALUMINIUM**

- .1 À moins d'indication contraire aux plans, l'utilisation de conducteur en alliage d'aluminium NUAL n'est pas permise.

## 2.2 FILERIE DE BÂTIMENT

- .1 Conducteurs : toronnés, s'ils sont de grosseur 10 AWG et plus. Grosseur minimale des conducteurs d'alimentation : 12 AWG.
- .2 Conducteurs en cuivre, de calibre selon les indications, sous isolant en polyéthylène thermdurcissable réticulé, de type RW90 XLPE sans enveloppe isolée 600V à l'intérieur et de type RWU90 XLPE sans enveloppe isolée 1000V à l'extérieur et pour les applications particulières.
- .3 Chaque conduit doit avoir un fil de continuité des masses (fil vert). Un conduit EMT ne peut servir de continuité des masses.

## 2.3 CÂBLES TECK90

- .1 Conducteurs : en cuivre, de calibre selon les indications (#12 AWG minimum), isolés et torsadés, avec conducteur indépendant pour la continuité des masses.
- .2 Conducteur de mise à la terre : en cuivre.
- .3 Isolant : en polyéthylène thermdurcissable réticulé de type RW90 et conçu pour une tension nominale de 1000V.
- .4 Gaine de protection intérieure : en polychlorure de vinyle thermoplastique.
- .5 Armure métallique de protection : feuillard d'aluminium agrafé.
- .6 Enveloppe extérieure : de type anticorrosion, en polychlorure de vinyle thermoplastique, recouvrant l'enveloppe métallique.
- .7 Les connecteurs doivent être de type étanches et approuvés pour les câbles de type TECK90.
- .8 Utiliser des connecteurs appropriés à l'endroit où ils sont installés (raccords spéciaux dans les endroits classifiés).
- .9 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 Supports profilés en « U » pour groupes de deux ou de plusieurs câbles, placés à 1,5 m d'espacement.
  - .3 Tiges de suspension filetées de 6 mm de diamètre pour supports profilés en « U ».

## Partie 3 Exécution

### 3.1 INSTALLATION DES CÂBLES – GÉNÉRALITÉS

- .1 Utiliser un code de couleur des câbles conforme à la Section 26 05 00 – Électricité – Prescriptions générales ainsi qu'à la norme CSA C22.10-18.
- .2 Grouper les câbles partout où c'est possible.
- .3 Les artères d'alimentation parallèles doivent être de la même longueur.
- .4 À l'exception des épissures montrées aux plans, aucune épissure ne sera acceptée entre les points de raccordement des conducteurs.
- .5 Les épissures seront réalisées au moyen de manchons connecteurs à pression en « bakelite » de grosseur appropriée. Pour les plus gros calibres, on utilisera des douilles à pression, revêtues d'un ruban électrique humidifuge et approprié.
- .6 Effectuer le raccordement des câbles aux manchons d'extrémité.

- .7 Lors d'un raccordement à un appareillage électrique classifié NEMA 2, ou pour un équipement installé dans un secteur protégé par gicleurs (de type NEMA 2, 3R ou à l'épreuve des gicleurs), s'assurer d'effectuer les connexions idéalement par le dessous, sinon sur le côté de l'équipement. En cas de raccordement par le dessus, inclure des connecteurs étanches.
- .8 Aucun câble ne doit circuler par-dessus, ni par-dessous le tablier métallique (pontage, platelage), ni être fixé à ce dernier.
- .9 Les calibres de conducteurs sont déterminés en fonction d'une chute de tension maximale de 2% en suivant le parcours probable de l'alimentation. Vérifier que la règle de 2% de chute de tension maximale demeure respectée pour toute charge du réseau de distribution électrique en considérant le parcours réel (en chantier) de l'alimentation.
- .10 L'espacement entre les conduits/câbles installés doit respecter les exigences l'article 12-2210 du Code de construction du Québec – chapitre V – Électricité, soit un espacement minimal d'un diamètre de conduit/câble entre ces derniers. Advenant que l'espacement ne soit pas respecté, les facteurs de corrections décrits aux tableaux 5C et 5D doivent être appliqués aux courants admissibles des conducteurs.

### 3.2 INSTALLATION – FILIERIE DE BÂTIMENT

- .1 Installer la filerie de bâtiment dans les conduits, conformément à la Section 26 05 33.13 – Conduits, fixations et raccords de conduits.
- .2 À moins d'indication contraire aux plans, toute l'installation de la filerie de bâtiment doit être faite dans des conduits pour l'ensemble du réseau électrique.
- .3 Installer un conducteur de neutre dédié pour chaque circuit monophasé à 120 V et à 347 V.
- .4 Les conducteurs de filerie de bâtiment doivent être lubrifiés pour le tirage, selon les recommandations du fabricant, avec un lubrifiant spécialement conçu à cette fin.
- .5

### 3.3 INSTALLATION – CÂBLES TECK90

- .1 Autant que possible, grouper les câbles sur des supports profilés en « U », placés à 915 mm d'espacement.
- .2 Installer les câbles dissimulés en les fixant solidement au moyen de brides.
- .3 À moins d'indication contraire, il est interdit de faire des épissures sur ces câbles.
- .4 Une fois installés, les câbles doivent être espacés d'au moins un diamètre de câble entre ces derniers.

### 3.4 USAGE DES FILS ET DES CONDUITS

- .1 Sauf indication contraire aux plans ou ultérieurement au Devis, tout autre câblage à l'intérieur de l'édifice sera du type RW90 et installé dans des conduits à parois minces avec raccords de type à vis.
- .2 Il doit y avoir un conducteur vert pour la continuité des masses dans tous les conduits.
- .3 Le câblage pour le raccordement des moteurs à l'intérieur doit être de type RW90 sous conduit EMT, et ce, jusqu'à une boîte de jonction située à proximité de l'équipement et la dernière partie de raccordement doit être réalisée en câble de type TECK90 ou sous conduit métallique de type « liquid tight ». La mise à la terre doit être assurée par un conducteur de cuivre isolé vert.

- .4 Sauf indication contraire aux plans ou ultérieurement au Devis, tous les raccords flexibles aux moteurs et autres appareils, à l'intérieur, dans les salles de nettoyage ou dans les endroits humides et exposés aux égouttements doivent être réalisés avec des conduits de type « liquid tight » de 1000 mm maximum de longueur, munis de raccords étanches appropriés, à partir d'un conduit d'acier galvanisé fileté ou en PVC. La mise à la terre doit être assurée par un conducteur de cuivre isolé vert.
- .5 Sauf indication contraire aux plans ou ultérieurement au Devis, tout le câblage à l'extérieur de façon apparente doit être de type RWU90 et installé dans des conduits de type métallique rigide galvanisé à revêtement époxydique avec extrémités filetées et raccords étanches filetés. La mise à la terre doit être assurée par un conducteur de cuivre isolé vert.
- .6 Sauf indication contraire aux plans ou ultérieurement au Devis, tout le câblage souterrain doit être de type RWU90 et installé dans des conduits rigides en PVC. La mise à la terre doit être assurée par un conducteur de cuivre isolé vert.
- .7 Ailleurs que dans les salles de mécanique et d'électricité et à moins qu'autrement indiqué aux plans, tout le câblage qui ne pourra être dissimulé doit être installé dans des canalisations métalliques de type « Wiremold » avec tous les accessoires requis.
- .8 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.
- .9 Exigences pour le câblage des entraînements à fréquence variable (drive) :
  - .1 Toujours installer les câbles d'alimentation du panneau électrique vers chaque variateur dans des conduits séparés.
  - .2 Les câbles d'alimentation entre chaque entraînement à fréquence variable et le moteur doivent être de type TECK90, installés selon les recommandations du manufacturier de l'entraînement à fréquence variable.
  - .3 Tous les conducteurs de l'artère (entre la source d'alimentation électrique et le moteur) doivent être isolés à 1000V (section RW90 et section TECK90).
  - .4 Toujours installer les câbles de mise à la terre entre l'alimentation et l'entraînement à fréquence variable et entre l'entraînement à fréquence variable et le moteur.
  - .5 Toujours installer les câbles de contrôle séparés des câbles de puissance.

### 3.5 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Faire les essais conformément à la Section 26 05 00 – Électricité – Prescriptions générales.
- .2 Exécuter les essais à l'aide de méthodes appropriées aux conditions locales, et approuvées par l'Ingénieur et les autorités locales compétentes.
- .3 Essais de rigidité diélectrique :
  - .1 Mesurer la rigidité diélectrique des circuits, des artères et de l'équipement d'une tension nominale d'au plus 350 V à l'aide d'un mégohmmètre de 500 V.
  - .2 Mesurer la rigidité diélectrique des circuits, des artères et de l'équipement d'une tension nominale comprise entre 350 et 600 V à l'aide d'un mégohmmètre de 1000 V.
  - .3 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant la mise sous tension.
- .4 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.
- .5 Fournir à l'Ingénieur un rapport complet des essais de rigidité diélectrique pour l'ensemble des artères de distribution.

### **3.6 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL**

- .1 Les deux extrémités des conducteurs de phase de chaque artère et de chaque circuit de dérivation doivent être marquées de façon permanente et indélébile à l'aide d'un ruban de plastique numéroté coloré, incluant le neutre.
- .2 Conserver l'ordre des phases et le même code de couleurs pour toute l'installation.
- .3 Le code de couleurs doit être conforme à la norme CSA C22.10.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Matériaux et éléments constitutifs pour la mise à la terre de l'appareillage et la continuité des masses et méthode d'installation.

### **1.2 DOCUMENTS CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 – Électricité – Prescriptions générales.
- .2 Section 26 05 19 – Fils et câbles (0 – 1000 V).

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CAN/CSA C22.10-18, Code de construction du Québec, chapitre V – Électricité.
  - .2 CAN/CSA C22.2 No. 0.4:17 (R2022) - Liaison à la terre par continuité des masses de l'appareillage électrique.
  - .3 CAN/CSA Z32:21, Sécurité en matière d'électricité et réseaux électriques essentiels des établissements de santé.

### **1.4 DOCUMENTS À SOUMETTRE**

- .1 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis pour l'ensemble des composantes du système de mise à la terre conformément à la Section 26 05 00.
  - .2 Sans s'y limiter, indiquer les matériaux et détails de fabrication, les dimensions et la finition des composantes.
- .2 Manuel d'exploitation et d'entretien
  - .1 Fournir l'ensemble des dessins d'atelier vérifiés, commentés et corrigés, incluant toute l'information exigée aux plans et devis.
  - .2 Fournir les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits.
  - .3 Fournir toute l'information nécessaire concernant l'exploitation et l'entretien du système de mise à la terre.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 MATÉRIELS**

- .1 Conducteurs de mise à la terre en cuivre nu, toronné étamé et de calibre selon les indications aux plans.
- .2 Conducteurs de mise à la terre et de continuité des masses sous isolant vert, de type RW90.
- .3 Accessoires anticorrosion nécessaires au système de mise à la terre incluant, mais sans s'y limiter, les matériaux suivants :
  - .1 Embouts à borne 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.

## 2.2 PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Produits acceptables pour le matériel de mise à la terre : Burndy, Thomas & Betts, Erico, PTS Électrique ou équivalent approuvé.
- .2 Produits acceptables pour les soudures aluminothermiques : Cadweld de C.L.M., Thermoweld de Burndy ou équivalent approuvé.

## Partie 3 Exécution

### 3.1 INSTALLATION – GÉNÉRALITÉS

- .1 Installer tous les conducteurs de mise à la terre et de continuité des masses, incluant tous les connecteurs et accessoires requis pour une installation conforme.
- .2 Installer l'ensemble du matériel conformément aux recommandations des manufacturiers.
- .3 Effectuer les raccordements de mise à la terre du réseau et des circuits.
- .4 Chaque conducteur de mise à la terre doit être relié à un point commun de mise à la terre (barre principale de mise à la terre). Éviter les connexions en boucle.
- .5 Pour tous les conduits, sans exception, un conducteur de continuité des masses doit être inclus.
- .6 Lorsque sont utilisés des tubes électriques métalliques (type EMT), passer le conducteur de mise à la terre à l'intérieur des conduits.
- .7 Protéger contre les dommages les conducteurs de mise à la terre posés à découvert.
- .8 Utiliser des connecteurs mécaniques pour faire les raccordements des appareils munis de bornes de mise à la terre.
- .9 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.
- .10 Poser des tresses de liaison flexibles aux joints des barres blindées lorsque le liaisonnement n'est pas assuré par le matériel lui-même.
- .11 À moins d'indication contraire aux plans, les joints soudés sont interdits.

### 3.2 INSTALLATION – 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, démarreurs, entraînement à fréquence variable, canalisations, etc.
- .2 Effectuer la mise à la terre de chaque système comportant de la tuyauterie métallique extérieure reliée au bâtiment (entrée d'eau, entrée de gaz, etc.). Effectuer le lien en reliant la tuyauterie métallique du côté intérieur du bâtiment à la barre principale de mise à la terre à l'aide d'un collier, d'un cavalier de jonction et d'un conducteur en cuivre nu de calibre #6 AWG minimum.

### 3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Système de mise à la terre :
  - .1 Vérifier la continuité et la résistance du réseau de mise à la terre selon des méthodes appropriées et approuvées par les autorités locales compétentes.

- .2 Prendre les mesures nécessaires pour installer des électrodes de manière à obtenir une valeur de résistance à la terre conforme aux exigences d'Hydro-Québec et au Code de l'électricité.
  - .3 S'assurer que la mise à la terre est conforme à l'article 10-700 du Code électrique et effectuer les tests en utilisant la méthode appropriée aux conditions locales et approuvée par l'Ingénieur.
  - .4 Les essais pourront être réalisés en présence de l'Ingénieur. Aviser ce dernier au moins 48 heures à l'avance.
  - .5 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.
  - .6 Pendant les essais, débrancher l'indicateur de fuites à la terre ainsi que les côtés « primaires » des transformateurs de distribution.
  - .7 Fournir à l'Ingénieur un rapport complet des essais de mise à la terre. Indiquer au rapport le nom du projet, la date des essais, les appareils utilisés, les méthodes utilisées ainsi que l'ensemble des résultats obtenus. Inclure également le rapport dans le manuel d'exploitation du Propriétaire.
- .2 Mise à la terre de l'appareillage :
- .1 Effectuer les essais nécessaires pour vérifier la mise à la terre ainsi que la continuité des masses pour l'ensemble de l'appareillage touché par les travaux.
  - .2 Les essais pourront être réalisés en présence de l'Ingénieur. Aviser ce dernier au moins 48 heures à l'avance.
  - .3 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.
  - .4 Pendant les essais, débrancher l'indicateur de fuites à la terre ainsi que les côtés « primaires » des transformateurs de distribution.
  - .5 Fournir à l'Ingénieur un rapport complet des essais de mise à la terre. Indiquer au rapport le nom du projet, la date des essais, les appareils utilisés, les méthodes utilisées ainsi que l'ensemble des résultats obtenus. Inclure également le rapport dans le manuel d'exploitation du Propriétaire.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Matériaux et éléments constitutifs des supports et dispositifs de suspension pour installations électriques et méthode d'installation.

### **1.2 DOCUMENTS CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 – Électricité – Prescriptions générales.
- .2 Section 26 05 19 – Fils et câbles (0 – 1000 V).
- .3 Section 26 05 33.13 – Conduits, fixations et raccords de conduits.

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
  - .1 CAN/CSA C22.10-18, Code de construction du Québec, chapitre V – Électricité.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 SUPPORTS PROFILÉS EN U**

- .1 Supports profilés en « U », 41 mm x 41 mm, de 2,6 mm d'épaisseur, en acier galvanisé, pour pose en saillie et pose suspendue.
- .2 L'ensemble du matériel de fixations des équipements, des supports et des conducteurs/câbles doit être de type métallique. Les attaches en plastique sont prohibées.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTALLATIONS**

- .1 Assujettir l'équipement aux surfaces en maçonnerie, tuile ou plâtre, à l'aide d'ancrages de plomb ou de douilles de nylon.
- .2 Assujettir l'équipement aux surfaces de béton coulé à l'aide d'ancrages expansibles à encastrer.
- .3 Assujettir l'équipement aux murs creux de maçonnerie ou aux plafonds suspendus à l'aide de boulons à bascule.
- .4 Attacher l'équipement monté en saillie aux traverses en « T » inversé des plafonds suspendus à l'aide d'agrafes à torsion. Avant d'installer l'équipement prescrit, s'assurer que les traverses en « T » sont suffisamment soutenues pour en supporter le poids.
- .5 Équipement de support pour conduits ou câbles constitué d'agrafes, de boulons à ressort et de serre-câbles conçus comme accessoires aux supports fondamentaux profilés en « U ».
- .6 Fixation pour assujettir les câbles ou conduits apparents à la charpente ou aux éléments de construction du bâtiment :
  - .1 Brides à un trou en acier pour fixer en surface les conduits et les câbles de 53 mm de diamètre ou moins.
  - .2 Brides à deux trous en acier pour fixer les conduits et les câbles de plus de 53 mm de diamètre.

- .3 Brides de serrage pour fixer les conduits aux éléments apparents de charpente en acier.
- .7 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 n'est pas pratique de les fixer directement à la charpente du bâtiment.
- .8 Supports de montage en surface pour soutenir deux conduits ou plus sur les barres de profilés en « U », installées à 1,5 m d'entraxe maximum.
- .9 Installer les attaches et les supports selon les besoins de chaque type d'équipement, de conduit et de câble en suivant les recommandations du fabricant en ce qui a trait à l'installation.
- .10 Soutenir les conduits ou les câbles par des agrafes, des boulons à ressort et des colliers de serrage de câbles conçus comme accessoires pour profilés de base.
- .11 Installer des consoles métalliques, des montures, des crochets, des brides de serrage et autres types de supports métalliques aux endroits où il est nécessaire de supporter les conduits et les câbles.
- .12 Assurer un support convenable pour les canalisations et les câbles installés verticalement jusqu'à l'équipement, lorsqu'il n'y a aucun soutien mural. Respecter à cet effet le tableau 21 du Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité.
- .13 Installer des supports à treillis pour les conducteurs/câbles verticaux. Ces supports doivent maintenir le poids des conducteurs/câbles sans endommager les enveloppes. Ancrer les supports.
- .14 Recouvrir d'un produit de galvanisation toutes les surfaces égratignées, altérées ou coupées, des pièces galvanisées.
- .15 Ne pas utiliser de fil de ligature ni de feuillard perforé pour supporter ou fixer les canalisations ou les câbles.
- .16 Ne pas utiliser les supports ni l'équipement installés pour d'autres corps de métier comme support de conduits ou de câbles, sauf sur permission de l'ingénieur.
- .17 Aucun percement dans la structure ou soudure n'est accepté pour fixer les supports des conduits, coffrets et équipements. Utiliser uniquement la quincaillerie et les accessoires pour profilés en « U ».
- .18 Ne pas suspendre les supports à partir du tablier métallique (pontage, platelage). Ils doivent être fixés à la structure (poutre, poutrelle, etc.).
- .19 Les supports de type « brak-it » sont prohibés.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Matériaux et éléments constitutifs des conduits, fixations et raccords et méthode d'installation.

### **1.2 DOCUMENTS CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 – Électricité – Prescriptions générales.
- .2 Section 26 05 19 – Fils et câbles (0 – 1000 V).
- .3 Section 26 05 29 – Supports et suspensions pour installations électriques.
- .4 Section 26 05 33.19 – Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires.

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
  - .1 CAN/CSA C22.10-18, Code de construction du Québec, chapitre V – Électricité.
  - .2 CAN/CSA C22.2 No. 18 (R2024), Boîtes de sortie, boîtes pour conduits, raccords et accessoires.
  - .3 CAN/CSA C22.2 No. 45 (R2023), Conduits métalliques rigides.
  - .4 CAN/CSA C22.2 No. 56-17 (R2022), Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles étanches aux liquides.
  - .5 CAN/CSA C22.2 No. 83-M85 (R2022), Tubes électriques métalliques.
  - .6 CAN/CSA C22.2 No. 211.2:06 (R2021), Conduits rigides en polychlorure de vinyle non plastifié.
  - .7 CAN/CSA-C22.2 No. 227.3-21, Tubes de protection mécanique non métalliques (TPMNM), Norme nationale du Canada

### **1.4 DOCUMENTS À SOUMETTRE**

- .1 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis pour l'ensemble des types de conduits incluant toutes les couleurs utilisées.
  - .2 Soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus.
  - .3 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.
  - .4 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .2 Manuel d'exploitation et d'entretien
  - .1 Fournir l'ensemble des dessins d'atelier vérifiés, commentés et corrigés, incluant toute l'information exigée aux plans et devis.
  - .2 Fournir les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits.
  - .3 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien nécessaires afin de faciliter l'exploitation, l'entretien et la réparation des conduits.

## Partie 2 Produits

### 2.1 CONDUITS

- .1 Tubes électriques métalliques (EMT) : munis de raccords et conformes à la norme CAN/CSA C22.2 No. 83.
- .2 Conduits métalliques flexibles : conformes à la norme CAN/CSA C22.2 No. 56, étanches aux liquides.
- .3 Conduits rigides en acier galvanisé : de type filetés et conformes à la norme CAN/CSA C22.2 No. 45. Les conduits doivent être recouverts d'un enduit époxydique (enduit de zinc) et d'un revêtement de finition à base de résine époxydique, anticorrosif, à l'extérieur.
- .4 Conduits rigides en PVC : conformes à la norme CAN/CSA C22.2 No. 211.2:06 (R2021).
- .5 Conduits en PVC de type EB1, encastrés dans le béton armé, dimensions selon les indications.
- .6 La couleur des conduits et les bandes de couleurs doivent correspondre aux fonctions des conduits, conformément à la Section 26 05 00 – Électricité – Prescriptions générales.

### 2.2 ATTACHES DE CONDUITS

- .1 Brides de fixation à un trou, en acier, pour assujettir les conduits apparents dont le diamètre nominal est égal ou inférieur à 53 mm. Brides à deux trous, en acier, pour fixer les conduits dont le diamètre nominal est supérieur à 53 mm.
- .2 Étriers de poutres pour assujettir les conduits à des ouvrages apparents en acier.
- .3 Supports profilés en « U » en acier galvanisé pour soutenir plusieurs conduits, disposés à 1,5 m d'entraxe.
- .4 Tiges filetées en acier galvanisé de 6 mm de diamètre pour retenir les étriers de suspension.
- .5 L'ensemble du matériel de fixations des équipements, des supports et des conducteurs/câbles doit être de type métallique. Les attaches en plastique sont prohibées.

### 2.3 RACCORDS DE CONDUITS

- .1 Raccords : conformes à la norme CAN/CSA C22.2 No. 18, spécialement fabriqués pour les conduits prescrits. Enduit : le même que celui utilisé pour les conduits.
- .2 Raccords et manchons de raccordement à vis de pression pour conduit EMT, pour les installations standards.
- .3 Raccords en « L » préfabriqués à installer aux endroits où des coudes de 90° sont requis sur des conduits de 27 mm et plus.
- .4 Raccords et manchons de raccordement étanches (de type « raintight ») pour conduit EMT, pour les endroits où une étanchéité est requise.
- .5 Joints de dilatation pour tous les conduits en acier rigide et en PVC.

### 2.4 RACCORDS DE DILATATION

- .1 Raccords de dilatation résistant aux intempéries, pouvant supporter une dilatation linéaire de 100 mm en assurant la continuité du réseau de mise à la terre.
- .2 Raccords de dilatation étanches pouvant supporter une dilatation linéaire et une flèche de 21 mm dans toutes les directions, et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.
- .3 Raccords de dilatation résistant aux intempéries et permettant la dilatation linéaire des conduits aux entrées des coffrets.

## 2.5 CORDES DE TIRAGE

- .1 En polypropylène, toronnée, de 5 mm de diamètre, résistant à une traction de 5 kN.
- .2 Les cordes de tirage doivent être d'une seule longueur (sans jonction ou nœuds) dans chaque conduit vide et dépasser de 3 m chacune des extrémités de ce dernier.

## Partie 3 Exécution

### 3.1 INSTALLATION – GÉNÉRALITÉS

- .1 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.
- .2 Dissimuler les conduits sauf ceux qui sont installés dans des locaux d'installations mécaniques et électriques et des locaux non finis.
- .3 Sauf indication contraire, utiliser des conduits d'au moins 21 mm de diamètre et utiliser des raccords et des accessoires de terminaison approuvés pour l'endroit où ils sont installés.
- .4 Utiliser des tubes électriques métalliques (EMT) lorsque les conduits ne risquent pas d'être endommagés.
- .5 Pour chaque conduit se terminant dans une boîte ou équipement électrique, installer un manchon isolant en PVC à l'extrémité afin de prévenir l'endommagement des conducteurs.
- .6 Aucun conduit ne doit être déposé sur les plafonds suspendus. Tous les conduits et câbles doivent être fixés et acheminés entre les poutrelles dans les entreplafonds ou supportés à partir de la structure du bâtiment.
- .7 Aucun conduit ne doit circuler par-dessus, ni par-dessous le tablier métallique (pontage, platelage), ni être fixé à ce dernier.
- .8 Dans les locaux secs, utiliser des conduits métalliques flexibles pour les connexions de matériel vibrant (moteurs) ou de tout équipement dépourvus d'une boîte de sortie préfilée.
- .9 Dans les salles de mécanique, utiliser des câbles de type TECK90 ou des conducteurs sous conduit de type « liquid tight » pour les connexions de matériel vibrant (moteurs) ou de tout équipement dépourvus d'une boîte de sortie préfilée.
- .10
- .11 Lorsqu'on utilise des manchons en plastique pour les traversées de murs ou de planchers coulés en béton présentant un degré de résistance au feu, retirer les manchons avant d'installer les conduits.
- .12 Installer les conduits et les raccords qui doivent être noyés ou recouverts d'enduit en les disposant de façon soignée contre la charpente du bâtiment, de manière à réduire au minimum l'épaisseur des fourrures.
- .13 Cintrer les conduits à froid. Remplacer les conduits qui ont subi une diminution de plus de  $1/10$  du diamètre original à la suite d'un écrasement ou d'une déformation.
- .14 Cintrer mécaniquement les tubes en acier ayant plus de 21 mm de diamètre.
- .15 Le filetage des conduits rigides, exécuté sur le chantier, doit être d'une longueur suffisante pour permettre de faire des joints serrés.
- .16 Enlever et remplacer les parties de conduits bouchées. Il est interdit d'utiliser des liquides pour déboucher les conduits.
- .17 Assécher les conduits avant d'y passer le câblage.

- .18 Lors d'un raccordement à un appareillage électrique classifié NEMA 2, ou pour un équipement installé dans un secteur protégé par gicleurs (de type NEMA 2, 3R ou à l'épreuve des gicleurs), s'assurer d'effectuer les connexions idéalement par le dessous, sinon sur le côté de l'équipement. En cas de raccordement par le dessus, inclure des connecteurs étanches.
- .19 Les conduits et câbles de puissance doivent être installés à au moins 300 mm des conduits et câbles de télécommunication ou de contrôle/automatisation (incluant les conduits existants ou les conduits des autres disciplines).
- .20 Installer un fil de continuité des masses isolé distinct dans chaque conduit et ce, sans exception.
- .21 Installer une corde de tirage dans tous les conduits vides.

### 3.2 INSTALLATION – CONDUITS APPARENTS

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Monter les conduits aux endroits où ils ne sont pas exposés à des dommages mécaniques.
- .3 Aux endroits où c'est possible, grouper les conduits dans supports de profilés en « U ».
- .4 Installer les conduits apparents de façon à ne pas diminuer la hauteur libre de la pièce et en utilisant le moins d'espace possible.
- .5 Sauf indication contraire, les conduits ne doivent pas traverser les éléments de charpente et aucun support de conduits ne doit être soudé à la structure.
- .6 Faire passer les conduits dans l'aile des éléments de charpente en acier, s'il y a lieu.
- .7 Installer les conduits en laissant un dégagement de 1,5 m avec toute source de chaleur intense. Dans le cas des conduits placés parallèlement aux canalisations de vapeur ou d'eau chaude, prévoir un dégagement latéral d'au moins 75 mm par rapport au calorifuge; prévoir également un dégagement d'au moins 25 mm dans le cas des croisements entre les conduits et les canalisations.

### 3.3 INSTALLATION – CONDUITS DISSIMULÉS

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Ne pas dissimuler de conduits à l'horizontal dans les murs de maçonnerie ni dans les revêtements en terrazzo ou dans des chapes en béton.

### 3.4 INSTALLATION – CONDUITS SOUTERRAINS

- .1 Sauf indication contraire, utiliser des conduits rigides en PVC avec raccords étanches dans le cas des installations souterraines. Ces conduits doivent être munis de coudes à long rayon de courbure afin de faciliter le tirage des câbles.
- .2 Installer les conduits en pente pour assurer l'évacuation des eaux.
- .3 Hydrofuger les joints (à l'exception des joints sur conduits en PVC) en appliquant une épaisse couche de peinture bitumineuse.

### 3.5 INSTALLATION – RACCORDS DE DILATATION

- .1 Installer des raccords de dilatation pour tous les conduits en acier rigides et les conduits rigides en PVC.
- .2 Installer un raccord de dilatation sur tous les conduits traversant un joint de dilatation du bâtiment.
- .3 Les raccords de dilatation doivent permettre la dilatation linéaire des conduits à l'entrée des boîtes/coffrets.

- .4 Les raccords de dilatations doivent, au minimum, être installés à chaque entrée/sortie d'une boîte/coffret ainsi qu'à chaque longueur de 30 m. Lorsque requis, prévoir l'installation de coudes afin de diminuer l'impact de la dilatation des conduits.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Matériaux et éléments constitutifs des boîtes de jonction, de tirage et de répartition et méthodes d'installations.

### **1.2 DOCUMENTS CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 – Électricité – Prescriptions générales.

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
  - .1 CAN/CSA C22.10-18, Code de construction du Québec, chapitre V – Électricité.
  - .2 CAN/CSA C22.2 No. 40:17 (R2022), Boîtes de coupe-circuit, de jonction et de tirage.
  - .3 CAN/CSA C22.2 No. 76:14 (R2023), Splitters.

### **1.4 DOCUMENTS À SOUMETTRE**

- .1 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis pour les boîtes conformément à la Section 26 05 00.
  - .2 Sans s'y limiter, indiquer les matériaux et les détails de fabrication, les dimensions, la finition et la configuration.
  - .3 Lorsqu'applicable, indiquer la couleur des boîtes ou du couvercle, le cas échéant.
- .2 Manuel d'exploitation et d'entretien
  - .1 Fournir l'ensemble des dessins d'atelier vérifiés, commentés et corrigés, incluant toute l'information exigée aux plans et devis.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE**

- .1 Construction : boîtes en acier, soudées, exemptes d'arêtes vives.
- .2 Couvercles, pour montage d'affleurement : couvercles avec bord dépassant d'au moins 25 mm.
- .3 Couvercles, pour montage en saillie : couvercles plats à visser.

### **2.2 PRODUITS ACCEPTABLES**

- .1 Produits acceptables : Commander (Iberville), Bel Products, Hammond, Hoffman ou équivalent approuvé.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTALLATION DES BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE**

- .1 Installer des boîtes en quantité suffisante pour répondre aux exigences du Code de construction du Québec, chapitre V – Électricité.

- .2 Toutes les boîtes de jonction et de tirage doivent être dimensionnées en fonction du nombre de conducteurs et de la dimension des conduits/câbles, selon les exigences des articles 12-3034 et 12-3036 du Code de construction du Québec, chapitre V – Électricité.
- .3 Installer des boîtes de tirage afin que les conduits placés entre chaque boîte n'aient pas plus de 30 m de longueur et de façon à ne pas avoir plus de trois (3) coudes de 90 degrés ou l'équivalent entre les boîtes.
- .4 Installer les boîtes de tirage dans des endroits dissimulés, mais faciles d'accès.
- .5 Lorsque possible, installer les armoires de façon que le dessus arrive à 2 m, au plus, au-dessus du plancher fini.

### **3.2 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL**

- .1 Le matériel doit être marqué conformément à la Section 26 05 00 – Électricité – Prescriptions générales.
- .2 Les plaques indicatrices des boîtes de jonction, de tirage et de répartition doivent être de format 2 et indiquer la source d'alimentation, le courant admissible, la tension et le nombre de phase.

**FIN DE LA SECTION**

## Partie 1 Généralités

### 1.1 DEVIS DE PERFORMANCE

- .1 La présente section est un devis de performance et relève des entrepreneurs en électricité.
- .2 L'entrepreneur doit mandater les services d'un **Ingénieur professionnel**, membre de l'OIQ, qui est un spécialiste en matière de conception de systèmes de fixation parasismique. L'Ingénieur doit concevoir les systèmes de fixation parasismique complets et fonctionnels des réseaux et équipements de la division 26.
- .3 L'entrepreneur doit prévoir la fourniture, l'installation, la manutention, le transport et la mise en place de tous les systèmes et réseaux prescrits par l'Ingénieur professionnel mandaté.

### 1.2 MANDAT DE L'INGÉNIEUR PROFESSIONNEL

- .1 L'Ingénieur mandaté par l'entrepreneur doit :
  - .1 Concevoir le système de fixation parasismique afin qu'il soit entièrement intégré et compatible avec les exigences de réduction du bruit et le système antivibratoire du matériel électrique et des systèmes connexes comme spécifié sur les dessins et ailleurs.
  - .2 Concevoir le système de fixation parasismique afin qu'il soit compatible avec la conception électrique et la conception de structure du bâtiment.
  - .3 Considérer que pendant ou après le séisme, le matériel fixé ne doit pas nécessairement rester en état de fonctionnement comme dans les conditions d'utilisation normales. Les exigences obligatoires sont que le système de fixation parasismique empêche les systèmes et le matériel électrique de causer des blessures aux personnes et empêche le matériel de se déplacer de sa position normale pendant un séisme.
  - .4 Prendre en compte que tout appareil installé qui sera suspendu ou déposé et dont le poids sera supérieur à 10 kg devra aussi être muni et fixé solidement conformément aux présentes exigences.
  - .5 Rassembler les informations nécessaires aux calculs présentés dans les autres sections du devis et/ou aux plans.
  - .6 Produire et assembler les dessins d'atelier, fiches techniques et autres documents à soumettre.
  - .7 Prévoir des visites de chantier afin de faire la supervision de la mise en œuvre de l'entrepreneur. Se référer à la partie 3 « Contrôle de la qualité sur place » de la présente section pour avoir plus de détail.
  - .8 Produire et signer les lettres d'attestation de conformité aux étapes décrites à l'onglet « Documents à soumettre ».
  - .9 Fournir des fiches de vérification de composantes pour chaque type d'attache spécifiée et installée. Se référer à la section correspondante de la division 01 afin de rencontrer les exigences de la mise en service.

### 1.3 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
  - .1 L'ensemble des sections de la division 26;
  - .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

#### **1.4 DOCUMENTS À SOUMETTRE**

- .1 Remettre les fiches d'exploitation et d'entretien afin de les joindre au manuel d'entretien et d'exploitation de la division 26.
- .2 L'Ingénieur professionnel mandaté par l'entrepreneur doit produire une lettre de conformité aux étapes suivantes :
  - .1 À la fin des travaux dissimulés;
  - .2 À la fin des travaux de mise en œuvre.
- .3 Chaque lettre doit attester que tous les systèmes parasismiques sont conformes aux prescriptions et que ceux-ci rencontrent les normes en vigueur.
- .4 Dans le cas où aucun dispositif parasismique n'est requis, une lettre signée par l'ingénieur spécialisé doit être fournie.

#### **Partie 2 Produits**

- .1 Tel que recommandé par l'Ingénieur professionnel mandaté par l'entrepreneur.

#### **Partie 3 Exécution**

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

- .1 Prévoir des inspections du système de protection parasismique par l'Ingénieur professionnel mandaté par l'entrepreneur. L'inspection doit permettre de vérifier :
  - .1 L'avancement et la qualité de la mise en œuvre;
  - .2 Que les systèmes, comme installés, sont conformes aux exigences du Code National du Bâtiment applicables à l'endroit où il est installé;
  - .3 Que les points d'ancrage sont conformes.
- .2 L'Ingénieur professionnel mandaté par l'entrepreneur doit effectuer des visites à la fréquence qu'il juge nécessaire. Les étapes suivantes sont suggérées :
  - .1 À la livraison des produits au chantier;
  - .2 Avant le début des travaux d'installation;
  - .3 Deux (2) fois durant l'avancement des travaux d'installation;
  - .4 À la fin des travaux dissimulés;
  - .5 À la fin des travaux de mise en œuvre.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Matériaux et éléments constitutifs des connecteurs pour câbles et boîtes, matériels connexes, et méthode d'installations.

### **1.2 DOCUMENTS CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 – Électricité – Prescriptions générales.
- .2 Section 26 05 19 – Fils et câbles (0-1000V).

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
  - .1 CAN/CSA C22.2 No. 18, Boîtes de sortie, boîtes pour conduits, raccords et accessoires.
  - .2 CAN/CSA C22.2 No. 41:22, Matériel de mise à la terre et de mise à la masse.
  - .3 CAN/CSA C22.2 No. 65-18 (R2022), Connecteurs de fils.
- .2 National Electrical Manufacturers Association (NEMA).

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 MATÉRIEL**

- .1 Connecteurs à pression pour câbles, conformes à la norme CSA C22.2 No. 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 No. 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 aux normes NEMA pertinentes constitués des éléments suivants :
  - .1 Corps de connecteur et bride de serrage pour conducteur toronné en cuivre;
  - .2 Bride de serrage pour conducteur toronné en cuivre;
  - .3 Boulons de brides de serrage;
  - .4 Boulons pour conducteur en cuivre;
  - .5 Calibre approprié aux conducteurs selon les indications.
- .4 Brides de serrage ou connecteurs pour conduits flexibles et câbles sous gaine non métallique, selon les applications.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Dénuder soigneusement l'extrémité des conducteurs puis, selon le cas :
  - .1 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 No. 65.

- .2 Poser les connecteurs pour bornes de traversée conformément aux normes NEMA pertinentes.
- .3 Installer les cônes d'efforts et les terminaisons, et réaliser les épissures, conformément aux instructions du fabricant.
- .4 Au besoin, faire la mise à la terre conformément à la norme CSA C22.2 No. 41.

**FIN DE LA SECTION**

## Partie 1 Généralités

### 1.1 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Matériaux et matériels des disjoncteurs sous boîtier moulé.

### 1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CSA-C22.2 no. 5:16 (R2021), Disjoncteurs à boîtier moulé et enveloppe de disjoncteurs (norme tri nationale avec UL 489, dixième édition, et NMX-J-266-ANCE, deuxième édition).

### 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques conformément à la section 26 05 00 – Prescriptions générales.
- .2 Inclure les courbes des caractéristiques temps / courant dans le cas des disjoncteurs ayant un courant admissible de 200 A et plus ou avec un pouvoir de coupure de 22 000 A symétriques efficaces et plus, à la tension du réseau.
- .3 Certificats
  - .1 Avant l'installation des disjoncteurs dans une installation neuve ou existante, l'Entrepreneur doit fournir trois exemplaires d'un certificat d'origine de la production du fabricant. Ce certificat doit être dûment signé par un représentant de l'usine et du fabricant local, pour attester que les disjoncteurs proviennent de ce fabricant et qu'ils sont neufs et conformes aux normes et règlements.
    - .1 Le certificat d'origine de la production doit être soumis au Consultant pour approbation.
  - .2 Soumettre en retard le certificat d'origine ne justifiera aucune prolongation de la durée du contrat ou indemnisation supplémentaire.
  - .3 La fabrication, l'assemblage et l'installation doivent commencer seulement après que le Consultant a accepté le certificat d'origine de la production. Si cette exigence n'est pas respectée, le Consultant se réserve le droit de mandater le fabricant indiqué sur les disjoncteurs pour qu'il authentifie les nouveaux disjoncteurs en vertu du contrat, et ce, aux frais de l'entrepreneur électricien.
  - .4 Le certificat d'origine de la production doit contenir les renseignements suivants.
    - .1 Le nom et l'adresse du fabricant, et le nom de la personne responsable de l'authentification. Cette personne doit signer et dater le certificat.
    - .2 Le nom et l'adresse du distributeur autorisé, et le nom de la personne responsable, chez le distributeur, du compte de l'Entrepreneur.
    - .3 Le nom et l'adresse de l'Entrepreneur, et le nom de la personne responsable du projet.
    - .4 Le nom et l'adresse du représentant du fabricant local. Ce dernier doit signer et dater le certificat.
    - .5 Le nom et l'adresse du bâtiment où l'on installera les disjoncteurs.
      - .1 Titre du projet : [\_\_\_\_\_].
      - .2 Numéro de référence de l'utilisateur final : [\_\_\_\_\_].
      - .3 Liste des disjoncteurs : [\_\_\_\_\_].

### 1.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier les déchets.

- .2 Placer tous les matériaux d'emballage dans des bennes appropriées installées sur le chantier aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 EXIGENCES GÉNÉRALES**

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé, boulonnés aux barres omnibus : du type à fermeture rapide et à rupture brusque, à manœuvres manuelles et automatiques, avec compensation pour température ambiante de 40°C.
- .2 Disjoncteurs à déclencheur commun : munis d'une seule manette sur les circuits multipolaires.
- .3 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.
- .4 Les disjoncteurs doivent avoir un pouvoir de coupure selon les indications.
- .5 De mêmes marques que les panneaux de distribution.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les disjoncteurs.
- .2 Avant de procéder à toute installation de disjoncteurs, l'entrepreneur électricien doit attendre l'acceptation de l'ingénieur concernant le certificat d'origine.

**FIN DE LA SECTION**

## Partie 1 Généralités

### 1.1 DESSINS D'ATELIER ET DESCRIPTIONS DES PRODUITS

- .1 Soumettre les dessins d'atelier et les descriptions de produits conformément aux prescriptions de la section 26 05 00.
- .2 Les dessins indiquent ce qui suit :
  - .1 La méthode de montage et les dimensions;
  - .2 Le calibre et le type du démarreur;
  - .3 La disposition des éléments désignés, montés sur le panneau avant et à l'intérieur du tableau;
  - .4 Les types de boîtier;
  - .5 Les schémas de câblage pour chaque type de démarreur;
  - .6 Les schémas d'interconnexion.
- .3 Consulter les diagrammes de contrôle et les séquences de contrôle aux plans et devis de la division 25.

### 1.2 FICHE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

- .1 Fournir les instructions nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des démarreurs et des "E.F.V.", et les joindre au manuel mentionné à la section 26 05 00.
- .2 Joindre les fiches relatives à l'exploitation et à l'entretien de chaque type et modèle de démarreur.

### 1.3 MATÉRIEL DE REMPLACEMENT

- .1 Fournir un ensemble complet de pièces de rechange pour chaque type et calibre de démarreur :
  - .1 Un (1) contact auxiliaire;
  - .2 Un (1) transformateur de commande;
  - .3 Deux (2) fusibles (type HSJ (pour E.F.V.) et de type HRCI-J (pour démarreurs));
  - .4 Quatre (4) lampes témoins.

## Partie 2 Produits

### 2.1 MATÉRIAUX

- .1 Démarrateurs conformes à la norme EEMAC E14 1.
  - .1 Les démarreurs de demi-puissance et de type européen ne sont pas acceptés.

### 2.2 DÉMARREURS MANUELS DE MOTEUR

- .1 Démarrateurs manuels, monophasés de calibre, type, puissance nominale et type de boîtier selon les indications, munis des éléments suivants :
  - .1 Mécanisme de rupture brusque et de fermeture rapide;
  - .2 Un ou trois éléments chauffants de surcharge, à réarmement manuel, avec manette indicatrice de déclenchement.
- .2 Accessoires :
  - .1 Interrupteur à bascule : robuste, repéré selon les indications;
  - .2 Lampe témoin : robuste au LED, de type et de couleur selon les indications;

- .3 Dispositif permettant le cadenassage en position "marche" ou "arrêt".

## 2.3 DÉMARREURS MAGNÉTIQUES PLEINE TENSION

- .1 Démarrateurs magnétiques et combinés, type, puissance nominale et type de boîtier selon les indications, munis des éléments suivants :
  - .1 Contacteur à action rapide par solénoïde;
  - .2 Dispositif de protection contre les surcharges pour chaque phase du moteur, à réarmement manuel effectué de l'extérieur du boîtier;
  - .3 Bornes pour circuits d'alimentation et de commande;
  - .4 Schémas de câblage et de connexion placés à un endroit bien visible à l'intérieur du boîtier;
  - .5 Chaque fil et chaque borne marqués au moyen d'une désignation numérique permanente, identique à celle indiquée sur le schéma de câblage, de manière à faciliter le raccordement des fils d'arrivée à l'intérieur du démarreur.
- .2 Démarrateurs combinés munis d'un disjoncteur actionné par un levier placé à l'extérieur du boîtier et d'un dispositif permettant :
  - .1 D'installer trois cadenas en position "arrêt";
  - .2 De cadenasser en position "marche";
  - .3 De verrouiller indépendamment la porte du boîtier;
  - .4 D'empêcher de mettre le démarreur en marche lorsque la porte du boîtier est ouverte.
- .3 Accessoires :
  - .1 Sélecteurs, 3 positions, robustes, de type et couleur selon les indications;
  - .2 Lampes témoins robustes au LED, de type et couleur selon les indications;
  - .3 Sauf indications contraires, 1 contact ouvert au repos et 1 contact auxiliaire de réserve, 1 contact fermé au repos et 1 contact auxiliaire de réserve;
  - .4 Détecteur de perte de phase à état solide sans ajustement avec témoin à diode verte référence DSP-1-L Consulab, pour tous les moteurs de 5 HP et plus.

## 2.4 TRANSFORMATEUR DE COMMANDE

- .1 Transformateur de commande, sec, monophasé, avec tension primaire selon les indications et tension secondaire de 120 V, muni d'un fusible secondaire, monté en circuit avec le démarreur.
- .2 Puissance nominale du transformateur de commande, telle que spécifiée aux plans (si non spécifiée : 100 VA).

## 2.5 FINIS

- .1 Finis appliqués sur les boîtiers conformément aux prescriptions de la section 26 05 00 – Électricité – Prescriptions générales.

## 2.6 DÉSIGNATION DU MATÉRIEL

- .1 Plaques signalétiques fournies et installées selon les prescriptions de la section 26 05 00 – Électricité – Prescriptions générales.
- .2 Plaques signalétiques des démarrateurs manuels, de format 1, lettres noires gravées sur fond blanc selon les indications.
- .3 Plaques signalétiques des démarrateurs magnétiques, de format 5, lettres noires gravées sur fond blanc selon les indications.

## 2.7 BOÎTIERS

- .1 Sauf indications contraires, les démarrateurs doivent être montés dans un coffret ACNOR du NEMA 1.

## 2.8 FABRICANTS

- .1 Fabricants acceptés : Schneider, Eaton, Siemens ou ABB.

## Partie 3 Exécution

### 3.1 INSTALLATIONS

- .1 Installer les démarrateurs et faire les raccordements aux circuits d'alimentation et de commande selon les indications.
- .2 S'assurer que les disjoncteurs, les fusibles et les dispositifs de protection à surintensité sont de calibre approprié.

### 3.2 ESSAIS

- .1 Faire les essais conformément aux prescriptions de la section 26 05 00 – Électricité – Prescriptions générales et aux instructions du fabricant.
- .2 Actionner les interrupteurs et contacteurs pour s'assurer de leur bon fonctionnement.
- .3 Effectuer les séquences de démarrage et d'arrêt pour chaque contacteur et relais.
- .4 S'assurer que les commandes séquentielles, les interverrouillages de sécurité entre les démarrateurs connexes, le matériel et les dispositifs de commande fonctionnent selon les indications.

**FIN DE LA SECTION**

