

# Devis technique - Mécanique

## Émis pour construction

N/Réf: F2101399 | V/Réf. : 560.23

École de technologie supérieure

14 janvier 2022

**Aménagement du labo 23 – Nouvelle salle blanche et laboratoire de biocapteurs à l'ÉTS**

1100, Rue Notre-Dame Ouest, Montréal (Québec) H3C 1K3



# Devis technique - Mécanique

## Émis pour construction

N/Réf: F2101399 | V/Réf. : 560.23

École de technologie supérieure

14 janvier 2022

### Aménagement du labo 23 – Nouvelle salle blanche et laboratoire de biocapteurs à l'ÉTS

1100, Rue Notre-Dame Ouest, Montréal (Québec) H3C 1K3

Préparé et vérifié par :

---

Massinissa Ourtirane, ing., M.Ing.,  
PA LEED BD+C, RCx  
Chargé de projet  
N° OIQ : 5063588

Registre des émissions et révisions		
Identification	Date	Description de l'émission et/ou révision
Révision 0	2021-10-18	Émis pour soumission
Révision 1	2022-01-14	Émis pour construction

<b>Numéro de la section</b>	<b>Titre de la section</b>	<b>Nombre de pages</b>
<b>Division 01</b>	<b><i>Exigences générales (Ces sections s'appliquent à toutes les disciplines et à l'Entrepreneur)</i></b>	
00 01 10.01	Définitions	2
01 23 11	Équivalence et substitution	2
01 33 23.01	Dessins d'atelier, dessins d'exécution, dessins conformes à l'exécution et fiches d'exploitation et d'entretien	6
01 45 23.01	Contrôle de la qualité et mise en opération documentés	3
01 74 11	Nettoyage	2
01 77 00.01	Achèvement des travaux, manuel d'entretien, formation et garantie	5
01 91 13	Mise en service (MS)	13
01 91 31	Plan de mise en service (MS)	9
<b>Division 22</b>	<b><i>Plomberie</i></b>	
22 05 00	Exigences communes concernant les travaux de plomberie	9
22 11 16	Tuyauterie d'eau domestique	8
22 13 17	Tuyauteries d'évacuation et de ventilation – Fonte et cuivre	3
22 42 01	Appareils spéciaux	9
<b>Division 23</b>	<b><i>Chauffage, ventilation et conditionnement d'air (CVCA)</i></b>	
23 05 00	Exigences générales concernant les travaux CVCA	12
23 05 05	Installation de la tuyauterie	7
23 05 13	Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA	5
23 05 17	Soudage de la tuyauterie	5
23 05 23.01	Robinetterie - Bronze	7
23 05 23.02	Robinetterie - Fonte	9

23 05 23.03	Robinetterie – Acier moulé	8
23 05 23.04	Robinetts à tournant lubrifié	7
23 05 23.05	Vannes à papillon	7
23 05 48	Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA	19
23 05 53.01	Identification des réseaux et des appareils mécaniques	9
23 05 93	Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA	7
23 05 94	Essai sous pression des réseaux aérauliques	5
23 07 13	Calorifugeage des conduits d'air	3
23 07 15	Calorifuges pour tuyauterie	11
23 08 16	Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installation mécanique	6
23 13 16.13	Tuyauteries d'évacuation et de ventilation fonte et cuivre	4
23 13 16.16	Soudage de la tuyauterie	4
23 21 13.02	Réseau hydroniques – Tuyauterie en acier, robinetterie et raccords connexes	8
23 31 13.01	Conduits d'air métalliques à basse pression – jusqu'à 500 Pa	12
23 32 48	Ventilation et chauffage/refroidissement/réfrigération	3
23 33 00	Accessoires pour conduits d'air	9
23 33 14	Registres d'équilibrage	5
23 33 15	Registres de réglage	5
23 33 46	Conduits d'air - Flexibles	4
23 34 00	Ventilateurs pour installations de CVCA	6
23 34 25	Ventilateurs d'extraction monoblocs, de types mural et toiture	4
23 44 00	Filtres à air CVCA	4
23 81 40	Pompes à chaleur à air et à eau	6
<b>Division 25</b>	<b>Automatisation intégrée</b>	
25 01 11	SGE – Démarrage, vérification et mise en service	6
25 01 12	SGE - Formation	2
25 05 01	SGE – Prescriptions générales	9

25 05 02	SGE – Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen	4
25 05 60	SGE – Installation	3
25 08 20	SGE – Garantie et maintenance	4
25 10 01	SGE – Réseaux locaux (LAN)	3
25 30 02	SGE – Instrumentation locale	12
25 90 01	SGE – Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes	1

Annexe – Séquence de contrôle

## **1 DÉFINITIONS**

### **1.1 PROPRIÉTAIRE**

- .1 Personne physique ou morale à qui incombe la responsabilité d'attribuer l'ouvrage et de conclure les contrats à cette fin, qu'elle soit propriétaire, locataire et/ou occupant de l'immeuble faisant l'objet des travaux.

### **1.2 ENTREPRENEUR EN MÉCANIQUE**

- .1 Une personne physique faisant affaire seule sous son propre nom ou sous un autre nom, une société ou une compagnie engagée dans un contrat avec l'Entrepreneur pour l'exécution des travaux de mécanique.
- .2 Lorsque le mot « entrepreneur en mécanique » est utilisé dans le présent devis, il signifie l'entrepreneur spécialisé concerné dans le corps de métier en question (ventilation, plomberie, régulation automatique).

### **1.3 ENTREPRENEUR**

- .1 Une personne physique faisant affaire seule sous son propre nom ou sous un autre nom, une société ou une compagnie engagée dans un contrat avec le Propriétaire pour l'exécution de l'ensemble des travaux de construction.
- .2 L'Entrepreneur est le « maître d'œuvre » au sens de la Loi sur la santé et la sécurité au travail (CNESST).

### **1.4 PROFESSIONNEL**

- .1 Lorsque le mot « Professionnel » est utilisé dans le présent devis, il signifie l'architecte, l'ingénieur, le consultant, les consultants et les professionnels ou celui qui a la responsabilité de concevoir l'œuvre en tout ou en partie et d'en coordonner l'étude et la réalisation.

### **1.5 FOURNISSEUR**

- .1 Personne ou entité qui a conclu un contrat avec l'entrepreneur en mécanique ou l'Entrepreneur pour la fourniture d'un ou de plusieurs produits.
- .2 Le Fournisseur peut être ou ne pas être le fabricant et/ou le manufacturier d'un produit.
- .3 Lorsque le mot « Fournisseur » est utilisé dans le présent devis, il signifie aussi le manufacturier ou le fabricant.

### **1.6 CAHIER DES CHARGES**

- .1 L'ensemble des clauses et conditions relatives à l'exécution des travaux.
- .2 Le cahier des charges inclut les documents suivants.
  - .1 Les Instructions aux soumissionnaires et les Instructions complémentaires.
  - .2 Les Conditions générales et les Conditions générales complémentaires.
  - .3 Les devis techniques d'architecture, de structure, de civil, de mécanique et d'électricité.
  - .4 Les plans (dessins) d'architecture, de structure, de civil, de mécanique et d'électricité.

### **1.7 CHANGEMENT**

- .1 Augmentation, suppression ou toutes autres espèces de révision qui modifient l'ouvrage sans affecter fondamentalement la portée générale du contrat.
- .2 Un changement peut faire en sorte que les coûts des travaux spécifiés au contrat soient modifiés.

### **1.8 DIRECTIVE**

- .1 Avis écrit émis par le Professionnel pour éclaircir un aspect spécifique des travaux déjà prévus au contrat de l'entrepreneur en mécanique et/ou de l'Entrepreneur.
- .2 Une directive peut être émise avec ou sans conséquence monétaire (surplus et/ou crédit).

**FIN DE SECTION**

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 La présente section doit être lue conjointement avec tous les autres documents faisant partie de l'appel d'offres.

### **1.2 QUALITÉ REQUISE ET PRODUITS ACCEPTABLES**

- .1 Les expressions « qualité requise » et « produits acceptables » signifient que l'article mentionné et identifié par un nom de fournisseur ou un numéro de catalogue, ou les deux, tient lieu de prescription et définit les critères pour ce qui est du rendement ou de la performance, de la qualité du matériel/des matériaux et de la qualité d'exécution, et que s'il est fait mention d'une norme de référence, il doit être considéré comme un complément à cette dernière.

### **1.3 ÉQUIVALENCE ET SUBSTITUTION**

- .1 Lorsqu'un équipement ou du matériel est prescrit et identifié par un numéro de catalogue, cela signifie que le système a été conçu avec ledit équipement ou matériel et que l'entrepreneur en mécanique doit présenter sa soumission avec l'équipement ou le matériel prescrit.
- .2 Lorsque l'expression « équivalent acceptable » est utilisée dans le devis technique de mécanique, cela signifie que le nom du Fournisseur n'est mentionné que dans le but d'établir un standard de qualité quant à l'équipement, au matériel et au service.
- .3 Lorsque l'expression « équivalent acceptable » n'est pas mentionnée au devis technique de mécanique et que l'entrepreneur en mécanique veut proposer un produit qui n'est pas identifié comme « produit acceptable », il doit alors présenter une « demande de substitution ».
- .4 L'entrepreneur en mécanique qui présente une demande de substitution, doit joindre à sa demande écrite un tableau comparatif des caractéristiques principales de l'équipement ou du matériel spécifié et de celui proposé ainsi qu'un exemplaire des fiches techniques du matériau spécifié et du matériau proposé. Ce tableau doit comprendre toutes les données relatives aux éléments qui suivent.
  - .1 L'encombrement.
  - .2 Méthodes d'entretien.
  - .3 Pièces de rechange.
  - .4 Garanties.
  - .5 Caractéristiques propres au genre d'appareil ou de matériau.
- .5 En plus du tableau comparatif, l'entrepreneur en mécanique doit joindre à sa demande les informations qui suivent :
  - .1 Une copie de la soumission pour les appareils ou les matériaux spécifiés.
  - .2 Une copie de la soumission pour les appareils ou les matériaux proposés. S'il y a économie, la différence de prix doit être remise au Propriétaire.
  - .3 Les raisons de la demande de substitution.

- .6 L'entrepreneur en mécanique doit présenter sa demande de substitution écrite dans les dix (10) jours ouvrables qui suivent la signature de son contrat. Toute demande de substitution reçue après le délai prescrit de dix (10) jours ouvrables ne sera pas acceptée.
- .7 L'équipement ou le matériel proposé sera examiné en tenant compte des raisons de la demande de substitution, des facilités d'entretien et de la disponibilité des pièces de rechange. Le Professionnel peut rejeter l'équipement ou le matériel proposé en s'appuyant sur des critères de performance ou d'énergie appelée ou consommée.
- .8 Noter que la décision du Professionnel ou du Propriétaire sera finale. Dans tous les cas de substitution, il incombe que la démonstration de la preuve d'équivalence soit entièrement à la charge de l'entrepreneur en mécanique.
  - .1 Si les caractéristiques de l'équipement ou du matériel de substitution soumis nécessitent des changements aux plans et aux travaux à effectuer, l'entrepreneur en mécanique doit défrayer les coûts de tous ces changements, incluant les frais de vérification supplémentaire du Professionnel, et ce, pour toutes les divisions impliquées.
  - .2 Si l'équipement ou le matériel proposé par l'entrepreneur en mécanique est refusé, celui-ci doit fournir, installer et raccorder l'équipement ou le matériel spécifié par numéro, le tout sans rémunération supplémentaire.

## FIN DE SECTION

## 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 La présente section doit être lue conjointement avec tous les autres documents faisant partie de l'appel d'offres.

### 1.2 COORDINATION

- .1 L'entrepreneur en mécanique responsable de la fabrication et de l'installation des gaines de ventilation devra fournir à tous les autres entrepreneurs en mécanique et en électricité, une copie des dessins d'exécution des gaines de ventilation.
- .2 Les entrepreneurs en mécanique et en électricité, devront coordonner leurs installations avec les dessins d'exécution des gaines de ventilation. Une (1) copie de ces dessins coordonnés, signée et approuvée par tous les entrepreneurs, doit être remise au Professionnel pour fins de révision.

### 1.3 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 La présente précise les exigences et les procédures générales relatives à la soumission des dessins d'atelier, des fiches techniques et des échantillons expédiés par l'entrepreneur en mécanique au Professionnel pour fins de révision :
  - .1 L'entrepreneur en mécanique doit soumettre par courriel, une (1) copie des dessins d'atelier pour fins de révision par le Professionnel.
  - .2 L'Entrepreneur en mécanique doit soumettre au Professionnel par courriel une (1) copie des dessins d'atelier pour révision. L'adresse courriel sera confirmée lors de la réunion de démarrage du chantier. Le dessin d'atelier revu et annoté sera retourné par courriel à l'entrepreneur en mécanique.
  - .3 Le Professionnel dispose de dix (10) jours ouvrables pour la révision des dessins d'atelier à partir de la date de réception du dessin à son bureau.
  - .4 Ne pas entreprendre les travaux avant que les documents et/ou les échantillons soumis aient été revus et transmis par le Professionnel.
  - .5 Aviser le Professionnel par écrit des dérogations qui se trouvent dans les dessins d'atelier par rapport aux exigences des plans et du devis technique de mécanique, en précisant les raisons de ces dérogations, et ce, au moment de la soumission des documents.
  - .6 Considérer que l'entrepreneur en mécanique ne sera pas dégagé de sa responsabilité à l'égard des dérogations aux exigences des plans et du devis technique de mécanique, même si le Professionnel a revu les documents soumis, exception faite du cas où ce dernier accepte par écrit une dérogation spécifique.
  - .7 Aviser le Professionnel par écrit des changements effectués autres que ceux exigés par ce dernier, lors d'une nouvelle soumission de documents et/ou d'échantillons.
  - .8 Conserver au chantier une copie des documents soumis par l'entrepreneur en mécanique et revus par le Professionnel.
- .2 La présente précise la portée de la révision des documents par le Professionnel :

- .1 Introduire une étape intermédiaire du contrôle de la qualité dans le déroulement des travaux, sans pour autant constituer un ordre de changement aux plans et au devis technique de mécanique.
  - .2 Vérifier la disposition générale de l'équipement et du matériel seulement.
  - .3 Assurer, à l'aide d'annotations qui ne sont pas limitatives, que les exigences minimums utilisées lors de l'élaboration du projet ont été respectées.
- .3 La présente précise les responsabilités de l'entrepreneur en mécanique avant la soumission des documents pour révision :
- .1 Vérifier si les dessins d'atelier et les fiches techniques sont conformes aux plans et au devis technique de mécanique quant à la qualité, aux caractéristiques et à l'encombrement.
  - .2 Corriger les dessins d'atelier et les fiches techniques si nécessaire.
  - .3 Coordonner chaque soumission des documents requis avec les exigences des travaux, des plans et du devis technique de mécanique. Considérer que les documents soumis individuellement ne seront pas revus tant que les renseignements connexes ne seront pas disponibles.
  - .4 Soumettre les dessins d'atelier, les fiches techniques et tous les échantillons requis dans un délai raisonnable et selon l'ordre approprié pour ne pas retarder l'exécution des travaux. Ces retards ne constituent pas un motif valable pour demander une prolongation du calendrier des travaux ou de la période contractuelle et aucune demande à cet effet ne sera acceptée.
  - .5 Inclure avec le bordereau d'expédition une fiche d'identification des dessins d'atelier avec les renseignements qui suivent :
    - .1 La date.
    - .2 La désignation et le numéro du projet.
    - .3 Le nom et l'adresse du sous-traitant ou du fournisseur.
    - .4 Le nom et le nombre de dessins d'atelier, de fiches techniques et/ou d'échantillons soumis.
    - .5 Le numéro de la section du devis technique de mécanique et/ou du plan.
    - .6 La signature de l'expéditeur responsable du document visé, attestant que le document soumis est conforme aux plans et devis technique de mécanique.
    - .7 Tout autre renseignement utile.
  - .6 S'assurer que les documents soumis contiennent également les renseignements qui suivent :
    - .1 Les dates de préparation et de révision.
    - .2 La désignation et le numéro de projet.
    - .3 Le nom et l'adresse :
      - .1 De l'entrepreneur en mécanique.
      - .2 Du fabricant.
      - .3 Du fournisseur.
    - .4 Le numéro de la section pertinente du devis technique de mécanique et/ou du plan.

- .5 Le sceau de l'entrepreneur en mécanique accompagné de la signature de son représentant autorisé attestant que les documents soumis ont été approuvés et que le tout est conforme aux plans et au devis technique de mécanique.
- .6 Les détails des parties appropriées des ouvrages, selon les besoins :
  - .1 Les détails de façonnage et de montage.
  - .2 Les détails d'agencement montrant les dimensions, ainsi que les jeux et les dégagements requis.
- .7 Les détails d'installation incluant les dégagements requis pour permettre l'exploitation et l'entretien de l'équipement et du matériel et aussi ceux requis pour leur manœuvre.
- .8 La capacité ou la puissance.
- .9 Les caractéristiques relatives à la performance ou au rendement.
- .10 Les normes qui s'appliquent.
- .11 Le poids de service.
- .12 Les schémas unifilaires et schématiques.
- .13 La relation avant les ouvrages adjacents.
- .7 Munir les échantillons d'une étiquette portant :
  - .1 La désignation et le numéro du projet.
  - .2 Le nom et l'adresse de l'entrepreneur en mécanique.
  - .3 Le numéro de la section pertinente de la section du devis technique de mécanique.
  - .4 L'identification indiquée sur les plans et/ou dans le devis technique de mécanique.
- .8 S'assurer que les documents qui seront soumis respectent les critères prescrits ci-dessous :
  - .1 Dessins d'atelier
    - .1 Dessins originaux ou dessins standard modifiés préparés par le fournisseur et illustrant les parties d'ouvrages qui s'appliquent aux présents travaux.
  - .2 Fiches techniques
    - .1 Feuilles de catalogue du fabricant, graphiques et diagrammes de performance ou de rendement servant à illustrer les produits standard fabriqués.
    - .2 Dimensions des feuilles : 8½ po x 11 po ou 11 po x 17 po.
    - .3 Biffure des renseignements qui ne s'appliquent pas aux présents travaux.
    - .4 Ajout, aux renseignements standard, des renseignements supplémentaires qui s'appliquent aux présents travaux.
- .9 Les dessins d'atelier et les fiches techniques soumis par télécopieur sont inadmissibles et seront refusés.

- .4 La présente précise la portée des responsabilités de l'entrepreneur en mécanique après avoir reçu les documents revus par le Professionnel. Selon les annotations indiquées sur les documents, ne choisir que l'une des trois actions qui suivent.
- .1 Corriger les documents rejetés par le Professionnel ou soumettre de nouveau les documents en respectant les annotations indiquées. Ne pas commander d'équipement et/ou de matériel et ne pas débiter l'exécution des travaux impliquant cet équipement et/ou ce matériel.
  - .2 Commander l'équipement et/ou le matériel et exécuter les travaux en tenant compte des annotations mineures du Professionnel, mais resoumettre les documents corrigés pour révision finale par le Professionnel.
  - .3 Effectuer la distribution des documents qui ne contiennent pas d'annotation du Professionnel, commander l'équipement et/ou le matériel et exécuter les travaux d'installation.

#### 1.4 DESSINS D'EXÉCUTION

- .1 Les dessins d'exécution consistent en des plans dimensionnés, à l'échelle, indiquant la position des appareils, des gaines de ventilation, de la tuyauterie, des robinets, et autres accessoires. Ces dessins doivent également comprendre les dimensions de la tuyauterie, des gaines de ventilation, l'emplacement des manchons, des ouvertures, des ancrages et des supports, la position relative de la structure, des ouvrages électriques et architecturaux, des trappes d'accès et des autres ouvrages de mécanique pertinents.
- .2 Tous les dessins d'exécution doivent être vérifiés au point de vue compatibilité avant d'être soumis pour examen aux Professionnels en mécanique/électricité, structure et architecture. Tous les dessins de ventilation doivent recevoir, avant leur émission au Professionnel, l'approbation de tous les autres corps de métier tels que gicleurs, plomberie, tuyauterie, chauffage, régulation et électricité. Pour ce faire, ces dessins doivent être signés par les corps de métier concernés démontrant que la coordination a été faite.
- .3 L'entrepreneur en mécanique est responsable de coordonner l'emplacement et les dimensions exactes de ses ouvertures, perforations et manchons, de la localisation de ses appareils, tuyauterie et gaines de ventilation, que les dessins de structure, d'architecture ou de services mécaniques soient cotés ou non.
- .4 Les dessins d'exécution doivent être à l'échelle 1:50 et être effectués sur logiciel AutoCAD. Ils doivent tous être exécutés sur des feuilles de même dimension. Tous les dessins doivent être clairement identifiés et numérotés. La numérotation doit référer aux dessins du Professionnel.
- .5 Des dessins d'exécution sont requis pour les travaux qui suivent :
  - .1 L'emplacement des manchons, les ouvertures et les perforations à prévoir dans les murs, planchers, toits, poutres et colonnes sur un jeu de plans distincts.
  - .2 Les travaux de plomberie, de tuyauterie et coupe-feu.
  - .3 Les détails de supports et d'ancrages.
  - .4 La présente clause n'est pas limitative, et des dessins peuvent être exigés aux endroits jugés nécessaires par le Professionnel.

- .6 Les dessins d'exécution doivent être mis à jour, conformes à l'exécution, par l'entrepreneur en mécanique. Une (1) copie de la version électronique de ces dessins sous format électronique (PDF) doit être remise au Professionnel avant l'achèvement substantiel des travaux.
- .7 L'entrepreneur en mécanique doit remettre au Professionnel les originaux des dessins d'exécution mis à jour.

### 1.5 DESSINS CONFORMES À L'EXÉCUTION

- .1 L'entrepreneur en mécanique doit conserver au chantier une copie des plans complets émis pour construction et y indiquer au fur et à mesure, tous les changements apportés au cours de l'exécution des travaux.
- .2 Garder tous les dessins sur le site des travaux et les mettre à la disposition des personnes concernées à des fins de référence et de vérification.
- .3 Compléter les plans « DESSINS CONFORMES À L'EXÉCUTION » avant de commencer les essais, l'équilibrage et le réglage des systèmes.
- .4 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 13 mm (½ po) de hauteur, comme suit :  
DESSIN CONFORME À L'EXÉCUTION : LE PRÉSENT PLAN A ÉTÉ RÉVISÉ ET MONTRE L'ÉQUIPEMENT, LE MATÉRIEL ET LES ACCESSOIRES DE LA FAÇON DONT ILS ONT ÉTÉ INSTALLÉS (Signature de l'Entrepreneur) (Date).
- .5 Remettre les dessins conforme à l'exécution à la demande d'achèvement substantielle des travaux.
- .6 Remettre les copies reproductibles et une copie électronique en format PDF des dessins conformes à l'exécution complétés avec les manuels d'exploitation et d'entretien.

### 1.6 FICHES D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

- .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'exploitation et d'entretien.
  - .1 Les fiches d'exploitation et d'entretien doivent être approuvées par le Professionnel et une (1) copie finale doit être remise au Professionnel avant l'achèvement substantiel.
- .2 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 (environnementaux inclus).
  - .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.
- .8 Une copie de tous les dessins d'atelier de l'équipement et des systèmes portant l'estampe de vérification du Professionnel et annotés tels qu'exécutés.
- .9 Les fiches de contrôle de qualité associées aux dessins d'atelier des équipements.
- .3 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 La liste des travaux d'entretien périodiques recommandés par les fournisseurs, la fréquence et les outils requis.
- .4 Les données de performance doivent comprendre ce qui suit :
  - .1 Les fiches de performance fournies par le fournisseur de l'équipement avec points d'opération conformes à l'exécution.
  - .2 Les résultats des essais de performance de l'équipement.
  - .3 Les résultats d'essais spéciaux de performance, conformément aux autres sections.
  - .4 Les rapports d'essais, de réglage et d'équilibrage des systèmes (ERE).

## FIN DE SECTION

## 1 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DOCUMENTÉ

- .1 L'Entrepreneur en mécanique est responsable d'instaurer et de maintenir au chantier un système de contrôle de la qualité documenté complet permettant d'assurer au Propriétaire une qualité optimale des travaux. Pour ce faire, l'entrepreneur en mécanique doit produire des documents de contrôle de la qualité qui doivent être remis au Propriétaire à la fin des travaux.
- .2 Soumettre les méthodes de contrôle de la qualité au Professionnel pour vérification. Corriger suivant la recommandation du Professionnel.
- .3 Les procédures de contrôle de la qualité doivent comprendre entre autres, et sans s'y limiter, ce qui suit :
  - .1 Réception des équipements et matériaux au chantier.
    - .1 Assurer la qualité des équipements et des matériaux dès leur réception au chantier. Pour confirmer son contrôle de la qualité, l'entrepreneur en mécanique doit produire une **fiche de réception de l'équipement (FRE) pour chaque équipement et matériau** confirmant que l'équipement reçu est conforme aux dessins d'atelier approuvés par lui et vérifiés par le Professionnel. Cette FRE doit indiquer, entre autres, ce qui suit.
      - .1 La désignation et le numéro du projet.
      - .2 Le numéro d'identification de l'équipement.
      - .3 Une référence à la section de devis technique de mécanique et/ou au numéro de plan.
      - .4 Les renseignements de la plaque signalétique du fournisseur.
      - .5 La date de réception de l'équipement.
      - .6 Le nom et l'adresse du fournisseur.
      - .7 La conformité aux dessins d'atelier.
      - .8 Le nom et la signature du vérificateur de l'entrepreneur en mécanique et du représentant du Propriétaire.
      - .9 Tout autre renseignement utile.
    - .2 Vérification de l'installation documentée :
      - .1 Avant la mise en marche, faire une vérification de l'installation statique des réseaux, équipements et systèmes. Produire une **fiche de vérification statique (FVS)** pour chaque réseau, équipement et système. Cette **FVS** doit indiquer, entre autres, ce qui suit :
        - .1 La désignation et le numéro du projet.
        - .2 Le numéro d'identification du service vérifié.
        - .3 Une référence à la section du devis technique de mécanique et/ou du numéro de plan et au numéro du dessin d'atelier.
        - .4 Le nom et la signature du vérificateur de l'entrepreneur en mécanique et du représentant du Propriétaire.

- .2 Chaque **FVS** de réseau doit inclure ce qui suit :
  - .1 Une confirmation de la bonne installation des éléments tels que l'orientation des valves, tamis, soupapes de retenue, etc.
  - .2 Une confirmation que tous les points bas sont drainés.
  - .3 La conformité aux diagrammes.
  - .4 Les supports et les systèmes parasismiques.
  - .5 La procédure de nettoyage approuvée.
  - .6 Les épreuves de pression, de nettoyage et rinçage exécutés.
  - .7 Une confirmation des travaux de nettoyage des tamis réalisés.
  - .8 Une confirmation des travaux de calorifugeage complétés.
  - .9 Le système d'identification vérifié et approuvé par le Propriétaire.
  - .10 L'identification des réseaux, le sens d'écoulement et la confirmation que les plaques des fournisseurs sont intactes sur les équipements.
  - .11 Les références aux fiches d'équipement reçues.
  - .12 Les références à la liste de pièces de rechange.
  - .13 Les dessins conformes à l'exécution.
  - .14 Les dessins d'atelier.
  - .15 Tout autre renseignement utile.
  - .16 Des espaces pour les commentaires.
- .3 Chaque **FVS** d'équipement doit inclure ce qui suit :
  - .1 Le numéro de la fiche de réception.
  - .2 La confirmation de la bonne installation des éléments tels que supports, isolateurs, calorifugeage, raccords électriques, accessoires (valves d'isolation, manomètre, etc.)
  - .3 Le nom et la signature du vérificateur de l'entrepreneur en mécanique et du représentant du Propriétaire.
  - .4 Tout autre renseignement utile.
  - .5 Des espaces pour commentaires.
- .3 Démarrage des équipements documentés :
  - .1 Cette étape précède la **mise en opération des systèmes (MOS)**. Procéder au démarrage des équipements. Corriger et ajuster jusqu'à l'obtention des résultats prescrits.
  - .2 "Documenter les étapes de démarrage", ajustements et essais des équipements.
    - .1 Produire une **fiche de vérification de démarrage préopération (FVDPO)** (mise en marche des systèmes) pour chaque équipement démontrant que les instructions du fournisseur ont été suivies et que les ajustements ont été réalisés. Cette FVDPO doit indiquer, entre autres, ce qui suit.
      - .1 La désignation et le numéro du projet.
      - .2 Le numéro d'identification du service vérifié.

- .3 Une référence à la section de devis technique de mécanique et/ou du numéro de plan et aux numéros de dessins d'atelier.
- .4 Les paramètres des tests et ajustements effectués.
- .3 Inclure en annexe les FRE et FVS.
- .4 Inclure les références aux rapports de démarrage et d'ajustements initiaux, de vibrations, etc.
- .4 Les FRE, FVS et FVDPO doivent faire partie du manuel d'exploitation et d'entretien.

## 2 MISE EN OPÉRATION DES SYSTÈMES (MOS)

- .1 Procéder à la mise en opération de tous les systèmes. S'assurer de leur bon fonctionnement et démontrer que les performances des systèmes correspondent aux exigences des plans et devis technique de mécanique. Corriger et ajuster jusqu'à l'obtention des résultats prescrits.

### FIN DE SECTION

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 PROPRETÉ DU CHANTIER**

- .1 Garder le chantier propre et exempt de toute accumulation de débris et de matériaux de rebut générés par les autres Entrepreneurs.
- .2 Évacuer les débris et les matériaux de rebut hors du chantier quotidiennement, à des heures prédéterminées, ou les éliminer selon les directives de l'Ingénieur. Les matériaux de rebut ne doivent pas être brûlés sur le chantier.
- .3 Garder les voies d'accès au bâtiment exemptes de glace et de neige.
- .4 Prendre les dispositions nécessaires et obtenir les permis des autorités compétentes en vue de l'élimination des débris et des matériaux de rebut.
- .5 Prévoir, sur le chantier, des conteneurs pour l'évacuation des débris et des matériaux de rebut.
- .6 Fournir et utiliser, pour le recyclage, des conteneurs séparés et identifiés.
- .7 Éliminer les débris et les matériaux de rebut hors du chantier.
- .8 Nettoyer les surfaces intérieures avant le début des travaux de finition et garder ces zones exemptes de poussière et d'autres impuretés durant les travaux en question.
- .9 Stocker les déchets volatils dans des contenants métalliques fermés et les évacuer hors du chantier à la fin de chaque période de travail.
- .10 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.
- .11 Utiliser uniquement les produits de nettoyage recommandés par le fabricant de la surface à nettoyer, et les employer selon les recommandations du fabricant des produits en question.
- .12 Établir l'horaire de nettoyage de sorte que la poussière, les débris et les autres saletés soulevés ne retombent pas sur des surfaces humides fraîchement peintes et ne contaminent pas les systèmes du bâtiment.

### **1.2 NETTOYAGE FINAL**

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

- .6 Prendre les dispositions nécessaires et obtenir les permis des autorités compétentes en vue de l'élimination des débris et des matériaux de rebut.
- .7 Nettoyer et polir les vitrages, les miroirs, les pièces de quincaillerie, les carrelages muraux, les surfaces chromées ou émaillées, les surfaces de stratifié, les éléments en acier inoxydable ou en émail-porcelaine ainsi que les appareils mécaniques et électriques. Remplacer tout vitrage brisé, égratigné ou endommagé.
- .8 Enlever la poussière, les taches, les marques et les égratignures relevées sur les ouvrages décoratifs, les appareils mécaniques et électriques, les éléments de mobilier, les murs et les planchers.
- .9 Nettoyer les réflecteurs, les diffuseurs et les autres surfaces d'éclairage.
- .10 Épousseter les surfaces intérieures du bâtiment et y passer l'aspirateur, sans oublier de nettoyer derrière les grilles, les persiennes, les registres et les moustiquaires.
- .11 Cirer, savonner, sceller ou traiter de façon appropriée les revêtements de sol selon les indications du fabricant.
- .12 Examiner les finis, les accessoires et les matériels afin de s'assurer qu'ils répondent aux exigences prescrites quant au fonctionnement et à la qualité d'exécution.
- .13 Balayer et nettoyer les trottoirs, les marches et les autres surfaces extérieures; balayer ou ratisser le reste du terrain.
- .14 Enlever les saletés et autres éléments qui déparent les surfaces extérieures.
- .15 Balayer et nettoyer les surfaces revêtues en dur.
- .16 Nettoyer soigneusement les matériels et les appareils, et nettoyer ou remplacer les filtres des systèmes mécaniques.
- .17 Nettoyer les toitures, les drains, les avaloirs et les évacuations.
- .18 Débarrasser les espaces dissimulés accessibles des débris ou des matériaux en surplus.
- .19 Enlever la neige et la glace des voies d'accès au bâtiment.

## **2 PRODUITS**

### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

## **3 EXÉCUTION**

### **3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE SECTION**

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 La présente section doit être lue conjointement avec tous les autres documents faisant partie de l'appel d'offres.

### **1.2 ACHÈVEMENT SUBSTANTIEL DES TRAVAUX DE MÉCANIQUE EN VUE DE LA RÉCEPTION PROVISOIRE DES TRAVAUX**

- .1 Le Professionnel reconnaîtra que l'ouvrage est substantiellement complété lorsque l'entrepreneur en mécanique aura fait la preuve, et ce, durant une période de cinq (5) jours de calendrier consécutifs, que les conditions de température de toutes les pièces demeurent à l'intérieur des critères de performance définis aux plans et au devis technique de mécanique. Cette preuve prendra la forme, entre autres, du rapport d'essais de réglage et d'équilibrage des systèmes, d'essais de pressurisation et du rapport d'essais de performance et de pressurisation indiqués aux sections appropriées pour les essais.
- .2 Une liste de déficiences sera élaborée à la suite de la visite pour la réception provisoire des travaux.
- .3 Avant d'émettre le certificat de réception provisoire des travaux, le Professionnel exigera de l'entrepreneur en mécanique, entre autres, les documents qui suivent :
  - .1 La liste des pièces de rechange.
  - .2 Le manuel d'exploitation et d'entretien.
  - .3 Les cours de formation du personnel d'exploitation et d'entretien.
  - .4 Les dessins conformes à l'exécution.
  - .5 Les certificats et rapports des essais d'étanchéité et de balancement des systèmes de ventilation.
  - .6 Les certificats et rapports des tests et des essais d'étanchéité et de balancement sur les différents réseaux de tuyauterie.
  - .7 Le certificat du ministère du Travail concernant les réseaux sous pression, le cas échéant.
  - .8 Les fiches de réception des équipements.
  - .9 Les fiches de vérification de mise en marche des systèmes.
  - .10 Les certificats de conformité.
- .4 Avant d'émettre le certificat de réception provisoire des travaux, le Professionnel exigera de l'entrepreneur en mécanique qu'il démontre, entre autres, ce qui suit :
  - .1 Que tous les systèmes et réseaux sont fonctionnels, selon les critères de performance énoncés aux plans et devis technique de mécanique.
  - .2 Que toutes les séquences de contrôle demandées aux plans et devis technique de mécanique sont opérationnelles et peuvent fonctionner de façon répétitive.
  - .3 Que la valeur des travaux à corriger est inférieure à 1 % du montant total des travaux incluant les changements.

- .4 Que la valeur des travaux différés ne dépasse pas 5 % du montant total des travaux incluant les changements.

### 1.3 RÉCEPTION DÉFINITIVE DES TRAVAUX

- .1 Aussitôt que les travaux sont corrigés conformément aux listes établies lors de la réception provisoire, l'entrepreneur en mécanique doit faire sa demande d'inspection en vue de la réception définitive des travaux par le Professionnel et le Propriétaire. Il doit fournir à cette occasion toutes les attestations et documents requis.
- .2 Le Professionnel fait alors, en compagnie des mêmes responsables qu'à la réception provisoire, une inspection des travaux et dresse, si nécessaire, une nouvelle liste des corrections ou réparations que l'entrepreneur en mécanique doit effectuer avant la signature du certificat de réception définitive.
- .3 Avant la signature du certificat de réception définitive, le Professionnel transmet au Propriétaire tous les documents et les matériaux exigibles auprès de l'entrepreneur en mécanique et dressés lors de la réception provisoire.
- .4 Après la réception définitive des travaux, l'entrepreneur en mécanique doit transférer tous les droits découlant de la mise en application des garanties des fournisseurs, de manière que ces droits relèvent du Propriétaire. Le transfert de tels droits ne décharge aucunement l'entrepreneur en mécanique de son obligation contractuelle, mais permettra au Propriétaire de faire valoir ses droits de garanties dans l'éventualité d'un manquement de leur part à cet effet.

### 1.4 PRISE DE POSSESSION ANTICIPÉE

- .1 Il y aura prise de possession anticipée d'un système, équipement ou d'une portion des travaux lorsque le Propriétaire fait la demande expresse de prendre possession et/ou débute l'utilisation d'un système, équipement ou d'une portion des travaux et que les conditions suivantes sont en vigueur.
- .1 L'avancement des travaux n'a pas atteint un niveau d'achèvement substantiel nécessaire pour effectuer une réception provisoire ou finale.
- .2 Les systèmes de prévention et de lutte contre les incendies, tels que le système d'alarme-incendie et les indicateurs de sorties, sont fonctionnels dans la zone visée par la prise de possession anticipée.
- .2 Un document signé du Propriétaire reconnaissant la prise de possession anticipée est nécessaire afin que celle-ci prenne effet.
- .3 La date de prise de possession anticipée devient la date effective du début de la garantie dudit système, équipement ou portion des travaux.
- .4 Ceci ne dégage en rien l'entrepreneur en mécanique de sa responsabilité vis-à-vis de la qualité d'exécution des travaux.
- .5 L'entrepreneur en mécanique devra fournir les manuels, la formation et les pièces de rechange nécessaires au fonctionnement du système, équipement ou portion des travaux, comme stipulé à la section correspondante du présent devis technique de mécanique. Ceux-ci devront évidemment être fournis dans un délai raisonnable, à la suite de la prise de possession anticipée, et donc avant la fin définitive des travaux.

## 1.5 MANUEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

- .1 Le manuel est une compilation structurée de données d'exploitation et d'entretien comprenant des renseignements des fiches de données, 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 sections de la Division Mécanique.
- .2 Présentation
  - .1 Assembler, coordonner, relier et établir la table des matières des données requises pour constituer le manuel d'exploitation et d'entretien.
  - .2 Soumettre au Professionnel le manuel d'exploitation et d'entretien deux (2) semaines avant la demande d'achèvement substantiel.
  - .3 Soumettre un (1) exemplaire en copie papier et un (1) exemplaire numérisé final du manuel en français.
  - .4 Assembler les données dans le même ordre numérique que celui des sections contractuelles.
  - .5 Marquer chaque section d'un onglet recouvert de celluloïd fixé au feuillet de division en papier rigide.
  - .6 Dactylographier les nomenclatures et les remarques.
  - .7 Les dessins, les diagrammes et les publications des fournisseurs doivent être lisibles.
- .3 Présentation
  - .1 Utiliser des cahiers à trois (3) anneaux constitués de feuilles mobiles reliées de 219 mm x 279 mm (8½ x 11 po), 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.
  - .3 La page couverture doit contenir les renseignements suivants :
    - .1 La date de soumission.
    - .2 La désignation, l'emplacement et le numéro de projet.
    - .3 Les coordonnées de l'entrepreneur en mécanique (nom, adresse postale, adresse courriel, numéro de téléphone).
- .4 Contenu
  - .1 La table des matières.
  - .2 La liste de l'équipement et du matériel incluant le centre de services du Fournisseur.
  - .3 Les renseignements qui figurent sur la plaque signalétique de l'équipement et du matériel comme le numéro de l'équipement et/ou du matériel, la marque de commerce, les dimensions, la capacité ou la puissance, le numéro de modèle ainsi que le numéro de série (fiches de réception des équipements (FRE)).
  - .4 La liste des pièces de rechange.
  - .5 La liste des outils spéciaux.
  - .6 La liste du matériel de remplacement.

- .7 Les détails relatifs à l'installation de l'équipement et du matériel (manuel d'installation).
- .8 Les instructions relatives au fonctionnement de l'équipement et du matériel (manuel de fonctionnement).
- .9 Les instructions relatives à l'entretien de l'équipement et du matériel (manuel d'entretien).
- .10 Les instructions relatives à l'entretien des finis.
- .11 Les fiches d'exploitation et d'entretien.
- .12 Les données supplémentaires.
  - .1 Toute information s'étant avérée nécessaire durant la formation du personnel.
  - .2 Toute information requise pour la mise en opération.
- .13 Les dessins d'ateliers et fiches techniques.
  - .1 Un jeu complet séparé des dessins d'ateliers et fiches techniques définitifs et révisés portant l'étampe de vérification du Professionnel.
- .14 Les garanties.
- .15 Les copies des certificats d'approbation et autres certificats requis.

## 1.6 FORMATION

- .1 Fournir les services d'instructeurs qualifiés ainsi que les outils et l'équipement nécessaires pour assurer la formation du personnel d'exploitation et d'entretien du Propriétaire sur l'opération, l'ajustement, le service et le dépannage des problèmes de chaque système.
- .2 Les cours de formation doivent être donnés pendant les heures normales de travail, avant la réception et la remise des systèmes et des installations et avant l'achèvement substantiel des travaux.
- .3 Lorsque spécifiées dans les autres sections du devis technique de mécanique, les démonstrations et les instructions seront données par le fournisseur de l'équipement concerné.
- .4 Les cours de formation doivent être basés sur le contenu du manuel d'exploitation et d'entretien.
- .5 Le temps de formation doit être conforme aux spécifications des sections appropriées et aux recommandations du Fournisseur.
- .6 Le Professionnel ou le Propriétaire pourra, s'il le désire, enregistrer la formation pour usage ultérieur sur bande vidéo ou audio.

## 1.7 GARANTIE

- .1 Avant de demander une inspection finale, l'entrepreneur en mécanique doit garantir par écrit, en duplicata, que tous les systèmes, appareils, accessoires, matériaux et travaux sont en conformité avec les plans et devis technique de mécanique, qu'ils sont libres de tous défauts mécaniques et/ou électriques et qu'ils sont garantis pour au moins un (1) an, selon les termes des conditions administratives générales, contre tous défauts résultant d'un usage normal. L'entrepreneur en mécanique doit faire parvenir une lettre au Professionnel et au Propriétaire par laquelle il s'engage à respecter la garantie.

- .2 Advenant qu'un défaut soit découvert pendant la période de garantie, l'entrepreneur en mécanique doit immédiatement remplacer et/ou réparer, sans charge au Propriétaire, toute partie défectueuse des systèmes et/ou des travaux. Il sera également exclusivement responsable de toute autre réparation et/ou remplacement causé par la faute de l'équipement défectueux.
- .3 En plus, l'entrepreneur en mécanique doit considérer que, advenant une défectuosité sur un appareil, accessoire, etc., le Professionnel a le droit, dans l'intérêt du Propriétaire, d'imposer une extension de garantie pour une période égale au temps écoulé entre la découverte de la défectuosité et la date de début de la garantie.
- .4 Les exigences précitées s'appliquent, quels que soient les ententes ou les arrangements entre l'entrepreneur en mécanique et ses fournisseurs. L'entrepreneur en mécanique doit donc se protéger lorsqu'il placera ses commandes.
- .5 L'entrepreneur en mécanique doit également, sans charge additionnelle et à toute période subséquente à la date de début de la garantie, fournir et installer tout article requis aux plans et/ou devis technique de mécanique qui aurait pu être omis par une autorisation spécifique écrite. Il doit également remplacer tout article qui n'a pas été approuvé et qui n'est pas en conformité avec les plans et devis technique de mécanique. L'entrepreneur en mécanique est le seul responsable de toutes les charges directes et indirectes causées par cette nécessité de faire les corrections.
- .6 Le présent article ne diminue en rien la responsabilité de l'entrepreneur en mécanique en ce qui a trait aux vices de construction comme décrits dans la loi.
- .7 L'entrepreneur en mécanique ne peut prétexter ou invoquer un défaut dans les matériaux de base ou une déficience dans les travaux d'un autre entrepreneur avec lequel il doit collaborer ou de qui il doit continuer ou compléter des travaux pour justifier une défectuosité dans un produit fini dont il a la responsabilité.
- .8 Le fait pour l'entrepreneur en mécanique de débiter des travaux signifie qu'il approuve la matière et les travaux préliminaires et le rend seul responsable du produit fini.

## FIN DE SECTION

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 La présente section doit être lue conjointement avec tous les autres documents faisant partie de l'appel d'offres.
- .2 Sections connexes
  - .1 Section 01 91 31 – Plan de mise en service.

### **1.2 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 La présente section précise les exigences générales relatives à la mise en service des composants, équipements et systèmes du projet, y compris celles concernant le contrôle de la performance (CP) des composants, équipements, systèmes, sous-systèmes et systèmes intégrés.

### **1.3 DÉFINITIONS**

- .1 Sigles, abréviations et définition
  - .1 EE – Exploitation et entretien
  - .2 ERE – Essai, réglage et équilibrage
  - .3 MGB – Manuel de gestion du bâtiment
  - .4 MS – Mise en service
  - .5 SGE – Système de gestion de l'énergie
  - .6 VO – Vérification opérationnelle
  - .7 VS – Vérification statique

### **1.4 GÉNÉRALITÉS**

- .1 La mise en service (MS) est un programme coordonné d'essais, de contrôles, de vérifications et autres procédures, qui est appliqué systématiquement dans le cas des équipements, systèmes et systèmes intégrés d'un projet, une fois celui-ci achevé. La mise en service est effectuée après que les équipements et systèmes ont été installés, lorsqu'ils sont fonctionnels, que l'Entrepreneur s'est acquitté du contrôle de la performance et que ce contrôle a été approuvé.
- .2 Les objectifs de la MS sont les suivants :
  - .1 Vérifier que les équipements, les systèmes et les systèmes intégrés fonctionnent conformément aux exigences des documents contractuels, des critères de conception et de l'intention du concepteur.
  - .2 Vérifier l'installation, l'opération et la performance des systèmes mécaniques et électriques ainsi que des systèmes intégrés.
  - .3 Vérifier que toute la documentation relative aux systèmes est complète et a été ajoutée au manuel de gestion du bâtiment telle que les certificats d'inspection et les tests de performance en usine, les manuels d'opération et d'entretien et les certificats de garantie.

- .4 Vérifier que le personnel d'exploitation et d'entretien du bâtiment a reçu la formation adéquate.
- .5 Vérifier pendant la première année d'occupation du bâtiment le bon fonctionnement saisonnier des équipements et systèmes mécaniques et électriques et faire le suivi des déficiences en cours avant la fin de la période de garantie.
- .3 La mise en service s'effectue par système. Un système est un regroupement d'équipements et des composantes impliquées dans un même procédé. Chaque système mécanique et électrique fait l'objet d'une vérification en quatre (4) étapes.
  - .1 Vérification de l'installation par le Professionnel en présence de l'entrepreneur en mécanique. Ces derniers ont la responsabilité de remplir les fiches de vérification statiques (VS) qui seront signées par les trois (3) parties, l'entrepreneur en mécanique et le Professionnel.
  - .2 Démarrage des équipements par l'entrepreneur en mécanique et/ou les manufacturiers. Cette étape sera documentée par les manufacturiers sur leurs propres documents de mise en route.
  - .3 Vérification opérationnelle de bon fonctionnement des systèmes. Chaque système est mis à l'essai individuellement. Les séquences de contrôles seront vérifiées à la fin de cette étape. Les documents à remplir seront les fiches de vérification opérationnelle (VO) et le suivi de vérification des séquences d'opération.
  - .4 Essais intégrés – la vérification du fonctionnement de l'ensemble des systèmes en interaction sera vérifiée et les résultats consignés en suivant les protocoles de vérification de la performance et du rendement.
- .4 L'entrepreneur en mécanique doit collaborer au processus de mise en service, au fonctionnement des équipements et des systèmes, à leur dépannage et à la réalisation des réglages nécessaires.
  - .1 Faire fonctionner les systèmes à leur pleine capacité en divers modes, afin de déterminer s'ils fonctionnent correctement et de manière régulière à leur efficacité maximale. Les divers systèmes doivent fonctionner en interaction, selon l'intention du projet et conformément aux exigences des documents contractuels et aux critères de conception.
  - .2 Durant les vérifications et les contrôles, faire les réglages nécessaires pour obtenir un niveau de performance satisfaisant aux exigences environnementales et aux besoins de l'utilisateur.

### 1.5 APERÇUE DE LA MISE EN SERVICE

- .1 Référencer à la section 01 91 31 – Plan de mise en service (MS).
- .2 Pour connaître les responsabilités relatives à la mise en service, se reporter à la section 01 91 31 – Plan de mise en service (MS).
- .3 Les activités de mise en service complètent les procédures d'essai et de contrôle de la qualité décrites dans les sections techniques pertinentes.
- .4 La mise en service doit figurer comme poste de dépenses dans la ventilation des coûts préparée par l'entrepreneur en mécanique.

- .5 La mise en service est étroitement associée aux activités effectuées durant la réalisation du projet. Elle permet de s'assurer que le fonctionnement de l'installation s'avère satisfaisant dans des conditions (climat, environnement et occupation) correspondant aux besoins fonctionnels et opérationnels. Les activités de mise en service comprennent le transfert des connaissances sensibles au personnel d'exploitation de l'installation.
- .6 Le Professionnel émettra un certificat de réception provisoire lorsque les exigences suivantes seront atteintes.
  - .1 Les documents de mise en service complétés ont été reçus, évalués puis approuvés par le Professionnel.
  - .2 Les équipements, les systèmes et les composants ont été mis en service.
  - .3 La formation du personnel d'exploitation et d'entretien est terminée.

## 1.6 ACTIVITÉS DE LA MISE EN SERVICE

- .1 Vérification statique
  - .1 La vérification statique s'effectue après la réalisation de la phase de construction et installation, avant la phase de démarrage de l'équipement. La vérification statique doit être complétée avant la vérification de l'opération. Cette vérification comprend, entre autres, les activités suivantes.
    - .1 Revoir les dessins d'atelier pour s'assurer que l'équipement installé est conforme aux exigences et aux spécifications.
    - .2 Confirmer que l'équipement est installé selon les recommandations du manufacturier et tel que les dessins d'atelier.
    - .3 Mettre à jour les dessins « tel que construit », les manuels d'opération et de maintenance.
  - .2 Toutes ces vérifications sont complétées par une inspection visuelle de l'équipement par le Professionnel.
- .2 Vérification opérationnelle
  - .1 La vérification de l'opération comprend toutes les étapes devant être complétées avant, pendant et après le démarrage de l'équipement pour s'assurer de son bon fonctionnement. La vérification de l'opération doit être complétée avant la vérification de performance. Cette vérification comprend les activités suivantes.
    - .1 Exécuter la procédure de démarrage du manufacturier pour confirmer que l'équipement fonctionne tel que requis. Certains équipements devront être nettoyés avant d'effectuer la vérification de l'opération.
    - .2 Revoir la liste d'instrumentation pour confirmer que tous les systèmes de contrôle ou d'instrumentation requis pour assurer le bon fonctionnement de l'équipement répondent aux exigences d'installation et d'opération.
    - .3 Exécuter et remplir le rapport de mise en service spécifique de l'équipement.
    - .4 La vérification de l'opération doit être effectuée par l'entrepreneur en mécanique et l'agent de mise en service, et approuvée par le Professionnel et le gestionnaire de mise en service. Pour les équipements spécialisés, le démarrage sera effectué par le manufacturier avec la collaboration de l'entrepreneur en mécanique.

- .2 Vérification de la performance
  - .1 Pour les équipements qui doivent respecter un point de consigne, des tests additionnels doivent être effectués pour s'assurer que l'équipement réponde aux critères de conception.
  - .2 La vérification de la performance consiste d'abord à suivre la méthodologie et les procédures recommandées par le fabricant afin de démontrer que l'équipement performe tel que requis.
  - .3 La vérification de la performance doit être effectuée par l'agent de mise en service et approuvée par le Professionnel et le gestionnaire de mise en service. Les équipements ou séquences de contrôle qui dépendent des conditions extérieures devront être vérifiés lors de tests différés.

### 1.7 NON-CONFORMITÉ AUX EXIGENCES DE PERFORMANCE

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

### 1.8 EXAMEN PRÉALABLE À LA MISE EN SERVICE

- .1 Avant le début des travaux de construction
  - .1 Examiner les documents contractuels et confirmer par écrit au Professionnel :
    - .1 La conformité des dispositifs pour la mise en service.
    - .2 Tous les autres aspects de la conception et de l'installation pertinents au succès de la mise en service.
  - .2 Durant les travaux de construction
    - .1 Coordonner la préparation et la mise en place de toutes les dispositions pour la mise en service.
  - .3 Avant le début de la mise en service
    - .1 S'assurer que le plan de mise en service est achevé et à jour.
    - .2 S'assurer que l'installation des composants, des équipements, des systèmes et des sous-systèmes connexes est terminée.
    - .3 S'assurer que les exigences et les procédures relatives à la mise en service sont comprises.
    - .4 S'assurer que les documents de mise en service sont prêts à être utilisés.
    - .5 S'assurer que les critères de conception, l'intention de conception et les caractéristiques particulières sont compris.
    - .6 S'assurer que la documentation complète relative à la mise en route a été soumise au Professionnel.
    - .7 S'assurer que les calendriers de mise en service sont à jour.

- .8 S'assurer que les systèmes ont été complètement nettoyés.
- .9 S'assurer que les opérations d'ERE des équipements et des systèmes sont terminées et que les rapports pertinents ont été soumis au Professionnel aux fins d'examen et d'approbation.
- .10 S'assurer que les schémas d'après exécution des équipements et des systèmes sont disponibles.
- .4 Signaler par écrit au Professionnel les anomalies des ouvrages finis ainsi que les écarts décelés par rapport aux prescriptions de devis technique et des plans.

### 1.9 CONFLITS

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

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

- .1 Soumettre, au plus tard quatre (4) semaines après l'attribution du contrat, les renseignements et les documents suivants.
  - .1 Nom de l'agent de mise en service.
  - .2 Version provisoire des documents de mise en service.
  - .3 Calendrier préliminaire de mise en service incluant l'ordre des essais à planifier.
- .2 Soumettre les demandes de changements par écrit au Professionnel et obtenir son approbation écrite au moins huit (8) semaines avant le début de la mise en service.
  - .1 Si aucune procédure de mise en service n'est prescrite, soumettre les procédures proposées au Professionnel et obtenir son approbation écrite au moins huit (8) semaines avant le début de la mise en service.
  - .2 Fournir au Professionnel les documents additionnels requis sur le processus de mise en service.

### 1.11 DOCUMENTS RELATIFS À LA MISE EN SERVICE

- .1 Soumettre les listes de vérification de l'installation sur les formulaires préétablis. Ces listes doivent être contresignées par le Professionnel avant la mise en service.
- .2 Soumettre les rapports de mise en marche des manufacturiers et de l'entrepreneur en mécanique pour tous les équipements individuels. Il est possible d'utiliser les formulaires de mise en marche des manufacturiers à condition de faire vérifier leur contenu au préalable par le Professionnel.
- .3 Soumettre les rapports de vérification de performance sur des formulaires préétablis par le Professionnel.
- .4 Les formulaires de rapport de renseignements sur les produits seront complétés selon les standards du client, en suivant les codes d'identification établis par l'équipe des opérations du bâtiment.

- .5 Soumettre tous les documents relatifs à la mise en service au Professionnel aux fins d'examen et d'approbation.
- .6 S'assurer d'inclure dans les manuels d'entretien et de maintenance une copie de tous les rapports en usine, essais préopérationnels, les mise en marche, essais de performance et fiches de renseignements sur les produits.

#### **1.12 CALENDRIER DE MISE EN SERVICE**

- .1 Fournir un calendrier de mise en service détaillé, joint au calendrier des travaux de construction.
- .2 Prévoir un délai suffisant pour les activités de mise en service prescrites dans les sections techniques et dans les sections portant sur la mise en service, y compris les activités suivantes.
  - .1 Approbation des rapports de mise en service.
  - .2 Vérification des résultats déclarés.
  - .3 Réparation, reprise des essais, remise en service, reprise des vérifications.
  - .4 Formation.

#### **1.13 RÉUNIONS DE MISE EN SERVICE**

- .1 Convoquer des réunions de mise en service après les réunions de projet à partir de 60 % de l'avancement des travaux.
- .2 Le but des réunions de mise en service est de solutionner les problèmes reliés à la mise en service, surveiller l'avancement de la mise en service et repérer les anomalies.
- .3 Poursuivre les réunions de mise en service à intervalles réguliers jusqu'à ce que toutes les questions relatives aux résultats attendus de la mise en service aient été traitées.
- .4 Lorsque les travaux de construction seront achevés à 60 %, une réunion distincte sera organisée sur la portée de la mise en service pour examiner l'avancement des travaux, pour discuter des activités de mise en route des équipements et systèmes et pour faire les préparatifs en vue de la mise en service. La réunion servira entre autres à atteindre les objectifs suivants.
  - .1 Examiner les fonctions et les responsabilités de l'entrepreneur en mécanique et à examiner les retards et les problèmes potentiels.
  - .2 Vérifier le degré de participation des corps de métiers et des représentants des manufacturiers au processus de mise en service.
  - .3 Par la suite, des réunions devront être tenues jusqu'à l'achèvement des travaux et selon les besoins au cours des périodes de mise en route et d'essai du fonctionnement des équipements et des systèmes.
- .5 Les réunions de mise en service seront tenues sous la présidence du Professionnel, qui en rédigera le procès-verbal et le diffusera aux personnes compétentes.
- .6 Les entrepreneurs en mécanique et les représentants des manufacturiers doivent assister aux réunions de mise en service selon l'avancement des travaux de mise en service et selon les besoins identifiés par le Professionnel.

#### **1.14 MISE EN ROUTE ET ESSAI**

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

#### **1.15 PRÉSENCE À LA MISE EN ROUTE ET AUX ESSAIS**

- .1 Fournir un préavis de 14 jours avant le début des vérifications opérationnelles.
- .2 La mise en route doit être effectuée par l'entrepreneur en mécanique et/ou les manufacturiers.
- .3 Les vérifications opérationnelles doivent être réalisées par l'entrepreneur en mécanique et/ou les manufacturiers en présence du Professionnel.
- .4 Le Professionnel doit être présent aux essais, lesquels devront être effectués et documentés par l'entrepreneur en mécanique, les fournisseurs et les manufacturiers des équipements et systèmes concernés.

#### **1.16 PARTICIPATION DES MANUFACTURIERS**

- .1 Dans le cas des essais en usine, le Manufacturier doit effectuer les activités suivantes.
  - .1 Coordonner le moment et l'emplacement des essais.
  - .2 Soumettre les documents relatifs aux essais au Professionnel aux fins d'approbation.
  - .3 Faire les arrangements nécessaires pour que le Professionnel soit présent aux essais, au besoin.
  - .4 Obtenir du Professionnel l'approbation écrite des résultats des essais et des documents connexes avant de livrer les équipements, systèmes ou composants concernés sur le chantier.
- .2 Obtenir les instructions des manufacturiers concernant l'installation, la mise en route et le fonctionnement de leurs équipements, systèmes et composants, et les examiner avec le Professionnel.
  - .1 Comparer l'installation achevée avec les données publiées du manufacturier, consigner les anomalies ou les écarts constatés puis les examiner avec le manufacturier.
  - .2 Modifier les procédures qui sont nuisibles à la performance des équipements et des systèmes et les examiner avec le manufacturier avant la mise en route.
- .3 Valider les garanties
  - .1 Coordonner les activités de mise en service avec le personnel du manufacturier qui est spécialisé dans la mise en route si cette exigence est précisée dans les autres Divisions ou si elle est une condition de la validité de la garantie.
  - .2 S'assurer auprès du manufacturier que les essais prescrits n'invalideront pas la garantie.
- .4 Le personnel du manufacturier doit posséder les qualités suivantes.
  - .1 Posséder une expérience de la conception, de l'installation et de l'exploitation des équipements et des systèmes concernés.
  - .2 Être apte à interpréter correctement les résultats des essais.
  - .3 Être apte à rendre compte de ces résultats avec clarté, concision et logique.

### 1.17 PARTICIPATION DE L'ENTREPRENEUR EN MÉCANIQUE AUX ACTIVITÉS DE MISE EN SERVICE

- .1 Fournir le personnel requis pour supporter les manufacturiers lors de la mise en service des équipements.
  - .1 Effectuer les raccordements temporaires requis pour la mise en service (ex : banc de charge).
  - .2 Remplir, opérer et superviser les réseaux de distribution fluides caloporteurs avant et durant les mises en service des manufacturiers.
  - .3 Calibrer, ajuster ou corriger les systèmes connexes se raccordant aux équipements des manufacturiers ou dont le fonctionnement est en interrelation avec les équipements fournis par les manufacturiers.

### 1.18 PROCÉDURES

- .1 S'assurer que les équipements et les systèmes sont complets, propres, qu'ils fonctionnent normalement et sans danger, avant de procéder à la mise en route, aux essais et à la mise en service de ceux-ci.
- .2 Procéder à la mise en route et aux essais en suivant les étapes distinctes ci-après.
  - .1 Livraison et installation
    - .1 Vérifier la conformité au devis, aux plans, aux dessins d'atelier approuvés. Remplir les fiches de vérifications statiques (VS).
    - .2 Effectuer une inspection visuelle de la qualité de l'installation.
  - .2 Mise en route
    - .1 Observer des procédures de mise en route reconnues.
  - .3 Essais de fonctionnement
    - .1 Documenter la performance des équipements et des systèmes sur des fiches de vérifications opérationnelles (VO) et faire la vérification de séquence de contrôle de chaque système.
  - .4 Contrôle de performance
    - .1 Le cas échéant, reprendre les essais après correction des anomalies.
  - .5 Contrôle de performance après l'achèvement substantiel
    - .1 Ce contrôle doit comprendre la mise au point.
  - .6 Essais saisonniers
    - .1 Pour les systèmes dont la vérification à pleine charge n'est pas possible en raison des conditions saisonnières (l'été ou l'hiver), prévoir la participation à des essais ultérieurs. Ces essais seront réalisés s'il s'avère que les équipements ne fonctionnent pas comme prévu à pleine charge.
  - .7 Corriger les anomalies après l'achèvement de chaque phase mais avant le début de la phase suivante, et obtenir l'approbation du Professionnel.
  - .8 Documenter les essais requis sur les formulaires types préalablement approuvés par le Professionnel.
  - .9 L'inobservation des procédures de mise en route reconnues entraînera une réévaluation de l'équipement ou du système par un organisme d'essais indépendant désigné par le Professionnel. Si les résultats de la réévaluation montrent que la mise en

route n'était pas conforme aux exigences et qu'elle a causé des dommages à l'équipement ou au système, mettre en œuvre la procédure suivante.

- .1 Équipements/systèmes moins importants
  - .1 Mettre en œuvre les correctifs approuvés par le Professionnel.
- .2 Équipements/systèmes importants
  - .1 Si la réévaluation montre que les dommages causés sont mineurs, mettre en œuvre les correctifs approuvés par le Professionnel.
- .3 Si la réévaluation montre l'existence de dommages majeurs le Professionnel refusera l'équipement et/ou le système.
  - .1 Tout équipement et/ou système refusé devra être retiré du chantier puis remplacé par un neuf.
  - .2 Soumettre le nouvel équipement et/ou système aux procédures de mise en route prescrites.

#### 1.19 DOCUMENTS RELATIFS À LA MISE EN ROUTE

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

#### 1.20 EXPLOITATION ET ENTRETIEN DES ÉQUIPEMENTS ET SYSTÈMES

- .1 Après la mise en route, assurer le fonctionnement et l'entretien des équipements et des systèmes selon les directives du manufacturier.
- .2 En collaboration avec le manufacturier, élaborer par écrit un programme d'entretien puis le faire approuver par le Professionnel avant de l'appliquer.
- .3 Faire fonctionner les équipements et les systèmes et en assurer l'entretien aussi longtemps qu'il le faudra pour permettre l'achèvement de la mise en service.
- .4 Après l'achèvement de la mise en service, faire fonctionner les équipements et les systèmes et en assurer l'entretien jusqu'à l'émission du certificat de réception provisoire.

#### 1.21 RÉSULTATS DES ESSAIS

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

## 1.22 DÉBUT DE LA MISE EN SERVICE

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

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

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

## 1.24 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE/MISE EN SERVICE

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

## 1.25 PRÉSENCE À LA MISE EN SERVICE

- .1 Les activités de mise en service devront se dérouler en présence du Professionnel qui vérifiera les résultats.

## 1.26 AUTORITÉS COMPÉTENTES

- .1 Dans les cas où les procédures prescrites de mise en route, d'essai ou de mise en service dupliquent les exigences de contrôle de l'autorité compétente, prendre les arrangements nécessaires pour que cette autorité atteste les procédures de manière à éviter que les essais soient effectués en double et à simplifier la réception opportune des installations.

- .2 Obtenir les certificats d'approbation, de réception et de conformité aux exigences de l'autorité compétente.
- .3 Fournir des exemplaires des certificats d'approbation, de réception et de conformité au professionnel au plus tard cinq (5) jours après les essais, et en même temps que le rapport de mise en service.

#### **1.27 CONTRAINTES ASSOCIÉES À LA MISE EN SERVICE**

- .1 Il importe de réaliser la mise en service des équipements et des systèmes sensibles à l'occupation, aux conditions climatiques et aux variations saisonnières avant l'émission du certificat provisoire, en utilisant au besoin des charges thermiques simulées.

#### **1.28 EXTRAPOLATION DES RÉSULTATS**

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

#### **1.29 ÉTENDUE DU CONTRÔLE**

- .1 Le Professionnel décide du nombre d'instruments et de leur emplacement.
- .2 Les essais repris au cours du contrôle doivent être exécutés dans les mêmes conditions que les essais initiaux, à l'aide des mêmes équipements et des mêmes instruments.
- .3 Si des incohérences sont constatées dans plus de 20 % des résultats déclarés, examiner et reprendre la mise en service des équipements/systèmes.
- .4 Exécuter des travaux supplémentaires de mise en service jusqu'à ce que les résultats soient acceptables pour le Professionnel.

#### **1.30 REPRISE DU CONTRÔLE**

- .1 Assumer tous les frais engagés par le professionnel pour le troisième contrôle et pour les contrôles subséquents, lorsque :
  - .1 Les résultats vérifiés ne sont pas approuvés par le Professionnel.
  - .2 Les résultats du deuxième contrôle ne sont pas non plus approuvés.
  - .3 Le Professionnel estime que la demande de l'entrepreneur en mécanique de procéder à un deuxième contrôle était prématurée.

#### **1.31 CONTRÔLES ET RÉGLAGES DIVERS**

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

### **1.32 ANOMALIES, VICES ET DÉFECTUOSITÉS**

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

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

- .1 Une fois la mise en service achevée, laisser les systèmes en mode de fonctionnement normal, à moins d'indications contraires de la part du Professionnel.
- .2 Sauf pour les activités de contrôle saisonnier et aux fins de la garantie prescrites dans le devis de mise en service, achever la mise en service avant l'émission du certificat d'achèvement provisoire.
- .3 La mise en service n'est considérée terminée qu'une fois que tous les documents relatifs à la mise en service ont été soumis au Professionnel et acceptés par celui-ci.

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

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

### **1.35 FORMATION**

- .1 Se référer à la section 01 91 31 – Plan de mise en service.

### **1.36 MATÉRIEL DE REMPLACEMENT, OUTILS SPÉCIAUX ET PIÈCES DE RECHANGE**

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

### **1.37 OCCUPATION**

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

### **1.38 INSTRUMENTS INSTALLÉS**

- .1 Utiliser pour les essais intégrés et pour les opérations d'ERE (essai, réglage et équilibrage) les instruments installés selon les termes du contrat si :
  - .1 Leur précision est conforme aux prescriptions du devis technique.
  - .2 Les certificats d'étalonnage ont été remis au Professionnel.
- .2 On pourra utiliser des capteurs du SGE étalonnés pour faire la collecte de données de performance à la condition que l'étalonnage de ces capteurs ait été effectué et accepté.

### **1.39 TOLÉRANCES – CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE**

- .1 Tolérances d'application

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

#### **1.40 ESSAIS DE PERFORMANCE EFFECTUÉS PAR LE MAÎTRE DE L'OUVRAGE**

- .1 Les essais de performance effectués par le Professionnel ne dégageront pas l'entrepreneur en mécanique de son obligation de respecter les procédures précisées pour la mise en route et les essais.

## **2 PRODUITS**

S/O

## **3 EXÉCUTION**

S/O

**FIN DE SECTION**

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 La présente section doit être lue conjointement avec tous les autres documents faisant partie de l'appel d'offres.
- .2 Section connexe :
  - .1 Section 01 91 13 – Exigences générales de la mise en service.

### **1.2 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 La présente section décrit l'organisation générale du plan de mise en service (MS) ainsi que les rôles et responsabilités des membres de l'équipe de MS.

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC).
  - .1 Lignes directrices sur la mise en service de TPSGC, Guide CP.4.
- .2 Laboratoire des assureurs du Canada (ULC).

### **1.4 DÉFINITIONS**

- .1 Sigles, abréviations et définitions
  - .1 EE – Exploitation et entretien.
  - .2 ERE – Essais, réglages et équilibrage.
  - .3 FS – Fiches signalétiques
  - .4 MGB – Manuel de gestion du bâtiment.
  - .5 MS – Mise en service.
  - .6 SIMDUT – Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail.
  - .7 SGE – Système de gestion de l'énergie.
  - .8 VO – Vérification opérationnelle.
  - .9 VS – Vérification statique.
- .2 Expressions relatives à la MS utilisées dans la présente section
  - .1 Essai de mise en route
    - .1 Essai momentané visant à démontrer qu'une machine tournante peut démarrer et qu'elle tourne dans le bon sens de rotation.
  - .2 Mise en service différée
    - .1 Activités de MS retardées pour des raisons indépendantes de la volonté de l'entrepreneur en mécanique, par exemple l'inoccupation du bâtiment, des conditions climatiques défavorables, l'absence de chauffage ou de refroidissement.

## 1.5 GÉNÉRALITÉS

- .1 Fournir une installation entièrement fonctionnelle satisfaisant aux exigences ci-après.
  - .1 Les systèmes, les équipements et leurs composants doivent satisfaire, avant la date de réception, aux besoins opérationnels de l'utilisateur, et ils doivent donner un rendement optimal et présenter une consommation respectant les budgets énergétiques lorsqu'ils fonctionnent à charge normale.
  - .2 Les utilisateurs de l'installation et le personnel d'exploitation et d'entretien doivent avoir reçu une formation complète sur les équipements et les systèmes installés.
  - .3 Les coûts du cycle de vie doivent être optimisés.
  - .4 Une documentation complète concernant les équipements et les systèmes installés doit être fournie.
- .2 Le présent plan de MS est destiné à servir de plan directeur pour la mise en service des équipements et des systèmes concernés.
- .1 Le plan de MS définit la structure et le processus de la MS. Il définit toutes les activités qui devront être complétées du début à l'acceptation finale du projet. Il inclut la définition des responsabilités de chaque intervenant quant à la préparation et à l'exécution de la MS. Il inclut aussi le calendrier des activités de MS.
- .2 L'objectif principal du plan de MS est de consigner par écrit que les systèmes mécaniques et électriques répondent aux spécifications du client, aux intentions de conception et aux recommandations des manufacturiers pour l'installation, l'opération et la performance.
- .3 Les objectifs particuliers du plan de MS sont les suivants.
  - .1 Viser l'organisation, le calendrier, l'allocation des ressources et les documents relatifs à la MS.
  - .2 Préciser les responsabilités des membres de l'équipe s'occupant du calendrier de MS, les documents requis et les procédures de contrôle.
  - .3 Énoncer les résultats attendus en ce qui concerne l'exploitation et l'entretien (EE), le processus de MS et l'administration de la MS.
  - .4 Décrire le processus de contrôle de la conformité de l'ouvrage construit aux exigences de conception.
  - .5 Permettre la mise au point d'équipements et de systèmes fonctionnels complets avant la délivrance du certificat d'occupation.
- .4 Le plan de MS doit contenir les éléments suivants.
  - .1 Un aperçu de la MS.
  - .2 Une description générale de ses éléments constitutifs.
  - .3 Le processus et la méthode à employer pour mener à bien la MS des équipements et des systèmes concernés.

## 1.6 ACHÈVEMENT À 100 % DU PLAN DE MS

- .1 Le plan de MS achevé à 95 % sera transmis par le GMS à l'entrepreneur en mécanique après l'attribution du contrat.

- .2 L'entrepreneur en mécanique doit compléter le plan de MS avec les fiches de vérifications provenant des manufacturiers et/ou fournisseurs des équipements et transmettra le plan achevé à 95% au Professionnel aux fins d'examen et d'approbation.
- .3 Le plan de MS achevé à 100 % doit inclure les éléments suivants.
  - .1 Dessins d'atelier et fiches techniques approuvés par le Professionnel.
  - .2 Modifications au contrat approuvées par le Professionnel.
  - .3 Calendrier d'exécution établi par l'Entrepreneur.
  - .4 Calendrier de MS.
  - .5 Exigences de l'entrepreneur en mécanique et des manufacturiers et/ou fournisseurs.
  - .6 Exigences de l'équipe de construction et de l'équipe de MS.

### 1.7 MISE À JOUR DU PLAN DE MS

- .1 Durant la phase de construction, le plan de MS doit être révisé, modifié et mis à jour de sorte qu'il fasse état des modifications suivantes.
  - .1 Des changements résultant des modifications au programme par le Client.
  - .2 Des changements approuvés par le Professionnel en ce qui a trait aux caractéristiques de conception et de construction.
- .2 Pendant les travaux de construction, le plan de MS doit être révisé et amélioré. Il doit être mis à jour aux quatre (4) semaines. Chaque mise à jour doit porter le numéro et la date de la révision.
- .3 Soumettre chaque plan de MS révisé au Professionnel aux fins d'examen et obtenir son approbation écrite.
- .4 Le plan de MS doit indiquer les paramètres des essais effectués sur toute la plage des conditions de fonctionnement ainsi que les réactions des équipements et des systèmes concernés.

### 1.8 COMPOSITION, RÔLES ET RESPONSABILITÉS DE L'ÉQUIPE DE MS

- .1 Le Professionnel a la responsabilité générale de la gestion du projet. Ce dernier est le seul interlocuteur des membres de l'équipe de MS.
  - .1 Professionnel
    - .1 Le surveillant de chantier du Professionnel a les responsabilités suivantes.
      - .1 Surveiller les activités de mise en toute et les vérifications statiques des équipements.
      - .2 Être présent aux opérations d'ERE et aux essais connexes et certifier les résultats déclarés.
      - .3 Être présent au contrôle de la performance des équipements et des systèmes installés et certifier les résultats.
      - .4 Mettre en œuvre le plan de formation.
  - .2 Équipe de construction
    - .1 L'équipe de construction est composée des entrepreneurs en mécanique et en électricité et des manufacturiers et/ou fournisseurs. Cette équipe doit réaliser la construction du bâtiment et l'installation des équipements et systèmes s'y rattachant conformément aux exigences des documents contractuels. Les

responsabilités de l'équipe de construction comprennent entre autres ce qui suit.

- .1 Exécuter la mise en route de chaque système individuellement.
  - .2 Exécuter les opérations d'ERE.
  - .3 Exécuter les activités de MS.
  - .4 Fournir la formation.
  - .5 Fournir les documents de MS.
- .3 Agent de MS de l'Entrepreneur
- .1 L'agent de MS de l'Entrepreneur exécute les activités de MS indiquées au devis technique et/ou aux plans. Ses responsabilités comprennent entre autres ce qui suit.
    - .1 Démontrer le fonctionnement des équipements et systèmes.
    - .2 Fournir la formation.
    - .3 Exécuter les essais et coordonner entre tous les corps de métier.
    - .4 Préparer et soumettre les rapports d'essais.
- .4 Gestionnaire des opérations
- .1 Le gestionnaire des opérations joue un rôle primordial pendant et après la phase d'exploitation. Ses responsabilités comprennent entre autres ce qui suit.
    - .1 Recevoir le bâtiment et ses installations.
    - .2 Exploiter et entretenir au quotidien les installations du bâtiment.

### 1.9 ÉTENDUE DE LA MS

- .1 Mise en service des systèmes mécaniques et des équipements connexes.
  - .1 Réseaux de plomberie
    - .1 Canalisations d'eau froide domestique.
    - .2 Appareils et équipements de plomberie.
    - .3 Réseaux d'égout sanitaire et pluvial.

### 1.10 DOCUMENTS À SOUMETTRE RELATIFS À LA FONCTION EE

- .1 Exigences générales
  - .1 Produire les documents requis en français.
  - .2 Les documents doivent être préparés dans un format électronique compatible permettant leur saisie pour la gestion des données.
- .2 Fournir les éléments indiqués ci-après.
  - .1 Garanties.
  - .2 Documents à verser au dossier du projet.
  - .3 Inventaire des pièces de remplacement, des outils spéciaux et des matériels d'entretien.
  - .4 Désignations utilisées par le système de gestion de l'entretien.

- .5 Renseignements requis aux termes de la SIMDUT.
- .6 Fiches signalétiques (FS).

### 1.11 RÉSULTATS ATTENDUS LIÉS À LA MS

- .1 Exigences générales
  - .1 Les prescriptions particulières, les conditions de réception, ainsi que les exigences relatives à la mise en route, aux essais et à la mise en service sont énoncées dans les sections techniques pertinentes du devis de projet.
- .2 Définitions
  - .1 Aux fins de la présente section, la MS comprend ce qui suit.
    - .1 MS des composants, équipements, des systèmes, des sous-systèmes et des systèmes intégrés.
    - .2 Inspections et essais de contrôle de la performance en usine.
- .3 Résultats attendus
  - .1 Indiquer les activités de mise en route, les activités préalables à la MS et les documents relatifs aux équipements et aux systèmes concernés.
  - .2 Fournir les listes de contrôle de l'installation et de la mise en route.
  - .3 Fournir les formulaires de rapport de renseignement sur les produits, dûment remplis.
  - .4 Fournir les formulaires de rapport de contrôle de la performance, dûment remplis.
  - .5 Fournir les résultats des essais de contrôle de la performance et les inspections.
  - .6 Fournir et indiquer la description des activités de MS et les documents connexes.
  - .7 Fournir et indiquer la description de la MS des systèmes intégrés et les documents connexes.
  - .8 Fournir et indiquer les plans de formation.
  - .9 Fournir les rapports de MS.
  - .10 Indiquer les activités à effectuer durant la période de garantie.
- .4 Les essais doivent être effectués en présence du Professionnel et être certifiés par celui-ci. Les rapports doivent être soumis au GMS.
- .5 Le Professionnel apportera sa participation au besoin.

### 1.12 ACTIVITÉS PRÉALABLES À LA MS ET DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Les activités définies dans le plan de MS comprennent ce qui suit.
  - .1 Inspections préalables à la mise en route
    - .1 Effectuées par l'agent de mise en service de l'Entrepreneur sous la surveillance et l'approbation du Professionnel. Ces inspections doivent être finalisées par l'autorisation du Professionnel de procéder à la mise en route de l'équipement.
  - .2 L'agent de mise en service de l'Entrepreneur utilisera les listes de contrôle approuvées.
  - .3 Le Professionnel et le GMS surveilleront un certain nombre des inspections préalables à la mise en route.
  - .4 Joindre les documents remplis au rapport de MS.

- .5 Essais préalables à la mise en route
  - .1 Essais sous pression, essais statiques, rinçage, nettoyage et essais de mise en route initiale, exécutés durant la construction conformément aux prescriptions des sections techniques. Ces essais doivent être effectués en présence de l'agent de mise en service de l'Entrepreneur et être certifiés par celui-ci.
  - .6 Le Professionnel surveillera un certain nombre de ces inspections et essais.
  - .7 Joindre les documents remplis au rapport de MS.
- .2 Activités préalables à la MS des installations mécaniques.
  - .1 Réseaux de plomberie
    - .1 Soumettre chaque élément d'équipement à un essai de mise en route en mode autonome.
    - .2 Achever les contrôles préalables à la mise en route puis remplir les documents pertinents.
  - .2 SGE
    - .1 Utiliser les rapports des tendances du SGE comme critère de contrôle de performance.
    - .2 Faire des essais systématiques tout au long du processus de mise en route.
    - .3 Effectuer un contrôle systématique.
    - .4 Faire une démonstration de la performance des équipements et systèmes en présence du Professionnel, avant le début de la période de 30 jours réservée aux essais de réception définitive.
    - .5 Procéder à la mise en service définitive et effectuer les essais de fonctionnement durant la période de démonstration et durant la période d'essai de 30 jours.
    - .6 Le seul essai supplémentaire exigé après la mise en service définitive sera l'essai hors-saison.

### 1.13 MISE EN ROUTE

- .1 Procéder à la mise en route des composants, des équipements et des systèmes concernés.
- .2 Selon le cas, le fabricant, fournisseur et/ou l'entrepreneur en mécanique doivent assurer, la mise en route des équipements et systèmes tel que décrit à la section 1.6.
- .3 L'entrepreneur en mécanique devra mettre en route des systèmes dont certaines composantes sont sous la responsabilité des fabricants. L'entrepreneur en mécanique est responsable de la coordination de ces mises en route.
- .4 Le Professionnel et le GMS surveilleront un certain nombre d'activités de mise en route.
  - .1 Corriger à la satisfaction du Professionnel les anomalies constatées à la mise en route.
- .5 Vérification opérationnelle et contrôle de la performance
  - .1 Les essais doivent être effectués par un agent de mise en service agréé de l'Entrepreneur.

- .1 Répéter les essais jusqu'à ce que les résultats soient acceptables pour le Professionnel et le GMS.
- .2 Utiliser des procédures génériques modifiées, selon les besoins des travaux.
- .3 Les essais doivent être effectués en présence de l'agent de mise en service de l'Entrepreneur et les résultats doivent être certifiés par celui-ci à l'aide des formulaires de rapport de vérification opérationnelle (VO) approuvés.
- .4 Le Professionnel approuvera, selon le cas, les formulaires de rapport de vérification opérationnelle remplis et les remettra au GMS.
- .5 Le Professionnel et le GMS se réservent le droit de vérifier au hasard 30 % des résultats présentés.
- .6 L'échec des résultats sélectionnés au hasard signifiera le refus des essais de l'équipement/du système concerné.

#### 1.14 ACTIVITÉS DE MS ET DOCUMENTS CONNEXES

- .1 La MS doit être exécutée par l'organisme de MS désigné, suivant les procédures établies par l'ASHRAE, NEBB, SMACNA ou toute autre organisation ayant développé des procédures de MS reconnues et approuvées par le Professionnel et le GMS.
- .2 Le Professionnel surveillera les activités de MS.
- .3 Une fois la MS achevée de façon satisfaisante, l'organisme de MS qui effectue les essais doit préparer le rapport MS en se servant des formulaires de rapport de vérification approuvés.
- .4 Les activités de MS doivent être exécutées en présence de l'agent de mise en service de l'Entrepreneur et les résultats déclarés doivent être certifiés par celui-ci puis acheminés au Professionnel et au GMS.
- .5 Le Professionnel et le GMS se réservent le droit de vérifier un certain pourcentage des résultats déclarés, sans coût supplémentaire pour le temps de l'entrepreneur en mécanique.

#### 1.15 MS DES SYSTÈMES INTÉGRÉS ET DOCUMENTS CONNEXES

- .1 La mise en service de chacun des systèmes indépendants sera exécutée par le spécialiste MS désigné, suivant les procédures établies par l'agent de MS de l'Entrepreneur et approuvées par le professionnel et le GMS.
- .2 Les essais doivent être effectués en présence de l'agent de MS de l'Entrepreneur et du GMS et documentés sur des formulaires de rapport approuvés.
- .3 Une fois la mise en service des systèmes indépendants achevée de manière satisfaisante, le spécialiste de la MS doit préparer le rapport MS, lequel doit être certifié par l'agent de MS de l'Entrepreneur puis soumis au Professionnel et au GMS aux fins d'examen.
- .4 **Une fois la MS des systèmes indépendants complétée à la satisfaction du GMS, l'interaction entre l'ensemble des systèmes sera testée pendant une durée de trois (3) jours. Pendant ces trois (3) jours, il est requis qu'un minimum d'un (1) représentant de chacun des corps de métier suivants soit présent en support à l'équipe de MS : plombier/tuyauteur, électricien, ferblantier, technicien de contrôle. L'agent de MS de l'Entrepreneur doit également être présent.**
- .5 Pendant cette période de test, les protocoles de vérification de performance que l'Entrepreneur recevra avec les documents de MS à compléter, seront exécutés étape par étape. L'entrepreneur

en mécanique doit évaluer les besoins en ressources ou en équipements pour mener à bien ces protocoles de tests.

- .6 Le Professionnel et le GMS assisteront à l'ensemble des essais.
- .7 L'Entrepreneur devra remettre un rapport de mise en service pour chacun des systèmes intégrés énumérés à l'article 1.12.7 et pour lesquels il n'y a pas de protocole de vérification prévu au présent devis.
- .8 Identification
  - .1 Au cours des phases ultérieures de la MS, mais avant la remise et la réception des ouvrages, le professionnel, l'entrepreneur en mécanique, le gestionnaire des opérations et le GMS agiront en collaboration pour remplir les feuilles d'inventaire et pour aider le Client à mettre en œuvre le système de désignation des composants, de l'équipement, des sous-systèmes, des systèmes, aux fins du système de gestion de l'entretien.

### 1.16 CALENDRIERS DE MS

- .1 Préparer un calendrier MS détaillé et le soumettre en même temps que le calendrier des travaux au Professionnel et au GMS aux fins d'examen et d'approbation. Le calendrier MS détaillé doit comprendre ce qui suit.
  - .1 Jalons, essais, documents connexes, séances de formation et activités de mise en service des composants, des équipements, des sous-systèmes, des systèmes et des systèmes intégrés, y compris ce qui suit.
    - .1 Critères de conception, intention du concepteur.
    - .2 Examen préalable aux opérations d'ERE : 28 jours après l'attribution du contrat, mais avant le début de la construction.
    - .3 Compétences des agents de mise en service : 60 jours avant le début de la mise en service.
    - .4 Procédures de mise en service : trois (3) mois après l'attribution du contrat.
    - .5 Formulaire de rapport MS : trois (3) mois après l'attribution du contrat.
    - .6 Présentation de la liste des instruments avec les certificats d'étalonnage pertinents : 21 jours avant le début de la mise en service.
    - .7 Avis d'intention de commencer les opérations d'ERE : 21 jours avant le début de celles-ci.
    - .8 ERE : une fois la mise en route réussie, les anomalies corrigées et le fonctionnement confirmé normal et sécuritaire.
    - .9 Avis de l'intention de commencer la mise en service : 14 jours avant le début de celle-ci.
    - .10 Identification de mise en service différée.
    - .11 Rapports MS : immédiatement après l'achèvement réussi de la mise en service
  - .2 Calendrier de formation détaillé, ne présentant aucun conflit avec les essais, l'achèvement du projet et la remise des travaux.
- .2 Une fois approuvé, le calendrier MS doit être intégré au calendrier des travaux.

- .3 L'Entrepreneur, l'agent de MS, le GMS et le Professionnel surveilleront l'avancement de la MS par rapport au calendrier.

#### **1.17 RAPPORT DE MS**

- .1 Soumettre les rapports des essais effectués en présence de l'agent de MS de l'Entrepreneur et certifiés par celui-ci, au Professionnel et au GMS, qui en vérifieront les résultats.
- .2 Joindre les divers rapports achevés et certifiés aux rapports MS correctement présentés.
- .3 Avant que les rapports soient acceptés, ils doivent être vérifiés par le Professionnel et le GMS.

#### **1.18 ACTIVITÉS DURANT LA PÉRIODE DE GARANTIE**

- .1 Comme la délivrance du certificat d'achèvement provisoire est conditionnelle à l'achèvement des activités de ms, certaines de ces activités pourraient être exécutées durant la période de garantie, entre autres.

### **2 PRODUITS**

- .1 Sans objet.

### **3 EXÉCUTION**

- .1 Sans objet.

**FIN DE SECTION**

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 DOCUMENTS CONNEXES**

- .1 Sont applicables à cette Section les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

### **1.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Tous les travaux de la Division 22 doivent être exécutés par du personnel qualifié et détenteur d'une carte de compétence.
- .2 La localisation de l'équipement montré aux plans est approximative et doit être vérifiée sur les lieux avant de commencer les travaux.

### **1.3 CONTINUITÉ DES SERVICES ET SERVICES TEMPORAIRES**

- .1 Fournir et installer toute la tuyauterie et les accessoires temporaires de drainage sanitaire et pluvial et d'eau froide et chaude domestique requis pour maintenir entièrement opérationnel, les équipements et services qui doivent demeurer fonctionnels pendant les travaux et ce, dans les secteurs nouveaux et réaménagés.
- .2 Les méthodes utilisées par l'Adjudicataire pour assurer le fonctionnement temporaire des équipements sont de son entière responsabilité. Cependant, les méthodes et les accessoires doivent respecter en tout temps les exigences des codes et normes en vigueur.
- .3 Les équipements à maintenir opérationnels sont en fonction des phases des travaux décrits aux conditions générales du contrat de l'Adjudicataire. Coordonner les travaux temporaires avec le Propriétaire, et avec tous les corps de métier concernés.
- .4 Les travaux temporaires de tuyauterie s'appliquent à tous les appareils existants et devant être maintenus opérationnels au cours des travaux, ainsi qu'aux équipements relocalisés temporairement.

### **1.4 RACCORDEMENTS AUX RÉSEAUX EXISTANTS**

- .1 Vidanger les réseaux existants requis pour réaliser les travaux et les remplir à nouveau à la fin des travaux.
- .2 À la jonction des raccordements sur les réseaux existants, remplacer par un isolant identique ou similaire, l'isolant enlevé pour effectuer les raccordements incluant le chemisage et la finition.
- .3 Entreposer les liquides durant toute la durée des travaux (saumure et eau glycolée).

### **1.5 COORDINATION DES TRAVAUX**

- .1 Avoir la note générale complémentaire aux plans.

### **1.6 MISE EN PLACE ET RACCORDEMENT DES APPAREILS ET ACCESSOIRES**

- .1 Emplacement
  - .1 L'emplacement des équipements, conduits et appareils divers indiqués ou décrits sur les dessins, doit être considéré comme approximatif.

- .2 Avant d'installer tout appareil, équipement, conduits et accessoires, vérifier l'emplacement exact des équipements et s'assurer également que les installations existantes ne nuisent d'aucune façon.
- .3 Advenant qu'il y ait divergence entre les plans des professionnels du marché concernant l'emplacement des équipements, demander par écrit aux professionnels concernés, une confirmation quant à la position définitive des équipements. Si l'Adjudicataire installe des équipements avant d'obtenir l'interprétation des plans et devis par les professionnels, il devra, si requis, relocaliser les équipements en fonction des directives des professionnels et en assumer les frais.
- .4 Installer les appareils et les canalisations de manière à limiter les encombrements et à conserver le plus de surface utile possible, et ce, conformément aux recommandations du fabricant quant à la sécurité, à l'accès et à l'entretien.
- .5 Assumer les coûts reliés aux déviations requises dans les canalisations, conduits et accessoires, pour éviter toute interférence entre les ouvrages des différents corps de métier.
- .6 À la demande du professionnel du marché, soumettre les plans de masse indiquant la position proposée pour les divers services et pièces d'équipement.
- .7 Informer le professionnel du marché de la date d'installation et faire approuver l'emplacement assigné avant la mise en œuvre.
  - .1 En fonction des commentaires de la Ville sur le chantier, la position finale de l'équipement pourrait être légèrement modifiée par rapport à celle indiquée sur les dessins. Par contre, elle sera indiquée avant l'installation et aucun frais associé à de tels changements de position ne pourra être facturé.

## .2 Installation

- .1 Sauf indications contraires, se conformer aux plus récentes instructions écrites du fabricant concernant les matériaux et l'équipement à utiliser, et les méthodes d'installation.
  - .1 Aviser le professionnel du marché, par écrit, de toutes divergences entre les plans et devis et les instructions du fabricant. Le professionnel du marché déterminera alors quel document utiliser.
- .2 S'assurer que les planchers et les dalles recevant les équipements au sol sont de niveau.
- .3 Fournir les pièces de fixation et les accessoires en métal de même texture, couleur et fini que le support auquel ils sont fixés. Utiliser des attaches, des ancrages et des cales à l'épreuve de la corrosion pour assujettir les ouvrages extérieurs et intérieurs.
- .4 Tous les équipements montés sur une structure d'acier ou de béton par l'intermédiaire de ressort antivibration, ou de poutre doivent être assujettis solidement aux éléments constitutifs du bâtiment à l'aide de boulons d'ancrage ou de cordons de soudure afin de s'assurer que l'ensemble des équipements ne peut glisser de ses points d'attache par vibration ou secousse du bâtiment ou à proximité du bâtiment.
- .5 Aligner les rives des pièces d'équipement ainsi que celles des plaques de regards rectangulaires et d'autres articles du genre avec les murs du bâtiment, lorsque la chose est possible.
- .6 S'assurer que l'entretien et le démontage pourront se faire tout en n'ayant pas à déplacer les éléments de jonction de la tuyauterie et des conduits par l'utilisation de

raccords, unions et de brides et ce, sans que les éléments de charpente du bâtiment ou toute autre installation constituent un obstacle.

- .7 Vérifier les raccords effectués en usine et les resserrer au besoin pour assurer l'intégrité de l'installation.
- .8 Amener les canalisations de drainage d'équipement aux drains.
- .9 Fournir un moyen facile de lubrifier le matériel, y compris les paliers lubrifiés à vie. Les points de lubrification difficiles d'accès ou multiples pour un même appareil seront ramenés à un même endroit à l'aide de tubes.

### **1.7 ÉQUIPEMENT FOURNI AUX TERMES D'UNE AUTRE DIVISION**

- .1 Installer tout l'équipement fourni aux termes d'une autre Division qui demande à être raccordés aux systèmes fournis et installés aux termes de la présente Division, et faire tous les raccordements nécessaires montrés aux plans ou décrits au devis.

### **1.8 JOINTS D'ÉTANCHÉITÉ AU MUR DE FONDATION**

- .1 Étancher les percements dans les murs de fondation du bâtiment.
- .2 Utiliser le système d'étanchéisation des percements « Link Seal » distribué par la compagnie Corrosion Service.

### **1.9 PERCEMENTS, OUVERTURES ET MANCHONS**

- .1 Percements
  - .1 Effectuer les percements requis par les travaux de cette Division et aux prescriptions du devis.
  - .2 Pour tous les travaux susceptibles d'altérer la structure, obtenir l'approbation écrite du professionnel du marché.
  - .3 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 professionnel du marché.
  - .4 Repérer la position de l'acier d'armature ou de tout élément encastré avant de procéder au perçage. Ne pas endommager l'acier d'armature ou les éléments encastrés lors du carottage ou du perçage. Avertir le professionnel du marché si l'on rencontre de l'acier d'armature ou autres éléments encastrés lors du perçage. Localiser et éviter les armatures de précontrainte, les conduits électriques et de télécommunications, ainsi que les conduites de gaz.
  - .5 Ne pas percer de trous dans le béton ou la maçonnerie avant que le béton, le mortier ou le coulis n'ait atteint sa pleine résistance de conception.
  - .6 Les ouvertures de  $\varnothing 150$  mm (6"Ø) et moins sont réalisées par son propre corps de métier, incluant le scellement compatible avec les conduits.
  - .7 Toutes les ouvertures dans les planchers et les murs de béton sont exécutées avec une perceuse. Coordonner avec le professionnel du marché en structure les percements dans les éléments structuraux.

- .8 Sceller tous les espaces libres autour des passages de tuyauterie et de filerie à travers les murs et planchers avec un matériau ayant une résistance au feu égale au cloisonnement percé. Soumettre pour approbation le matériau utilisé.
- .9 Produit spécifié : Tremco, modèle FYRE-SIL.
- .10 Autres produits acceptables : 3 M, HILTI.
- .11 Tous les percements sont parfaitement étanches à l'eau.
- .12 Lorsque les traversées sont apparentes dans une pièce, fournir un cache ouverture en bronze ou en chrome.
- .13 Sauf si indications contraires, tous les percements et ouvertures dans les toits, ainsi que tous les percements et ouvertures supérieures à 150 mm à réaliser dans des éléments architecturaux ou structuraux doivent être exécutés par l'Adjudicataire, quelle que soit l'épaisseur de l'élément architectural ou structural (murs, planchers, plafonds, toits, murs de fondation, etc.) Ces travaux incluent l'étanchéité autour des éléments passant au travers de ces ouvertures à l'aide d'un matériaux possédants une résistance au feu égale à l'élément percé. Les emplacements et les dimensions exacts de ces ouvertures doivent être déterminés par le sous-traitant concerné.
- .14 Le scellement et l'étanchéité autour des éléments traversant les murs de fondations, les murs extérieurs et les toits sont sous la responsabilité de l'adjudicataire.
- .15 Les réparations et le ragréage doivent être exécutés par l'adjudicataire.
- .2 Manchons
  - .1 Les manchons doivent avoir un minimum de 25 mm (1 po) de plus que les éléments passant au travers, isolation incluse s'il y a lieu. En conséquence, l'espace libre entre ces éléments et le contour du manchon devra être calfeutré. Pour les manchons traversant le béton, utiliser du tuyau en acier de série 40, de diamètre permettant le passage du conduit et dépassant de chaque côté le béton de 50 mm (2 po) lorsque le manchon traverse un plancher; 25 mm (1 po) au travers un mur.
  - .2 Les manchons sont requis dans les cas suivants :
    - .1 Lors de la mise en place d'un nouveau plancher de béton dans lequel passera de la tuyauterie.
    - .2 Dans le percement d'un mur de maçonnerie, d'une cloison sèche coupe-feu ou d'un plancher.
  - .3 Les manchons ne sont pas requis dans les cas suivants :
    - .1 Percement d'un mur de béton pour le passage de nouvelle tuyauterie
    - .2 Percement des planchers d'une cage d'escalier pour l'installation de tuyauterie de drainage et gicleurs.
    - .3 Dans une cloison sèche non coupe-feu.
- .3 Ouvertures préfabriquées
  - .1 Les ouvertures à effectuer dans les éléments structuraux et architecturaux préfabriqués seront faites à l'usine.
- .4 Tranchée dans une dalle de béton
  - .1 Lorsque des tranchées doivent être effectuées dans une dalle de béton ou de l'asphalte, le sillon de la tranchée doit être préalablement découpé à la scie avant d'être enlevé.

- .5 Obturation des ouvertures
  - .1 Lorsqu'une ouverture existante doit être bouchée, le matériau de finition doit être identique au fini avoisinant l'ouverture. Les matériaux de bouchonnage de l'ouverture doivent être de même nature que les matériaux du pourtour de l'ouverture.
  - .2 L'espace libre entre les parois de la dalle ou de la cloison et les divers manchons sera obturé au moyen d'un béton léger.
    - .1 Le béton servant à obturer ces ouvertures ne devra en aucun temps être en contact avec la tuyauterie afin d'éviter toute transmission de vibration.

#### 1.10 SCCELLEMENT PARE-FEU ET PARE-FUMÉE

- .1 En conformité avec le Code national du bâtiment du Canada, à tous les endroits où des tuyaux ou des conduits traversent un mur coupe-feu, un plancher ou toute autre barrière coupe-feu, fournir et installer un système de scellement pare-feu et fumée. L'espace libre entre les canalisations et les ouvertures sera calfeutré selon les méthodes approuvées par les ULC ou Warnoc Hersey.
- .2 Les produits utilisés pour assemblage seront à base de latex et ne devront contenir aucune silicone, ni solvant, ni agent halogène.
- .3 L'installation doit être conforme aux recommandations du fabricant.
- .4 Soumettre au professionnel du marché pour approbation les produits et méthodes de scellement proposés.
- .5 Lorsque des manchons sont prévus pour le passage de câbles ou canalisations futures, ceux-ci doivent avoir un diamètre minimal de 25 mm de plus que le diamètre du câble ou de la canalisation future. Bourrer les manchons inutilisés de laine minérale et les calfeutrer pour les rendre étanches à l'air avec un scellant ignifuge.

#### 1.11 ÉTANCHÉITÉ ACOUSTIQUE

- .1 Sceller le pourtour de tous les conduits et tuyaux comme suit :
  - .1 Dans un manchon :
    - .1 L'espace libre doit être scellé de fibre de verre bien tassée, suivi d'une application de Tough-Bond de Atlas de 25 mm (1 po) de profondeur de chaque côté de la paroi.
- .2 Réaliser des joints hermétiques entre les ouvrages et les tuyaux, manchons, canalisations et conduits.
- .3 Exécuter les travaux d'ajustement et de scellement nécessaires pour que les ouvrages qui doivent être raccordés ou liés à d'autres, le soient avec précision et sans jeu.
- .4 Lorsqu'un nouvel ouvrage doit être raccordé à un autre déjà en place, et que ce dernier est modifié, exécuter les travaux de scellement et de remise en état nécessaires pour l'adapter à l'ouvrage déjà en place.
- .5 Exécuter les percements de manière que les rives soient propres et lisses, et faire en sorte que les joints de scellement soient le moins apparents possible.

### 1.12 OUVRAGES DISSIMULÉS

- .1 Sauf indication contraire, dissimuler les tuyaux, conduits et câblage dans les murs et les plafonds des aires finies.
- .2 Avant de fermer les murs, planchers et plafonds qui dissimuleraient des tuyaux, conduits et câblages, obtenir l'approbation du professionnel du marché afin de lui permettre d'effectuer ses inspections.
- .3 Advenant le cas où une partie de ces travaux est recouverte sans l'approbation ou le consentement du professionnel du marché, ce dernier pourra exiger que la zone soit découverte pour fins d'examen et refaite aux frais de l'Adjudicataire.

### 1.13 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Généralités
  - .1 Installer toute la tuyauterie et l'équipement de plomberie le plus haut possible afin de permettre l'installation des plafonds le plus haut possible dans chacune des pièces.
  - .2 Poser la tuyauterie en ligne droite, près des murs et des plafonds, et parallèlement à ces surfaces. Régulariser la pente de la tuyauterie conformément aux prescriptions. Utiliser des raccords standards et des coudes à long rayon lorsque la canalisation change de direction.
  - .3 Poser les groupes de tuyaux parallèlement les uns aux autres; les espacer de façon à faciliter le calorifugeage, l'identification des tuyaux, l'entretien et les réparations. Monter les tuyaux sur des colliers de suspension trapézoïdaux.
  - .4 Poser les canalisations dissimulées le plus près possible de la charpente du bâtiment pour réduire au minimum l'espace réservé à la fourrure; laisser le plus grand dégagement possible.
  - .5 Poser des réducteurs excentriques sur la tuyauterie horizontale de façon à faciliter la vidange et à éliminer les poches d'air.
  - .6 Lorsque le diamètre des tuyaux diffère du diamètre des raccords de l'équipement, poser des réducteurs sur ces derniers. Il est défendu d'utiliser des manchons de réduction.
  - .7 Les tuyaux et tubes en laiton et en cuivre ne doivent pas être endommagés; dans le cas contraire, il faut les remplacer.
  - .8 Aléser les extrémités des tuyaux avant de procéder au raccordement.
  - .9 Poser les tubes en cuivre de façon à ce qu'ils ne soient pas en contact avec un métal différent et qu'ils ne soient pas bosselés ou aplatis.
  - .10 Utiliser un lubrifiant non corrosif ou du ruban en téflon pour recouvrir le filetage.
  - .11 Pour les tuyaux à extrémités cannelés, couper les tuyaux d'équerre: la surface de contact doit être propre et exempte de toute entaille ou encoche.
  - .12 Poser des joints à rotule pour raccorder les colonnes montantes aux canalisations principales. Utiliser des manchons pour raccorder chaque sortie de plancher aux colonnes montantes.
  - .13 Poser des brides ou des raccords-unions de façon à pouvoir enlever les pièces d'équipement sans avoir à déplacer la tuyauterie.

- .14 Nettoyer les extrémités des tuyaux ou tubes et les cavités des raccords qui doivent être brasés ou soudés. Joindre les pièces sans les coincer.
- .15 Enlever les dépôts et la saleté à l'intérieur et à l'extérieur, avant et après l'assemblage.
- .2 Tuyauterie intérieure enfouie
  - .1 Poser les tuyaux sur un lit de gros sable propre, compacté et exempt d'argile, de pyrite, de neige, de glace, de matière organique ou de pierre.
  - .2 Il est défendu de poser les tuyaux dans l'eau ou de procéder à l'installation lorsque les conditions sont défavorables.
  - .3 Toute tuyauterie intérieure enfouie devra être recouverte d'un minimum de 75 mm de pierre concassée 0-19 mm.
- .3 Dilatation
  - .1 Installer la tuyauterie de sorte qu'elle ait la liberté de se dilater et de se contracter sans imposer d'efforts excessifs aux embranchements, ou causer du flambage.
- .4 Manchons de caoutchouc
  - .1 Fournir et installer des manchons en caoutchouc à tous les endroits où la tuyauterie de cuivre est en contact avec tout matériau ferreux.

#### 1.14 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

- .1 Fournir des raccords diélectriques pour joindre des tuyaux faits de métaux différents.
- .2 Fournir des raccords-unions diélectriques sur la tuyauterie de DN2 et moins et des brides sur la tuyauterie de DN2½ et plus.

#### 1.15 UNIONS ET BRIDES

- .1 Aux endroits où il est nécessaire de disjoindre la tuyauterie de l'équipement, installer des brides ou des unions.
  - .1 Sur la tuyauterie de DN2 et moins, installer des unions de même calibre que les accessoires et les robinets.
  - .2 Sur la tuyauterie de DN2½ et plus, installer des brides de marque Ladish, Tube ou Taylor Forge ou équivalent, de même calibre que les accessoires et les robinets. Utiliser des brides de type « Welding Neck ».
- .2 Munir tous les joints à brides de boulons, de grosseurs appropriées, d'écrous et de rondelles. Utiliser des boulons de longueur égale à l'épaisseur des deux (2) brides, de l'écrou et des deux (2) rondelles.
- .3 Sur la tuyauterie en acier inoxydable utiliser des brides et des écrous en acier inoxydable. Prévoir des rondelles et des manchons en néoprène pour éviter le contact de deux (2) métaux différents.

#### 1.16 ÉCUSSENS ET PLAQUES

- .1 Poser des écussons de parement là où les tuyaux traversent des murs, cloisons, planchers et plafonds finis.
- .2 Aux murs et aux plafonds, poser des écussons en laiton chromé ou nickelé munies de vis d'arrêt.

- .3 Le diamètre intérieur doit correspondre au diamètre extérieur du tuyau calorifugé. Le diamètre extérieur doit être supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon.
- .4 Si le manchon dépasse le plancher fini, les écussons ou les plaques doivent entourer le prolongement du manchon.
- .5 Les fixer au tuyau ou à la surface finie, mais non au calorifuge. Dans les salles insonorisées, une rondelle en caoutchouc doit être posée entre le tuyau et l'écusson pour empêcher la vibration.

#### **1.17 PORTES D'ACCÈS DANS LES ÉLÉMENTS ARCHITECTURAUX**

- .1 Prévoir des portes d'accès à tous les endroits requis pour l'entretien, le balancement ou l'accès à l'appareillage tels que robinets, etc. Installer les portes d'accès en amont de l'équipement selon le détail montré au plan et lorsque requis, fournir les portes d'accès architecturales de marque « Cendrex » ou « Journault ». Les portes d'accès architecturales sont choisies selon le type de surface dans laquelle elles s'intègrent. Pour chaque type de surface, le type de portes d'accès architecturales est au choix du professionnel du marché. L'adjudicataire installera les portes d'accès architecturales prévues dans les murs, cloisons, plafonds et planchers.

#### **1.18 NIVEAU DE LA TUYAUTERIE DE DRAINAGE**

- .1 Avant d'effectuer les travaux de drainage ou de plomberie, s'assurer que la profondeur des égouts est telle que les drains puissent être posés de façon satisfaisante en conformité avec les plans.
  - .1 S'il n'en est pas ainsi, en informer immédiatement le professionnel du marché, lui donnant tous les détails et n'effectuer cette partie de l'ouvrage que sur réception d'un plan révisé et après avoir vérifié que les inexactitudes ont été rectifiées.
  - .2 Assumer la responsabilité de toute inexactitude de l'ouvrage ou de toute dépense encourue par suite de négligence à prendre les précautions susdites.

#### **1.19 COORDINATION ET PLANS D'INTÉGRATION**

- .1 Chaque sous-traitant de l'adjudicataire doit vérifier le passage des tuyauteries et conduits ainsi que la localisation des équipements de sa spécialité avec les autres corps de métier.
- .2 L'entrepreneur en ventilation doit planifier et réaliser une visite de mise en marche avec les entrepreneurs en contrôle et en balancement. L'entrepreneur en ventilation doit convoquer le professionnel du marché à cette visite.
- .3 Aucun coût additionnel n'est accordé pour tout changement de direction ou de niveau des tuyaux, conduits de ventilation, conduits électriques et autres dû à l'obstruction par d'autres éléments des différents métiers tels que poutres, conduits, tuyaux, luminaires, diffuseurs, etc. Tous les sous-traitants de l'adjudicataire doivent consulter tous les plans de structure, d'architecture ainsi que tous les autres corps de métier afin de coordonner le passage de ses équipements et conduits.
- .4 Le sous-traitant de chauffage/refroidissement/réfrigération de l'adjudicataire est responsable de produire un plan d'intégration version AutoCAD et papier qui inclut l'ensemble des disciplines pour coordination. Le plan d'intégration doit superposer l'ensemble de ces disciplines en ventilation afin d'éviter tout conflit. Les plans de base version DWG seront fournis sur demande. L'adjudicataire devra remettre un plan d'intégration et un plan précis de fabrication en version DWG.

- .5 Tous les sous-traitants de l'adjudicataire devront émettre un plan coté d'ouverture et/ou percements pour une bonne coordination.
- .6 Chaque adjudicataire en mécanique doit fournir ses plans DWG afin de permettre à l'adjudicataire de fournir le plan complet.

#### **1.20 DESSINS APRÈS CONSTRUCTION**

- .1 Fournir sur une copie, notée en rouge, tous les changements apportés aux plans et devis.
- .2 Fournir ces informations sur une version informatique CAD annotés en rouge et PDF, incluant les modifications apportées aux plans et devis.

### **2 PRODUITS**

#### **2.1 SANS OBJET**

### **3 EXÉCUTION**

#### **3.1 SANS OBJET**

**FIN DE SECTION**

## 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 La présente section doit être lue conjointement avec tous les autres documents faisant partie de l'appel d'offres.

### 1.2 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section :
  - .1 La présente section vise la tuyauterie en cuivre et en acier inoxydable d'eau domestique.

### 1.3 RÉFÉRENCES

- .1 *American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers International (ASME)*
  - .1 ANSI/ASME B16.15, *Cast Bronze Threaded Fittings, Classes 125 et 250.*
  - .2 ANSI/ASME B16.18, *Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.*
  - .3 ANSI/ASME B16.22, *Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.*
  - .4 ANSI/ASME B16.24, *Cast Copper Alloy Pipe Flanges and Flanged Fittings, Classes 150, 300, 400, 600, 900, 1500 et 2500.*
  - .5 ANSI/ASME B31.1, *Power Piping.*
- .2 *ASTM International inc.*
  - .1 *ASTM A307, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.*
  - .2 *ASTM A536, Standard Specification for Ductile Iron Castings.*
  - .3 *ASTM B32, Standard Specification for Solder Metal.*
  - .4 *ASTM B75, Standard Specification for Seamless Copper Tube.*
  - .5 *ASTM B88M, Standard Specification for Seamless Copper Water Tube (Metric).*
  - .6 *ASTM F492, Standard Specification for Propylene and Polypropylene (PP) Plastic-Lined Ferrous Metal Pipe and Fittings.*
- .3 *American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI)/(AWWA)*
  - .1 *ANSI/AWWA C111/A21.11, Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.*
- .4 *Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International*
  - .1 *CSA B242, Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.*
- .5 *Ministère de la Justice du Canada (Jus)*
  - .1 *Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999, ch.33 (LCPE)*
- .6 *Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)*
  - .1 *Fiches signalétiques (FS)*

- .7 *Manufacturer's Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (MSS).*
  - .1 MSS-SP-67, *Butterfly Valves.*
  - .2 MSS-SP-70, *Gray Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.*
  - .3 MSS-SP-71, *Gray Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.*
  - .4 MSS-SP-80, *Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.*
- .8 Conseil national de recherches du Canada (CNRC)/Institut de recherche en construction
  - .1 CNRC 38728F, Code national de la plomberie - Canada (CNP).
- .9 Transport Canada (TC)
  - .1 Loi de 1992 sur le transport des matières dangereuses, ch. 34 (LTMD).

#### 1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR VÉRIFICATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 23.01 - Mécanique - Dessins d'atelier, fiches techniques, dessins d'exécution, dessins conformes à l'exécution et fiches d'exploitation et d'entretien.
- .2 Les dessins des items suivants doivent être soumis pour vérification :
  - .1 Tuyauterie.
  - .2 Joints.

## 2 PRODUITS

### 2.1 TUYAUX / RACCORDS / JOINTS / ROBINETTERIE

- .1 Tel qu'indiqué dans les tableaux aux plans.

**Tableau 1 :** Plomberie - Eau domestique (hors-terre)

	Diamètre		Spécifications	Description assemblage	Matériaux et normes
	De	À			
Tuyauteries	DN 15 (DN 1/2)	DN 50 (DN 2)	- Cuivre type L	- Soudure 95% Étain/ 5% Antimoine	- ASTM B.88M-2005 - ASTM B75-2002 - ASTM B32-89
	DN 65 (DN 2-1/2)	Et plus	- Cuivre type L - Acier inoxydable 304	- Soudure Ag "silfoss", cuivre - Soudé bouts à bouts, acier inoxydable	* CSA B242 * ASTM F492-[91]
Assemblages	DN 15 (DN 1/2)	DN 50 (DN 2)		- Soudure 95% Étain/ 5% Antimoine	- ASTM F492-[91] - ASTM B32-89
	DN 65 (DN 2-1/2)	Et plus		- Brasé, cuivre - Soudure "Buttweld" pour acier inoxydable	- ANSI B31.1 - EasyFlo#45/Silfoss 15%/flux handy herman
Raccords	DN 15 (DN 1/2)	DN 50 (DN 2)	- Raccord vissé Classe 150 et 300	- Raccords vissé/soudé en bronze/cuivre coulé	- ANSI/ASME B16.15 - ASTM B.75

			- Brides classes 150 et 300 - Soudé / Brasé	- Raccord cuivre et alliage corroyé à souder	- ANSI B16.24 (Bride) - ANSI B16.18 - ANSI/ASME B16.22
	DN 65 (DN 2-1/2)	Et plus		- Brides et raccord bride en bronze - Raccord cuivre et alliage corroyé à souder	
Brides	DN 65 (DN 2-1/2)	Et plus	-Classe 150 et 300	- Bride en bronze/SS avec garniture	- ANSI B16.24 - Garniture ANSI/AWWAC111/A2 1.11
Unions	DN 15 (DN 1/2)	Et plus	- Union diélectrique revêtement intérieur thermoplastique	- Union diélectrique joint matériaux différents - Union laiton à brasé	- ASTM F 492 - ANSI B16.22 (laiton)
Boulons	- Boulons hexagonales "Heavy Duty", semi-fini - Écrou en acier carbone 413 700 kPa (60 000 Psi) tension				-ASTM A 307REVB
Garnitures	Fibre inorganique température de -40 à 560 °C (-40 à 1040 °F), 8274 kPa (1200 psig)				- Garniture ANSI/AWWAC111/A2 1.11

**Tableau 2 :** Équipements et accessoires

	Diamètre		Spécifications	Description assemblage
	De	À		
Robinet soupape	DN 15 (DN 1/2)	DN 50 (DN 2)	- Fileté NPT - Soudé	- Classe 150 - Pression d'opération max : 1034,25 kPa (150 psig) - Corps en bronze/siège et joint PTFE - Poignée Manuelle cadennassable - tige montante - MSS SP-80 - Standard : Nibco 235-Y; Équivalent : Watts, Jenkins, Wilkins
Vanne à bille	DN 8 (DN 1/4)	DN 50 (DN 2)	- Fileté NPT - Soudé	- Port plein 2 pièces - Pression d'opération max : 1103,2 kPa (600 psig) - Corps en bronze ou laiton forgé/siège et joint PTFE - Poignée Manuelle Cadenassable - Standard : Nibco 585; Équivalent : Watts, Jenkins, Wilkins
Robinet papillon	DN 65 (DN 2-1/2)	Et plus	- Oreille taraudée(lugged)	- MSS SP-67-Corps en Fonte/tige en SS/ Disque en aluminium-bronze - Garniture en EPDM (-26C à 135C (-14,8F à 275F)) - Pression d'op max : 1379 kPa (200 psig) - Poignée levier cadennassable à encoche - Standard : Nibco LD2000; Équivalent : Watts, Keystone

Régulateur pression automatique	DN 15 (DN 1/2)	Et plus	- Bride	- Corps en bronze - Filtre Tamis en SS - Pression d'op max : 2068,5 kPa (300 psig) à 60C (140F) - Pression ajustable 172,38 - 517,13 kPa (25 -75 psig) - Standard : Watts U5B; Équivalent : TLV
Tamis Y	DN 15 (DN 1/2)	DN 50 (DN 2)	- Fileté NPT	- Corps en bronze/Tamis en SS304 20 mesh - Pression d'op max : 861,88 kPa (125psig) - Standard : 777SI et S777SI Watts; Équivalents : Eaton, Armstrong
	DN 65 (DN 2-1/2)	Et plus	- Bride	- Corps en fonte/Tamis en SS304 20 mesh - Robinet de vidange et bouchon - Standard : 77F-DI-125 Watts; Équivalent : Eaton, Armstrong
Purgeur d'air	DN 8 (DN 1/4)		-Fileté NPTF	- Corps en laiton - Pression d'op max : 1034,25 kPa (150 psig) - Temp d'op. 0,56C à 4,44C (33F à 40F) - Flotte résistante haute température - Standard : FV-4M1 Watts; Équivalent : Armstrong, Taco-HVAC
Clapet antiretour	DN 15 (DN 1/2)	DN 50 (DN 2)	- Fileté NPT - Soudé	- Corps en bronze /clapet retour à battant - Pression d'op. max : 1034,25 kPa (150 Psi) - Conforme MSS SP-80 - Siège et joint en PTFE - Standard : Nibco Série 433; Équivalent : Jenkins, Wilkins
	DN 65 (DN 2-1/2)	DN 100 (DN 4)	- Bride	- Classe 125 - Corps en fonte/Disque battant/Siège en bronze - Pression d'op max : 861,88 kPa (125 psig) - Conforme MSS SP-71 - Standard : Série 918 Nibco; Équivalent : Jenkins, Wilkins
Notes	1) Installer un joint diélectrique entre toute connection de cuivre à acier inoxydable.			
Performances		<b>Calcul</b>	<b>Opération</b>	<b>Test</b>
	<b>Press kPa (PSIG)</b>			Hydrostatique
	<b>Temp °C (°F)</b>			

## 2.2 TUYAUX/RACCORDS/JOINTS

- .1 La tuyauterie, les raccords et les joints pour l'eau froide domestique à partir du système d'amorceur de syphon et qui est installé sous la dalle du rez-de-chaussée dans les bassins d'eau, doit être en PVCC tel que IPEX AquaRise.

## 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 DE LA TUYAUTERIE

- .1 Installer la tuyauterie conformément aux exigences du CNP, du code de plomberie de la province et de l'autorité locale compétente.
- .2 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie ainsi qu'aux prescriptions de la présente section.
- .3 Assembler la tuyauterie au moyen de raccords fabriqués selon les normes pertinentes de l'ANSI.
- .4 Sauf indications contraires, raccorder la tuyauterie aux appareils conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .5 Tuyauterie à enfouir
  - .1 Installer la tuyauterie sur une assise de sable lavé, bien compactée et conforme aux exigences de la norme AWWA (assise de classe B).

### 3.3 ACIER INOXYDABLE

- .1 Bien nettoyer les coupes et les rainures effectuées par roulage pour s'assurer de n'avoir aucun résidu d'acier noir sur l'acier inoxydable.
- .2 Fournir et installer un enduit de protection sur l'extérieur des conduits en acier inoxydable enfouis.

### 3.4 ROBINETTERIE

- .1 Isoler les canalisations de dérivation ainsi que les canalisations d'alimentation des appareils au moyen de robinets-vannes.
- .2 Lorsque deux ou plusieurs branchements de recirculation d'eau chaude sont raccordés à la canalisation principale, installer sur chaque branchement un clapet de retenue et un robinet à bille à poignée de manœuvre amovible et à plaque de repérage, de façon à équilibrer le débit d'eau et à éviter tout refoulement à l'intérieur de l'un ou l'autre des branchements. Équilibrer le réseau de recirculation au moyen de robinets à soupape à dispositif de réglage protégé. Une fois les opérations d'équilibrage terminées, marquer la position des robinets et la noter sur les dessins d'après exécution.
- .3 Tous les robinets doivent être de la même dimension que le tuyau sur lequel ils sont installés, sauf indication contraire.

### 3.5 ESSAIS SOUS PRESSION

- .1 Se conformer à la section 21 05 01 - Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Effectuer les essais à une pression correspondant à la plus élevée des valeurs suivantes, soit 860 kPa (125 Psi) pour un réseau contenant des raccords et des conduits en cuivre ou la pression maximale de service pour un réseau en acier inoxydable.

### 3.6 INSPECTIONS PRÉALABLES À LA MISE EN ROUTE

- .1 S'assurer que tous les éléments du réseau sont en place avant de procéder au rinçage, à la mise à l'essai et à la mise en route.

- .2 S'assurer que le système peut être vidangé complètement.
- .3 S'assurer que les antibéliers pneumatiques et les compensateurs de dilatation sont installés correctement.

### 3.7 DÉSINFECTION

- .1 Utiliser de l'hypochlorite de sodium conforme à la norme ANSI/AWWA B300, pour désinfecter le réseau de distribution d'eau.
- .2 Procéder à la désinfection du réseau de distribution d'eau conformément aux exigences de la norme ANSI/AWWA C651.
- .3 Les travaux de rinçage et de désinfection doivent être effectués par un entrepreneur spécialisé en présence de l'Ingénieur. Informer l'Ingénieur au moins 4 jours avant le début des travaux de désinfection.
- .4 Injecter l'eau de rinçage potable à l'intérieur de la conduite principale par les prises disponibles, à un débit suffisant pour que l'eau circule à une vitesse de 1,5 m/s (4,92 pi/s), pendant une période de 10 minutes ou jusqu'à ce que toutes les matières étrangères aient été évacuées et que l'eau soit claire à la sortie.
- .5 Au besoin, fournir et installer les pompes et les raccords nécessaires pour le rinçage.
- .6 Ouvrir les robinets de la conduite principale et des branchements afin d'assurer un rinçage complet; les refermer une fois l'opération terminée.
- .7 Une fois le rinçage des canalisations terminé et approuvé par l'Ingénieur, injecter, à l'intérieur de la conduite, une solution concentrée de chlore, approuvée par l'Ingénieur, et s'assurer qu'elle est distribuée dans tout le réseau.
- .8 La quantité de chlore injectée doit être proportionnelle à la quantité d'eau qui entre dans la conduite.
- .9 Verser le chlore près du point d'alimentation de la conduite principale, en même temps que celle-ci se remplit d'eau.
- .10 Actionner les robinets, les vannes et les accessoires connexes pendant que la conduite contient la solution chlorée.
- .11 Attendre 24 heures, puis injecter de l'eau dans la conduite afin de vidanger la solution chlorée.
- .12 Mesurer la quantité de chlore résiduel à l'extrémité la plus éloignée du tronçon soumis à l'essai.
- .13 Une fois la solution de chlore vidangée, soumettre le réseau à des analyses bactériologiques.
  - .1 Prélever des échantillons quotidiennement pendant au moins deux jours.
  - .2 Si la contamination persiste ou réapparaît, procéder de nouveau à la désinfection du réseau, jusqu'à ce que l'eau soit de qualité potable.
  - .3 L'entrepreneur spécialisé doit soumettre une copie certifiée des résultats de l'analyse.
- .14 Prélever des échantillons d'eau aux branchements, de façon régulière, afin de vérifier la quantité de chlore résiduel dans l'eau.
- .15 Une fois l'obtention d'un taux de chlore résiduel d'au moins 50 ppm, laisser la solution de chlore dans le réseau pendant encore 24 heures.

- .1 Après 24 heures, prélever d'autres échantillons afin de s'assurer que la quantité de chlore résiduel dans le réseau est d'au moins 10 ppm.

### 3.8 MISE EN ROUTE

- .1 Mettre le réseau en route une fois
  - .1 les essais hydrostatiques terminés;
  - .2 les travaux de désinfection ou de rinçage terminés;
  - .3 le certificat d'épreuve délivré;
  - .4 le système de traitement de l'eau en marche et fonctionnel.
- .2 Assurer une surveillance continue pendant toute la durée de la mise en route.
- .3 Mise en route
  - .1 Mettre le réseau sous pression et purger l'air.
  - .2 S'assurer que la pression est appropriée pour permettre le bon fonctionnement du réseau et empêcher les coups de bélier, la détente de gaz et/ou la cavitation.
  - .3 Amener lentement la température de l'eau dans le chauffe-eau domestique à la température de calcul.
  - .4 Prévoir les mouvements de contraction/dilatation de la tuyauterie d'eau chaude (distribution/alimentation/recirculation).
  - .5 S'assurer que les dispositifs de commande, de régulation et de sécurité favorisent un fonctionnement normal et sûr du réseau.
- .4 Corriger les défauts décelés à la mise en route.

### 3.9 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE

- .1 Échéancier
  - .1 Procéder au contrôle de la performance du réseau une fois les essais hydrostatiques et les essais d'étanchéité terminés, et le certificat d'achèvement délivré par l'autorité compétente.
- .2 Marche à suivre
  - .1 S'assurer que le débit et la pression de service sont conformes au débit et à la pression calculés.
  - .2 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage du circuit de recirculation d'eau chaude conformément à la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
  - .3 S'assurer que le réseau satisfait aux exigences en matière de santé et de sécurité.
  - .4 Vérifier le fonctionnement des dispositifs antibéliers. Ouvrir un (1) robinet, laisser couler l'eau pendant 10 secondes puis refermer le robinet rapidement. Si des coups de bélier sont ressentis, remplacer les dispositifs antibéliers ou recharger les antibéliers pneumatiques. Faire de même pour tous les robinets de puisage et tous les robinets de chasse.
  - .5 S'assurer que la qualité de l'eau satisfait aux normes et que l'eau ne contient aucun résidu de nettoyage ou de rinçage.
- .3 Rapports

- .1 Soumettre les rapports requis conformément à la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales. Les rapports et les schémas doivent être préparés sur des formulaires conformes à la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales.
- .2 Soumettre les certificats des essais de pression et de débit effectués sur le branchement général, attestant que ces paramètres sont conformes aux exigences.

### **3.10 EXPLOITATION**

- .1 Coordonner les exigences en matière d'exploitation et d'entretien, y compris le nettoyage et l'entretien des produits, des matériaux et des matériels utilisés dans le cadre des présents travaux, avec celles qui sont énoncées à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.

### **3.11 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

## **FIN DE SECTION**

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 La présente section doit être lue conjointement avec tous les autres documents faisant partie de l'appel d'offres.

### **1.2 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 La présente section vise les matériaux et les méthodes d'installation connexes de la tuyauterie de drainage pluviale et de ventilation en fonte et en cuivre.

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 *ASTM International Inc.*
  - .1 *ASTM B32, Standard Specification for Solder Metal.*
  - .2 *ASTM B306, Standard Specification for Copper Drainage Tube (DWV).*
  - .3 *ASTM C564, Standard Specification for Rubber Gaskets for Cast Iron Soil Pipe and Fittings.*
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 *CAN/CSA-B70, Tuyaux et raccords d'évacuation d'eaux usées en fonte et méthodes de raccordement.*
  - .2 *CAN/CSA-B125.3, Accessoires de robinetterie sanitaire.*
- .3 *Green Seal Environmental Standards (GSES)*
  - .1 *Standard GS-36, Commercial Adhesives.*
- .4 *South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State*
  - .1 *SCAQMD Rule 1168, Adhesive and Sealant Applications.*

### **1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR VÉRIFICATION**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 23.01 - Mécanique - Dessins d'atelier, fiches techniques, dessins d'exécution, dessins conformes à l'exécution et fiches d'exploitation et d'entretien.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les adhésifs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

### **1.5 GARANTIE**

- .1 Tous les produits ou matériaux à être assemblés ensemble, tels que la tuyauterie et les raccords de fonte grise, doivent être d'un même fabricant afin d'en faciliter la responsabilité et la garantie.
- .2 Tous les produits ou matériaux à être installés, tels que les accouplements avec gaine d'acier inoxydable (joint MJ), doivent être d'un même fabricant afin d'en faciliter la responsabilité et la garantie.

## 2 PRODUITS

### 2.1 TUYAUX / RACCORDS / JOINTS / ROBINETTERIE

.1 Tel qu'indiqué dans les tableaux suivants :

**Tableau 1 :** Plomberie - Drainage pluvial et ventilation

	Diamètre		Spécifications	Description assemblage	Matériaux et normes
	De	À			
Tuyauteries	DN 32 (DN 1-1/4)	DN 65 (DN 2-1/2)	- Soudé - Collé (ABS/PVC)	- Cuivre "DWV" - ABS/PVC pour sortie d'urinoir seulement	- CSA B181.1 - CSA B181.2 - CSA B182.1
	DN 75 (DN 3)	Et plus	- Soudé	- Fonte	- CSA série B1800 - CAN/CSA-B70-[02] - ASTM B306-[02]
Assemblages	DN 32 (DN 1-1/4)	DN 65 (DN 2-1/2)	- Faire essai d'étanchéité - Faire test hydrostatique (pente et obturation)	- Adhésif à solvant pour joint PVC - Adhésif à solvant pour ABS - Soudure tendre au plomb 50/50	- ASTM-B32 - ASTM C564-[03a] - CSA B67-[1996] - CAN/CSA-B70
	DN 75 (DN 3)	Et plus		- Joints Mécanique (néoprene/butyl) - Joints à emboitement (plomb à joint) pour à froid	
Raccords	DN 32 (DN 1-1/4)	DN 65 (DN 2-1/2)		Raccords en laiton coulé / cuivre forgé pour cuivre DWV	- CAN/CSA-B125
	DN 75 (DN 3)	Et plus		Joints mécaniques et à emboitement	- ASTM C564 - CAN/CSA-B70 - CSA-B67

## 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 Sauf indications contraires, installer les éléments conformément aux exigences du Code national de la plomberie, du code de plomberie de la province et des autorités locales compétentes.

.2 Installer la tuyauterie hors terre parallèlement aux murs et aux plafonds et près de ceux-ci de façon à réduire le moins possible le volume utile des pièces. Respecter la pente et les niveaux indiqués.

.3 Drainage sanitaire :

.1 Ancrer et barrer les pieds de colonne.

### 3.3 ÉVÉNEMENTS

.1 Prolonger les événements sans diminution de grosseur jusqu'à 450 mm (18 po) au-dessous du toit et les augmenter d'un diamètre à partir de ce point, sans jamais être inférieur à DN 100 (DN 4). Faire le changement de diamètre au moyen d'un raccord conique.

### 3.4 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE

.1 Effectuer les essais conformément aux exigences du Code de construction du Québec, chapitre III, Plomberie et des autorités locales compétentes.

.2 Soumettre les tuyauteries à des essais hydrostatiques pour s'assurer qu'elles ne sont pas obstruées et que la pente est appropriée.

.3 Regards de nettoyage

.1 S'assurer que les regards sont accessibles et que leur tampon de visite est situé à un endroit approprié.

.2 Ouvrir les regards, appliquer de l'huile de lin et les refermer hermétiquement.

.3 S'assurer qu'une tige de dégorgeage insérée dans un regard peut se rendre au moins jusqu'au regard suivant.

.4 S'assurer que les siphons sont bien amorcés et qu'ils conservent leur garde d'eau.

.4 S'assurer que les appareils sanitaires sont bien ancrés en place, qu'ils sont raccordés au réseau et bien ventilés.

### 3.5 NETTOYAGE

.1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

**FIN DE SECTION**

## 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 La présente section doit être lue conjointement avec tous les autres documents faisant partie de l'appel d'offres.

### 1.2 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
  - .1 Cette section vise les appareils spéciaux en plomberie, les matériaux et les méthodes d'installation connexes.

### 1.3 RÉFÉRENCES

- .1 ASTM International
  - .1 ASTM A126, *Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges and Pipe Fittings.*
  - .2 ASTM B62, *Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.*
- .2 American Water Works Association (AWWA)
  - .1 ANSI/AWWA C700, *Standard for Cold Water Meters-Displacement Type, Bronze Main Case.*
  - .2 ANSI/AWWA C701, *Standard for Cold Water Meters-Turbine Type for Customer Service.*
  - .3 ANSI/AWWA C702, *Standard for Cold Water Meters-Compound Type.*
- .3 CSA International
  - .1 CSA-Série B64, Casse-vidé et dispositifs anti-refoulement.
  - .2 CSA B79, Avaloirs et regards de nettoyage pour usage commercial et d'habitation.
  - .3 CAN/CSA-125.1, *Plumbing supply fittings.*
  - .4 CAN/CSA-B125.3, Accessoires de robinetterie sanitaire.
  - .5 CAN/CSA-B356, Réducteurs de pression pour réseaux domestiques d'alimentation en eau.
- .4 Efficiency Valuation Organization (EVO)
  - .1 International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP)
    - .1 IPMVP.
- .5 Plumbing and Drainage Institute (PDI)
  - .1 PDI-G101, *Testing and Rating Procedure for Grease Interceptors with Appendix of Installation and Maintenance.*
  - .2 PDI-WH201, *Water Hammer Arresters Standard.*

### 1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR VÉRIFICATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 23.01 – Mécanique - Dessins d'atelier, fiches techniques, dessins d'exécution, dessins conformes à l'exécution et fiches d'exploitation et d'entretien.

- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les produits de plomberie. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .2 Soumettre deux (2) exemplaires des FS requises aux termes du SIMDUT. Les fiches techniques doivent préciser le taux d'émission de COV.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province.
  - .2 Les dessins doivent montrer ou indiquer les matériaux de fabrication, les finis, le nombre d'ancrages, les dimensions, les détails de construction et d'assemblage et les accessoires pour le matériel et les appareils suivants : systèmes de distribution de savon.
- .4 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .6 Inspections effectuées sur place par le fabricant : soumettre les rapports d'inspection requis.

### 1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 77 00.01 - Achèvement des travaux, manuel d'entretien, formation et garantie.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des appareils spéciaux, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
  - .1 Une description des appareils spéciaux, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance.
  - .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.

## 2 PRODUITS

### 2.1 AVALOIRS AU SOL

- .1 Avaloirs au sol : conformes à la norme CSA B79.
- .2 **AS-1 :**
  - .1 Avec Membrane
    - .1 Renvoi de plancher avec bâti pour membrane de 213 mm (8 3/8 po) de diamètre, collet de serrage réversible avec ouvertures latérales de drainage au-dessus du collet; le tout en fonte. Gorge filetée de 102 mm (4 po) de diamètre pour recevoir un tamis rond ajustable de 127 mm (5 po) de diamètre combiné

avec grille carré de 3 mm (1/8 po) d'épaisseur en bronze nickelé poli pour trafic régulier.

.2 Produits acceptables :

.1 Zurn (ZN-415-B5)

.2 Sans Membrane

.1 Renvoi de plancher avec bâti en fonte de 165 mm (6 1/2 po) de diamètre avec gorge filetée de 100 mm (4 po) de diamètre pour recevoir un tamis rond ajustable de 127 mm (5 po) de diamètre combiné avec grille carré de 3 mm (1/8 po) d'épaisseur en bronze nickelé poli pour trafic régulier.

.2 Produits acceptables :

.1 Zurn (ZN211-B5)

.3 **AS-E :**

.1 Avec Membrane

.1 Renvoi de plancher avec bâti pour membrane de 213 mm (8 3/8 po) de diamètre, collet de serrage réversible avec ouvertures latérales de drainage au-dessus du collet; le tout en fonte. Gorge filetée de 102 mm (4 po) de diamètre pour recevoir un tamis rond ajustable de 127 mm (5 po) de diamètre combiné avec un entonnoir ovale de 83 x 197 mm (3 1/4 x 7 3/4 po) en bronze nickelé.

.2 Produits acceptables :

.1 Zurn (ZN-415-BF)

.2 Sans Membrane

.1 Renvoi de plancher avec bâti en fonte de 165 mm (6 1/2 po) de diamètre avec gorge filetée de 102 mm (4 po) de diamètre pour recevoir un tamis rond ajustable de 127 mm (5 po) de diamètre combiné avec un entonnoir ovale de 83 x 197 mm (3 1/4 x 7 3/4 po) en bronze nickelé.

.2 Produits acceptables :

.1 Zurn (ZN211-BF)

## 2.2 REGARDS DE NETTOYAGE (R.N.)

.1 Bouchons : manchon en fonte robuste avec vis en laiton et bouchon à visser en laiton ou en bronze, siège en plomb maté ou garniture en néoprène.

.1 Produits acceptables :

.1 Zurn (Z-1445).

.2 Watts-Drainage (CO460).

.3 Jay R. Smith (4510).

.2 Couvracles d'accès :

.1 Montage au mur : couvercle rond, en acier inoxydable, monté d'affleurement ou en applique, muni de vis de fixation à tête noyée, avec bâti à bords biseautés et à pattes d'ancrage.

.1 Produits acceptables :

.1 Zurn (ZANB-1460).

- .2 Jay R. Smith (4735).
- .2 Montage au sol : couvercle rond, à corps et cadre en fonte, avec tampon fixé en place, ajustable, en bronze au nickel.
  - .1 Bouchons : à boulonner, en bronze, munis d'une garniture en néoprène.
  - .2 Couvercle pour planchers en béton non finis : rond, en bronze au nickel, muni d'une garniture d'étanchéité et de vis inviolables.
    - .1 Produits acceptables :
      - .1 Zurn (ZX-1612).
      - .2 Watts-Drainage (CO200-RX).
      - .3 Jay R. Smith (4220).
    - .3 Couvercle pour planchers revêtus d'un carrelage ou de linoléum : en bronze au nickel poli, comportant un creux et pouvant être recouvert de carreaux ou de linoléum, muni de vis de blocage inviolables.
      - .1 Produits acceptables :
        - .1 Zurn (ZN-1400).
        - .2 Watts-Drainage (CO200-T).
        - .3 Jay R. Smith (4140-U).

### 2.3 AMORTISSEURS DE CHOCS (ANTI-COUP DE BÉLIER)

- .1 L'Entrepreneur a la responsabilité de fournir et installer les amortisseurs selon les prescriptions du code de plomberie du Québec.
- .2 Protéger les installations de plomberie contre les chocs hydrostatiques au moyen d'amortisseurs monopieces, composés d'un piston, de joints d'étanchéité ou membrane et d'un boîtier en acier inoxydable ou en cuivre. Tout amortisseur devra porter le sceau d'approbation CSA.
- .3 Appareils en cuivre, du type à piston : conformes à la norme PDI-WH201.
  - .1 Produits acceptables :
    - .1 Sioux Chief série Hydra-Rester,
    - .2 Watts (no 15).
    - .3 PPP (série SC).
- .4 Installer des amortisseurs de chocs :
  - .1 Sur les canalisations d'alimentation reliées à chaque appareil sanitaire (lavabo, cabinet d'aisance, etc.) ou à chaque bloc d'appareils sanitaires sur une alimentation commune.
  - .2 Au sommet des tuyaux verticaux d'eau chaude et d'eau froide.
  - .3 En amont des soupapes de contrôle à fermeture brusque, telles que les vannes solénoïdes.
- .5 Fournir et installer des trappes d'accès pour les amortisseurs non accessibles par des plafonds suspendus ou des comptoirs d'appareils.
- .6 Des chambres d'air construites à l'aide de tuyau ne seront pas acceptées comme équivalent. À moins d'indication contraire, aucun amortisseur ne devra être apparent.

## 2.4 CASSE-VIDE

- .1 Casse-vide : conformes aux normes CSA de la série B64, atmosphériques ou avec raccord pour tuyau souple.
- .2 Produits acceptables :
  - .1 Casse-vide de type atmosphérique :
    - .1 Apollo (série 4W-500).
    - .2 Casse-vide avec raccord pour tuyaux souples :
      - .1 Watts (série 8).

## 2.5 CLAPET ANTI-GAZ

- .1 Clapet anti-gaz de 3 po:
  - .1 Clapet anti-gaz d'égout à membrane de 76 mm (3") pouvant s'installé dans un avaloir de sol. Il empêche les gaz d'égout de pénétrer à l'intérieur du bâtiment dans le cas où la garde d'eau du siphon se serait asséchée. Évent intégré. L'étanchéité du clapet minimisera l'évaporation de la garde d'eau. Le clapet sera fabriqué d'un matériau élastomère de conception avant-gardiste, sera approuvé par la RBQ, rencontrera les exigences ASSE 1072 et sera enregistré IAPMO #4165. Diamètre de 3 po.
  - .2 Produits acceptables :
    - .1 SS3009 SureSeal
- .2 Clapet anti-gaz de 4 po:
  - .1 Clapet anti-gaz d'égout à membrane de 102 mm (4") pouvant s'installé dans un avaloir de sol. Il empêche les gaz d'égout de pénétrer à l'intérieur du bâtiment dans le cas où la garde d'eau du siphon se serait asséchée. Évent intégré. L'étanchéité du clapet minimisera l'évaporation de la garde d'eau. Le clapet sera fabriqué d'un matériau élastomère de conception avant-gardiste, sera approuvé par la RBQ, rencontrera les exigences ASSE 1072 et sera enregistré IAPMO # 4165. Diamètre de 4 po.
  - .2 Produits acceptables :
    - .1 SS4009 SureSeal

## 2.6 FILTRES

- .1 Filtres à corps incliné (Y), éprouvés à une pression manométrique de 860 kPa et munis d'un tamis amovible en monel, en bronze ou en acier inoxydable, à perforations de grosseur 20, avec certification NFS « Lead Free ».
- .2 Filtres de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 50, à corps en bronze, embouts à visser et chapeau en laiton.
  - .1 Produits acceptables : Watts série LF-777SI, Zurn.
- .3 Filtres de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 65, à corps en fonte, embouts à brides et chapeau boulonné.
  - .1 Produits acceptables : Watts série 77-DI-FDA-125-LF, Zurn.

## 2.7 DISPOSITIFS ANTIREFOULEMENT

- .1 Appareils conformes aux normes CSA de la série B64 et NFS « *Lead Free* ».
- .2 Produits acceptables : conformes aux indications sur les plans.

## 3 EXÉCUTION

### 3.1 INSPECTION

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

### 3.2 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

### 3.3 INSTALLATION

- .1 Installer les appareils selon les exigences du code de plomberie de la province où sont effectués les travaux et des autorités locales compétentes.
- .2 Installer les appareils de plomberie spéciaux conformément aux instructions du fabricant et aux prescriptions formulées.

### 3.4 REGARDS DE NETTOYAGE

- .1 Installer des regards de nettoyage au bas des colonnes d'évacuation des eaux usées (chute et renvoi) et des descentes pluviales, aux autres endroits mentionnés dans le code pertinent et à tous les endroits indiqués.
- .2 Installer les regards de nettoyage d'affleurement avec le mur ou le plancher fini, à moins qu'il s'agisse d'un montage au sol et qu'il soit possible de les atteindre, aux fins d'entretien, à partir d'un endroit situé sous le plancher.
- .3 Le diamètre nominal des regards de nettoyage montés sur les collecteurs principaux et les colonnes d'évacuation des eaux usées doit être égal à celui de la canalisation, mais en aucun cas supérieur à DN 100 (DN 4).

### 3.5 AMORTISSEURS DE CHOCS (ANTI-COUP DE BÉLIER)

- .1 Monter un antibélier sur les canalisations d'alimentation reliées à chaque appareil sanitaire ou à chaque groupe d'appareils sanitaires.

### 3.6 DISPOSITIFS ANTIREFOULEMENT

- .1 Les dispositifs anti-refoulement et les casses vides doivent être installés dans des endroits accessibles pour en faciliter l'inspection, la mise à l'essai à pied d'œuvre et l'entretien.
- .2 Sauf si le dispositif est installé dans une enceinte conforme à l'ASSE 1060, les dégagements minimaux doivent être conformes à la norme B64.10-07/B64.10.1-07 ou aux recommandations du fabricant, en choisissant les valeurs les plus élevées.
- .3 Les dispositifs anti-refoulement et les casses vides doivent tous être supportés et retenus correctement afin d'empêcher tout mouvement latéral. On doit utiliser à cette fin des accessoires comme des étriers de suspension, des cales, des sellettes, des étauçons et des socles.
- .4 Les dérivations qui contournent les dispositifs anti-refoulement ou les casse-vide doivent être interdites, sauf si un dispositif anti-refoulement équivalent est installé sur la dérivation.
- .5 Les dispositifs anti-refoulement doivent être protégés de manière appropriée contre l'augmentation de pression due à la dilatation thermique ou les risques de gel.
- .6 Le calorifuge appliqué sur le dispositif anti-refoulement ou le casse-vide ne doit pas nuire au fonctionnement, à la mise à l'essai ou à l'entretien de celui-ci.
- .7 Acheminer la décharge de chaque dispositif anti-refoulement jusqu'au-dessus de l'avaloir de l'évier de service le plus rapproché.

### 3.7 CLAPETS DE NON-RETOUR

- .1 Monter un clapet de non-retour aux endroits indiqués et dans les fosses logeant les regards de nettoyage des collecteurs principaux.
- .2 Installer les clapets de non-retour dans des fosses de visite, selon les indications.

### 3.8 ROBINETS DE PUISAGE ET ROBINETS DE VIDANGE

- .1 Installer des robinets de puisage/vidange au bas de toutes les colonnes montantes, aux points bas des réseaux ainsi qu'aux endroits indiqués.

### 3.9 FILTRES

- .1 Installer les filtres en prévoyant l'espace nécessaire à l'enlèvement des tamis pour permettre l'entretien.

### 3.10 MISE EN ROUTE

- .1 Généralités
  - .1 Selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales, pour ce qui est des exigences générales, et selon les prescriptions de la présente section.
- .2 Mettre le réseau en route, y compris les appareils spéciaux, seulement à ce moment.
  - .1 Les essais hydrostatiques sont terminés.
  - .2 Les travaux de désinfection sont terminés.
  - .3 Le certificat d'épreuve est délivré.

- .3 Assurer une surveillance continue pendant toute la durée de la mise en route.

### 3.11 ESSAI ET RÉGLAGE

- .1 Généralités
- .1 Mettre à l'essai et régler les appareils spéciaux selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales, pour ce qui est des exigences générales, et selon les prescriptions de la présente section.
- .2 Effectuer l'essai et le réglage des appareils spéciaux à ce moment.
- .1 Les défauts décelés à la mise en route ont été rectifiés.
- .2 Le certificat d'achèvement a été délivré par les autorités compétentes.
- .3 Tolérances
- .1 Pression aux appareils : écart admissible de 70 kPa (10,15 Psi) en plus ou en moins.
- .2 Débit aux appareils : écart admissible de 20 % en plus ou en moins.
- .4 Réglage
- .1 S'assurer que le débit et la pression mesurés correspondent aux paramètres de calcul.
- .2 Faire les réglages lorsque le débit d'écoulement ou de puisage correspond (1) au débit maximal ou (2) à 25 % du débit maximal, et que la pression est (1) au maximum et (2) au minimum.
- .5 Avaloirs au sol
- .1 Vérifier le fonctionnement de l'amarceur de siphon.
- .2 Amorcer la garde d'eau à l'aide de l'amarceur de siphon. Régler le débit selon les conditions existantes.
- .3 Vérifier le fonctionnement du dispositif de chasse.
- .4 Vérifier si la grille est bien en place, accessible et facile à enlever.
- .5 Nettoyer le panier à sédiments.
- .6 Brise-vidé, dispositifs anti-refoulement et clapets de non-retour
- .1 Vérifier si l'appareil et le tampon sont étanches et accessibles aux fins d'E et E.
- .2 Simuler des conditions d'inversement d'écoulement et de contre-pression pour vérifier le fonctionnement des brise-vidé et des dispositifs anti-refoulement.
- .3 S'assurer que la mise à l'air libre des appareils est disposée de manière que toute décharge soit bien visible.
- .7 Portes de visite
- .1 Vérifier les dimensions et l'emplacement des portes de visite par rapport aux éléments auxquels elles donnent accès.
- .8 Regards de nettoyage
- .1 S'assurer que le tampon est étanche aux gaz, qu'il est bien fixé en place et qu'il est facile à enlever.
- .9 Antibéliers

- .1 S'assurer que les antibéliers installés sont de type approprié et qu'ils sont correctement mis en place.
- .10 Filtres
  - .1 Nettoyer le tamis des filtres jusqu'à ce que le fluide véhiculé dans le réseau soit propre.
  - .2 S'assurer que le bouchon de dégorgement et le tamis sont faciles d'accès.
  - .3 S'assurer qu'il n'y a pas de fuite au bouchon de dégorgement.
- .11 Robinets de puisage et de vidange
  - .1 S'assurer que le débit et la pression correspondent aux paramètres de calcul.
  - .2 Vérifier la présence de fuites; remplacer la rondelle de compression au besoin.

### 3.12 ACTIVITÉS LIÉES À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Rapports de mise en service : selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales, pour ce qui est des rapports, et selon les prescriptions de la présente section.
- .2 Formation : fournir une formation selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales, pour ce qui est de la formation du personnel d'E et E, et selon les prescriptions de la présente section.

### 3.13 NETTOYAGE

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

### 3.14 PROTECTION

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des appareils spéciaux.

## FIN DE SECTION

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 DOCUMENTS CONNEXES**

- .1 Sont applicables à cette Section les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières, ainsi que les Sections de spécification de la Division 01.

### **1.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Tous les travaux de la Division 23 doivent être exécutés par du personnel qualifié et détenteur d'une carte de compétence.
- .2 La localisation de l'équipement montré aux plans est approximative et doit être vérifiée sur les lieux avant de commencer les travaux.

### **1.3 CONTINUITÉ DES SERVICES ET SERVICES TEMPORAIRES**

- .1 Fournir et installer toute la tuyauterie et les accessoires temporaires de chauffage et de gaz naturel requis pour maintenir entièrement opérationnel, les équipements et services qui doivent demeurer fonctionnels pendant les travaux et ce, dans les secteurs nouveaux et réaménagés.
- .2 Les méthodes utilisées par l'adjudicataire pour assurer le fonctionnement temporaire des équipements sont de son entière responsabilité. Cependant, les méthodes et les accessoires doivent respecter en tout temps les exigences des codes et normes en vigueur.
- .3 Les équipements à maintenir opérationnels sont en fonction des phases des travaux décrits aux conditions générales du contrat de l'adjudicataire. Coordonner les travaux temporaires avec la Ville, et avec tous les corps de métier concernés.
- .4 Les travaux temporaires de tuyauterie s'appliquent à tous les appareils existants et devant être maintenus opérationnels au cours des travaux, ainsi qu'aux équipements relocalisés temporairement.

### **1.4 RACCORDEMENTS AUX RÉSEAUX EXISTANTS**

- .1 Vidanger les réseaux existants lorsque requis pour réaliser les travaux et les remplir à nouveau.
- .2 Remplir les réseaux avec un fluide ayant les mêmes caractéristiques que celui vidangé.
- .3 À la jonction des raccordements sur les réseaux existants, remplacer par un isolant identique ou similaire, l'isolant enlevé pour effectuer les raccordements incluant le chemisage et la finition.

### **1.5 PLANS DE FABRICATION DES CONDUITS D'AIR**

- .1 Fournir les plans de fabrication des conduits d'air et des équipements des réseaux aérauliques à l'échelle 1:30 (3/8" = 1'-0") conformément aux prescriptions du devis.
- .2 Montrer l'équipement, fourni sous d'autres Divisions, qui influe sur la coordination des travaux.
- .3 Présenter les plans avec un cartouche qui inclue l'information suivante : nom de l'adjudicataire, nom du projet, nom et titres des professionnels, numéro de plan avec référence aux plans du professionnel, échelle, date, révision.

## 1.6 COORDINATION DES TRAVAUX

- .1 Coordonner les travaux de CVCA avec ceux des autres Divisions. Coordonner les plans de fabrication des conduits d'air en tenant compte des travaux de tous les corps de métier. Faire annoter et signer ces plans, par tous les corps de métier des Divisions 21, 22, 23, 25, 26, 27 et 28, afin de confirmer, à l'ensemble des intervenants, que la coordination au chantier a été effectuée. Remettre une copie de ces plans annotée et signée au professionnel du marché pour vérification avant le début des travaux.
- .2 Aucun supplément ne sera payé pour modifier les installations, et la position des équipements, si des équipements entrent en conflit avec d'autres, suite à un manque de coordination au chantier.
- .3 Grilles et diffuseurs
  - .1 Coordonner les positions au plafond des grilles et des diffuseurs avec celles des têtes de gicleurs, des appareils d'éclairage et des détecteurs d'incendie.
  - .2 Prévoir que tout diffuseur, ou toute grille, peut être déplacé d'une distance maximale de 2 m (6 pi) de l'endroit indiqué sur les plans et en assumer les frais.
- .4 Hauteur libre sous les conduits et hauteurs des plafonds
  - .1 Installer tous les conduits d'air aussi haut que possible afin de permettre une hauteur libre sous les conduits aussi hauts que possible dans chacune des pièces.
  - .2 Respecter les hauteurs de plafonds indiquées aux plans de l'Architecte.

## 1.7 MISE EN PLACE ET RACCORDEMENT DES APPAREILS ET ACCESSOIRES

- .1 Emplacement
  - .1 L'emplacement des équipements, conduits et appareils divers indiqués ou décrits sur les dessins, doit être considéré comme approximatif.
  - .2 Avant d'installer tout appareil, équipement, conduits et accessoires, vérifier l'emplacement exact des équipements et s'assurer également que les installations existantes ne nuisent d'aucune façon.
  - .3 Advenant qu'il y ait divergence entre les plans des professionnels du marché concernant l'emplacement des équipements, demander par écrit aux professionnels concernés, une confirmation quant à la position définitive des équipements. Si l'adjudicataire installe des équipements avant d'obtenir l'interprétation des plans et devis par les professionnels, il devra, si requis, relocaliser les équipements en fonction des directives des professionnels et en assumer les frais.
  - .4 Installer les appareils et les canalisations de manière à limiter les encombrements et à conserver le plus de surface utile possible, et ce, conformément aux recommandations du fabricant quant à la sécurité, à l'accès et à l'entretien.
  - .5 Assumer les coûts reliés aux déviations requises dans les canalisations, conduits et accessoires, pour éviter toute interférence entre les ouvrages des différents corps de métier.
  - .6 À la demande du professionnel du marché, soumettre les plans de masse indiquant la position proposée pour les divers services et pièces d'équipement.

- .7 Informer le professionnel du marché de la proximité de la date d'installation et demander son approbation quant à l'emplacement exact assigné.
  - .1 En fonction des commentaires de la Ville sur le chantier, la position finale de l'équipement pourrait être légèrement modifiée par rapport à celle indiquée sur les dessins. Par contre, elle sera indiquée avant l'installation et aucun frais associé à de tels changements de position ne pourra être facturé.
- .2 Installation
  - .1 Sauf indications contraires, se conformer aux plus récentes instructions écrites du fabricant concernant les matériaux et l'équipement à utiliser, et les méthodes d'installation.
    - .1 Aviser le professionnel du marché, par écrit, de toutes divergences entre les plans et devis et les instructions du fabricant. Le professionnel du marché déterminera alors quel document utiliser.
  - .2 S'assurer que les planchers et les dalles recevant les équipements au sol sont de niveau.
  - .3 Fournir les pièces de fixation et les accessoires en métal de même texture, couleur et fini que le support auquel ils sont fixés. Utiliser des attaches, des ancrages et des cales à l'épreuve de la corrosion pour assujettir les ouvrages extérieurs et intérieurs.
  - .4 Tous les équipements montés sur une structure d'acier ou de béton par l'intermédiaire de ressort antivibration, ou de poutre doivent être assujettis solidement aux éléments constitutifs du bâtiment à l'aide de boulons d'ancrage ou de cordons de soudure afin de s'assurer que l'ensemble des équipements ne peut glisser de ses points d'attache par vibration ou secousse du bâtiment ou à proximité du bâtiment.
  - .5 Aligner les rives des pièces d'équipement ainsi que celles des plaques de regards rectangulaires et d'autres articles du genre avec les murs du bâtiment, lorsque la chose est possible.
  - .6 S'assurer que l'entretien et le démontage pourront se faire tout en n'ayant pas à déplacer les éléments de jonction de la tuyauterie et des conduits par l'utilisation de raccords, unions et de brides et ce, sans que les éléments de charpente du bâtiment ou toute autre installation constituent un obstacle.
  - .7 Vérifier les raccords effectués en usine et les resserrer au besoin pour assurer l'intégrité de l'installation.
  - .8 Amener les canalisations de drainage d'équipement aux drains.
  - .9 Fournir un moyen facile de lubrifier le matériel, y compris les paliers lubrifiés à vie. Les points de lubrification difficiles d'accès ou multiples pour un même appareil seront ramenés à un même endroit à l'aide de tubes.

## 1.8 ÉQUIPEMENT FOURNI AUX TERMES D'UNE AUTRE DIVISION

- .1 Installer tout l'équipement fourni aux termes d'une autre Division qui demande à être raccordés aux systèmes fournis et installés aux termes de la présente Division, et faire tous les raccordements nécessaires montrés aux plans ou décrits au devis.

### **1.9 GARDES D'EAU ET DRAINAGE DES BACS D'ÉGOUTTEMENT DES SERPENTINS DE REFROIDISSEMENT ET DES PRISES D'AIR FRAIS**

- .1 Pourvoir chaque drain d'une garde d'eau individuelle. Faire la garde d'eau d'une profondeur équivalente à au moins deux (2) fois la pression statique du système.
- .2 Fournir pour chaque bac de drainage des serpentins de refroidissement et des prises d'air frais, un tuyau de drainage en cuivre, menant de l'équipement à égoutter au drain le plus près.
- .3 Si cette tuyauterie ne peut être dissimulée, l'installer de façon propre et hors de tout passage où elle pourrait être un embarras.

### **1.10 JOINTS D'ÉTANCHÉITÉ AU MUR DE FONDATION**

- .1 Étancher les percements dans les murs de fondation du bâtiment.
- .2 Utiliser le système d'étanchéisation des percements « Link Seal » distribué par la compagnie Corrosion Service.

### **1.11 PERCEMENTS, OUVERTURES ET MANCHONS**

- .1 Percements
  - .1 Effectuer les percements requis par les travaux de cette Division et les coordonner conformément aux prescriptions du devis. Indiquer la position des ouvertures à percer sur le plan de découpage et réparation exigé au devis.
  - .2 Pour tous les travaux susceptibles d'altérer la structure, obtenir l'approbation écrite du professionnel du marché.
  - .3 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 professionnel du marché
  - .4 Repérer la position de l'acier d'armature ou de tout élément encastré avant de procéder au perçage. Ne pas endommager l'acier d'armature ou les éléments encastrés lors du carottage ou du perçage. Avertir le professionnel du marché si l'on rencontre de l'acier d'armature ou autres éléments encastrés lors du perçage. Localiser et éviter les armatures de précontrainte, les conduits électriques et de télécommunications, ainsi que les conduites de gaz.
  - .5 Ne pas percer de trous dans le béton ou la maçonnerie avant que le béton, le mortier ou le coulis n'ait atteint sa pleine résistance de conception.
  - .6 Les ouvertures de  $\varnothing 150$  mm (6"Ø) et moins sont réalisées par son propre corps de métier, incluant le scellement compatible avec les conduits.
  - .7 Toutes les ouvertures dans les planchers et les murs de béton sont exécutées avec une perceuse. Coordonner avec le professionnel du marché en structure les percements dans les éléments structuraux.
  - .8 Sceller tous les espaces libres autour des passages de tuyauterie et de filerie à travers les murs et planchers avec un matériau ayant une résistance au feu égale au cloisonnement percé. Soumettre pour approbation le matériau utilisé.
  - .9 Produit spécifié : Tremco, modèle FYRE-SIL.
  - .10 Autres produits acceptables : 3 M, HILTI.

- .11 Tous les percements sont parfaitement étanches à l'eau.
  - .12 Lorsque les traversées sont apparentes dans une pièce, fournir un cache ouverture en bronze ou en chrome.
  - .13 Sauf si indications contraires, tous les percements et ouvertures dans les toits, ainsi que tous les percements et ouvertures supérieures à 150 mm à réaliser dans des éléments architecturaux ou structuraux doivent être exécutés par l'adjudicataire, quelle que soit l'épaisseur de l'élément architectural ou structural (murs, planchers, plafonds, toits, murs de fondation, etc.) Ces travaux incluent l'étanchéité autour des éléments passant au travers de ces ouvertures à l'aide d'un matériaux possédants une résistance au feu égale à l'élément percé. Les emplacements et les dimensions exacts de ces ouvertures doivent être déterminés par le sous-traitant concerné.
  - .14 Le scellement et l'étanchéité autour des éléments traversant les murs de fondations, les murs extérieurs et les toits sont sous la responsabilité de l'adjudicataire.
  - .15 Les réparations et le ragréage doivent être exécutés par l'adjudicataire.
- .2 Manchons
- .1 Les manchons doivent avoir un minimum de 25 mm (1 po) de plus que les éléments passant au travers, isolation incluse s'il y a lieu. En conséquence, l'espace libre entre ces éléments et le contour du manchon devra être calfeutré. Pour les manchons traversant le béton, utiliser du tuyau en acier de série 40, de diamètre permettant le passage du conduit et dépassant de chaque côté le béton de 50 mm (2 po) lorsque le manchon traverse un plancher; 25 mm (1 po) au travers un mur.
  - .2 Les manchons sont requis dans les cas suivants :
    - .1 Lors de la mise en place d'un nouveau plancher de béton dans lequel passera de la tuyauterie.
    - .2 Dans le percement d'un mur de maçonnerie, d'une cloison sèche coupe-feu ou d'un plancher.
  - .3 Les manchons ne sont pas requis dans les cas suivants :
    - .1 Percement d'un mur de béton pour le passage de nouvelle tuyauterie.
    - .2 Percement des planchers d'une cage d'escalier pour l'installation de tuyauterie de drainage et gicleurs.
    - .3 Dans une cloison sèche non coupe-feu.
- .3 Ouvertures préfabriquées
- .1 Les ouvertures à effectuer dans les éléments structuraux et architecturaux préfabriqués seront faites à l'usine.
- .4 Tranchée dans une dalle de béton
- .1 Lorsque des tranchées doivent être effectuées dans une dalle de béton ou de l'asphalte, le sillon de la tranchée doit être préalablement découpé à la scie avant d'être enlevé.
- .5 Obturation des ouvertures
- .1 Lorsqu'une ouverture existante doit être bouchée, le matériau de finition doit être identique au fini avoisinant l'ouverture. Les matériaux de bouchonnage de l'ouverture doivent être de même nature que les matériaux du pourtour de l'ouverture.

- .2 L'espace libre entre les parois de la dalle ou de la cloison et les divers manchons sera obturé au moyen d'un béton léger.
  - .1 Le béton servant à obturer ces ouvertures ne devra en aucun temps être en contact avec la tuyauterie afin d'éviter toute transmission de vibration.

#### 1.12 SCCELLEMENT PARE-FEU ET PARE-FUMÉE

- .1 En conformité avec le Code national du bâtiment du Canada, à tous les endroits où des tuyaux ou des conduits traversent un mur coupe-feu, un plancher ou toute autre barrière coupe-feu, fournir et installer un système de scellement pare-feu et fumée. L'espace libre entre les canalisations et les ouvertures sera calfeutré selon les méthodes approuvées par les ULC ou Warnoc Hersey.
- .2 Les produits utilisés pour assemblage seront à base de latex et ne devront contenir aucune silicone, ni solvant, ni agent halogène.
- .3 L'installation doit être conforme aux recommandations du fabricant.
- .4 Soumettre au professionnel du marché pour approbation les produits et méthodes de scellement proposés.
- .5 Lorsque des manchons sont prévus pour le passage de câbles ou canalisations futures, ceux-ci doivent avoir un diamètre minimal de 25 mm de plus que le diamètre du câble ou de la canalisation future. Bourrer les manchons inutilisés de laine minérale et les calfeutrer pour les rendre étanches à l'air avec un scellant ignifuge.

#### 1.13 ÉTANCHÉITÉ ACOUSTIQUE

- .1 Sceller le pourtour de tous les conduits et tuyaux comme suit :
  - .1 Dans un manchon :
    - .1 L'espace libre doit être scellé de fibre de verre bien tassée, suivi d'une application de Tough-Bond de Atlas de 25 mm (1 po) de profondeur de chaque côté de la paroi.
- .2 Réaliser des joints hermétiques entre les ouvrages et les tuyaux, manchons, canalisations et conduits.
- .3 Exécuter les travaux d'ajustement et de scellement nécessaires pour que les ouvrages qui doivent être raccordés ou liés à d'autres, le soient avec précision et sans jeu.
- .4 Lorsqu'un nouvel ouvrage doit être raccordé à un autre déjà en place, et que ce dernier est modifié, exécuter les travaux de scellement et de remise en état nécessaires pour l'adapter à l'ouvrage déjà en place.
- .5 Exécuter les percements de manière que les rives soient propres et lisses, et faire en sorte que les joints de scellement soient le moins apparents possible.

#### 1.14 OUVRAGES DISSIMULÉS

- .1 Sauf indication contraire, dissimuler les tuyaux, conduits et câblage dans les murs et les plafonds des aires finies.

- .2 Avant de fermer les murs, planchers et plafonds qui dissimuleraient des tuyaux, conduits et câblages, obtenir l'approbation du professionnel du marché afin de lui permettre d'effectuer ses inspections.
- .3 Advenant le cas où une partie de ces travaux est recouverte sans l'approbation ou le consentement du professionnel du marché, elle devra, si le professionnel du marché l'exige, être découverte aux fins d'examen et refaite aux frais de l'adjudicataire.

### 1.15 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Généralités
  - .1 Installer toute la tuyauterie et l'équipement de CVCA le plus haut possible afin de permettre l'installation des plafonds le plus haut possible dans chacune des pièces. Porter une attention particulière à la coordination pour la pose de la tuyauterie de condensât des réseaux de vapeur qui doit se drainer par gravité.
  - .2 Poser la tuyauterie en ligne droite, près des murs et des plafonds, et parallèlement à ces surfaces. Régulariser la pente de la tuyauterie conformément aux prescriptions. Utiliser des raccords standards et des coudes à long rayon lorsque la canalisation change de direction.
  - .3 Poser les groupes de tuyaux parallèlement les uns aux autres; les espacer de façon à faciliter le calorifugeage, l'identification des tuyaux, l'entretien et les réparations. Monter les tuyaux sur des colliers de suspension trapézoïdaux.
  - .4 Poser les canalisations dissimulées le plus près possible de la charpente du bâtiment pour réduire au minimum l'espace réservé à la fourrure; laisser le plus grand dégagement possible.
  - .5 Poser des réducteurs excentriques sur la tuyauterie horizontale de façon à faciliter la vidange et à éliminer les poches d'air.
  - .6 Lorsque le diamètre des tuyaux diffère du diamètre des raccords de l'équipement, poser des réducteurs sur ces derniers. Il est défendu d'utiliser des manchons de réduction.
  - .7 Les tuyaux et tubes en laiton et en cuivre ne doivent pas être endommagés; dans le cas contraire, il faut les remplacer.
  - .8 Aléser les extrémités des tuyaux avant de procéder au raccordement.
  - .9 Poser les tubes en cuivre de façon à ce qu'ils ne soient pas en contact avec un métal différent et qu'ils ne soient pas bosselés ou aplatis.
  - .10 Utiliser un lubrifiant non corrosif ou du ruban en téflon pour recouvrir le filetage.
  - .11 Pour les tuyaux à extrémités cannelés, couper les tuyaux d'équerre: la surface de contact doit être propre et exempte de toute entaille ou encoche.
  - .12 Poser des joints à rotule pour raccorder les colonnes montantes aux canalisations principales. Utiliser des manchons pour raccorder chaque sortie de plancher aux colonnes montantes.
  - .13 Poser des brides ou des raccords-unions de façon à pouvoir enlever les pièces d'équipement sans avoir à déplacer la tuyauterie.
  - .14 Nettoyer les extrémités des tuyaux ou tubes et les cavités des raccords qui doivent être brasés ou soudés. Joindre les pièces sans les coincer.
  - .15 Enlever les dépôts et la saleté à l'intérieur et à l'extérieur, avant et après l'assemblage.

- .2 Tuyauterie intérieure enfouie
  - .1 Poser les tuyaux sur un lit de gros sable propre, compacté et exempt d'argile, de pyrite, de neige, de glace, de matière organique ou de pierre.
  - .2 Il est défendu de poser les tuyaux dans l'eau ou de procéder à l'installation lorsque les conditions sont défavorables.
  - .3 Toute tuyauterie intérieure enfouie devra être recouverte d'un minimum de 75 mm de pierre concassée 0-19 mm.
- .3 Dilatation
  - .1 Installer la tuyauterie de sorte qu'elle ait la liberté de se dilater et de se contracter sans imposer d'efforts excessifs aux embranchements, ou causer du flambage.
- .4 Manchons de caoutchouc
  - .1 Fournir et installer des manchons en caoutchouc à tous les endroits où la tuyauterie de cuivre est en contact avec tout matériau ferreux.

#### 1.16 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

- .1 Fournir des raccords diélectriques pour joindre des tuyaux faits de métaux différents.
- .2 Fournir des raccords-unions diélectriques sur la tuyauterie de DN 50 (NPS 2) et moins et des brides diélectriques sur la tuyauterie de DN 65 (NPS 2-½) et plus.

#### 1.17 UNIONS ET BRIDES

- .1 Aux endroits où il est nécessaire de disjoindre la tuyauterie de l'équipement, installer des brides ou des unions.
  - .1 Sur la tuyauterie de DN2 et moins, installer des unions de même calibre que les accessoires et les robinets.
  - .2 Sur la tuyauterie de DN2½ po et plus, installer des brides de marque Ladish, Tube ou Taylor Forge ou équivalent, de même calibre que les accessoires et les robinets. Utiliser des brides de type « Welding Neck ».
- .2 Munir tous les joints à brides de boulons, de grosseurs appropriées, d'écrous et de rondelles. Utiliser des boulons de longueur égale à l'épaisseur des deux (2) brides, de l'écrou et des deux (2) rondelles.
- .3 Sur la tuyauterie en acier inoxydable utiliser des brides et des écrous en acier inoxydable. Prévoir des rondelles et des manchons en néoprène pour éviter le contact de deux (2) métaux différents.

#### 1.18 ÉCUSSENS ET PLAQUES

- .1 Poser des écussons de parement là où les tuyaux traversent des murs, cloisons, planchers et plafonds finis.
- .2 Aux murs et aux plafonds, poser des écussons en laiton chromé ou nickelé munies de vis d'arrêt.
- .3 Le diamètre intérieur doit correspondre au diamètre extérieur du tuyau calorifugé. Le diamètre extérieur doit être supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon.
- .4 Si le manchon dépasse le plancher fini, les écussons ou les plaques doivent entourer le prolongement du manchon.

- .5 Les fixer au tuyau ou à la surface finie, mais non au calorifuge. Dans les salles insonorisées, une rondelle en caoutchouc doit être posée entre le tuyau et l'écusson pour empêcher la vibration.

### **1.19 PORTES D'ACCÈS DANS LES ÉLÉMENTS ARCHITECTURAUX**

- .1 Prévoir des portes d'accès à tous les endroits requis pour l'entretien, le balancement ou l'accès à l'appareillage tels que robinets, etc. Installer les portes d'accès en amont de l'équipement selon le détail montré au plan et lorsque requis, fournir les portes d'accès architecturales de marque « Cendrex » ou « Journault ». Les portes d'accès architecturales sont choisies selon le type de surface dans laquelle elles s'intègrent. Pour chaque type de surface, le type de portes d'accès architecturales est au choix du professionnel du marché. L'adjudicataire installera les portes d'accès architecturales prévues dans les murs, cloisons, plafonds et planchers.

### **1.20 COORDINATION ET PLANS D'INTÉGRATION**

- .1 Chaque entrepreneur doit vérifier le passage des tuyauteries et conduits ainsi que la localisation des équipements de sa spécialité avec les autres corps de métier.
- .2 L'adjudicataire doit planifier et réaliser une visite de mise en marche avec les entrepreneurs en ventilation, en contrôle et en balancement. L'adjudicataire doit convoquer le professionnel du marché à cette visite.
- .3 Aucun coût additionnel n'est accordé pour tout changement de direction ou de niveau des tuyaux, conduits de ventilation, conduits électriques et autres dû à l'obstruction par d'autres éléments des différents métiers tels que poutres, conduits, tuyaux, luminaires, diffuseurs, etc. Tous les entrepreneurs doivent consulter tous les plans de structure, d'architecture ainsi que tous les autres corps de métier afin de coordonner le passage de ses équipements et conduits.
- .4 L'entrepreneur en ventilation doit fournir son plan d'intégration version AutoCAD et papier et doit être produit pour coordination. Le plan d'intégration doit superposer l'ensemble de ces disciplines afin d'éviter tout conflit. Les plans de base version DWG seront fournis sur demande. L'adjudicataire doit remettre un plan d'intégration et un plan précis de fabrication en version DWG au professionnel du marché.
- .5 Tous les entrepreneurs de l'adjudicataire doivent émettre un plan coté d'ouverture et/ou percements pour une bonne coordination.
- .6 Chaque entrepreneur en mécanique de l'adjudicataire doit fournir ses plans DWG afin de permettre à l'adjudicataire de fournir le plan complet.

### **1.21 DESSINS APRÈS CONSTRUCTION**

- .1 Fournir sur une copie, notée en rouge, tous les changements apportés aux plans et devis.
- .2 Fournir ces informations sur une version informatique CAD annotés en rouge et PDF, incluant les modifications apportées aux plans et devis.

### **1.22 SYSTÈME DE CHAUFFAGE – EAU GLYCOLÉE**

- .1 Prévoir et inclure le remplacement du remplissage de l'ensemble du réseau d'eau glycolée y compris celui du réservoir de pressurisation (1/3 du réservoir). Fournir l'eau glycolée avec inhibiteur de corrosion.
- .2 Prendre les dispositions requises afin d'éviter toute fuite d'eau glycolée.

- .3 Le mélange d'eau glycolée 40 % est préparé en usine avec de l'eau déionisée.
- .4 Remettre un hydromètre à la Ville. Lors des instructions à la Ville, mesurer en sa présence la concentration de l'eau glycolée et lui remettre l'hydromètre.
- .5 Produit acceptable : Brenntag, modèle Dowtherm SR-1 de « Dow Chemical » Fournir un rapport d'une compagnie spécialisée indépendante, indiquant la marque de glycol utilisée, le pourcentage de glycol/eau, la concentration de l'inhibiteur de corrosion et les recommandations du manufacturier (se reporter à la norme ASTM E 202). L'échantillon d'eau glycolée est pris par cette compagnie spécialisée indépendante fournir en dessin d'atelier, la fiche signalétique du glycol.
- .6 Ramener toutes les purges des soupapes de sureté et de purgeur d'air jusqu'au réservoir de pressurisation de glycol en cuivre type « L » ½ ø, soudé à l'étain/plomb 50/50.

### 1.23 RÉFRIGÉRATION – SAUMURE

- .1 Tuyauterie et accessoires – réseau saumure
  - .1 Fournir et installer le réseau de tuyauterie de saumure pour le raccordement entre le groupe refroidisseur et les lignes de saumures vers la patinoire et les unités de ventilation.
  - .2 Fournir et installer les collecteurs de saumure vers la patinoire : tel que montré aux plans, en acier Cédule 40 d'un diamètre de 150 mm (6"), des purgeurs d'air sont requis aux points hauts (un par réseau).
  - .3 Les coudes en U seront en PVC Cédule 40, sans joint, avec bouts biseautés; espacement à être vérifié sur place par l'adjudicataire. Produit accepté : CY-BO Plastique.
  - .4 Les collets de serrage seront de qualité industrielle, acier inox, tel que Trion HAS-16.
  - .5 Conduites de saumure hors caniveau : en acier cédule 40 isolée (2 épaisseurs 25 mm (1") d'uréthane prémoulée et recouverte de PVC).
  - .6 Supports de tranchées : les supports de nourrices en réfrigération (et de chauffage également) seront faits d'acier galvanisé et installés au maximum 2 438 mm (8') c/c ou moins si requis.
  - .7 Peinture anticorrosive : pour lignes de saumures non isolée, appliquer une peinture anticorrosive industrielle de type époxydique à base de goudron avec résine à deux composants. Produit accepté Pittsburgh Paints, Coal CAT : composant A # 97-640, composant B # 97-641. La surface doit être exempté de toute poussière, huile, saleté etc. Nettoyer avec un solvant convenable SSPC-SP1. La surface doit être décapée au jet de sable à un degré commercial minimum de SSPC-SP6. Suivre les recommandations du manufacturier de la peinture et prévoir une visite de ce dernier (avec un dépôt d'un rapport de visite) pour recevoir les instructions concernant la préparation et l'application de cette peinture. L'application se fait au fil ou au pinceau, le composant doit être brassé mécaniquement avant et pendant l'ajout du composant B.
  - .8 Lorsque la tuyauterie traverse un mur en béton, elle doit être introduite dans un manchon pour assurer l'expansion des matériaux.
  - .9 Tous les circuits d'eau/saumure (chaque aller/retour) doivent être clairement numérotés, soit près du collecteur dans le caniveau.

- .2 Installation
  - .1 Poser les isolants acoustiques et antivibratoires, lorsque requis. Lorsque les appareils sont fournis avec amortisseurs sonores, se conformer aux instructions du fabricant. S'assurer que le socle ou les fondations sont appropriés.
- .3 Tuyauterie
  - .1 La tuyauterie doit être espacée de façon à permettre la dilatation et la concentration.
  - .2 Les tuyaux doivent être alignés et installés en parallèle près des murs et des plafonds, et ils doivent présenter la pente prescrite. Grouper la tuyauterie le plus possible.
  - .3 Réduire au minimum le nombre de coudes et de raccords.
  - .4 Les supports à moins de 2 438 mm (8') entre eux, doivent rencontrer les exigences suivantes : ANSI B31.1 1983 POWER PIPING et ANSI / MSS-SP-1983 PIPE HANGER AND SUPPORT MATERIAL.
  - .5 Les ancrages de béton seront de type Philips, les attaches aux poutrelles de type « C Clamp » ou plaques d'acier à deux boulons de blocage – Grinnel ou Anvil.
  - .6 suspendre la tuyauterie de saumure au plafond avec des supports en acier galvanisé (type Clevis GID 260, tiges ajustables FIG 146, gaines de protection pour partie isolée FIG 168). La tuyauterie doit être à plus de 2 286 mm (7,5') de hauteur au-dessus des passages.
  - .7 Déposer et ancrer les nourrices à l'aide d'un cerceau en U galvanisé.
  - .8 Les supports du réseau de saumure ne doivent pas traverser le pare-vapeur (utiliser colliers de suspension suffisamment gros et une selle).
  - .9 La tuyauterie de saumure doit recevoir un traitement anticorrosion avant l'installation (Polyguard RG 2400). De plus, entre les pompes et la tranchée, recouvrir de 50 mm (2") uréthane prémoulée (2 épaisseurs de 25mm (1")) avec fini pvc blanc.
  - .10 Les tubes susceptibles d'être endommagés doivent être installés à l'intérieur d'un conduit rigide ou souple.
  - .11 Une fois le circuit monté, s'assurer que les joints demeurent toujours bien scellés.
  - .12 Installer une soupape d'isolement en amont et en aval de chaque composant.
  - .13 Identifier la tuyauterie conformément aux standards suivants : identification tuyauterie et composants, système réfrigération IIR bulletin 114 et normes ASME A13.1 - 1996 et autres exigences du code de réfrigération mécanique pour local classe T.
  - .14 Recouvrir la tuyauterie non isolée d'une couche d'apprêt anticorrosion et une couche de finition (Sico série Corrostop ultra - code 635).
- .4 Solution de saumure
  - .1 Fournir la solution de saumure pour tout le réseau de saumure y compris celui du réservoir de saumure (1/3 du réservoir) et fournir au professionnel du marché une preuve de disposition sécuritaire de l'ancienne. La saumure devra être comme suit : la saumure devra être pré-mélangée en usine avec du chlorure de calcium (CACl<sub>2</sub>) et d'eau à 21 % de concentration massique afin d'obtenir une protection au gel jusqu'à -22 degrés c. Pour la préparation de la saumure, on utilisera le chlorure de calcium type s (solide), classe 1 (teneur minimale de 77 % en chlorure de calcium pour : catégorie A-FLOCONS, selon la norme CAN/CGSB-15.1-92.

- .2 Le chlorure de calcium sera de type non inhibité. Les inhibiteurs seront ajoutés séparément afin d'assurer la conformité des solutions aux codes, normes et règlements en vigueur. Un inhibiteur de corrosion de type complètement organique compatible avec saumure devra être utilisé. Produit accepté pour l'inhibiteur : Brine Hib par Drew Chemical.
- .3 Contrôle de la teneur en inhibiteur : la teneur en inhibiteurs sera telle que recommandée par le fabricant.
- .4 Suite à une procédure de correction de la concentration de l'inhibiteur dans la saumure, il faut laisser circuler le système pendant 3 à 4 jours, reprendre un échantillon et faire une analyse de saumure. Le résultat de l'analyse permettra de décider si l'inhibiteur est bien dosé.
- .5 Concentration finale : la concentration finale de la solution de CaCl<sub>2</sub> devra être de 1.21. Produit accepté : Dowtherm SR-1.

## **2 PRODUITS**

### **2.1 SANS OBJET**

## **3 EXÉCUTION**

### **3.1 SANS OBJET**

**FIN DE SECTION**

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

.1 Section [\_\_\_\_\_].

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CAN/CGSB-1.181-[99], Enduit riche en zinc, organique et préparé.
- .2 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)
  - .1 LEED Canada-NC, version 1.0-[2004], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations importantes (Trousse de référence) (y compris l'addenda [2007]).
  - .2 LEED Canada-CI, version 1.0-[2007], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA B139-[F04], Code d'installation des appareils de combustion au mazout.
- .4 Green Seal Environmental Standards (GSES)
  - .1 Standard GS-11-[2008, 2nd Edition], Environmental Standard for Paints and Coatings.
- .5 Code national de prévention des incendies du Canada (CNPI 2010 modifié pour le Québec)
- .6 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State, Regulation XI. Source Specific Standards
  - .1 SCAQMD Rule 1113-[A2007], Architectural Coatings.
  - .2 SCAQMD Rule 1168-[A2005], Adhesive and Sealant Applications.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie et les matériels visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.

## 1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Certification en matière de développement durable
  - .1 Matériaux à faible émission : fournir une liste des produits d'étanchéité et des enduits utilisés dans le bâtiment et s'assurer qu'ils satisfont aux exigences indiquées quant à leur teneur en COV et en composants chimiques.

## 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant].
- .2 Livraison et acceptation
  - .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.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

## 2 PRODUITS

### 2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

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

## 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 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS

- .1 A moins d'indications contraires, se conformer aux instructions du fabricant.

- .2 Utiliser des appareils de robinetterie avec des raccords-unions ou des brides pour isoler les appareils du réseau de tuyauterie et pour faciliter l'entretien ainsi que le montage/démontage des éléments.
- .3 Utiliser des raccords à double articulation lorsque les appareils sont montés sur des plots antivibratoires et lorsque la tuyauterie est susceptible de bouger.

### 3.3 DÉGAGEMENTS

- .1 Prévoir un dégagement autour des appareils afin de faciliter l'inspection, l'entretien et l'observation du bon fonctionnement de ceux-ci, selon les recommandations du fabricant et les exigences du Code national de prévention des incendies du Canada.
- .2 Prévoir également un espace de travail suffisant, selon les recommandations du fabricant et la norme CSA B139, pour démonter et enlever des appareils ou des pièces de matériel, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres appareils ou éléments du réseau.

### 3.4 ROBINETS D'ÉVACUATION/DE VIDANGE

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

### 3.5 PURGEURS D'AIR

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

### 3.6 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

- .1 Utiliser des raccords diélectriques appropriés au type de tuyauterie et convenant à la pression nominale du réseau.
- .2 Utiliser des raccords diélectriques pour joindre des éléments en métaux différents.
- .3 Raccords diélectriques de diamètre nominal égal ou inférieure à DN 2 : raccords-unions ou robinets en bronze.
- .4 Raccords diélectriques de diamètre nominal supérieur à DN 2 : brides.

### 3.7 TUYAUTERIE

- .1 Installer la tuyauterie conformément à la norme CSA B139.
- .2 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon.
- .3 Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.
- .4 Installer la tuyauterie de manière à pouvoir isoler les différents appareils et ainsi permettre le démontage ou l'enlèvement de ces derniers, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres éléments du réseau.
- .5 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes ANSI pertinentes.
- .6 Des sellettes de raccordement peuvent être utilisées sur les canalisations principales si le diamètre de la canalisation de dérivation raccordée n'est pas supérieur à la moitié du diamètre de la canalisation principale.
  - .1 Avant de souder la sellette, pratiquer une ouverture à la scie ou à la perceuse dans la canalisation principale, d'un diamètre égal au plein diamètre intérieur de la canalisation de dérivation à raccorder, et bien en ébarber les rives.
- .7 Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.
- .8 Installer la tuyauterie dissimulée de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.
- .9 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé afin de favoriser la libre évacuation de ce dernier et la libre ventilation du réseau.
- .10 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.
- .11 Grouper les canalisations là où c'est possible, selon les indications.
- .12 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.
- .13 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.
- .14 Prévoir des moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications.
- .15 Robinetterie
  - .1 Installer les appareils de robinetterie à des endroits accessibles.
  - .2 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.
  - .3 A moins d'indications différentes, installer les appareils de robinetterie de manière que leur tige de manœuvre se situe au-dessus de la ligne horizontale.
  - .4 Installer les appareils de robinetterie de manière qu'ils soient accessibles aux fins d'entretien sans qu'il soit nécessaire de démonter la tuyauterie adjacente.

- .5 Installer des robinets à soupape sur les dérivations contournant les vannes de régulation.
  - .6 A moins de prescriptions différentes, installer des robinets à tournant sphérique aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.
  - .7 Installer les vannes à papillon entre des brides à collerette à souder en bout de manière à assurer une compression parfaite de la manchette.
  - .8 Installer des robinets à tournant sphérique dans le cas des réseaux d'eau glycolée.
  - .9 Doter les robinets d'un diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 d'un dispositif de manœuvre à chaîne lorsqu'ils sont montés à plus de 2400 mm au-dessus du plancher, dans un local d'installations mécaniques.
- .16 Clapets de retenue
- .1 Installer des clapets de retenue silencieux du côté refoulement des pompes et dans les canalisations verticales à écoulement descendant et aux autres endroits indiqués.
  - .2 Monter des clapets de retenue à battant dans les canalisations horizontales [du côté refoulement des pompes] et aux autres endroits indiqués.

### 3.8 MANCHONS

- .1 Installer des manchons aux traversées d'ouvrages en maçonnerie et en béton et de constructions coupe-feu, ainsi qu'aux autres endroits indiqués.
- .2 Utiliser des manchons faits de tuyaux en acier noir de série 40.
- .3 Dans le cas des murs de fondation et là où ils font saillie sur des planchers revêtus, munir les manchons en leur point médian d'ailettes annulaires soudées en continu.
- .4 Laisser un jeu annulaire de 6 mm entre les manchons de traversée et les canalisations ou entre les manchons et le calorifuge qui recouvre les canalisations.
- .5 Pose
  - .1 Aux traversées de murs en maçonnerie et en béton et de dalles sur sol en béton, installer les manchons pour qu'ils soient d'affleurement avec la surface revêtue.
  - .2 Dans le cas des autres types de planchers, installer les manchons de manière qu'ils dépassent la surface revêtue de 25 mm.
  - .3 Avant de poser les manchons, en recouvrir les surfaces extérieures apparentes d'une bonne couche de peinture riche en zinc conforme à la norme CAN/CGSB-1.181.
- .6 Étanchéification des traversées
  - .1 Aux murs de fondation et aux planchers situés sous le niveau du sol, étanchéfier les traversées avec du mastic ignifuge, hydrofuge et ne durcissant pas.
  - .2 Ailleurs :
    - .1 Prévoir un espace pour la pose d'un matériau ou d'un élément coupe-feu;
    - .2 Veiller à maintenir le degré de résistance au feu exigé.
  - .3 Remplir les manchons mis en place en vue d'un usage ultérieur d'un enduit à base de chaux ou d'un autre matériau de remplissage facile à enlever.

- .4 Prévenir tout contact entre les tuyaux ou les tubes en cuivre et les manchons de traversée.

### 3.9 ROSACES

- .1 Poser des rosaces aux endroits où les canalisations traversent des murs, des cloisons, des planchers et des plafonds, dans les aires et les locaux finis.
- .2 Fabrication : rosaces monopieces, retenues au moyen de vis de blocage.
  - .1 Matériau : laiton chromé ou nickelé ou acier inoxydable de nuance 302.
- .3 Dimensions : diamètre extérieur supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon de traversée.
  - .1 Diamètre intérieur approprié au diamètre extérieur des canalisations sur lesquelles elles sont montées, ou du calorifuge de ces dernières.

### 3.10 PROTECTION COUPE-FEU

- .1 Poser les matériaux dans l'espace annulaire entre les canalisations ou les conduits, calorifugés ou non, et les séparations coupe-feu qu'ils traversent, conformément à la section 07 84 00 - Protection coupe-feu.
- .2 Aucune protection particulière n'est requise dans le cas des tuyauteries froides non calorifugées et non susceptibles de présenter des mouvements de contraction/dilatation.
- .3 Recouvrir les tuyauteries chaudes non calorifugées et susceptibles de présenter des mouvements de contraction/dilatation d'un matériau souple non combustible qui permettra de tels mouvements sans risque de dommage au matériau ou à l'installation coupe-feu.
- .4 Dans le cas des canalisations et des conduits calorifugés, veiller à maintenir l'intégrité du calorifuge et du pare-vapeur.

### 3.11 RINÇAGE DU RÉSEAU

- .1 Effectuer les travaux conformément à la section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.
- .2 Avant la mise en route d'un réseau de tuyauterie, nettoyer ce dernier conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage et à celles des sections pertinentes visant les systèmes et installations mécaniques.
- .3 Avant la réception des travaux, nettoyer l'ensemble des appareils et des matériels et les remettre en état de fonctionner, et remplacer les filtres du réseau de tuyauterie.

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

- .1 Aviser le Consultant au moins 48 heures avant la tenue des essais sous pression.
- .2 Faire l'essai de la tuyauterie conformément aux sections pertinentes visant les systèmes et installations de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air.
- .3 Mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période d'au moins quatre (4) heures, à moins qu'une période plus longue soit prescrite dans les sections pertinentes visant les systèmes et installations mécaniques.

- .4 Avant de procéder aux essais, isoler du réseau les appareils et les éléments qui ne sont pas conçus pour supporter la pression ou l'agent d'essai prévu.
- .5 Les essais doivent être réalisés en présence du Consultant.
- .6 Le cas échéant, assumer les frais de réparation ou de remplacement des éléments défectueux, de la remise à l'essai et de la remise en état du réseau. Le Consultant déterminera s'il y a lieu de réparer ou de remplacer les éléments jugés défectueux.
- .7 Calorifuger ou dissimuler les ouvrages seulement après avoir fait approuver et certifier les essais par le Consultant.

### **3.13 RÉSEAUX EXISTANTS**

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

### **3.14 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.
- .2 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

## **FIN DE SECTION**

## 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section :
  - .1 Moteurs électriques, transmissions et gardes associés aux appareils et aux systèmes mécaniques.
  - .2 Les responsabilités du fournisseur et de l'installateur sont indiquées sur la nomenclature des moteurs, des commandes et des appareils, qui fait partie des dessins des installations électriques, et les responsabilités touchant les appareils mécaniques connexes sont indiquées sur la nomenclature des systèmes mécaniques, qui fait partie des dessins des installations mécaniques.
  - .3 Le câblage et les canalisations électriques des circuits de commande sont prescrits à la Division 26, sauf pour le câblage, les canalisations et les connexions de moins de 50 V associés aux systèmes de commande/régulation prescrits à la Division 22 et à la Division 23. Pour connaître les exigences concernant la qualité des matériaux et la qualité d'exécution des travaux, se reporter à la Division 26.
  - .4 Exigences en matière de développement durable visant la construction et le contrôle
    - .1 [\_\_\_\_\_].
- .2 Exigences Connexes
  - .1 Section [\_\_\_\_\_].

### 1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
  - .1 ASHRAE 90.1-2013, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA cosponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).
- .2 Electrical Equipment Manufacturers' Association Council (EEMAC)
- .3 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).

### 1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
    - .1 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

- .2 Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province.
- .3 Contrôle de la qualité : conforme à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
  - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
  - .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
    - .1 Le Consultant mettra à la disposition du personnel visé [un (1)] exemplaire[s] des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.
- .4 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
  - .1 Fournir les fiches d'entretien des moteurs, des transmissions et des gardes, et les joindre au manuel mentionné à la section [01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux].

#### **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

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

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

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
  - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
  - .2 Transporter et entreposer le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets
  - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

## **2 PRODUITS**

### **2.1 DÉVELOPPEMENT DURABLE**

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

### **2.2 GÉNÉRALITÉS**

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

## 2.3 MOTEURS

- .1 Fournir les moteurs prescrits pour les appareils et les systèmes mécaniques visés.
- .2 Moteurs de moins de 1/2 HP: sauf indication contraire sur les dessins ou dans le devis, moteurs monophasés, 120 V, vitesse selon les indications, pour service continu, avec protection intégrée contre les surcharges et support résilient.
- .3 Moteurs de 1/2 HP et plus : sauf indication contraire, moteurs abrités, conformes aux normes EEMAC pertinentes, triphasés, 600V, de classe B, à induction à cage d'écureuil, à roulements à billes, vitesse selon les indications, pour service continu, à élévation de température ne dépassant pas 40 degrés Celsius.

## 2.4 MOTEURS PROVISOIRES

- .1 Si un retard dans la livraison d'un moteur prescrit a pour conséquence de retarder l'achèvement des travaux ou la mise en service de l'installation, installer un moteur provisoire approuvé par le Consultant. Les travaux seront acceptés seulement lorsque le moteur prescrit aura été installé.

## 2.5 TRANSMISSIONS A COURROIE(S)

- .1 Des courroies renforcées doivent être installées dans la poulie motrice. Les courroies multiples doivent être fournies et montées par jeux assortis.
- .2 Les poulies doivent être en fonte ou en acier, et être fixées sur les arbres au moyen de clavettes amovibles, sauf indication contraire.
- .3 Moteurs de moins de 10 HP: poulies motrices standard à diamètre primitif réglable sur une plage de plus ou moins 10 %. Utiliser la position intermédiaire au moment du réglage de la vitesse prescrite.
- .4 Moteurs de 10 HP et plus : sauf indication contraire, poulies à diamètre primitif fixe, avec bague conique fendue et rainure de clavette. Fournir des poulies de dimensions appropriées, convenant aux caractéristiques d'équilibrage du réseau.
- .5 Les dimensions requises des poulies seront déterminées au cours de la mise en service.
- .6 Caractéristiques nominales des transmissions : au moins 1.5 fois les valeurs nominales indiquées sur la plaque signalétique du moteur. Sur les arbres des moteurs d'entraînement, les charges en porte-à-faux doivent rester en deçà des limites de calcul du fabricant.
- .7 Les plaques de montage sur glissières doivent permettre les ajustements dans l'axe.
- .8 Fournir un jeu de courroies de rechange pour chaque jeu installé, conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

## 2.6 GARDES POUR TRANSMISSIONS A COURROIE(S)

- .1 Prévoir des gardes pour les transmissions qui ne sont pas protégées.
- .2 Gardes pour transmissions à courroie(s)
  - .1 Grillages en métal déployé, soudés à un cadre en acier;
  - .2 Dessus et fond en tôle métallique d'au moins 1.2 mm d'épaisseur;

- .3 Trous de 38 mm de diamètre sur les deux axes de l'arbre, pour l'installation d'un tachymètre;
- .4 Amovibles aux fins d'entretien.
- .3 La lubrification de l'équipement et l'utilisation d'instruments d'essais doivent être possibles même lorsque les gardes sont en place.
- .4 Les gardes des courroies doivent permettre le déplacement des moteurs pour le réglage de la tension.
- .5 Gardes pour accouplements flexibles
  - .1 Éléments en forme de U, en tôle d'acier doux galvanisée, d'au moins 1.6 mm d'épaisseur;
  - .2 Solidement assujettis en place;
  - .3 Amovibles aux fins d'entretien.
- .6 Gardes pour entrées et sorties d'air de ventilateurs non protégées
  - .1 Grillages en fil machine ou en métal déployé, galvanisés, à mailles de 19 mm;
  - .2 Surface libre nette correspondant à au moins 80 % de la surface des ouvertures du ventilateur;
  - .3 Solidement fixés en place;
  - .4 Amovibles aux fins d'entretien.

### 3 EXÉCUTION

#### 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

#### 3.2 INSTALLATION

- .1 Fixer les appareils et les éléments solidement en place.
- .2 Les appareils et les éléments doivent être amovibles aux fins d'entretien et ils doivent être faciles à remettre et à fixer en place.

#### 3.3 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais réalisés sur place : effectuer les essais ci-après conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
  - .1 [\_\_\_\_\_].
- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant
  - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en œuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce

- rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉLÉMENTS A SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
- .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
  - .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.
- .3 Les exigences en matière de développement durable relatives au contrôle doivent être conformes à la section 01 47 17 - Développement durable - Contrôle et doivent porter sur ce qui suit :
- .1 Matériaux, matériels et ressources.
  - .2 Collecte et stockage des matériaux et matériels recyclables.
  - .3 Gestion des déchets de construction.
  - .4 Réutilisation/réemploi des ressources.
  - .5 Teneur en matières recyclées.
  - .6 Matériaux et matériels locaux/régionaux.
  - .7 Produits de bois certifiés.
  - .8 Matériaux et matériels à faible émission.

### 3.4 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

### FIN DE SECTION

## 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

.1 Section [\_\_\_\_\_].

### 1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME)
  - .1 ANSI/ASME B31.1-2018, Power Piping.
  - .2 ANSI/ASME B31.3-2018, Process Piping.
  - .3 ANSI/ASME, Boiler and Pressure Vessel Code-2017:
    - .1 BPVC 2007 Section I: Power Boilers.
    - .2 BPVC 2007 Section V: Non Destructive Examination.
    - .3 BPVC 2007 Section IX: Welding and Brazing Qualifications.
- .2 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI/AWWA)
  - .1 ANSI/AWWA C206-[03], Field Welding of Steel Water Pipe.
- .3 American Welding Society (AWS)
  - .1 AWS C1.1M/C1.1-[2000(R2006)], Recommended Practices for Resistance Welding.
  - .2 AWS Z49.1-[2005], Safety in Welding, Cutting and Allied Process.
  - .3 AWS W1-[2000], Welding Inspection Handbook.
- .4 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)
  - .1 LEED Canada-NC, version 1.0-[2004], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations importantes (Trousse de référence) (y compris l'addenda [2007]).
  - .2 LEED Canada-CI, version 1.0-[2007], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.
- .5 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International)
  - .1 CSA W47.2-[FM1987 (C2008)], Certification des compagnies de soudage par fusion de l'aluminium.
  - .2 CSA W48-[F06], Métaux d'apport et matériaux associés pour le soudage à l'arc.
  - .3 CSA B51-[F03(C2007)], Code sur les chaudières, les appareils et les tuyauteries sous pression.
  - .4 CSA-W117.2-[F06], Règles de sécurité en soudage, coupage et procédés connexes.
  - .5 CSA W178.1-[2008], Qualification des organismes d'inspection en soudage.
  - .6 CSA W178.2-[2008], Qualification des inspecteurs en soudage.
- .6 [\_\_\_\_\_].

### 1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section [01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre].
- .2 Documents et échantillons à soumettre relativement aux exigences de conception pour un développement durable
  - .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED : selon [la section 01 35 21 - Exigences LEED].

### 1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualification de la main-d'œuvre
  - .1 Soudeurs
    - .1 Les soudeurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies dans la norme CSA B51.
    - .2 Retenir les services de soudeurs qualifiés détenant un certificat délivré par l'autorité compétente pour chaque procédé de soudage employé.
    - .3 Soumettre au Maître de l'ouvrage les certificats de qualification des soudeurs.
    - .4 Chaque soudeur doit identifier son travail au moyen d'une marque attribuée par l'autorité compétente.
    - .5 Les compagnies de soudage par fusion de l'aluminium doivent être accréditées conformément à la norme CSA W47.2.
  - .2 Inspecteurs
    - .1 Les inspecteurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies dans la norme CSA W178.2.
  - .3 Certification
    - .1 Les procédés de soudage doivent être enregistrés conformément aux prescriptions de la norme CSA B51.
    - .2 Un exemplaire de la description des procédés de soudage utilisés doit être conservé sur les lieux à des fins de référence.
    - .3 Les règles de sécurité à observer pour le soudage, le coupage et les opérations connexes doivent être conformes à la norme CSA-W117.2.

### 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

## **2 PRODUITS**

### **2.1 EXIGENCES EN MATIERE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE**

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

### **2.2 ÉLECTRODES**

- .1 Électrodes : conformes aux normes CSA pertinentes de la série W48.

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

- .1 Exécuter les travaux de soudage conformément à la norme ANSI/ASME B31.1, B31.3, au ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code, sections I et IX, et à la norme ANSI/AWWA C206, en ayant recours à des procédés conformes aux normes B.3 et C1.1 de l'AWS et aux exigences pertinentes des autorités provinciales compétentes.

### **3.3 EXIGENCES RELATIVES A LA POSE DES ÉLÉMENTS NÉCESSAIRES AU SOUDAGE DE LA TUYAUTERIE**

- .1 Chaque soudure doit porter la marque du soudeur qui l'a réalisée.
- .2 Bagues de renfort
  - .1 Le cas échéant, ajuster les bagues de manière à réduire au minimum l'espace entre ces dernières et la paroi intérieure des tuyaux.
  - .2 Ne pas poser de bagues aux brides à orifices.
- .3 Raccords
  - .1 Raccords de diamètre nominal DN 2 et moins : accouplements à souder.
  - .2 Raccords de dérivation : tés à souder ou raccords forgés.

### **3.4 INSPECTIONS ET CONTROLES - EXIGENCES GÉNÉRALES**

- .1 Avant d'entreprendre les travaux, revoir, avec le Consultant, toutes les exigences relatives à la qualité des soudures et aux défauts acceptables, formulées dans les normes et les codes pertinents.
- .2 Établir un plan d'inspection et de contrôle en collaboration avec le Consultant.
- .3 Ne pas dissimuler les soudures avant qu'elles aient été examinées, soumises à des contrôles et approuvées par un inspecteur.
- .4 Permettre à l'inspecteur d'examiner visuellement les soudures au début des travaux de soudage, conformément aux exigences du Welding Inspection Handbook. Au besoin, réparer ou

reprendre les soudures défectueuses conformément aux exigences des codes pertinents et aux prescriptions du devis.

### 3.5 INSPECTIONS ET CONTROLES EFFECTUÉS PAR UN SPÉCIALISTE

- .1 Généralités
  - .1 Des inspections et des contrôles doivent être effectués par un spécialiste qualifié aux termes des normes CSA W178.1 et CSA W178.2, et approuvé par le Consultant.
  - .2 Les inspections et les contrôles doivent être effectués conformément aux exigences du ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code, section V, et de la norme CSA B51, ainsi qu'aux exigences des autorités compétentes.
  - .3 Conformément au plan d'inspection et de contrôle, soumettre [\_\_\_\_\_] % des soudures à des contrôles non destructifs, soit un contrôle visuel et des contrôles radiographiques ponctuels, par rayons gamma (ci-après désignés contrôles par gammagraphie)].
- .2 Soumettre les soudures à un contrôle par épreuve hydraulique satisfaisant à la norme ANSI/ASME B31.1.
- .3 Contrôles visuels : examiner toutes les soudures réalisées sur la circonférence extérieure et, si possible, sur la circonférence intérieure de la tuyauterie.
- .4 Soudures refusées au contrôle visuel
  - .1 Si une soudure est rejetée lors du contrôle visuel, effectuer des contrôles par gammagraphie supplémentaires, conformément aux du Consultant, sur au plus 20% des soudures, lesquelles seront choisies au hasard par le Consultant.
- .5 Contrôles intégraux par gammagraphie des tuyauteries [\_\_\_\_\_] .
  - .1 Contrôles ponctuels par gammagraphie
    - .1 Effectuer des contrôles ponctuels sur au plus 20 % des soudures, lesquelles seront choisies au hasard par le Consultant parmi celles qui seraient les plus difficiles à réparer en cas de rupture une fois le réseau en service.
    - .2 Films radiographiques
      - .1 Identifier chaque film radiographique en inscrivant la date et l'emplacement de la prise ainsi que le nom du soudeur, et le au Consultant. Remplacer le film s'il est rejeté en raison de sa piètre qualité.
    - .3 Interprétation des films radiographiques
      - .1 L'interprétation des films radiographiques doit être effectuée par un technicien qualifié.
    - .4 Soudures refusées aux contrôles par gammagraphie
      - .1 Soumettre à des contrôles toutes les soudures exécutées par le soudeur ayant réalisé les soudures rejetées.
  - .6 Contrôles par magnétoscopie des tuyauteries [\_\_\_\_\_].

### 3.6 DÉFAUTS MOTIVANT LE REJET DES SOUDURES

- .1 Selon les exigences de la norme ANSI/ASME B31.1 et du ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code.

- .2 Tuyauteries d'eau réfrigérée [dont la pression est inférieure à [\_\_\_\_\_] kPa].
  - .1 Caniveau de plus de 0.8 mm de profondeur adjacent au cordon de recouvrement, sur la paroi extérieure du tuyau.
  - .2 Caniveau de plus de 0.8 mm de profondeur adjacent au cordon de fond, sur la paroi intérieure du tuyau.
  - .3 Caniveau de plus de 0.8 mm de profondeur, à la fois sur la paroi intérieure et sur la paroi extérieure du tuyau.
  - .4 Pénétration ou fusion incomplète, sur plus de 38 mm, de toute soudure de 1500 mm de longueur, la profondeur de ces défauts excédant 0.8 mm.
  - .5 Réparer les fissures et les défauts de plus de 0.8 mm de profondeur.
  - .6 Réparer les défauts dont la profondeur ne peut être déterminée avec précision au moyen de contrôles visuels ou de contrôles par gammagraphie.

### 3.7 RÉPARATION DES SOUDURES REJETÉES

- .1 Soumettre à une nouvelle inspection et à de nouveaux contrôles les soudures ayant été réparées ou reprises, et ce, sans frais supplémentaires.

### 3.8 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section [01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

**FIN DE SECTION**

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

.1 Section [\_\_\_\_\_].

### **1.2 RÉFÉRENCES**

.1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME)

.1 ANSI/ASME B1.20.1-[1983(R2006)], Pipe Threads, General Purpose (Inch).

.2 ANSI/ASME B16.18-[2001], Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.

.2 ASTM International

.1 ASTM A 276-[08], Standard Specification for Stainless Steel Bars and Shapes.

.2 ASTM B 62-[02], Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.

.3 ASTM B 283-[08a], Standard Specification for Copper and Copper Alloy Die Forgings (Hot-Pressed).

.4 ASTM B 505/B 505M-[08a], Standard Specification for Copper-Base Alloy Continuous Castings.

.3 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)

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

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

.4 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry, Inc. (MSS)

.1 MSS-SP-25-[1998], Standard Marking System for Valves, Fittings, Flanges and Unions.

.2 MSS-SP-80-[2008], Bronze Gate Globe, Angle and Check Valves.

.3 MSS-SP-110-[1996], Ball Valves, Threaded, Socket-Welding, Solder Joint, Grooved and Flared Ends.

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

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

.2 Fiches techniques

.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les systèmes et matériels visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

- .2 Soumettre les fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), conformément à la section 02 81 01 - Matières dangereuses.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou détenant une licence lui permettant d'exercer au Canada, dans la province.
  - .2 Soumettre des fiches techniques pour les appareils de robinetterie prescrits dans la présente section.
- .4 Documents et échantillons à soumettre relativement aux exigences de conception pour un développement durable
  - .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED Canada [- NC, version 1.0] [- CI, version 1.0] : selon [la section 01 35 21 - Exigences LEED].

#### **1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS A REMETTRE A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Fournir les fiches d'entretien requises, et les joindre au manuel mentionné à la section [01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux].

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

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

#### **1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

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

- .2 Livraison et acceptation
  - .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

## 2 PRODUITS

### 2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Exigences en matière de développement durable
  - .1 [\_\_\_\_\_].
- .2 Appareils de robinetterie
  - .1 Exception faite des appareils spéciaux, le cas échéant, toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
  - .2 Les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).
- .3 Raccordement
  - .1 Raccordement des appareils de robinetterie à la tuyauterie adjacente
    - .1 Tuyauterie en acier : robinetterie à embouts à visser, selon la norme ANSI/ASME B1.20.1.
    - .2 Tuyauterie en cuivre : robinetterie à embouts à souder, selon la norme ANSI/ASME B16.18.
- .4 Robinetterie à réglage protégé
  - .1 Lorsque des appareils de robinetterie à réglage protégé sont prescrits, prévoir dix (10) clés d'accès en fonte malléable cadmiée pour chaque diamètre d'appareils installés.
- .5 Robinets-vannes
  - .1 Exigences générales concernant les robinets-vannes, à moins d'indications contraires.
    - .1 Norme de référence : MSS SP-80.
    - .2 Chapeau : chapeau-union hexagonal.
    - .3 Embouts : à visser (manchons taraudés hexagonaux).
    - .4 Inspections et essais sous pression hydrostatique : selon la norme MSS SP-80.
    - .5 Garniture de presse-étoupe : sans amiante.
    - .6 Volant : en métal non ferreux.
    - .7 Écrou de volant : en bronze selon la norme ASTM B 62.
  - .2 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige fixe, à opercule monobloc à coin, de classe 125
    - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser avec écrou de retenue de la tige.
    - .2 Actionneur : [volant].

- .3 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige fixe, à opercule monobloc à coin, de classe 150
  - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser avec écrou de retenue de la tige.
  - .2 Actionneur : volant.
- .4 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige montante, à opercule bibloc à coin, de classe 125
  - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser.
  - .2 Opercule : bibloc, à coin, en bronze selon la norme ASTM B 283, articulé sur la tige.
  - .3 Actionneur : volant.
- .5 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige montante, à opercule monobloc à coin, de classe 125
  - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser.
  - .2 Actionneur : volant.
- .6 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige montante, à opercule monobloc à coin, de classe 150
  - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser.
  - .2 Actionneur : volant.
- .6 Robinets à soupape
  - .1 Exigences générales concernant les robinets à soupape, à moins d'indications contraires.
    - .1 Norme de référence : MSS SP-80.
    - .2 Chapeau : chapeau-union hexagonal.
    - .3 Embouts : à visser (manchons taraudés hexagonaux).
    - .4 Essais sous pression hydrostatique : selon la norme MSS SP-80.
    - .5 Boîte de presse-étoupe : vissée au chapeau, avec douille-fouloir, écrou et garniture sans amiante de qualité supérieure.
    - .6 Volant : en métal non ferreux.
    - .7 Écrou : en bronze selon la norme ASTM B 62.
  - .2 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à obturateur composite, de classe 125
    - .1 Chapeau : à visser.
    - .2 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable, composite, convenant aux conditions de service, articulé sur une tige en bronze selon la norme ASTM B 505; siège rectifiable, en bronze.
    - .3 Actionneur : volant.
  - .3 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à obturateur composite, de classe 150

- .1 Chapeau : chapeau-union.
- .2 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable, monté sur porte-obturateur facile à démonter, articulé sur une tige en bronze selon la norme ASTM B 505; siège rectifiable, en bronze.
- .3 Actionneur : volant.
- .4 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à obturateur conique, de classe 150, à embouts à visser
  - .1 Chapeau : chapeau-union.
  - .2 Obturateur et bague de siège : obturateur conique articulé sur la tige, et bague de siège en acier inoxydable AISI S420 selon la norme ASTM A 276.
  - .3 Actionneur : volant.
- .5 Robinets à soupape, d'équerre, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, de classe 150
  - .1 Chapeau : chapeau-union.
  - .2 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable, en PTFE, articulé sur la tige, monté sur porte-obturateur à nervures de guidage intégrées, emmanché et facile à démonter; siège rectifiable, en bronze.
  - .3 Actionneur : volant.
- .7 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
    - .1 Corps : modèle incliné (en Y), siège intégré à 45 degrés et chapeau fileté à tête hexagonale.
    - .2 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable, monté sur bras d'articulation deux pièces; siège rectifiable.
  - .3 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à battant, à obturateur (clapet) en bronze, de classe 150
    - .1 Corps : modèle incliné (en Y), siège intégré à 45 degrés et chapeau fileté à tête hexagonale.
    - .2 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable, monté sur bras d'articulation deux pièces; siège rectifiable.
  - .4 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à battant, à obturateur (clapet) composite, de classe 200
    - .1 Corps : modèle incliné (en Y), siège intégré à 45 degrés et chapeau fileté à tête hexagonale.
    - .2 Obturateur : composite (composition numéro 6) convenant au type de fluide véhiculé, rotatif et renouvelable, monté sur bras d'articulation deux pièces en bronze.

- .5 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à levée verticale, pour montage sur canalisations horizontales, à obturateur composite, de classe 150
  - .1 Corps : à siège intégré et chapeau du type bague-union hexagonale.
  - .2 Obturateur : rotatif en composite (composition numéro 6), renouvelable, monté sur porte-obturateur guidé au sommet et à la base, en bronze selon la norme ASTM B 62.
- .6 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.
- .8 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 B 62, à siège intégré.
    - .2 Pression de service nominale : classe 125.
    - .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.
    - .6 Siège : rectifiable.
- .9 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 B 62.
    - .2 Pression de service nominale : classe 125 et 860 kPa (vapeur).
    - .3 Embouts : à visser, selon la norme ANSI B1.20.1 (manchons taraudés hexagonaux).
    - .4 Tige : tige de commande inviolable.
    - .5 Écrou de presse-étoupe (tige) : externe.
    - .6 Obturateur et sièges : tournant sphérique massif en acier inoxydable, remplaçable, et sièges en téflon.
    - .7 Garniture de presse-étoupe (tige) : en TFE avec écrou externe.
    - .8 Actionneur : manette à levier, amovible.
- .10 Vannes à papillon
  - .1 Vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 6, de 2068 kPa, à embouts rainurés
    - .1 Corps : en bronze moulé, à embouts rainurés pour assemblage sur tubes en cuivre.
    - .2 Obturateur : en fonte recouverte d'élastomère, à tige moulée intégrée.
    - .3 Actionneur : volant.

### **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.

#### **3.2 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.
- .2 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

**FIN DE SECTION**

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

.1 Section [\_\_\_\_\_].

### **1.2 RÉFÉRENCES**

.1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)

.1 ASME B16.1-[05], Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings.

.2 ASTM International Inc.

.1 ASTM A 49-[01(2006)], Standard Specification for Heat-Treated Carbon Steel Joint Bars.

.2 ASTM A 126-[04], Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.

.3 ASTM A 536-[84(2004)e1], Standard Specification for Ductile Iron Castings.

.4 ASTM B 61-[08], Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.

.5 ASTM B 62-[02], Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.

.6 ASTM B 85/B 85M-[08], Standard Specification for Aluminum-Alloy Die Castings.

.7 ASTM B 209-[07], Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate.

.3 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)

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

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

.4 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry, Inc. (MSS)

.1 MSS SP-61-[03], Pressure Testing of Steel Valves.

.2 MSS SP-70-[06], Grey Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.

.3 MSS SP-71-[05], Grey Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.

.4 MSS SP-82-[1992], Valve Pressure Testing Methods.

.5 MSS SP-85-[2002], Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.

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

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

.2 Fiches techniques

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la robinetterie visée. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province.
- .4 Documents et échantillons à soumettre relativement aux exigences de conception pour un développement durable
  - .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED : selon la section 01 35 21 - Exigences LEED.

#### **1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant].
- .2 Livraison et acceptation
  - .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

#### **1.6 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT**

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

- .1 Fournir les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des réseaux et des matériels.
- .2 Les outils spéciaux comprennent ce qui suit :
  - .1 pistolets graisseurs pour compensateurs de dilatation;
  - .2 [\_\_\_\_\_].

## 2 PRODUITS

### 2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Exigences en matière de développement durable
  - .1 [\_\_\_\_\_].
- .2 Appareils de robinetterie
  - .1 Exception faite des appareils spéciaux, le cas échéant, toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
- .3 Prescriptions types
  - .1 Robinets-vannes : selon la norme MSS SP-70.
  - .2 Robinets à soupape : selon la norme MSS SP-85.
  - .3 Clapets de retenue : selon la norme MSS SP-71.
- .4 Exigences générales concernant la robinetterie, à moins d'indications contraires
  - .1 Corps et chapeau : en fonte selon la norme ASTM B 209, classe B ou en fonte ductile selon la norme ASTM A 536, grade 65-45-12.
  - .2 Embouts : à brides à face surélevée de 2 mm, au fini strié, 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 degrés réalisé par usinage de précision, fileté 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 Volant : en alliage d'aluminium matricé selon la norme ASTM B 85/B 85M, ou en fonte malléable selon la norme ASTM A 49; écrou en bronze selon la norme ASTM B 62.
  - .9 Étiquette d'identification indiquant le numéro de catalogue de l'appareil de robinetterie, le diamètre de ce dernier et toute autre donnée pertinente.
- .5 Tous les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).

### 2.2 ROBINETS-VANNES

- .1 Robinets-vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 8, à tige fixe, vis intérieure, pièces internes en bronze et opercule monobloc à coin
  - .1 Corps et chapeau à boulons multiples : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, facilitant le remontage; classe 125.
  - .2 Opercule : monobloc, à coin, excentré, en bronze selon la norme ASTM B 62.

- .3 Bagues de siège : renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B 62, vissées au corps.
  - .4 Tige : en bronze selon la norme ASTM B 62.
  - .5 Opercule : monobloc, à coin, excentré, en fonte selon la norme ASTM A 126, classe B, fixé à la tige.
  - .6 Siège : intégré au corps.
  - .7 Tige : en acier forgé.
  - .8 Actionneur : volant.
  - .9 Dérivation : avec raccordement et robinet-vanne de diamètre nominal DN [\_\_\_\_], selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze, paragraphe [\_\_\_\_].
- .2 Robinets-vannes de diamètre nominal DN 10 à DN 24, à tige fixe, vis intérieure, pièces internes en [bronze] [fonte] et opercule monobloc à coin
- .1 Corps et chapeau à boulons multiples : en fonte selon la norme ASTM A 126, classe B (robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 14), classe C (robinets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 16), à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, facilitant le remontage, à nervures de renfort entre le chapeau et les brides des embouts.
  - .2 Pressions nominales (classe 125)
  - .3 Opercule : monobloc, à coin, en fonte avec bagues laminées en bronze selon la norme ASTM B 62, fixé à la tige.
  - .4 Bagues de siège : renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B 62, vissées au corps.
  - .5 Tige : en bronze selon la norme ASTM B 62.
  - .6 Opercule : monobloc, à coin, excentré, en fonte, fixé à la tige.
  - .7 Siège : intégré au corps (robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 14); en fonte nodulaire, renouvelable (robinets de diamètre nominal supérieur à DN 14).
  - .8 Tige : en acier forgé.
  - .9 Actionneur : volant.
  - .10 Dérivation : avec raccord-union et robinet-vanne de diamètre nominal DN [\_\_\_\_], selon les prescriptions de la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie, paragraphe [\_\_\_\_].
- .3 Robinets-vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 8, à vis extérieure et arcade, pièces internes en bronze, et opercule monobloc à coin
- .1 Corps et chapeau à boulons multiples : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur facilitant le remontage, avec arcade, douille d'arcade, manchon d'arcade et écrou; classe 125.
  - .2 Opercule : monobloc, à coin, excentré, en bronze selon la norme ASTM B 62 (robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 3), en fonte et bagué bronze (robinets de diamètre nominal supérieur à DN 3), fixé à la tige au moyen d'un raccord obturateur-tige forgé en T intégré.
  - .3 Bagues de siège : renouvelables, en bronze, vissées au corps.
  - .4 Tige : en alliage manganèse-bronze.

- .5 Opercule : monobloc, à coin, excentré, en fonte, fixé à la tige au moyen d'un raccord obturateur-tige forgé en T intégré.
  - .6 Bagues de siège : intégrées au corps.
  - .7 Tige : en acier nickelé.
  - .8 Mécanisme de manœuvre lubrifié sous pression.
  - .9 Actionneur : volant.
  - .10 Dérivation : avec raccord-union et robinet-vanne de diamètre nominal DN [\_\_\_\_], selon les prescriptions de la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie, paragraphe [\_\_\_\_].
- .4 Robinets-vannes de diamètre nominal DN 10 à DN 24, à vis extérieure et arcade, pièces internes en bronze et opercule monobloc à coin
- .1 Corps et chapeau à boulons multiples : en fonte selon la norme ASTM A 126, classe B (robinets de diamètre nominal DN 10 à DN 14); à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, facilitant le remontage, à nervures de renfort entre le chapeau et les embouts à brides, avec arcade, douille d'arcade, manchon d'arcade et écrou.
  - .2 Pressions nominales (classe 125)
    - .1 Robinets de diamètre nominal DN 10 à DN 12 : 1.4 MPa (CWP).
    - .2 Robinets de diamètre nominal DN 14 à DN 24: 1.03 MPa (CWP).
  - .3 Opercule : monobloc, à coin, excentré, en fonte, avec bagues laminées en bronze selon la norme ASTM B 62, fixé à la tige au moyen d'un raccord obturateur-tige forgé en T intégré.
  - .4 Bagues de siège : renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B 62, vissées au corps.
  - .5 Tige : en alliage bronze-manganèse.
  - .6 Opercule : monobloc, à coin, excentré, en fonte, fixé à la tige au moyen d'un raccord obturateur-tige forgé en T intégré.
  - .7 Siège : intégré au corps (robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 14); en fonte nodulaire, renouvelable (robinets de diamètre nominal supérieur à DN 14).
  - .8 Tige : en acier nickelé.
  - .9 Mécanisme de manœuvre lubrifié sous pression.
  - .10 Actionneur : volant.
  - .11 Dérivation : avec raccord-union et robinet-vanne de diamètre nominal DN [\_\_\_\_], selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze, paragraphe [\_\_\_\_].

### 2.3 ROBINETS-VANNES HOMOLOGUÉS UL ET FM

- .1 Robinets-vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 14, à vis extérieure et arcade
  - .1 Homologués UL et FM, pour les réseaux de protection incendie.
  - .2 Étiquettes UL et FM : sur l'arcade de la vanne.
  - .3 Corps et chapeau : en fonte selon la norme ASTM A 126, classe B; épaisseur de paroi selon les normes [ANSI B16.1 et ULC C-262 (B)] [en fonte ductile selon la norme ASTM A 536 grade 65-45-12].

- .4 Manchon de chapeau, douille d'arcade : en bronze, selon la FM.
- .5 Douille-fouloir (de presse-étoupe) : en bronze.
- .6 Tige : en alliage manganèse-bronze, de diamètre conforme à la norme ULC C-262 (B)[en laiton selon la norme ASTM B 16] [\_\_\_\_\_].
- .7 Dimensions de la boîte de presse-étoupe, diamètre du boulon de la douille-fouloir : selon la norme ULC C-262 (B).
- .8 Bossages pour dérivations et purgeurs : sur robinets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 4.
- .9 Obturateur : monobloc à coin, en bronze (robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 3); en fonte à revêtement EPDM, bagué bronze (robinets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 4).
- .10 Bague de siège : à auto-alignement, à gorge Milwood (robinets de diamètre nominal DN 3 à DN 12).
- .11 Pressions nominales
  - .1 Robinets de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 12 : 1.7 MPa (CWP).
  - .2 Robinets de diamètre nominal DN 14 : 1.2 MPa (CWP).
- .12 Actionneur : volant.
- .13 Dérivation : avec raccord-union et robinet [-vanne] [à soupape] de diamètre nominal DN [\_\_\_\_\_], selon les prescriptions de la section [23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze], paragraphe [\_\_\_\_\_].

#### 2.4 ROBINETS A SOUPAPE

- .1 Robinets à soupape de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 10, à vis extérieure et arcade
  - .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 B 62, 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 B 62.
  - .7 Actionneur : volant.
  - .8 Dérivation : avec raccord-union et robinet-vanne de diamètre nominal DN [\_\_\_\_\_], selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze, paragraphe [\_\_\_\_\_].

#### 2.5 DÉRIVATIONS POUR MONTAGE SUR ROBINETS-VANNES ET ROBINETS A SOUPAPE

- .1 Appareils de robinetterie équipés de dérivations : selon les indications.
- .2 Position du robinet de dérivation par rapport au robinet principal : [\_\_\_\_\_].
- .3 Diamètre des robinets de dérivation

- .1 Robinet principal de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 8 : robinet de dérivation DN 3/4.
- .2 Robinet principal de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 10 : robinet de dérivation DN 1.
- .4 Types de robinets de dérivation
  - .1 Sur robinet-vanne : robinet à soupape, à obturateur en bronze, pièces internes en bronze, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze; pression nominale correspondant à celle du robinet principal.
  - .2 Sur robinet à soupape : robinet à soupape, à obturateur en bronze, pièces internes en bronze, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze; pression nominale correspondant à celle du robinet principal.

## 2.6 ACTIONNEURS

- .1 Types d'actionneurs
  - .1 Volants : pour tous les appareils de robinetterie, à moins d'indications différentes.
  - .2 Volants à commande par chaîne : pour les appareils installés à plus de 2400 mm du sol dans les chaufferies et les salles d'installations mécaniques.
  - .3 Actionneurs électriques (servomoteurs)
    - .1 Applications : [\_\_\_\_\_].
    - .2 [\_\_\_\_\_].
  - .4 Actionneurs hydrauliques
    - .1 Applications : [\_\_\_\_\_].
    - .2 [\_\_\_\_\_].
  - .5 Actionneurs pneumatiques
    - .1 Applications : [\_\_\_\_\_].
    - .2 [\_\_\_\_\_].

## 2.7 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 A 126, classe B ou en fonte ductile selon la norme ASTM A 536, grade 65-45-12.
    - .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 18 : en fonte selon la norme ASTM A 126, classe C.
  - .2 Pressions nominales
    - .1 Clapets de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 12 : 860 kPa (vapeur); 1.4 MPa (CWP).
    - .2 Clapets de diamètre nominal DN 14 à DN 16 : 860 kPa (vapeur); 1.03 MPa (CWP).
    - .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 B 62.
  - .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 B 62, vissées au corps.
- .5 Axe d'articulation, manchons : renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B 62.
- .6 Obturateur (clapet) : en fonte selon la norme ASTM A 126, classe B, fixé à la tige, rotatif pour une durée de vie prolongée.
- .7 Siège : en fonte, intégré au corps.
- .8 Axe d'articulation : en « exelloy »; manchons : en fonte malléable.
- .9 Étiquette d'identification : fixée au chapeau.
- .10 Articulation : en acier inoxydable.
- .2 Clapets de retenue à battant, de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 8, classe 250
  - .1 Corps avec chapeau boulonné : en fonte selon la norme ASTM A 126, classe B, à orifices taraudés pour recevoir l'axe d'articulation et obturés par des bouchons mâles.
  - .2 Embouts : à brides à face surélevée de 2 mm, au fini strié.
  - .3 Pressions nominales : 250 lb/po. (vapeur); 500 lb/po. (CWP).
  - .4 Obturateur (clapet) : rotatif pour une durée de vie prolongée.
    - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 3 : obturateur en bronze selon la norme ASTM B 61.
    - .2 Clapets de diamètre nominal DN 4 à DN 8 : obturateur en fonte à surmoulage de bronze selon la norme ASTM B 61.
  - .5 Bagues de siège : renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B 61, vissées au corps.
  - .6 Axe d'articulation, manchons : renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B 61.
  - .7 Articulation : en fonte malléable galvanisée.
  - .8 Étiquette d'identification : fixée au chapeau.

## 2.8 CLAPETS DE RETENUE SILENCIEUX

- .1 .1 Construction
  - .1 Corps : en fonte malléable ou en fonte ductile, à siège intégré.
  - .2 Pression nominale : classe 125 - 860 kPa.
  - .3 Embouts rainurés.
  - .4 Obturateur (clapet) : en bronze ou en acier inoxydable, renouvelable, rotatif.
  - .5 Siège : renouvelable, en EPDM.
  - .6 Ressort de rappel robuste en acier inoxydable.

## 3 EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION

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

### **3.2 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les éléments installés, les nettoyer conformément aux recommandations du fabricant.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

**FIN DE SECTION**

## 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

.1 Section [\_\_\_\_\_].

### 1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B16, Fittings and Valves Package.
  - .2 ASME B16.5-[2009], Pipe Flanges and Flanged Fittings: NPS ½ through NPS 24 Metric/Inch Standard.
  - .3 ANSI/ASME B16.10-[2009], Face-to-Face and End-to-End Dimensions Valves.
  - .4 ANSI/ASME B16.25-[2007], Buttwelding Ends.
  - .5 ANSI/ASME B16.34-[2009], Valves Flanged, Threaded and Welding End. Includes Supplement (2010).
- .2 American Petroleum Institute (API)
  - .1 API STD 598-[2009], Valve Inspection and Testing.
- .3 ASTM International
  - .1 ASTM A 49-[12], Standard Specification for Heat-Treated Carbon Steel Joint Bars, Micro Alloyed Joint Bars, and Forged Carbon Steel Comprise Joint Bars.
  - .2 ASTM A 182/A 182M-[11a], Standard Specification for Specification for Forged or Rolled Alloy and Stainless Steel Pipe Flanges, Forged Fittings, and Valve Parts for High Temperature Service.
  - .3 ASTM A 193/A 193M-[12], Standard Specification for Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting Materials for High-Temperature or High Pressure Service and Other Special Purpose Applications.
  - .4 ASTM A 194/A 194M-[2011], Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts for Bolts for High-Pressure and High-Temperature Service, or Both.
  - .5 ASTM A 216/A 216M-[08], Standard Specification for Steel Castings, Carbon Suitable for Fusion Welding for High-Temperature Service.
  - .6 ASTM B 85/B 85M-[10], Standard Specification for Aluminum-Alloy Die Castings.
- .4 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)
  - .1 LEED Canada-NC, version 1.0-[2004], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations majeures (Trousse de référence) [y compris l'addenda [2007]].
  - .2 LEED Canada-CI, version 1.0-[2007], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.
  - .3 LEED Canada 2009 pour la conception et la construction-[2010], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables.

- .4 LEED Canada-Bâtiments existants, exploitation et entretien [2009], LEED Canada 2009 (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien.
- .5 Efficiency Valuation Organization (EVO)
  - .1 International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP)
    - .1 IPMVP, version [2007].
- .6 Green Seal Environmental Standards (GS)
  - .1 GS-11-[11], Standard for Paints and Coatings.
  - .2 GS-36-[11], Standard for Commercial Adhesives.
- .7 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (MSS)
  - .1 MSS SP-25-[2008], Standard Marking System for Valves, Fittings, Flanges and Unions.
  - .2 MSS SP-61-[2009], Pressure Testing of Valves.

### 1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant [chaque robinet]. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province.
- .4 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
  - .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED Canada : selon la section 01 35 21 - Exigences LEED.
  - .2 Consommation d'énergie et d'eau du bâtiment : soumettre un plan de contrôle et de vérification conforme aux principes de l'IPMVP.
    - .1 Cycle d'économie d'air et d'eau et de récupération de la chaleur.
    - .2 Systèmes et matériel consommant de l'énergie et reliés à des procédés dans le bâtiment.
    - .3 Montées d'eau intérieures et systèmes d'irrigation extérieurs.
  - .3 Gestion des déchets de construction
    - .1 Soumettre le plan de réduction des déchets établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

- .2 Soumettre les calculs relatifs aux taux de recyclage en fin de projet, aux taux de récupération et aux taux d'envoi aux sites d'enfouissement, lesquels doivent démontrer que 50 % des déchets de construction ont effectivement été détournés des sites d'enfouissement.
- .4 Matériaux et matériel régionaux : fournir une preuve établissant que le projet incorpore le pourcentage requis de 10 % de produits et de matériaux/matériel régionaux, et indiquant leur coût, la distance entre le lieu du projet et le lieu d'extraction ou de fabrication qui est le plus éloigné ainsi que le coût total des produits/matériaux/matériel régionaux qui seront incorporés au projet.

#### **1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS A REMETTRE A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des robinets, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer la robinetterie de manière à la protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Élaborer un plan de réduction des déchets pour les travaux faisant l'objet de la présente section, conformément à la section 01 35 21 - Exigences LEED.
- .5 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage, selon les directives du plan de réduction des déchets, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition à la section 01 35 21 - Exigences LEED.

#### **1.6 MATÉRIAUX/MATÉRIEL DE REMPLACEMENT A REMETTRE**

- .1 Remettre les matériaux/le matériel requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Matériaux/matériel de remplacement
- .3 Fournir le matériel de rechange ci-après.

- .1 Sièges : un (1) siège pour 10 appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
- .2 Disques et opercules : un (1) élément obturateur pour 10 appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
- .3 Garnitures de presse-étoupe (pour tiges) : une (1) garniture pour 10 appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins une (1) dans tous les cas.
- .4 Manettes/volants : deux (2) de chaque dimension.
- .5 Garnitures d'étanchéité pour brides : une (1) garniture pour 10 brides installées.

## 2 PRODUITS

### 2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIEL

- .1 Appareils de robinetterie
  - .1 Toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
  - .2 Soumettre les appareils de robinetterie à des essais séparément.
- .2 Exigences générales concernant la robinetterie, à moins d'indications contraires
  - .1 Pressions et températures nominales : selon la norme ANSI B16.34.
  - .2 Inspections et essais : selon la norme API 598.
  - .3 Essais sous pression : selon la norme MSS SP-61.
  - .4 Appareils de robinetterie à brides
    - .1 Longueur hors tout : selon la norme ANSI B16.10.
    - .2 Brides : de diamètre selon la norme ANSI B16.5, à face surélevée de 1.6 mm.
  - .5 Appareils de robinetterie à souder en bout
    - .1 Longueur hors tout : selon la norme ANSI B16.10.
    - .2 Embouts : de diamètre selon la norme ANSI B16.25, alésés pour convenir à la tuyauterie de série standard.
  - .6 Volant : de type non chauffant, à rebord, en alliage d'aluminium matricé selon la norme ASTM B 85, ou en fonte malléable selon la norme ASTM A 49.
  - .7 Marquages : selon la norme MSS SP-25.
  - .8 Identification
    - .1 Plaque indiquant le numéro de catalogue, le diamètre, le matériau du corps, de l'obturateur, de la tige, du siège, le fluide véhiculé, la pression et la température nominales.
    - .2 Marquages sur le corps : nom du fabricant, diamètre, principales caractéristiques nominales, symbole désignant le matériau.
  - .9 Tous les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).

### 2.2 ROBINETS-VANNES

- .1 Robinets-vannes de diamètre nominal NPS 2 1/2 à NPS 12, à tige montante, à vis extérieure et arcade et à opercule monobloc à coin, de classe 150

- .1 Corps et arcade et chapeaux intégrés, à boulons multiples : en acier moulé selon la norme ASTM A 216/A 216M WCB, à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, facilitant le remontage.
- .2 Joint corps-chapeau : à face à emboîtement simple, avec garniture d'étanchéité en métal ondulé.
- .3 Goujons de chapeau : selon la norme ASTM A 193/A 193M, type B7.
- .4 Écrous de chapeau: selon la norme ASTM A 194/A 194M, type 2H.
- .5 Boîte de presse-étoupe : à bague deux (2) pièces anti-grippage, articulée, avec boulons à œil et écrous.
- .6 Garniture de presse-étoupe : contenant un inhibiteur de corrosion pour empêcher le piquage de la tige.
- .7 Manchon de l'arcade : en matériau « Ni-Resist » à point de fusion supérieur à 954 degrés Celsius.
- .8 Raccord de graissage hydraulique : convenant à la lubrification des portées du manchon de l'arcade.
- .9 Obturateur : avec bague de raccordement à la tige, guidé sur toute sa course.
  - .1 Robinets-vannes de diamètre nominal NPS 2 1/2 à NPS 6 : obturateur monobloc, en acier au chrome 13 %, d'une dureté d'au moins 350 HB, résistant à la corrosion et à la chaleur.
  - .2 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 8 : obturateur en acier au carbone rechargé d'acier au chrome 13 %, d'une dureté d'au moins 350 HB, résistant à la corrosion et à la chaleur.
- .10 Bague de siège : sans joint, en acier au carbone, à portée rechargée d'un alliage de cobalt-chrome-tungstène, emmanchée, scellée par soudage, rectifiée pour convenir à l'obturateur.
- .11 Tige : en acier au chrome 13 % traité thermiquement pour résister à la corrosion et à la chaleur, à filetage trapézoïdal Acme ou 60 degrés réalisé par usinage de précision, filetée au sommet pour recevoir l'écrou de retenue du volant, reliée à l'obturateur au moyen d'un raccord en T.
- .12 Actionneur : se reporter au paragraphe pertinent de la présente section.

### 2.3 ROBINETS A SOUPAPE

- .1 Robinets à soupape de diamètre nominal NPS 2 1/2 à NPS 12, à tige montante et à vis extérieure et arcade, à brides, de classe 150
  - .1 Corps et arcade et chapeau intégrés, à boulons multiples : en acier moulé selon la norme ASTM A 216/A 216M WCB.
  - .2 Joint corps-chapeau : à face à emboîtement simple, avec garniture d'étanchéité en métal ondulé.
  - .3 Goujons de chapeau : selon la norme ASTM A 193/A 193M, type B7.
  - .4 Écrous de chapeau : selon la norme ASTM A 194/A 194M, type 2H.
  - .5 Boîte de presse-étoupe : à bague deux (2) pièces anti-grippage, articulée, avec boulons à œil et écrous.

- .6 Garniture de presse-étoupe : contenant un inhibiteur de corrosion pour empêcher le piquage de la tige.
- .7 Manchon de l'arcade : en matériau « Ni-Resist » à point de fusion supérieur à 954 degrés Celsius.
- .8 Raccord de graissage hydraulique : convenant à la lubrification des portées du manchon de l'arcade.
- .9 Obturateur : conique avec siège oblique 15 degrés et guide en partie basse.
- .10 Bagues de siège : à faces rechargées sur 1.6 mm d'épaisseur d'un alliage de cobalt-chrome-tungstène, d'une dureté d'au moins 375 HB (à froid), emmanchées, scellées par soudage, rectifiées pour convenir à l'obturateur.
- .11 Tige : acier au chrome 13 % traité thermiquement pour résister à la corrosion et à la chaleur, à emmanchement long du chapeau et de l'arcade pour assurer un positionnement précis sur le siège, à filetage trapézoïdal Acme ou 60 degrés réalisé par usinage de précision, filetée au sommet pour recevoir l'écrou de retenue du volant.
- .12 Actionneur : se reporter au paragraphe pertinent de la présente section.

## 2.4 ACTIONNEURS

- .1 Volants : pour tous les appareils de robinetterie.
- .2 Volants à commande par chaîne : pour tous les appareils de robinetterie installés à plus de 2400 mm du sol dans les chaufferies et les salles d'installations mécaniques.
- .3 Actionneurs électriques (servomoteurs)
  - .1 Applications : entièrement ouvertes et entièrement fermées.
  - .2 Contrôle de la position et de la précision.
- .4 Actionneurs hydrauliques
  - .1 Applications : dispositifs d'entraînement à convoyeur et à doseur.
- .5 Actionneurs pneumatiques
  - .1 Applications : filtre à haute teneur en saletés, filtre à viscosité élevée, milieux à température ambiante élevée.

## 2.5 DÉRIVATIONS POUR MONTAGE SUR ROBINETS-VANNES ET ROBINETS A SOUPAPE

- .1 Appareils de robinetterie équipés de dérivations : selon les indications.
- .2 Position du robinet de dérivation par rapport au robinet principal : [\_\_\_\_\_].
- .3 Diamètre des robinets de dérivation
  - .1 Robinet principal de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 8 : robinet de dérivation NPS 3/4.
  - .2 Robinet principal de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 10 : robinet de dérivation NPS 1.
- .4 Type de robinets de dérivation
  - .1 Sur robinet-vanne : robinet à soupape, à obturateur en bronze, pièces internes en bronze, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

- .2 Sur robinet à soupape : robinet à soupape, à obturateur en bronze, pièces internes en bronze, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinnerie - Bronze.

## 2.6 CLAPETS DE RETENUE

- .1 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2, à brides, de classe 150, à battant
  - .1 Corps et chapeau à boulons multiples : en acier moulé selon la norme ASTM A 216/A 216M WCB.
  - .2 Goujons de chapeau : selon la norme ASTM A 193/A 193M, type B7.
  - .3 Écrous de chapeau : selon la norme ASTM A 194/A 194M, type 2H.
  - .4 Joint corps-chapeau : à emboîtement simple, avec garniture d'étanchéité en métal ondulé.
  - .5 Obturateur (clapet) : en acier au chrome 13 % traité thermiquement pour résister à la corrosion et à la chaleur.
  - .6 Bagues de siège : en acier au chrome 13 % traité thermiquement pour résister à la corrosion et à la chaleur, emmanchées, scellées par soudage, rectifiées pour convenir à l'obturateur (clapet).
  - .7 Bras d'articulation : conforme à la norme ASTM A 182/A 182M.
  - .8 Axe d'articulation : conforme à la norme ASTM A 182/A 182M.
  - .9 Bouchons d'axe d'articulation : conformes à la norme ASTM A 182/A 182M.

## 2.7 CLAPETS DE RETENUE SILENCIEUX

- .1 Construction
  - .1 Corps : en acier moulé selon la norme [\_\_\_\_\_], à siège intégré.
  - .2 Pression nominale : classe 125.
  - .3 Embouts : à brides.
  - .4 Obturateur (clapet) : double, en bronze, avec siège et tige en acier inoxydable; clapet, siège, tige et ressort renouvelables; ressort aux caractéristiques nominales convenant à celles du réseau pour un fonctionnement silencieux.
  - .5 Ressort de rappel : robuste, en acier inoxydable.
  - .6 Siège : rectifiable.

## 3 EXÉCUTION

### 3.1 EXAMEN

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

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les appareils de robinetterie conformément aux recommandations du fabricant, à la verticale, la tige orientée vers le haut.

### **3.3 MISE EN SERVICE**

- .1 En marge de la mise en service des appareils de robinetterie, dresser la liste des appareils installés et y inscrire leur désignation, leur emplacement, leur destination, le numéro et la date du bon de commande, le nom du fabricant, ainsi que les données d'identification prescrites précédemment.

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

### **3.5 PROTECTION**

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation de la robinetterie en acier moulé.

**FIN DE SECTION**

## 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

.1 Section [\_\_\_\_\_].

### 1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ANSI/ASME B1.20.2M-[2006], Pipe Threads, 60 deg. General Purpose (Metric).
  - .2 ASME B16, Fittings and Valves Package.
  - .3 ANSI/ASME B16.1-[2010], Grey Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings. Classes 25, 125, and 250.
  - .4 ANSI/ASME B16.10-[2009], Face-to-Face and End-to-End Dimensions Valves.
  - .5 ANSI/ASME B16.11-[2011], Forged Fittings, Socket-Welding and Threaded.
  - .6 ANSI/ASME B16.25-[2007], Buttwelding Ends.
  - .7 ANSI/ASME B16.34-[2009], Valves Flanged, Threaded and Welding End. Includes Supplement (2010).
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM A 126-[04(2009)], Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.
  - .2 ASTM B 62-[09], Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
  - .3 ASTM B 209-[10], Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate.
- .3 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)
  - .1 LEED Canada-NC, version 1.0-[2004], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations majeures (Trousse de référence) [y compris l'addenda [2007]].
  - .2 LEED Canada-CI, version 1.0-[2007], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.
  - .3 LEED Canada 2009 pour la conception et la construction-[2010], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables.
  - .4 LEED Canada-Bâtiments existants, exploitation et entretien [2009], LEED Canada 2009 (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien.
- .4 Numéro d'enregistrement canadien (NEC)
- .5 Efficiency Valuation Organization (EVO)
  - .1 International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP)
    - .1 IPMVP, version [2007].

- .6 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)
  - .1 MSS SP-78-[2011], Cast Iron Plug Valves, Flanged and Threaded Ends.

### 1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant chaque robinet. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province.
- .4 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
  - .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED Canada : selon la section 01 35 21 - Exigences LEED.
  - .2 Consommation d'énergie et d'eau du bâtiment : soumettre un plan de contrôle et de vérification conforme aux principes de l'IPMVP.
    - .1 Cycle d'économie d'air et d'eau et de récupération de la chaleur.
    - .2 Systèmes et matériel consommant de l'énergie et reliés à des procédés dans le bâtiment.
    - .3 Montées d'eau intérieures et systèmes d'irrigation extérieurs.
  - .3 Gestion des déchets de construction
    - .1 Soumettre le plan de réduction des déchets établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.
    - .2 Soumettre les calculs relatifs aux taux de recyclage en fin de projet, aux taux de récupération et aux taux d'envoi aux sites d'enfouissement, lesquels doivent démontrer que 50 % des déchets de construction ont effectivement été détournés des sites d'enfouissement.
  - .4 Matériaux et matériel régionaux : fournir une preuve établissant que le projet incorpore le pourcentage requis de 10 % de produits et de matériaux/matériel régionaux, et indiquant leur coût, la distance entre le lieu du projet et le lieu d'extraction ou de fabrication qui est le plus éloigné, ainsi que le coût total des produits et des matériaux/du matériel régionaux qui seront incorporés au projet.

### 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS A REMETTRE A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des robinets à tournant lubrifié, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer la robinetterie de manière à la protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Élaborer un plan de réduction des déchets pour les travaux faisant l'objet de la présente section, conformément à la section 01 35 21 - Exigences LEED.
- .5 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage, selon les directives du plan de réduction des déchets, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition à la section 01 35 21 - Exigences LEED.

### **1.6 MATÉRIAUX/MATÉRIEL DE REMPLACEMENT A REMETTRE**

- .1 Remettre les matériaux/le matériel requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Matériaux/matériel de remplacement
- .3 Fournir le matériel de rechange ci-après.
  - .1 Sièges : un (1) siège pour 10 appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
  - .2 Disques et opercules : un (1) élément obturateur pour 10 appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
  - .3 Garnitures de presse-étoupe (pour tiges) : une (1) garniture pour 10 appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins une (1) dans tous les cas.
  - .4 Manettes/volants : deux (2) de chaque dimension.
  - .5 Garnitures d'étanchéité pour brides : une (1) garniture pour 10 brides installées.

## 2 PRODUITS

### 2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIEL

- .1 Appareils de robinetterie
  - .1 Toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
  - .2 S'assurer que les appareils portent un NEC.

### 2.2 ROBINETS À TOURNANT EXCENTRIQUE, À EMBOUTS À VISSER

- .1 Généralités
  - .1 Robinets assurant, à la fermeture, une étanchéité absolue aux liquides et aux gaz à des pressions différentielles égales ou inférieures à 1.2 MPa dans le sens de l'écoulement du fluide, et à 520 kPa dans le sens opposé à l'écoulement du fluide.
  - .2 Robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2, à embouts à visser.
    - .1 Corps : en fonte selon la norme ASTM B 209, classe B.
    - .2 Tournant
      - .1 Robinets de diamètre nominal NPS 1/2 et NPS 3/4 : tournant en bronze selon la norme ASTM B 62.
      - .2 Robinets de diamètre nominal NPS 1 à NPS 2 : tournant en bronze selon la norme ASTM B 62.
    - .3 Coussinets : à lubrification permanente, en bronze selon la norme ASTM B 62, dans les tourillons inférieur et supérieur.
    - .4 Garnitures d'étanchéité : étanchéité double selon les caractéristiques ci-après.
      - .1 Surmoulage d'élastomère sur le siège, entre le tournant et le corps.
      - .2 Garniture souple moulée insérée dans la rainure de la face du tournant.
      - .3 Garniture de tige BUNA et garniture de tournant en néoprène.
      - .4 Garniture de tige VITON et garniture de tournant en élastomère fluorocarboné.
      - .5 Garnitures de tige et de tournant en copolymère d'isobutène et d'isoprène.
    - .5 Embouts : à visser.
    - .6 Actionneur : à dispositif d'arrêt à mémoire réglable.
  - .3 Robinets de diamètre nominal NPS 2 1/2 à NPS 4, à brides
    - .1 Corps : en fonte selon la norme ASTM B 209 classe B.
    - .2 Tournant : en fonte nickelée selon la norme ANSI.
    - .3 Coussinets : à lubrification permanente, en bronze selon la norme ASTM B 62, dans les tourillons inférieur et supérieur.
    - .4 Garnitures d'étanchéité : étanchéité double selon les caractéristiques ci-après.
      - .1 Surmoulage d'élastomère sur le siège, entre le tournant et le corps.
      - .2 Garniture souple moulée insérée dans la rainure de la face du tournant.
      - .3 Garniture de tige BUNA et garniture de tournant en néoprène.
      - .4 Garniture de tige VITON et garniture de tournant en élastomère fluorocarboné.
      - .5 Garnitures de tige et de tournant en copolymère d'isobutène et d'isoprène.

- .5 Embouts : à brides selon la norme ANSI B16.1.
- .6 Actionneur : à dispositif d'arrêt à mémoire réglable.

### 2.3 ROBINETS À TOURNANT LUBRIFIÉ

- .1 Fonctionnement
  - .1 Un lubrifiant spécial est utilisé pour parfaire l'étanchéité à la fermeture. Lorsque la pression dans la canalisation est appliquée au robinet en position fermée, le tournant est pressé contre le siège aval de ce dernier; le contact métal - métal combiné à l'action du lubrifiant assurent l'étanchéité à la fermeture.
  - .2 Essais : conformes à la norme MSS SP-78, pour une pression de service sans à-coup, selon [les fabricants] [la conception] [la température prescrite].
  - .3 Raccordement
    - .1 Robinets de diamètre nominal NPS 1/2 à NPS 2 : à visser.
    - .2 Robinets de diamètre nominal NPS 2 1/2 à NPS 12 : à brides.
  - .4 Robinet
    - .1 Corps : en fonte aciérée selon la norme ASTM A 126, classe B.
    - .2 Pressions de service nominales - Robinets NPS 1/2 à NPS 12
      - .1 Robinets à visser : filetage standard NPT.
      - .2 Robinets à brides : brides selon la norme ANSI B16.1, classe 125. Les dimensions frontales des robinets à brides de diamètre nominal NPS 2 à NPS 8 doivent être conformes à la norme ANSI B16.10, modèle court, pour qu'ils soient interchangeables avec les robinets-vannes en fonte, à brides, de classe 125.
      - .3 Essais hydrostatiques : pression manométrique de 300 lb/po. pour le corps et de 100 lb/po. pour le siège.
    - .3 Tournant : conique, à orifices de passage standard; course de 90 degrés entre l'ouverture complète et la fermeture complète; bague de butée en PTFE couvrant entièrement l'orifice.
    - .4 Nombre de voies : selon les indications.
    - .5 Embouts : à visser, selon la norme ANSI B1.20.2M.
    - .6 Système de lubrification : nickelé.
    - .7 Lubrifiant : adapté au type, à la température et à la pression du fluide véhiculé.
    - .8 Pistolet d'injection de lubrifiant conçu pour être utilisé avec des cartouches de produit préemballé, avec robinet, raccords de lubrification à tête bombée et jeu de vis de scellement.
    - .9 Mode de lubrification : le lubrifiant est injecté dans les rainures pratiquées entre les surfaces de contact du tournant et du corps aux fins d'obtention d'une parfaite étanchéité à la fermeture, d'une bonne étanchéité en fonctionnement et d'une protection anticorrosion.
      - .1 S'assurer que le réceptacle de lubrifiant peut contenir du lubrifiant supplémentaire.
      - .2 Inclure un raccord de lubrification.

- .3 Inclure un clapet de non-retour pour empêcher le refoulement du lubrifiant.
- .4 Inclure des joints toriques entre le corps et le tournant.
- .5 Actionneur
  - .1 Robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 5 : levier à commande manuelle.
  - .2 Robinets de diamètre nominal NPS 6 à NPS 8 : volant à réducteur approuvé par la CGA.
  - .3 Robinets de diamètre NPS 6 à NPS 12 : volant à réducteur sur chapeau vissé.
  - .4 Robinets de diamètre nominal NPS 14 à NPS 24 : volant à réducteur sous boîtier hermétique et à manœuvre automatique - électrique.
- .6 Robinets à trois (3) et à quatre (4) voies
  - .1 Du type à déviation de l'écoulement.
  - .2 Munis de butées de fin de course.

### **3 EXÉCUTION**

#### **3.1 EXAMEN**

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

#### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Monter les robinets de façon que la pression dans la canalisation maintienne le tournant contre [le] [les] passage[s].
  - .1 Isoler le[s] passage[s] des pressions accrues.

#### **3.3 MISE EN SERVICE**

- .1 Déterminer le type de lubrifiant approprié au service.
- .2 Répartir uniformément le lubrifiant et obtenir une parfaite étanchéité à la fermeture en ouvrant et en refermant chacun des robinets à trois (3) reprises.
- .3 Vérifier que le tournant bouge librement dans le corps.
- .4 Déterminer les intervalles de relubrification au moment de la mise en service du reste du réseau.

#### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux: effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.

- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

### 3.5 PROTECTION

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des robinets à tournant.

## FIN DE SECTION

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section [\_\_\_\_\_].

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B1.20.1-[1983(R2006)], Pipe Threads, General Purpose (Inch).
  - .2 ASME B16.1-[05], Gray Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings: Classes 25, 125 and 250.
  - .3 ANSI/ASME B16.5-[03], Pipe Flanges and Flanged Fittings: NPS ½ through 24.
  - .4 ANSI/ASME B16.11-[05], Forged Fittings, Socket-Welding and Threaded.
  - .5 ANSI/ASME B16.25-[07], Buttwelding Ends.
  - .6 ANSI/ASME B16.34-[04], Valves - Flanged, Threaded and Welding Ends.
- .2 American Petroleum Institute (API)
  - .1 API Std. 609-[04], Butterfly Valves: Double Flanged, Lug- and Wafer-Type.
- .3 ASTM International Inc.
  - .1 ASTM A 126-[04], Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.
  - .2 ASTM A 536-[84(2004)e1], Standard Specification for Ductile Iron Castings.
  - .3 ASTM B 62-[02], Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
  - .4 ASTM B 209M-[07], Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate [Metric].
- .4 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)
  - .1 LEED Canada-NC, version 1.0-[2004], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations importantes (Trousse de référence) (y compris l'addenda [2007]).
  - .2 LEED Canada-CI, version 1.0-[2007], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.
- .5 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry, Inc. (MSS)
  - .1 MSS SP-67-[02a], Butterfly Valves.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la robinetterie visée. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.
- .2 Soumettre des fiches techniques pour tous les appareils de robinetterie prescrits dans la présente section.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province.

#### **1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS A REMETTRE A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation
  - .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

#### **1.6 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT**

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

- .1 pistolets graisseurs pour compensateurs de dilatation;
- .2 [\_\_\_\_\_].

## 2 PRODUITS

### 2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Exigences en matière de développement durable
  - .1 [\_\_\_\_\_].

### 2.2 VANNES A PAPILLON, A MANCHETTE RÉSILIENTE - 200 LB/PO(AU MANOMETRE)

- .1 Exception faite des appareils spéciaux, le cas échéant, toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
- .2 Les vannes doivent convenir au montage en fin de réseau.
- .3 Tous les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).
- .4 Diamètre nominal
  - .1 Vannes à oreilles: DN 2 à DN 30.
  - .2 Vannes à embouts rainurés : DN 2 à DN 12.
- .5 Pression manométrique nominale pour une fermeture étanche à des températures égales ou inférieures à la température maximale calculée pour la manchette résiliente
  - .1 Vannes de diamètre nominal DN 2 à DN 12 : 200 lbs/po.
  - .2 Vannes de diamètre nominal DN 14 à DN 48 : 200 lbs/po.
- .6 Températures nominales calculées pour la manchette résiliente : jusqu'à 121 degrés Celsius.
- .7 Application : régulation tout ou rien.
- .8 Vannes à oreilles taraudées.
- .9 Actionneurs
  - .1 Vannes de diamètre nominal DN 2 à DN 6 : levier à gâchette, à 10 positions de réglage entre 0 et 90 degrés; levier et gâchette en fonte ductile; ressort antagoniste et goupille d'articulation en acier au carbone; platine et quincaillerie de montage en acier au carbone cadmié; revêtement de protection du corps : laque de couleur noire.
  - .2 Vannes de diamètre nominal DN 8 à DN 30 : actionneur électrique, selon les prescriptions de la présente section.
- .10 Vannes conçues conformément aux normes MSS SP-67 et API 609.
- .11 Vannes pouvant être utilisées avec des brides de classe 125/150 conformes à l'ANSI.
- .12 Construction
  - .1 Corps : en fonte ductile ou en acier inoxydable.
  - .2 Obturateur (papillon) : en acier inoxydable de nuance 316, en fonte plaquée ou en fonte ductile revêtue.
  - .3 Manchette (siège) : en EPDM.

- .4 Axe : en acier inoxydable de nuance 316.
- .5 Goupille conique : en acier inoxydable de nuance 316.
- .6 Manette de blocage : en acier au carbone ou acier inoxydable.
- .7 Joint torique : en [EPDM].
- .8 Manchons de paliers : en bronze, autolubrifiés.

### 2.3 VANNES A PAPILLON, A MANCHETTE RÉSILIENTE - 285 LB/PO. (AU MANOMETRE)

- .1 Diamètre nominal
  - .1 Vannes à oreilles : DN 2 à DN 48.
  - .2 Vannes à embouts rainurés : DN 2 à DN 12.
- .2 Pression manométrique nominale : 285 lbs/po. à une température de 121 degrés Celsius.
- .3 Vannes à oreilles : classe 150 selon l'ANSI, modèle boulonné.
- .4 Vannes à oreilles taraudées.
- .5 Application : régulation tout ou rien.
- .6 Actionneurs
  - .1 Vannes de diamètre nominal DN 2 à DN 6 : levier à gâchette, à 10 positions de réglage entre 0 et 90 degrés; levier et gâchette en fonte ductile; ressort antagoniste et goupille d'articulation en acier au carbone; platine et quincaillerie de montage en acier au carbone cadmié.
  - .2 Vannes de diamètre nominal DN 8 à DN 24 : actionneur électrique.
  - .3 Orientation parallèle ou perpendiculaire à la tuyauterie.
- .7 Vannes conçues conformément aux normes MSS SP-67 et API Std. 609.
- .8 Vannes pouvant être utilisées avec des brides de classe 125 (fonte) conformes à la norme ANSI B16.1 et de classe 150 (acier) conformes à la norme ANSI B16.5.
- .9 Construction
  - .1 Corps : en fonte ductile.
  - .2 Obturateur (papillon) : en acier inoxydable de nuance 316 ou en fonte ductile revêtue.
  - .3 Manchette (siège) : en EPDM.
  - .4 Se reporter à la documentation du fabricant pour avoir des renseignements additionnels concernant les matériaux.
  - .5 Axe : DN 2 à DN 12 : en acier inoxydable de nuance 416  
DN 14 à DN 48 : en acier inoxydable de nuance 316.
  - .6 Goupille conique : en acier inoxydable de nuance 316.
  - .7 Tige : indélogeable (en cas d'explosion).
  - .8 Joint torique : en EPDM.
  - .9 Manchons de paliers : en téflon.
  - .10 Papillon libre (non relié à l'axe par une goupille).
  - .11 Vannes à fermeture de classe 6, antibulles, sans brides en aval.

## 2.4 BRIDES DE MONTAGE

- .1 Brides en fonte, de classe 125, conformes à la norme ANSI B 16.1 ou brides en acier, de classe 150, conformes à la norme ANSI B 16.5.

## 2.5 ACTIONNEURS PNEUMATIQUES

- .1 Fonctionnement : commande par pignon et crémaillère à relation couple-course linéaire, sous boîtier de faible encombrement.
  - .1 Couple convenant aux besoins du réseau. Se reporter aux fiches techniques du fabricant.
  - .2 Boîtier et obturateurs d'extrémité : en aluminium au fini anodisé dur, avec guide et coussinets d'usure Delrin pour une plus longue durée de vie.
  - .3 Type à autolubrification pour une plus longue durée de vie.
- .2 Caractéristiques
  - .1 Actionneur à double effet, mû dans les deux sens par air comprimé.
  - .2 Actionneur à sécurité intégrée, à ressort antagoniste, mû dans un sens par air comprimé. La pression d'air est relâchée lorsque l'énergie emmagasinée dans les ressorts en acier comprimés sous l'effet de l'air à l'intérieur du mécanisme est utilisée pour ramener l'actionneur dans sa position d'origine.
  - .3 Les actionneurs pneumatiques peuvent également fonctionner par ressort de rappel.
  - .4 La butée de fin de course en acier doit pouvoir être réglée pour permettre un angle d'ouverture maximal de 95 degrés.

## 2.6 ACTIONNEURS ÉLECTRIQUES

- .1 Fonctionnement : actionneurs conçus pour assurer une manœuvre quart-de-tour précise.
  - .1 Couple : jusqu'à 1.130 N-m en 10 à 30 secondes pour passer de l'ouverture complète à la fermeture complète.
  - .2 Le réducteur associé à chaque actionneur doit assurer une force de rotation uniforme et continue permettant un positionnement automatique et précis du papillon. Des contacteurs de fin de course à came, réglés en usine et ajustables sur place, doivent permettre un réglage précis de la rotation de l'axe.
- .2 Construction
  - .1 Pièces moulées : de qualité industrielle robuste pour un usage rigoureux.
  - .2 Actionneur : pour service continu, avec moteur à condensateur haute efficacité, monophasé, à inversion de marche, muni d'une protection contre les surcharges.
  - .3 Engrenage et pignon : en acier trempé.
  - .4 Train d'engrenage : à lubrification permanente.
  - .5 Frein mécanique assurant le blocage de l'engrenage dans des positions précises.
- .3 Caractéristiques électriques
  - .1 Tension normale : 120 V en c.a., 60 Hz.
  - .2 Courant de fonctionnement : 0-10 V en c.c.

- .3 Homologation CSA.
- .4 Caractéristiques nominales : selon NEMA IV.

### **3 EXÉCUTION**

#### **3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 Vannes et brides
  - .1 Inspecter la tuyauterie sur laquelle seront montées les vannes et les brides, et enlever la rouille, le tartre, les scories de soudage et les autres matières étrangères.
  - .2 S'assurer que les faces de joint de la manchette et des brides sont exemptes d'irrégularités susceptibles de fausser la portée et d'entraîner des fuites.
  - .3 Installer les vannes avec le papillon en position quasi-fermée.
  - .4 Débarrasser les surfaces de portée du papillon ainsi que la voie d'écoulement du fluide de la saleté et des matières étrangères accumulées.

#### **3.2 INSTALLATION DES VANNES**

- .1 Installer les vannes conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Ne pas insérer de garnitures d'étanchéité entre les brides et les vannes à moins d'instructions contraires de la part du fabricant des vannes.
- .3 Vérifier l'étiquette d'identification des vannes pour s'assurer que chacune convient bien au type de fluide véhiculé.
- .4 Monter les actionneurs sur les vannes avant d'installer ces dernières.
- .5 Manipuler les vannes avec soin afin de ne pas endommager le papillon et les faces de portée.
- .6 Sur des canalisations horizontales, monter les vannes avec la tige à l'horizontale afin de minimiser l'usure de la manchette et des garnitures d'étanchéité.
- .7 S'assurer que les vannes sont bien centrées entre les boulons de fixation avant de resserrer ces derniers, puis ouvrir et refermer les vannes pour vérifier si leur papillon bouge librement. En cas d'obstacle au mouvement de l'obturateur, en raison par exemple de la trop forte épaisseur de paroi de la canalisation, corriger le problème en alésant en biseau les extrémités de la tuyauterie contiguës à la vanne.

#### **3.3 INSTALLATION DES ACTIONNEURS**

- .1 Les raccordements électriques ou pneumatiques doivent être effectués par le fabricant des actionneurs.
- .2 Soumettre les vannes à un cycle de fonctionnement complet position entièrement fermée - entièrement ouverte - entièrement fermée.
- .3 Régler en même temps la butée de fin de course de chaque vanne de manière à bien aligner le papillon.

#### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

- .2 Une fois les éléments installés, les nettoyer conformément aux recommandations du fabricant.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

**FIN DE SECTION**

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME)
  - .1 ANSI/ASME B31.1-2018, Power Piping.
  - .2 ANSI/ASME B31.3-2018, Process Piping.
  - .3 ANSI/ASME, Boiler and Pressure Vessel Code-2017:
    - .1 BPVC 2007 Section I: Power Boilers.
    - .2 BPVC 2007 Section V: Non Destructive Examination.
    - .3 BPVC 2007 Section IX: Welding and Brazing Qualifications.

## **2 GÉNÉRALITÉS**

### **2.1 DOCUMENTS CONNEXES**

- .1 Sont applicables à cette Section les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières, ainsi que les Sections du Devis.

### **2.2 SOMMAIRE**

- .1 Cette Section concerne les éléments suivants :
  - .1 Patins et plots antivibratoires.
  - .2 Isolateurs à ressorts.
  - .3 Pendants antivibratoires.
  - .4 Supports et guides élastiques de colonnes montantes.
  - .5 Rails antivibratoires parasismiques pour montage sur toit.
  - .6 Bases antivibratoires en acier et à inertie pour équipements.
  - .7 Limiteurs de débattement parasismiques.
  - .8 Limiteurs de poussée horizontale.
  - .9 Contrevents et câbles de retenue.
  - .10 Raidisseurs de tige de suspension.
  - .11 Douilles et rondelles d'ancrages.

### **2.3 DEVIS DE PERFORMANCE**

- .1 Cette Section est un devis de performance en ce qui concerne les éléments suivants :
  - .1 Calculs, conception et vérification des dispositifs de retenue parasismiques pour l'ensemble des travaux de la Division 23. Il est obligatoire de mandater un ingénieur en parasismique à ces fins. Se référer à l'article 1.04 de la présente section « Services d'un ingénieur en parasismique à la charge de l'Adjudicataire ».

### **2.4 SERVICES D'UN INGÉNIEUR EN PARASISMIQUE À LA CHARGE DE L'ADJUDICATAIRE**

- .1 Retenir les services d'un ingénieur et le mandater pour :

- .1 Faire les calculs, la conception complète et la vérification des systèmes et dispositifs de retenue parasismiques nécessaires à l'ensemble des travaux de la Division 23, et ce, conformément à toutes les exigences de cette Section. Les calculs pour les équipements extérieurs doivent tenir compte de la charge due au vent.
  - .2 Produire, assembler et fournir les dessins d'atelier, les fiches techniques, les notes de calcul et les autres documents afférents au calcul, à la conception et aux produits. Se référer aux articles « *Éléments à soumettre pour action* » et « *Assurance qualité* ».
  - .3 Rassembler les informations nécessaires aux calculs pour l'équipement décrit dans d'autres Sections, par exemple :
    - .1 Les dimensions de l'équipement.
    - .2 La localisation du centre de gravité de l'équipement.
    - .3 La localisation des dispositifs de montage et d'ancrage.
  - .4 Effectuer des visites périodiques pour vérifier la qualité de la mise en œuvre. Se référer à l'article « *Contrôle de la qualité sur place* » de la Partie 3.
  - .5 Superviser les activités d'essais et inspections mentionnées à l'article « *Contrôle de la qualité sur place* » de la Partie 3.
  - .6 Produire et signer des attestations de conformité.
    - .1 Se référer à l'article « *Éléments à soumettre à l'achèvement des travaux* ».
- .2 Qualifications
- .1 L'Ingénieur en parasismique, doit être membre de l'OIQ, spécialisé et reconnu dans le domaine de la protection sismique des composants fonctionnels et opérationnels des bâtiments. Il doit bien connaître les normes référencées dans cette Section et les prescriptions de la Partie 4 du CCQ relatives au calcul des dispositifs de retenue parasismiques.
  - .2 Fournir, sur demande, le curriculum vitae de l'Ingénieur en parasismique.

## 2.5 RÉFÉRENCES

- .1 AASHTO : American Association of State Highway and Transportation Officials.
- .2 ASTM : American Society for Testing and Materials.
  - .1 ASTM A36/A36M-05 : Standard Specification for Carbon Structural Steel
  - .2 ASTM E 488-96 (2003) : Standard Test Methods for Strength of Anchors in Concrete and Masonry Elements.
  - .3 ASTM A492-95 (2004) : Standard Specification for Stainless Steel Rope Wire
  - .4 ASTM A603-98 (2003) : Standard Specification for Zinc-Coated Steel Structural Wire Rope
- .3 AWS : American Welding Society
  - .1 AWS D1.1/D1.1M, Structural Welding Code - Steel.
- .4 CCQ : Code de construction du Québec – Chapitre 1, Bâtiment, et Code national du bâtiment – Canada 2005 (modifié).
- .5 CSA : Canadian Standards Association.
  - .1 CAN/CSA W47.1-03 : Certification of Companies for Fusion Welding of Steel.

- .2 CAN/CSA W59-03 : Welded Steel Construction (Metal Arc Welding).
- .3 CSA S832-06 : Diminution des risques sismiques concernant les composants fonctionnels et opérationnels des bâtiments (CFO).
- .6 ICC-ES : ICC Evaluation Service.
- .7 MFMA : Metal Framing Manufacturers Association.
- .8 MFMA-4 : Metal Framing Standards Publication.
- .9 MSS : Manufacturers Standardization Society
- .10 MSS SP-127-2001 : Bracing for Piping Systems Seismic-Wind-Dynamic Design, Selection, Application.
- .11 OIQ : Ordre des ingénieurs du Québec.
- .12 OSHPD: Office of Statewide Health Planning and Development for the State of California.

## 2.6 EXIGENCES DE PERFORMANCE

- .1 Charge due au vent :
  - .1 Calculer les charges dues au vent, imposées aux appareils mécaniques, conformément au paragraphe 4.1.7 du CCQ.
  - .2 Catégorie de risque assignée selon définition du CCQ : Déterminer la catégorie de risque assignée au bâtiment « Faible », « Normal », « Élevé » ou « Protection civile » conformément au paragraphe 4.1.2.1 du CCQ.
  - .3 Minimum  $97,6 \text{ kg/m}^2$  ( $20 \text{ lb/pi}^2$ ) multiplié par la surface maximale des composants de CVCA projetée sur un plan vertical perpendiculaire à la direction du vent, et à 45 degrés de chaque côté de la normale.
  - .4 Les catégories et les valeurs des pressions dynamiques et des coefficients utilisés pour réaliser les calculs doivent apparaître dans les dessins d'atelier et être justifiées dans les notes de calculs soumises.
- .2 Charges et effets dus aux séismes :
  - .1 Catégorie d'emplacement selon définition du CCQ : Déterminer la catégorie d'emplacement, A, B, C, D, E ou F, conformément au paragraphe 4.1.8.4 du CCQ.
    - .1 À moins d'indication contraire par l'Ingénieur en parasismique, en l'absence de données géotechniques existantes qui permettraient de déterminer la catégorie d'emplacement, utiliser la catégorie E, sauf s'il pourrait s'agir d'une catégorie F. S'il existe un doute quant à la catégorie E ou F, utiliser F.
  - .2 Catégorie de risque assignée selon définition du CCQ : Déterminer la catégorie de risque assignée au bâtiment « Faible », « Normal », « Élevé » ou « Protection civile » conformément au paragraphe 4.1.2.1 du CCQ.
  - .3 Coefficients pour les éléments et les composants de CVCA :
    - .1 Pour chaque élément ou composant, déterminer le coefficient sismique  $C_p$ , le coefficient de modification de réponse  $R_p$  et le coefficient d'amplification de force  $A_r$  conformément au paragraphe 4.1.8.17 du CCQ.

- .4 Les catégories et les valeurs des coefficients utilisés pour réaliser les calculs doivent apparaître dans les dessins d'atelier et être justifiées dans les notes de calculs soumises.
- .3 Bâtiments existants : installer des dispositifs parasismiques sur les nouveaux équipements comme s'il s'agissait de bâtiments neufs.

## 2.7 ÉLÉMENTS À SOUMETTRE POUR ACTION

- .1 Conformer aux exigences du Devis.
- .2 Données sur les produits comme suit :
  - .1 Donner la charge nominale, la déformation nominale et la capacité de surcharge de chaque dispositif antivibratoire.
  - .2 Illustrer et indiquer le modèle, le matériau, la résistance, les moyens de fixation et la finition pour chaque type et taille de composant de retenue parasismique employé.
    - .1 Mettre sous forme de tableau les types et tailles des dispositifs de retenue, y ajouter les numéros de rapports d'essais et les valeurs nominales de résistance à la traction et au cisaillement qui ont été évalués par un membre d'un service d'évaluation de l'ICC-ES, l'OSHPD ou une agence agréée par les autorités de juridiction.
    - .2 Faire des annotations pour indiquer la fonction de chaque produit proposé et sa conformité au devis.
  - .3 Limiteurs de débattement toutes directions : indiquer les caractéristiques nominales pour les charges horizontales, verticales et combinées.
- .3 Documents concernant la conception comme suit : pour les détails des dispositifs antivibratoires et de retenue parasismique devant être conformes aux exigences de performance et critères de conception, y compris les données d'analyse signées par l'Ingénieur en parasismique qualifié responsable de leur préparation.
  - .1 Calculs de conception : calculer les charges statiques et dynamiques dues au poids et au fonctionnement de l'équipement, les forces sismiques et de vent permettant le choix des isolateurs de vibration, des dispositifs de retenue parasismiques et contre le vent et la conception des bases antivibratoires.
    - .1 Coordonner les calculs de conception avec les calculs des charges de vent prescrites pour les équipements installés à l'extérieur. Se conformer aux exigences du Devis.
  - .2 Supports de colonnes montantes : joindre les schémas et les calculs des colonnes montantes indiquant la dilatation et le retrait prévus à chaque point d'appui, les charges initiales et finales transmises à la structure du bâtiment, les variations de déflexion des ressorts, et les charges sismiques. Joindre la certification indiquant que le réseau de colonnes montantes a été vérifié et qu'il n'est soumis à aucune contrainte excessive.
  - .3 Détails des bases antivibratoires : donner les détails au sujet des dimensions hors-tout, y compris les ancrages et fixations à la structure et aux appareils supportés. Inclure les glissières auxiliaires de guidage des moteurs, le poids des socles, les charges statiques des équipements, et les charges de transmission de puissance, de désalignement des composants, et de porte-à-faux.

- .4 Détails des dispositifs de retenue parasismiques et contre le vent :
  - .1 Analyse de la conception : a pour but de corroborer le choix et l'agencement des dispositifs de retenue parasismiques et contre le vent. Inclure les calculs des charges de traction et de cisaillement combinées.
  - .2 Détails : détails de fabrication et d'agencement. Donner les détails des fixations des dispositifs de retenue aux composants retenus et à la structure. Montrer les emplacements des points de fixation, leur espacement et les méthodes employées. Identifier les composants, énumérer leur résistance et indiquer le sens et les valeurs des forces transmises à la structure lors d'un tremblement de terre. Montrer l'association avec les dispositifs antivibratoires.
  - .3 Coordonner les détails des dispositifs de retenue parasismiques et antivibratoires, ainsi que ceux prévus pour résister au vent, dans le cas des équipements installés à l'extérieur. Se conformer aux exigences des autres Sections de la Division 23 relatives aux équipements installés à l'extérieur.
  - .4 Documentation d'évaluation et d'approbation préalable : par un membre d'un service d'évaluation de l'ICC-ES, de l'OSHPD ou d'une agence agréée par les autorités de juridiction, faisant apparaître les caractéristiques maximales de chaque dispositif de retenue et les éléments sur lesquels repose l'approbation (essais ou calculs).
- .4 Dessins de coordination : montrer la coordination des dispositifs de renforcement parasismiques des tuyauteries et équipements de CVCA avec les autres systèmes et appareils situés à proximité, y compris les autres supports et dispositifs de retenue parasismiques.

## 2.8 ÉLÉMENTS À SOUMETTRE POUR INFORMATION

- .1 Se conformer aux exigences du devis.
- .2 Certificats en soudage.
- .3 Données de qualification : pour l'Ingénieur en parasismique; se référer à l'article 1.04 de la présente section « Services d'un ingénieur en parasismique à la charge de l'Adjudicataire ».

## 2.9 ÉLÉMENTS À SOUMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Les éléments doivent être soumis avant l'acceptation provisoire des travaux.
- .2 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises au Devis.
- .3 Rapports de vérification et d'essais de contrôle de la qualité sur place. Se référer à l'article « Contrôle de la qualité sur place » de la Partie 3.
- .4 Certificats de conformité.
  - .1 L'ingénieur en parasismique doit produire et signer des certificats de conformité aux étapes suivantes :
    - .1 À l'achèvement des travaux dissimulés ;
    - .2 À l'achèvement de l'ensemble des travaux.
      - .1 Le certificat doit attester :

- .1 Que la totalité des travaux est conforme aux exigences du CCQ en matière de protection contre les charges dues aux séismes et les charges de vent.
- .2 Que tous les dispositifs de retenues parasismiques sont conformes aux exigences de cette Section ainsi qu'aux dessins d'ateliers soumis et revus.

## 2.10 ASSURANCE QUALITÉ

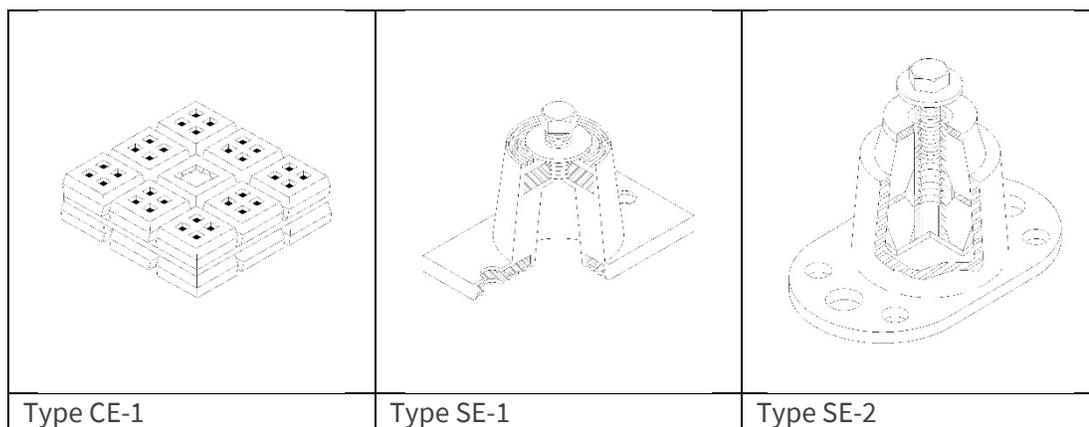
- .1 Se conformer aux exigences du CCQ en matière de protection sismique, sauf dans le cas où les exigences de la présente Section sont plus rigoureuses.
- .2 Soudage : déterminer les procédures et habiliter le personnel selon l'AWS D1.1/D1.1M, « Structural Welding Code - Steel. »
- .3 Les dispositifs de retenue parasismiques doivent être soumis à des essais et analyses de charges horizontales et verticales et doivent porter un numéro OPA d'approbation préalable de l'ancrage de l'OSHPD, avoir l'approbation préalable de l'ICC-ES, ou une approbation préalable d'un autre organisme agréé par les autorités de juridiction, faisant apparaître les caractéristiques maximales des dispositifs de retenue parasismiques. Les caractéristiques reposant sur des essais indépendants sont préférables à celles provenant de calculs. Dans le cas où l'on ne dispose pas de caractéristiques pré-approuvées, les données basées sur des essais indépendants sont préférables. Les calculs (comprenant les calculs des charges de traction et de cisaillement combinées) venant à l'appui des conceptions des dispositifs de retenue parasismiques doivent être signés par l'Ingénieur en parasismique.

## 3 PRODUITS

### 3.1 ISOLATEURS DE VIBRATIONS

- .1 Fabricants : sous réserve de leur conformité au devis, les produits seront fournis par l'un des fabricants suivants :
  - .1 Ace Mountings Co., Inc.
  - .2 Amber/Booth Company, Inc.
  - .3 California Dynamics Corporation.
  - .4 Isolation Technology, Inc.
  - .5 Kinetics Noise Control.
  - .6 Mason Industries.
  - .7 Vibration Eliminator Co., Inc.
  - .8 Vibration Isolation.
  - .9 Vibration Mountings & Controls, Inc.
- .2 Type CE-1 : Patins amortisseurs : disposés en couches simples ou multiples de rigidité suffisante pour que la charge se répartisse uniformément sur la surface des patins, moulés avec une texture antidérapante et munis de plaques d'assise en acier galvanisé, et découpés en usine afin de s'adapter aux caractéristiques de l'équipement à supporter.
  - .1 Matériaux résilients : Néoprène, caoutchouc ou fibre de verre comprimée étanche résistant à l'huile et à l'eau.

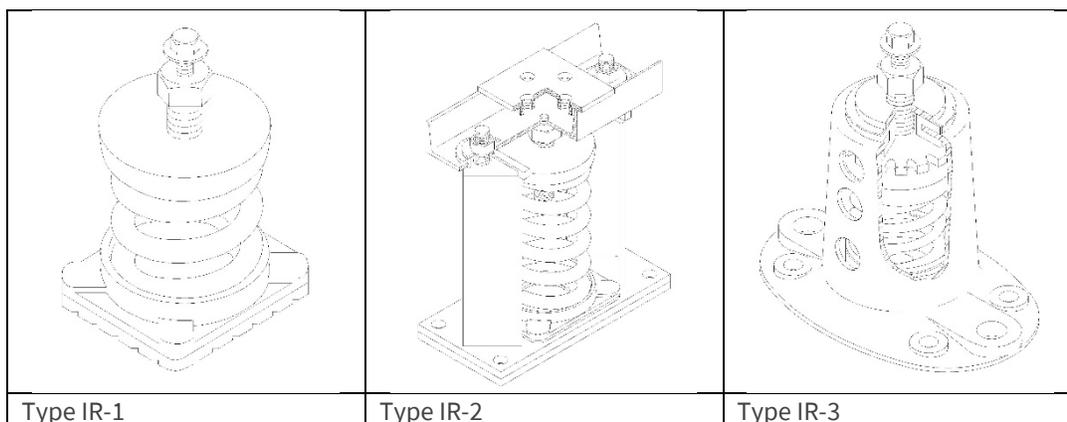
- .3 Type SE-1 : Plots antivibratoires en élastomère : type à double déflexion, avec dispositif isolant moulé en caoutchouc résistant à l'huile, fibre de verre comprimée étanche ou néoprène, muni d'une plaque supérieure enrobée percée en usine pour boulonnage à l'équipement et d'une plaque d'assise pour boulonnage à la structure. Code couleur ou autre moyen d'identification indiquant la gamme de capacités.
- .1 Matériaux : boîtier moulé en fonte ductile ou en acier soudé contenant deux éléments distincts et opposés en néoprène ou en caoutchouc résistant à l'eau et qui évitent que l'élément fileté central et les pièces de fixation ne viennent en contact avec le boîtier lors du fonctionnement normal.
  - .2 Néoprène : matériau amortisseur de chocs de composition conforme à la norme pour le néoprène des supports d'appuis de ponts tel que défini par l'AASHTO.
- .4 Type SE-2 : Plots antivibratoires parasismiques en élastomère : supports antivibratoires avec retenue parasismiques multidirectionnelles.
- .1 Matériaux : Boîtier moulé en fonte ductile ou en acier soudé contenant deux éléments distincts et opposés en néoprène ou en caoutchouc résistant à l'eau et qui évitent que l'élément fileté central et les pièces de fixation ne viennent en contact avec le boîtier lors du fonctionnement normal.
  - .2 Néoprène : matériau amortisseur de chocs de composition conforme à la norme pour le néoprène des supports d'appuis de ponts tel que défini par l'AASHTO.



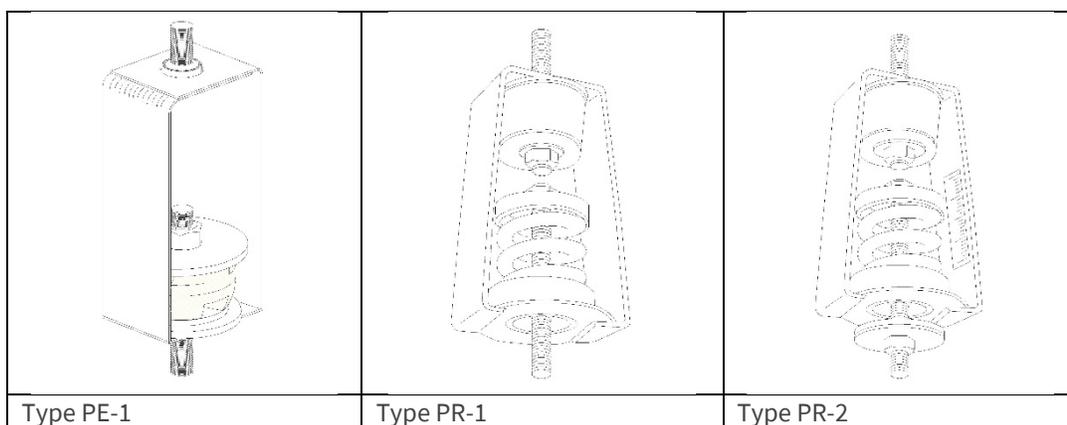
- .5 Type IR-1 : Isolateurs à ressorts : isolateurs à ressorts ouverts autoporteurs, stables latéralement.
- .1 Diamètre extérieur des ressorts : ne doit pas être inférieur à 80 % de la hauteur du ressort comprimé sous la charge nominale.
  - .2 Course supplémentaire minimale : 50 % de la déflexion spécifiée sous la charge nominale.
  - .3 Rigidité latérale : supérieure à 80 % de la rigidité verticale nominale.
  - .4 Capacité de surcharge : doit pouvoir supporter 200 % de la charge nominale, complètement comprimé, sans déformation ou défaillance.
  - .5 Plaques d'assise : percées en usine pour boulonnage à la structure et collées à un patin amortisseur en caoutchouc d'une épaisseur de (6 mm) (1/4po), fixé à la face inférieure

de la plaque d'assise. Les plaques d'assise devront limiter la charge sur le plancher à **3 447 kPa (500 psig)**.

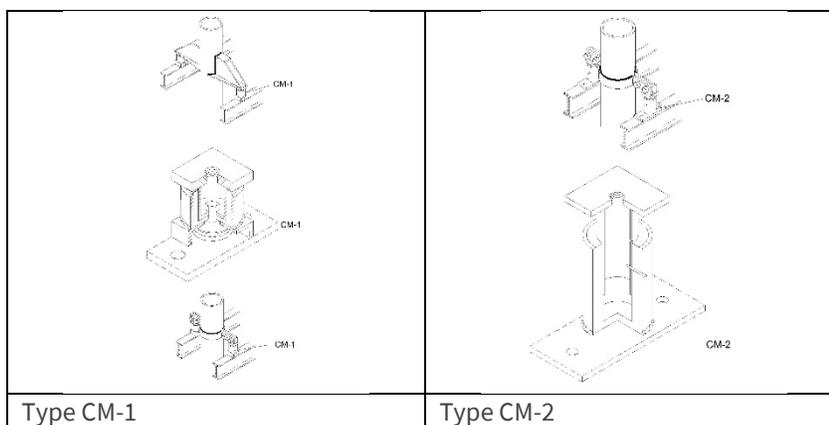
- .6 Plaque supérieure et boulon de réglage : plaque supérieure filetée et munie d'un boulon de réglage avec vis de blocage pour fixer l'équipement et le mettre à niveau.
- .6 Type IR-2: Isolateurs à ressort parasismiques : isolateurs à ressort ouverts en acier, autoporteurs, avec dispositifs de retenue parasismique ou butées de fin de course.
  - .1 Boîtier : en acier avec butées de fin de course verticales élastiques destinées à empêcher l'allongement du ressort en cas de retrait de la charge, plaque d'assise percée en usine collée à un patin amortisseur en néoprène ou en caoutchouc d'une épaisseur de **6 mm (1/4 po)**, fixé à la face inférieure de la plaque d'assise; et avec dispositifs ajustables de montage de l'équipement et boulon de mise à niveau servant de blocage pendant l'installation.
  - .2 Dispositif de retenue : dispositif parasismique ou butée de fin de course tel qu'exigé pour l'équipement et par les autorités de juridiction.
  - .3 Diamètre extérieur des ressorts : ne doit pas être inférieur à 80 % de la hauteur du ressort comprimé sous la charge nominale.
  - .4 Course supplémentaire minimale : 50 % de la déflexion spécifiée sous la charge nominale.
  - .5 Rigidité latérale : supérieure à 80 % de la rigidité verticale nominale.
  - .6 Capacité de surcharge : doit pouvoir supporter 200 % de la charge nominale, complètement comprimé, sans déformation ou défaillance.
- .7 Type IR-3: Plots à ressort : isolateur à ressort sous boîtier avec amortisseurs parasismiques incorporés.
  - .1 Enveloppe : enveloppe en fonte ductile ou en acier assurant une retenue parasismique dans toutes les directions.
  - .2 Socle : percé en usine pour boulonnage à la structure.
  - .3 Amortisseurs : ajustables en hauteur pour permettre un déplacement maximal vers le haut ou vers le bas de **6 mm (1/4 po)** avant d'entrer en contact avec une bague élastique.



- .8 Type PE-1 : Pendants en élastomère : du type à simple ou double déflexion, avec dispositifs isolants moulés en élastomère résistant à l'huile, fixés à un boîtier en acier avec raccords filetés pour tiges de suspension. Code couleur ou autre moyen d'identification indiquant la gamme de capacités.
- .9 Type PR-1 : Pendants à ressorts : Pendent à combinaison de ressort hélicoïdal et pièce rapportée en élastomère avec ressort et pièce rapportée en compression.
- .1 Monture : en acier, conçue pour raccordement à des tiges de suspension filetées et autorisant un désalignement angulaire maximal de 30 degrés de ces tiges sans coincement ou diminution de l'efficacité d'amortissement.
  - .2 Diamètre extérieur des ressorts : ne doit pas être inférieur à 80 % de la hauteur du ressort comprimé sous la charge nominale.
  - .3 Course supplémentaire minimale : 50 % de la déflexion spécifiée sous la charge nominale.
  - .4 Rigidité latérale : supérieure à 80 % de la rigidité verticale nominale.
  - .5 Capacité de surcharge : doit pouvoir supporter 200 % de la charge nominale, complètement comprimé, sans déformation ou défaillance.
  - .6 Élément en élastomère : élément moulé en caoutchouc ou en néoprène résistant à l'huile. Coupelle en acier renforcée avec rondelle supportant le ressort et le manchon faisant saillie à la base de la monture.
  - .7 Capuchon de tige de suspension auto-centreur assurant la concentricité de la tige de suspension et du ressort support hélicoïdal.
- .10 Type PR-2 : Pendants à ressorts avec butée de fin de course verticale : Pendent à combinaison de ressort hélicoïdal et pièce rapportée en élastomère avec ressort et pièce rapportée en compression, et avec une butée de fin de course verticale.
- .1 Monture : en acier, conçue pour raccordement à des tiges de suspension filetées et autorisant un désalignement angulaire maximal de 30 degrés de ces tiges sans coincement ou diminution de l'efficacité d'amortissement.
  - .2 Diamètre extérieur des ressorts : ne doit pas être inférieur à 80 % de la hauteur du ressort comprimé sous la charge nominale.
  - .3 Course supplémentaire minimale : 50 % de la déflexion spécifiée sous la charge nominale.
  - .4 Rigidité latérale : supérieure à 80 % de la rigidité verticale nominale.
  - .5 Capacité de surcharge : doit pouvoir supporter 200 % de la charge nominale, complètement comprimé, sans déformation ou défaillance.
  - .6 Élément en élastomère : élément moulé en caoutchouc ou en néoprène résistant à l'huile.
  - .7 Butée verticale réglable : rondelle en acier avec rondelle en néoprène de « butée haute » située sur la tige filetée inférieure.
  - .8 Capuchon de tige de suspension auto-centreur assurant la concentricité de la tige de suspension et du ressort hélicoïdal de supportage.



- .11 Type CM-1: Supports élastiques de colonnes montantes: ancrage de tuyauterie du type acoustique multidirectionnel, se composant de deux tubes en acier séparés par un élément en néoprène d'une épaisseur minimale de 13 mm (1/2 po). Prévoir des butées de fin de course verticales en acier et en néoprène disposées de façon à s'opposer au déplacement vertical dans les deux sens. Le support doit être conçu pour une charge maximale de 3,45 MPa (500 psig) sur le matériau isolant et aura une résistance égale dans toutes les directions.
- .12 Type CM-2: Guides élastiques de colonnes montantes : montage télescopique de deux tubes en acier, ou ensemble tige et manchon, séparés par un élément en néoprène d'une épaisseur minimale de 13 mm (1/2 po). Dans les cas où les dégagements (espaces) ne sont pas facilement visibles, on doit poser un guide de hauteur réglé en usine comportant une goupille de cisaillement pour permettre le mouvement vertical dû à la dilatation et au retrait de la tuyauterie. La goupille de cisaillement pourra être démontée et remise en place pour permettre le choix du déplacement de la tuyauterie. Les guides devront pouvoir accommoder le mouvement de la tuyauterie de façon à remplir les exigences relatives à leur emplacement.



### 3.2 RAILS ANTIVIBRATOIRES PARASISMIQUES POUR MONTAGE SUR TOITURE

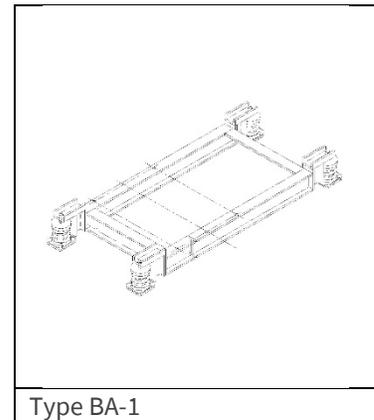
- .1 Fabricants : sous réserve de leur conformité au devis, les produits seront fournis par l'un des fabricants suivants :

- .1 Amber/Booth Company, Inc.
  - .2 California Dynamics Corporation.
  - .3 Isolation Technology, Inc.
  - .4 Kinetics Noise Control.
  - .5 Mason Industries.
  - .6 Thybar Corporation.
  - .7 Vibration Eliminator Co., Inc.
  - .8 Vibration Isolation.
  - .9 Vibration Mountings & Controls, Inc.
- .2 Type TR-1 : Exigences générales pour les rails antivibratoires parasismiques pour montage sur toiture : rails de montage assemblés en usine, totalement fermés, étanches à l'air et à l'eau construits pour le support élastique des équipements et pour résister aux efforts sismiques et du vent.
- .3 Support de montage inférieur : profilé en feuille métallique renfermant des ressorts en acier réglables et démontables qui supportent le cadre supérieur. Le cadre supérieur assure le support continu des équipements et doit être captif de cadre inférieur pour résister aux séismes et au vent de façon élastique. Le cadre inférieur doit comporter un dispositif de fixation à la structure du toit et une bande de clouage en bois pour fixation des matériaux de toiture, et doit également comporter une isolation rigide en fibre de verre d'une épaisseur minimale de 50 mm (2 po) disposée sur la face intérieure du montage.
- Type TR-1
- .4 Isolateurs à ressort parasismiques : les isolateurs à ressort réglables à retenue devront être montés sur des patins amortisseurs de vibration en élastomère d'une épaisseur de 6 mm (1/4 po) et devront comporter des orifices d'accès pour réglage du niveau, et être munis de couvercles étanches démontables à tous les emplacements d'isolateurs. Les isolateurs seront situés de façon à rester accessibles pour réglage à tout instant pendant la durée de vie utile de l'installation sans compromettre l'intégrité du toit.
- .1 Isolateurs à ressort à retenue : isolateurs à ressort ouverts en acier, autoporteurs, avec dispositifs de retenue parasismique et contre le vent.
    - .1 Boîtier : en acier avec butées de fin de course verticale élastiques et avec dispositifs ajustables de montage de l'équipement et boulon de mise à niveau.
    - .2 Diamètre extérieur des ressorts : ne doit pas être inférieur à 80 % de la hauteur du ressort comprimé sous la charge nominale.
    - .3 Course supplémentaire maximale : 50 % de la déflexion spécifiée sous la charge nominale.
    - .4 Rigidité latérale : supérieure à 80 % de la rigidité verticale nominale.
    - .5 Capacité de surcharge : doit pouvoir supporter 200 % de la charge nominale, complètement comprimé, sans déformation ou défaillance.

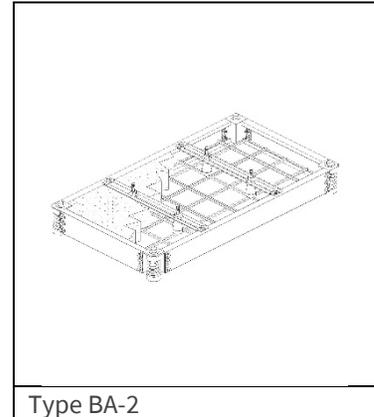
- .2 Patins : disposés en couches simples ou multiples de rigidité suffisante pour que la charge se répartisse uniformément sur la surface des patins, moulés avec une texture antidérapante et munis de plaques d'assise en acier galvanisé, et découpés en usine afin de s'adapter aux caractéristiques de l'équipement à supporter.
  - .1 Matériaux résilients : néoprène standard, caoutchouc naturel, ou fibre de verre comprimée étanche résistants à l'huile et à l'eau.
- .5 Douilles amortisseuses : douilles amortisseuses multidirectionnelles en élastomère d'une épaisseur minimale de 6 mm (1/4 po).
- .6 Joint d'étanchéité : feuille de métal galvanisé avec joints en EPDM dans les angles, fixée au cadre de montage supérieur et s'étendant jusqu'au-delà de la bande de clouage en bois du support de montage inférieur, avec contre solin posé par-dessus les matériaux du toit.

### 3.3 BASES ANTIVIBRATOIRES POUR ÉQUIPEMENTS

- .1 Fabricants : sous réserve de leur conformité aux spécifications, les produits seront fournis par l'un des fabricants suivants :
  - .1 Amber/Booth Company, Inc.
  - .2 California Dynamics Corporation.
  - .3 Isolation Technology, Inc.
  - .4 Kinetics Noise Control.
  - .5 Mason Industries.
  - .6 Vibration Eliminator Co., Inc.
  - .7 Vibration Isolation.
  - .8 Vibration Mountings & Controls, Inc.
- .2 Type BA-1: Bases d'acier : bases et rails en acier de construction soudé fabriqués en usine.
  - .1 Exigences de conception : hauteur de montage la plus faible possible avec espace minimal de 25 mm (1 po) au-dessus du plancher. Prévoir les boulons d'ancrage de l'équipement et les socles des glissières auxiliaires de guidage des moteurs.
    - .1 Inclure les supports pour les coudes d'aspiration et de refoulement des pompes.
  - .2 Acier de construction : profilés, tôles et barres d'acier conformes à la norme ASTM A 36/A 36M. Les bases doivent avoir une forme adaptée à l'équipement supporté.
  - .3 Ferrures supports : ferrures en acier soudées en usine sur bâti pour supports antivibratoires en saillie et prévues pour boulons d'ancrage et support des équipements.



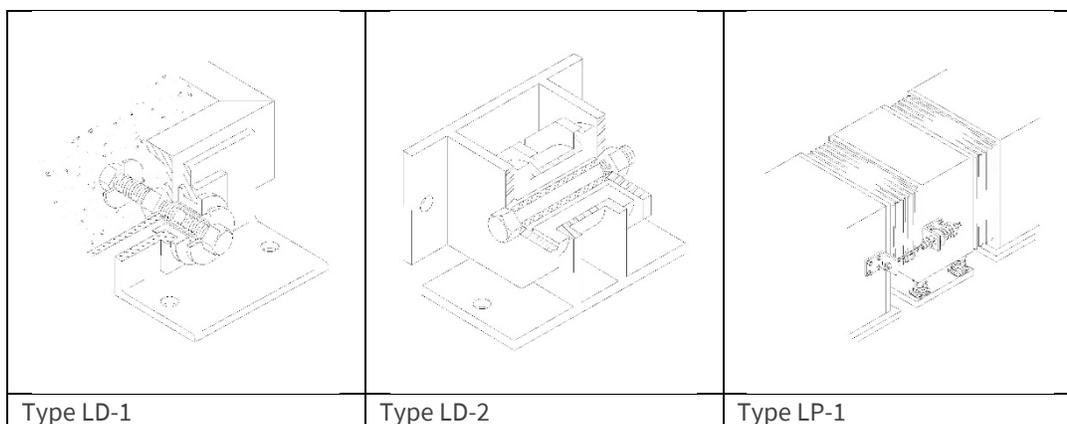
- .3 Type BA-2 : Bases d'inertie : socles et rails en acier de construction soudé fabriqués en usine, prêts à être installés pour recevoir du béton coulé sur place.
- .1 Exigences de conception : hauteur de montage la plus faible possible avec espace minimal de 25 mm (1 po) au-dessus du plancher. Prévoir les boulons d'ancrage de l'équipement et les socles des glissières auxiliaires de guidage des moteurs.
- .1 Inclure les supports pour les coudes d'aspiration et de refoulement des pompes.
- .2 Acier de construction : profilés, tôles et barres d'acier conformes à la norme ASTM A 36/A 36M. Les bases doivent avoir une forme adaptée à l'équipement supporté.
- .3 Ferrures supports : ferrures en acier soudées en usine sur bâti pour supports antivibratoires en saillie et prévues pour boulons d'ancrage et support des équipements.
- .4 Fabrication : fabriquer des gabarits en acier destinés à maintenir en place les coquilles des boulons d'ancrage et les ancrages de l'équipement lors du coulage du béton. Se procurer les gabarits des boulons d'ancrage auprès du fabricant de l'équipement supporté.



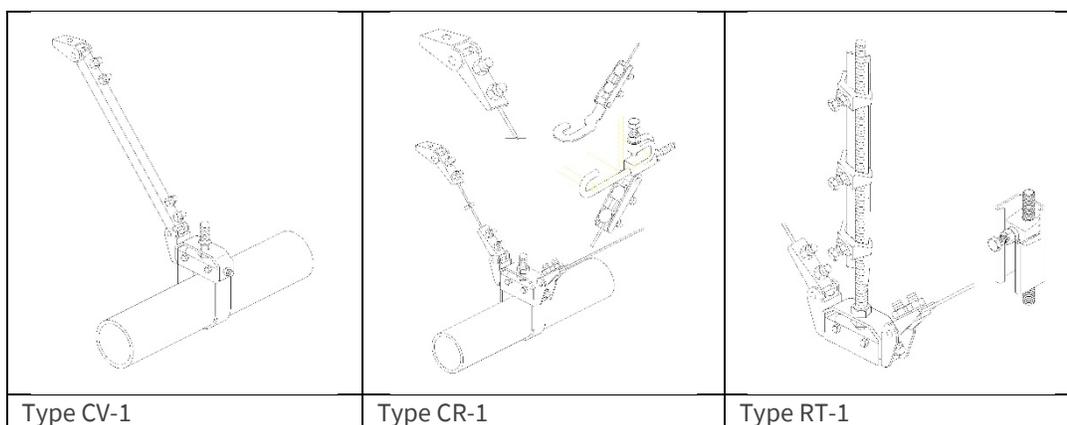
### 3.4 DISPOSITIFS DE RETENUE PARASISMIQUES

- .1 Fabricants : sous réserve de leur conformité aux spécifications, les produits seront fournis par l'un des fabricants suivants :
- .1 Amber/Booth Company, Inc.
- .2 California Dynamics Corporation.
- .3 Cooper B-Line, Inc.; a division of Cooper Industries.
- .4 Hilti, Inc.
- .5 Kinetics Noise Control.
- .6 Loos & Co.; Cableware Division.
- .7 Mason Industries.
- .8 TOLCO Incorporated; a brand of NIBCO INC.
- .9 Unistrut; Tyco International, Ltd.
- .2 Exigences générales pour les dispositifs de retenue : les résistances nominales, caractéristiques et applications devront être telles que définies dans les rapports d'un membre d'un service d'évaluation de l'ICC-ES, de l'OSHPD ou d'une agence agréée par les autorités de juridiction.
- .3 Types LD-1 et LD-2 : Limiteurs de débattement : fabriqués en usine à partir de profilés et tôles en acier de construction soudé, boulons d'ancrage, et rondelles et douilles d'isolation résilientes remplaçables.
- .1 Les boulons d'ancrage pour fixation au béton seront qualifiés parasismiques, à pré-perçage, à goujon en biseau ou à cône femelle.

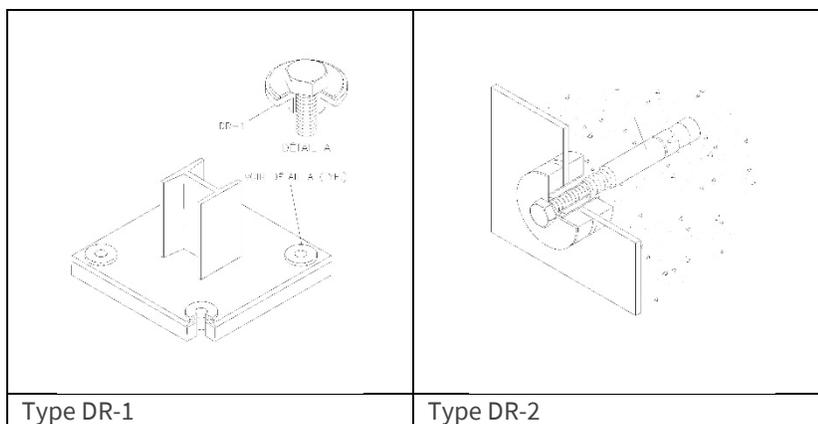
- .2 Rondelles et douilles d'isolation résilientes : en néoprène résistant à l'huile et à l'eau.
- .3 lame d'air maximale de 6 mm (1/4 po), et coussin élastique d'une épaisseur minimale de 6 mm (1/4 po).
- .4 Type LP-1 : Limiteurs de poussée horizontale : Assemblage pourvus d'isolateurs à ressort adaptés en usine pour installation à l'horizontale. Les ressorts des limiteurs doivent avoir la même déflexion statique que les ressorts des isolateurs de vibration de l'équipement. Calibrer les assemblages en usine et faire une mise au point finale à pied d'œuvre de sorte que le déplacement entre la poussée minimale et la poussée maximale n'excède pas 6 mm (1/4 po).
  - .1 L'assemblage doit comprendre des équerres de suspension ainsi qu'une tige pour fixation à l'équipement et aux conduits ou à la structure. Des retenues fixées de façon symétrique de chaque côté des limiteurs doivent agir le long de la ligne d'axe de la poussée.



- .5 Type CV-1 : Contrevents à profilés en U : contrevents fabriqués en usine ou sur place, conformes à la norme MFMA-4, composés de profilés en U à fentes en acier; les supports sont munis à une extrémité d'accessoires de fixation à un composant de contreventement et, à l'autre extrémité, d'accessoires de fixation à la structure du bâtiment ainsi que d'autres composants assortis; les supports sont protégés par un revêtement résistant à la corrosion et ils doivent avoir la résistance à la tension, à la compression et à la torsion spécifiées.
- .6 Type CR-1 : Câbles de retenue ASTM A 603 galvanisé à l'intérieur et ASTM A 492 acier inoxydable à l'extérieur ou dans les environnements corrosifs - câbles d'acier avec raccords d'extrémité fait d'ensembles en acier comprenant cosses, fixations, tourillon et boulons conçus pour service avec câbles de retenue, et comportant au moins deux boulons de serrage pour l'accrochage du câble.
- .7 Type RT-1 : Raidisseur de tige de suspension : tuyau d'acier ou manchon de supportage en acier à fentes avec fixations intérieures boulonnées à la tige de suspension; ou cornière de renforcement en acier fixée à la tige de suspension.



- .8 Type DR-1 : Douilles pour boulons d'ancrage des équipements montés au sol : douilles en néoprène pour supports rigides des équipements et assorties aux types et dimensions des boulons et goujons d'ancrage.
- .9 Type DR-2 : Douilles pour ancrage des équipements montés au mur : éléments en néoprène et manchons en acier prévus pour les supports rigides des équipements et assortis aux types et dimensions des dispositifs de fixation utilisés.
- .10 Rondelles et douilles d'isolation résilientes : monoblocs, moulées, en néoprène résistant à l'huile et à l'eau, avec collerette plate.



- .11 Boulons d'ancrage mécaniques : du type à pré-perçage, à goujon en biseau ou à cône femelle, en acier galvanisé pour utilisation à l'intérieur, et en acier inoxydable pour utilisation à l'extérieur. Choisir les boulons d'ancrage ayant la résistance prescrite pour l'ancrage selon essais suivant la norme ASTM E 488. Longueur minimale égale à huit fois le diamètre.
- .12 Boulons d'ancrage adhésifs : système d'ancrage à pré-perçage et à capsule contenant une résine polyvinylrique ou à base d'uréthane méthacrylate et un accélérateur, ou à adhésif polymérique ou en mortier hybride injecté. Fournir les boulons d'ancrage et accessoires en acier galvanisé pour utilisation à l'intérieur et en acier inoxydable pour utilisation à l'extérieur. Choisir les

boulons d'ancrage ayant la résistance prescrite pour l'ancrage selon essais suivant la norme ASTM E 488.

### 3.5 FINITION EN USINE

- .1 Finition : peinture standard du fabricant appliquée avant expédition aux équipements assemblés et essayés en usine.
  - .1 Revêtement en poudre sur les ressorts et les boîtiers.
  - .2 Les accessoires devront être galvanisés. Les composants pour emploi à l'extérieur devront être galvanisés à chaud.
  - .3 Émail cuit ou revêtement en poudre pour les composants métalliques des isolateurs employés à l'intérieur.
  - .4 Code couleur ou autre repérage des isolateurs de vibrations et dispositifs parasismiques et contre le vent indiquant la gamme de capacités.

## 4 EXÉCUTION

### 4.1 INSPECTION

- .1 Inspecter les zones et les équipements devant recevoir les isolateurs de vibration et dispositifs parasismiques et contre le vent pour en vérifier la conformité aux exigences de tolérances d'installation et autres conditions pouvant affecter le comportement des isolateurs et dispositifs.
- .2 Inspecter l'installation primaire des renforcements et des ancrages coulés sur place afin de vérifier les emplacements réels avant installation.
- .3 Ne procéder à l'installation que lorsque les conditions non satisfaisantes ont été corrigées.

### 4.2 APPLICATIONS

- .1 Supports de tuyauteries multiples : fixer les tuyauteries aux membrures trapézoïdales à l'aide de colliers de serrage approuvés pour l'application par un membre d'un service d'évaluation de l'ICC-ES, l'OSHPD ou une agence agréée par les autorités de juridiction.
- .2 Raidisseurs de tiges de suspension : installer des raidisseurs de tiges de suspension lorsqu'ils sont nécessaires pour empêcher le flambage des tiges de suspension sous l'action des forces sismiques.
- .3 Résistance des supports et dispositifs de retenue parasismiques : lorsqu'il n'existe aucune indication, choisir les tailles des composants de façon à ce que leur résistance soit suffisante pour supporter les charges statiques et sismiques actuelles et futures dans les limites de charges spécifiées.

### 4.3 INSTALLATION DES DISPOSITIFS ANTIVIBRATOIRES ET DES DISPOSITIFS DE RETENUE PARASISMIQUES

- .1 Se conformer aux exigences de la Division 07 pour l'installation des rails pour montage sur toiture, des supports d'équipements et des éléments traversant le toit.
- .2 Dispositifs de retenue des équipements :

- .1 Installer des limiteurs de débattement parasismiques sur les appareils de CVCA montés sur isolateurs de vibrations. Installer les limiteurs le plus près possible des isolateurs de vibration et les boulonner à la base de l'équipement et à la structure qui la supporte.
  - .2 Installer des rondelles d'isolation résilientes sur les boulons d'ancrage des équipements dans le cas où l'espace entre l'ancrage et la surface adjacente est supérieur à 3,2 mm (0.125 po).
  - .3 Installer des dispositifs de retenue parasismiques en employant les méthodes approuvées par un membre d'un service d'évaluation de l'ICC-ES, l'OSHPD ou une agence agréée par les autorités de juridiction et en soumettant pour vérification les documents requis pour le composant. Se référer à l'article « *Éléments à soumettre pour action* ».
- .3 Dispositifs de retenue des tuyauteries :
- .1 Se conformer aux exigences de la norme MSS SP-127.
  - .2 Espacer les supports latéraux à un entraxe maximal de 12 m (40 pi), et les supports longitudinaux à un entraxe maximal de 24 m (80 pi).
  - .3 Prévoir un support avec contreventement sur tout changement de direction de longueur supérieure à 3,7 (12 pieds).
- .4 Installer les câbles de façon à ce qu'ils ne fléchissent pas sur les angles de l'équipement voisin ou de la structure du bâtiment.
- .5 Installer des dispositifs de retenue parasismiques en employant les méthodes approuvées par un membre d'un service d'évaluation de l'ICC-ES, l'OSHPD ou une agence agréée par les autorités de juridiction et en soumettant pour vérification les documents requis pour le composant. Se référer à l'article « *Éléments à soumettre pour action* ».
- .6 Installer les douilles pour boulons d'ancrage des équipements montés au sol de façon à pouvoir installer un matériau résilient entre le boulon d'ancrage et le trou de fixation dans la base en béton.
- .7 Installer les douilles pour boulons de fixation des équipements montés au mur de façon à pouvoir installer un matériau résilient à l'endroit où l'équipement ou les profilés de montage de l'équipement sont fixés au mur.
- .8 Fixation à la structure: si un type spécifique de fixation n'est pas indiqué, fixer le contreventement à la structure aux ailes de poutres, aux membrures supérieures des fermes de poutres en treillis, ou aux éléments de béton.
- .9 Ancrages à pré-perçage :
- .1 Les boulons d'ancrage du type à expansion ne sont pas autorisés pour les équipements non isolés d'une puissance supérieure à 10 hp (7,46 kW).
  - .2 Repérer la position de l'acier d'armature ou de tout élément encastré avant de procéder au perçage des trous pour ancrages. Ne pas endommager l'acier d'armature ou les éléments encastrés lors du carottage ou du perçage. Avertir les professionnels du marché si l'on rencontre de l'acier d'armature ou autres éléments encastrés lors du perçage. Localiser et éviter les armatures de précontrainte, les conduits électriques et de télécommunications, ainsi que les conduites de gaz.
  - .3 Ne pas percer de trous dans le béton ou la maçonnerie avant que le béton, le mortier ou le coulis n'ait atteint sa pleine résistance de conception.

- .4 Ancrages à expansion : protéger le filetage contre l'endommagement lors de l'installation de l'ancrage. Installer les ancrages à coquille renforcée en engageant complètement la coquille dans l'élément de structure auquel l'ancrage doit être fixé.
- .5 Ancrages adhésifs : nettoyer les trous pour faire disparaître les matériaux inconsistants et la poussière de perçage avant de mettre en place l'adhésif. Mettre l'adhésif dans les trous en commençant par le fond et en remontant progressivement vers la surface de façon à empêcher la formation de poches d'air dans l'adhésif.
- .6 Serrer les ancrages au couple recommandé par le fabricant, en se servant d'une clé dynamométrique.
- .7 Installer les ancrages galvanisés à l'intérieur et ceux en acier inoxydable pour les applications extérieures.

#### 4.4 ABSORPTION DES DÉPLACEMENT SISMIQUES DIFFÉRENTIELS

- .1 Installer des raccordements flexibles dans les tuyauteries aux endroits où elles traversent des joints sismiques, aux endroits où des sections ou embranchements adjacents sont supportés par des éléments de structure différents, et lorsque le dernier raccordement se trouve sur un équipement ancré à un élément de structure différent de celui supportant les raccordements en amont de cet équipement. Se conformer aux exigences des différentes Sections de la Division 23 traitant des tuyauteries pour l'installation des raccordements flexibles.

#### 4.5 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Visites périodiques effectuées par l'Ingénieur en parasismique :
  - .1 L'Ingénieur en parasismique doit effectuer des visites périodiques au chantier pour vérifier, en outre :
    - .1 La qualité de la mise en œuvre.
    - .2 Que les installations sont conformes à ses indications, à ses plans, à ses devis et à ses calculs.
    - .3 Que les points d'ancrage sur la structure du bâtiment sont conformes à ses indications.
    - .4 Que les produits utilisés correspondent aux fiches techniques soumises.
    - .5 Que les installations sont conformes aux codes et normes.
  - .2 L'Ingénieur en parasismique doit effectuer des visites à la fréquence qu'il juge nécessaire, et au minimum, aux étapes suivantes :
    - .1 Une fois les produits livrés et entreposés au chantier.
    - .2 Une fois les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation.
    - .3 Deux fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 % puis à 60 %.
    - .4 À l'achèvement de tout travail dissimulé.
    - .5 À l'achèvement de l'ensemble des travaux.
    - .6 Durant les activités d'essais et inspections qu'il doit superviser. Se référer au sous-paragraphe « *Essais et inspections* ».
- .2 Essais et inspections :

- .1 Effectuer les essais et inspections sous la supervision et en présence de l'Ingénieur en parasismique.
- .2 Fournir les preuves qu'un étalonnage de l'appareillage d'essai a été récemment effectué par un organisme d'essais agréé par les autorités de juridiction.
- .3 Programmer les essais avec la Ville, par l'intermédiaire du professionnel du marché, avant de raccorder un dispositif d'ancrage au composant qu'il retient (à moins que les essais après raccordement n'aient été approuvés) et ce, après notification donnée au moins sept jours à l'avance.
- .4 Obtenir l'approbation du professionnel du marché avant d'appliquer les charges d'essais à la structure. Prévoir des membrures temporaires de répartition des charges.
- .5 Procéder aux essais sur au moins quatre ancrages et attaches de chaque type et taille installés et ce, au choix du professionnel du marché.
- .6 Effectuer les essais à 90 % de la charge d'épreuve nominale de chaque dispositif.
- .7 Mesurer le dégagement du dispositif isolant de retenue.
- .8 Mesurer la déflexion des isolateurs.
- .9 Vérifier les dégagements minimaux des limiteurs de débattement.
- .10 Dans le cas où un des dispositifs fait défaut, modifier toutes les installations du même type et procéder à de nouveaux essais jusqu'à l'obtention de résultats satisfaisants.
- .11 L'Ingénieur en parasismique doit préparer les rapports d'essais et d'inspection et les remettre au professionnel du marché.

#### 4.6 RÉGLAGES

- .1 Régler les isolateurs après que le système de tuyauterie ait atteint son poids en ordre de marche.
- .2 Régler les butées de fin de course sur les isolateurs à ressort à retenue de façon à installer l'équipement à sa hauteur normale d'exploitation. Après installation complète des matériels, régler les butées de fin de course de façon à ce qu'elles ne viennent pas au contact en service normal.
- .3 Régler la hauteur active de fonctionnement des isolateurs à ressort.
- .4 Ajuster les dispositifs de retenue de façon à ce que les équipements puissent se déplacer librement en mode de fonctionnement normal.

### FIN DE SECTION

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

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

### **1.2 RÉFÉRENCES**

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

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

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

### **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

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

- .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

## 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
  - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
  - .2 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets
  - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
  - .2 Acheminer les produits de peinture et les enduits inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses, approuvé par le Consultant.
  - .3 Il est interdit de déverser des produits de peinture et des enduits inutilisés dans les égouts, dans un cours d'eau, dans un lac, sur le sol ou à tout autre endroit où cela pourrait présenter un risque pour la santé ou pour l'environnement.

## 2 PRODUITS

### 2.1 DÉVELOPPEMENT DURABLE

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

### 2.2 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES FABRICANTS

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

### 2.3 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES RÉSEAUX

- .1 Couleurs
  - .1 Matières dangereuses : lettrage rouge sur fond blanc.
  - .2 Autres matières : lettrage noir sur fond blanc (sauf indication contraire dans le code pertinent).
- .2 Matériau et autres caractéristiques de fabrication

- .1 Plaques de 3 mm d'épaisseur, en [stratifié] [ou en] [aluminium anodisé blanc], au fini mat, aux coins carrés et aux lettres alignées avec précision et gravées à la machine jusque dans l'âme.

.3 Formats

- .1 Selon les indications du tableau ci-après.

Format numéro	Dimensions (mm)	Nombre de lignes	Hauteur des lettres (mm)
1	10 x 50	1	3
2	13 x 75	1	5
3	13 x 75	2	3
4	20 x 100	1	8
5	20 x 100	2	5
6	20 x 200	1	8
7	25 x 125	1	12
8	25 x 125	2	8
9	35 x 200	1	20

- .2 Maximum de 25 lettres ou chiffres par ligne.

.4 Format selon l'emplacement

- .1 Plaques de format numéro 5 pour les éléments terminaux et les tableaux de commande.
- .2 Plaques de format numéro 9 pour le matériel situé dans les locaux d'installations mécaniques.

.5 Identification des appareils et des réseaux visés par le Système de soutien en matière d'entretien préventif (SSEP) de TPSGC

- .1 Système d'identification principale/de provenance/de destination.
- .2 Locaux de matériel et d'installations mécaniques
  - .1 Plaques d'identification principale de format numéro 9.
  - .2 Plaques d'identification de provenance et de destination de format numéro 6.
  - .3 Plaques d'identification d'éléments terminaux et de tableaux de commande de format numéro 5.
- .3 Autres endroits : formats appropriés.

## 2.4 IDENTIFICATION SELON LE SYSTEME 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 le Consultant.

## 2.5 TUYAUTERIES RÉGIÉS PAR DES CODES

- .1 Identification
  - .1 Gaz naturel : selon la norme CSA/CGA B149.1.
  - .2 Gaz propane : selon la norme CSA/CGA B149.1.
  - .3 Extincteurs automatiques : selon la norme NFPA 13.
  - .4 Installations de colonnes montantes et de robinets armés : selon la norme NFPA 14.
  - .5 [\_\_\_\_\_].

## 2.6 IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES

- .1 Le fluide véhiculé dans les tuyauteries doit être identifié par des marquages de couleur de fond, par des pictogrammes (au besoin) et/ou par des légendes; le sens d'écoulement doit être indiqué par des flèches. A moins d'indications contraires, les tuyauteries doivent être identifiées conformément à la norme CAN/CGSB 24.3.
- .2 Pictogrammes
  - .1 Le cas échéant, les pictogrammes doivent être conformes aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
- .3 Légendes
  - .1 Lettres majuscules de hauteur et de couleur conformes à la norme CAN/CGSB 24.3.
- .4 Flèches indiquant le sens d'écoulement
  - .1 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge inférieur à 75 mm : 100 mm de longueur x 50 mm de hauteur;
  - .2 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge de 75 mm et plus : 150 mm de longueur x 50 mm de hauteur;
  - .3 Flèches à deux pointes lorsque le sens d'écoulement est réversible.
- .5 Dimensions des marquages de couleur de fond
  - .1 Hauteur : suffisante pour couvrir la circonférence du tuyau/calorifuge.
  - .2 Longueur : suffisante pour permettre l'apposition du pictogramme, de la légende et des flèches.
- .6 Matériaux de fabrication des marquages de couleur de fond, du lettrage (légendes) et des flèches
  - .1 Tubes et tuyaux de 20 mm de diamètre ou moins : étiquettes en plastique, autocollantes, hydrofuges et résistant à la chaleur.
  - .2 Autres tuyaux : étiquettes en vinyle, autocollantes, à revêtement de protection et à sous-face enduite d'un adhésif de contact hydrofuge, conçues pour résister à un taux d'humidité relative de 100 %, à une chaleur constante de 150 degrés Celsius et à une chaleur intermittente de 200 degrés Celsius.
- .7 Couleurs de fond et légendes
  - .1 Lorsque les couleurs de fond et les légendes ne sont pas précisées, se conformer aux directives du Consultant.
  - .2 Couleurs des légendes et des flèches : se conformer au tableau ci-après.

Couleur de fond	Légendes, flèches
Jaune	Noir
Vert	Blanc
Rouge	Blanc

.3 Marquages de couleur de fond et légendes pour tuyauteries

Contenu/ Fluide véhiculé	Couleur de fond	Légende
Eau brute	Vert	EAU BRUTE
Eau de rivière	Vert	EAU RIVIÈRE
Eau de mer	Vert	EAU MER
Eau de ville	Vert	EAU VILLE
Eau traitée	Vert	EAU TRAITÉE
Saumure	Vert	SAUMURE
Alimentation- eau condenseur	Vert	ALIMENTATION EAU COND.
Retour - eau condenseur	Vert	RETOUR EAU COND.
Alimentation- eau réfrigérée	Vert	ALIMENTATION EAU RÉFR.
Retour - eau réfrigérée	Vert	RETOUR EAU RÉFR.
Alimentation - eau de chauffage	Jaune	ALIMENTATION EAU CHAUF.
Retour - eau de chauffage	Jaune	RETOUR EAU CHAUF.
Alimentation- eau de chauffage surchauffée	Jaune	ALIMENTATION EAU CHAUF. SURCH++
Retour - eau de chauffage surchauffée	Jaune	RETOUR EAU CHAUF. SURCH. ++
Eau d'appoint	Jaune	EAU APPOINT
Eau d'alimentation de chaudière	Jaune	EAU ALIM. CHAUDIERE
Vapeur [_____] kPa	Jaune	VAPEUR [_____] kPa
Condensats (écoulement par gravité)	Jaune	CONDENSATS (GRAVITÉ)
Condensats (sous pression)	Jaune	CONDENSATS PRESSION
Soupape de sûreté	Jaune	SOUPAPE SURETÉ
Purge discontinue	Jaune	PURGE DISCONT.
Purge continue	Jaune	PURGE CONT.
Eau potable réfrigérée	Vert	EAU POTABLE RÉFR.
Retour - eau potable réfrigérée	Vert	RETOUR EAU POTABLE RÉFR.
Alimentation - eau chaude domestique	Vert	ALIMENTATION EAU CHAUDE DOM.
Recirculation - eau chaude domestique	Vert	RECIRCULATION EAU CHAUDE DOM.
Alimentation - eau froide domestique	Vert	ALIMENTATION. EAU FROIDE DOM.
Eaux usées	Vert	EAUX USÉES
Eaux usées contaminées-laboratoires	Jaune	EAUX USÉES CONTAMINÉES-LAB.
Évacuation - acide	Jaune	ÉVACUATION ACIDE (Ajouter la source)
Eaux pluviales	Vert	EAUX PLUVIALES
Eaux sanitaires	Vert	EAUX SANITAIRES
Ventilation (sanitaire)	Vert	VENTILATION SANITAIRE
Aspiration - frigorigène	Jaune	ASPIRATION FRIGORIGENE
Liquide frigorigène	Jaune	LIQUIDE FRIGORIGENE
Refolement de vapeur de frigorigène	Jaune	REFOULEMENT VAPEUR FRIGORIGENE
Aspiration - mazout numéro [_____] kPa	Jaune	ASPIRATION MAZOUT NUMÉRO [_____] kPa

Retour-mazout numéro [_____]	Jaune	RETOUR MAZOUT NUMÉRO [_____]
Échappement - moteur	Jaune	ÉCHAPPEMENT MOTEUR
Huile de lubrification	Jaune	HUILE LUBRIFICATION
Huile hydraulique	Jaune	HUILE HYDRAULIQUE
Essence	Jaune	ESSENCE
Gaz naturel	Selon code	
Gaz propane	Selon code	
Ventilation - régulateur de pression	Selon code	
Eau distillée	Vert	EAU DISTILLÉE
Eau déminéralisée	Vert	EAU DÉMINÉRALISÉE
Chlore	Jaune	CHLORE
Azote	Jaune	AZOTE
Oxygène	Jaune	OXYGENE
Air comprimé (<700kPa)	Vert	AIR COMPRIMÉ [_____]kPa
Air comprimé (>700kPa)	Jaune	AIR COMPRIMÉ [_____]kPa
Vide	Vert	VIDE
Eau - incendie	Rouge	EAU INCENDIE
Eau - extincteurs automatiques	Rouge	EAU EXTINCTEURS AUTO
Gaz carbonique	Rouge	CO2
Air pour instrumentation	Vert	AIR INSTRUMENTATION

## 2.7 IDENTIFICATION DES CONDUITS D'AIR

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

## 2.8 IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

- .1 Étiquettes à inscription poinçonnée, en caractères de 12 mm, peints en noir.
- .2 Fournir, pour chacun des réseaux, des schémas fonctionnels de format approuvé, avec diagrammes et listes des éléments étiquetés, précisant le type d'appareils de robinetterie, le réseau, la fonction, l'emplacement ainsi que la position normale de fonctionnement des éléments.

## 2.9 IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS DE COMMANDE/RÉGULATION

- .1 Identifier les réseaux, les appareils, les éléments, les régulateurs et les capteurs au moyen de plaques d'identification conformes aux prescriptions de la présente section.
- .2 Identifier la fonction de chacun et (le cas échéant) leur réglage de sécurité.

## 2.10 INSCRIPTIONS UNILINGUES/ BILINGUES

- .1 Les inscriptions servant à l'identification des systèmes et des éléments doivent être rédigées en français.
- .2 Les inscriptions en anglais et en français doivent être marquées sur une seule et même plaque d'identification, étiquette, etc.

### **3 EXÉCUTION**

#### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

#### **3.2 MOMENT D'EXÉCUTION**

- .1 N'entreprendre l'identification des réseaux et des appareils que lorsque les travaux prescrits dans la section [09 91 23 - Peintures - Travaux neufs intérieurs] sont terminés.

#### **3.3 INSTALLATION**

- .1 Sauf indication contraire, identifier les réseaux et les appareils conformément à la norme CAN/CGSB-24.3.
- .2 Fournir les plaques d'homologation ULC ou CSA requises par chacun des organismes respectifs.
- .3 Identifier les réseaux et les appareils selon le SSEP de TPSGC.

#### **3.4 PLAQUES D'IDENTIFICATION**

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

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

- .1 Sur les longues tuyauteries dans les aires ouvertes des chaufferies, des locaux de matériel et des galeries techniques : à intervalles n'excédant pas 17 m, de manière qu'on puisse en voir facilement au moins un à partir de n'importe quel point des aires d'exploitation ou des allées.
- .2 Aux changements de direction.
- .3 Dans chaque petite pièce où passe les canalisations ou les conduits d'air (au moins un élément).
- .4 De chaque côté des obstacles visuels ou aux endroits où il est difficile de suivre le tracé des réseaux.
- .5 De chaque côté des séparations, comme les murs, les planchers ou les cloisons.

- .6 Aux endroits où les tuyauteries ou les conduits d'air sont dissimulés dans une saignée, un vide de plafond, une gaine ou une galerie technique, ou tout autre espace restreint, aux points d'entrée et de sortie, et près des ouvertures de visite.
- .7 Aux points de départ et d'arrivée de chaque canalisation ou conduit, et près de chaque pièce de matériel.
- .8 Immédiatement en amont des principaux appareils de robinetterie à commande manuelle ou automatique, sinon le plus près possible, de préférence du côté amont.
- .9 De manière que la désignation soit facilement lisible à partir des aires d'exploitation habituelles et de tous les points facilement accessibles.
  - .1 Perpendiculairement à la meilleure ligne de vision possible, compte tenu de l'endroit où se trouve habituellement le personnel d'exploitation, des conditions d'éclairage, de la diminution de visibilité des couleurs ou des légendes causée par l'accumulation de poussière et de saleté, ainsi que du risque d'endommagement ou d'avarie.

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

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

### 3.7 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Les exigences en matière de développement durable relatives au contrôle doivent être conformes à la section 01 47 17 - Développement durable - Contrôle et doivent porter sur ce qui suit.
  - .1 Matériaux, matériels et ressources.
  - .2 Collecte et stockage des matériaux et matériels recyclables.
  - .3 Gestion des déchets de construction.
  - .4 Réutilisation/réemploi des ressources.
  - .5 Teneur en matières recyclées.
  - .6 Matériaux et matériels locaux/régionaux.
  - .7 Produits de bois certifiés.
  - .8 Matériaux et matériels à faible émission.

### 3.8 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE SECTION**

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

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

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

- .1 Dans les 90 jours suivant l'attribution du contrat, soumettre au Consultant la liste des personnes qui seront chargées d'exécuter les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 Soumettre la documentation permettant de confirmer la compétence et l'expérience du personnel.
- .3 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage doivent être effectuées selon les exigences de la norme régissant la qualification de l'entreprise et du personnel responsables de celles-ci.
  - .1 Associated Air Balance Council, (AABC), National Standards for Total System Balance, MN-1-[2002].
  - .2 National Environmental Balancing Bureau (NEBB) TABES, Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems-[1998].
  - .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA), HVAC TAB HVAC Systems - Testing, Adjusting and Balancing-[2002].
- .4 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques suggérées dans la norme retenue.
- .5 Afin de satisfaire aux exigences contractuelles, se conformer aux prescriptions de la norme retenue visant les opérations d'ERE et utiliser les listes de vérifications et les formulaires qui y sont proposés.
- .6 Se conformer aux prescriptions de la norme retenue concernant les opérations d'ERE, y compris la qualification de l'entreprise et du personnel chargés des travaux et l'étalonnage des instruments de mesure utilisés.
- .7 Se conformer aux recommandations du fabricant des instruments de mesure concernant l'étalonnage de ces derniers lorsque celles-ci sont plus rigoureuses que les recommandations énoncées dans la norme relative aux opérations d'ERE.
- .8 Les prescriptions de la norme retenue concernant l'assurance de la qualité, notamment les garanties liées à la performance, font partie intégrante du présent contrat.
  - .1 Dans le cas des systèmes ou des composants non couverts par la norme retenue concernant les opérations d'ERE, utiliser les méthodes mises au point par le spécialiste chargé des travaux.
  - .2 Lorsque de nouvelles méthodes et exigences sont applicables aux exigences contractuelles et que celles-ci ont été publiées ou adoptées par l'autorité responsable

(AABC, NEBB, ou TABB) de la norme retenue concernant les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, les exigences et les recommandations ainsi définies sont obligatoires.

### 1.3 OBJET DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Faire l'essai des systèmes pour vérifier s'ils fonctionnent de façon sûre et appropriée, pour déterminer le point réel de fonctionnement et pour évaluer la performance qualitative et quantitative des appareils, des systèmes et des dispositifs de commande/régulation connexes, et ce, à charge nominale, à charge moyenne ou à faible charge, cette charge étant réelle ou simulée.
- .2 Régler les appareils et les systèmes de manière à ce qu'ils répondent aux exigences de performance prescrites et à ce qu'ils puissent interagir de la façon prescrite avec les autres systèmes connexes, et ce, dans des conditions de charge et de fonctionnement normal et de secours.
- .3 Équilibrer les appareils et les systèmes de manière à ce que le débit corresponde à la charge sur toute la plage de fonctionnement.

### 1.4 EXCEPTIONS

- .1 L'essai, le réglage et l'équilibrage des appareils et des systèmes régis par des normes ou des codes particuliers doivent être effectués à la satisfaction des autorités compétentes.

### 1.5 COORDINATION

- .1 Prévoir du temps, à l'intérieur du calendrier des travaux de construction, pour les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes (y compris les réparations et les reprises d'essai), lesquelles devront être terminées avant la réception des travaux.
- .2 Mettre à l'essai, régler et équilibrer chaque système distinct, puis chaque système en relation avec les systèmes connexes, dans le cas des systèmes asservis.

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

- .1 Revoir les documents contractuels avant le début des travaux de construction et confirmer par écrit au Consultant que les prescriptions visant l'essai, le réglage et l'équilibrage des appareils et des systèmes ainsi que tous les autres aspects relatifs à la conception et à l'installation de ceux-ci sont appropriés et permettront d'assurer le succès de ces opérations.
- .2 Revoir les normes et autres documents de référence prescrits et informer le Consultant par écrit des méthodes proposées dans les documents contractuels, qui diffèrent de celles décrites dans les normes ou les documents de référence.
- .3 Pendant les travaux de construction, coordonner l'emplacement ainsi que l'installation ou l'aménagement des dispositifs, des appareils, des accessoires, des ouvertures et des raccords de mesure nécessaires à l'exécution des opérations d'ERE.

### 1.7 MISE EN ROUTE

- .1 A moins d'indications contraires, suivre la procédure de mise en route recommandée par le fabricant des appareils et des systèmes.

- .2 Suivre toute procédure de mise en route particulière prescrite ailleurs dans la Division 23.

### **1.8 FONCTIONNEMENT DES APPAREILS ET DES SYSTEMES PENDANT LES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Faire fonctionner les appareils et les systèmes pendant le temps requis pour l'exécution des opérations d'ERE et pendant le temps exigé par le Consultant pour la vérification des rapports d'ERE.

### **1.9 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Aviser le Consultant sept (7) jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :
  - .3 la réalisation des plafonds et l'installation des portes, des fenêtres et des autres éléments de construction pouvant influencer sur le résultat des opérations sont terminées;
  - .4 la pose des produits de d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des coupe-bise est terminée;
  - .5 les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections de la Division 23 sont terminés;
  - .6 le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement;
  - .7 les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande/régulation connexes pouvant influencer sur le résultat des opérations d'ERE sont en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche notamment les éléments ci-après.
    - .1 Protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place.
    - .2 Réseaux aérauliques
      - .1 Filtres en place et propres.
      - .2 Conduits d'air propres.
      - .3 Conduits, gaines et plénums étanches à l'air dans les limites prescrites.
      - .4 Ventilateurs tournant dans le bon sens.
      - .5 Registres volumétriques et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts.
      - .6 Ailettes de serpentins, propres et redressées.
      - .7 Portes et trappes de visite installées et fermées.
      - .8 Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.
    - .3 Réseaux hydroniques
      - .1 Canalisations rincées, remplies et mises à l'air libre.
      - .2 Pompes tournant dans le bon sens.
      - .3 Filtres en place et paniers propres.
      - .4 Robinets d'isolement et d'équilibrage en place et ouverts.
      - .5 Robinets d'équilibrage installés et étalonnés aux réglages du fabricant.
      - .6 Systèmes de traitement des liquides en bon état de fonctionnement.

### 1.10 TOLÉRANCES DE RÉGLAGE

- .1 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes jusqu'à l'obtention de résultats ne présentant pas plus que les écarts suivants, en plus ou en moins, par rapport aux valeurs théoriques.
  - .1 Systèmes de CVCA de laboratoires: plus [10] %, moins [0] %.
  - .2 Autres systèmes de CVCA : plus [5] %, moins [5] %.
  - .3 Systèmes hydroniques : [10] % en plus ou en moins.
  - .4 [\_\_\_\_\_].

### 1.11 TOLÉRANCES DE PRÉCISION

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

### 1.12 INSTRUMENTS DE MESURE

- .1 Avant de commencer les opérations d'ERE, soumettre au Consultant une liste des instruments qui seront utilisés, avec leur numéro de série.
- .2 Étalonner les instruments conformément aux exigences de la norme ou du document de référence le plus rigoureux relatif aux systèmes de CVCA ou autres soumis aux opérations d'ERE.
- .3 Étalonner les instruments dans les trois (3) mois qui précèdent le début des opérations d'ERE. Fournir au Consultant une attestation d'étalonnage.

### 1.13 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

- .1 Avant d'entreprendre les opérations d'ERE, soumettre ce qui suit :
- .2 la méthode proposée pour effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes si elle diffère de la méthode décrite dans la norme ou le document de référence retenu;
- .3 [\_\_\_\_\_].

### 1.14 RAPPORT PRÉLIMINAIRE D'ERE

- .1 Avant de soumettre officiellement le rapport d'ERE au Consultant, soumettre, aux fins de vérification et d'approbation, un rapport préliminaire dans lequel doit être indiqué ce qui suit :
  - .1 les détails concernant les instruments utilisés;
  - .2 les détails concernant la méthode d'ERE employée;
  - .3 les méthodes de calcul employées;
  - .4 des récapitulatifs.

### 1.15 RAPPORT D'ERE

- .1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences de la norme ou du document de référence retenu, visant les opérations d'ERE.
- .2 Les résultats doivent être exprimés en unités SI dans le rapport, et ce dernier doit comprendre ce qui suit :
  - .1 les dessins à verser au dossier du projet;

- .2 les schémas de principe des systèmes visés.
- .3 Soumettre au Consultant, aux fins de vérification et d'approbation, un (1) exemplaire du rapport d'ERE, en français, présenté dans des cahiers à anneaux D comportant des séparateurs à onglet ou sous format électronique.

#### **1.16 CONTRÔLE**

- .1 Les mesures enregistrées sont susceptibles d'être vérifiées par le Consultant.
- .2 Prévoir le personnel et les instruments nécessaires à la vérification d'au plus 30 % des mesures enregistrées.
- .3 Le Consultant déterminera le nombre de vérifications à effectuer et l'emplacement des points de mesure.
- .4 Reprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage jusqu'à ce que les résultats satisfassent le Consultant, et assumer les frais de ces travaux.

#### **1.17 RÉGLAGES**

- .1 Une fois les opérations d'ERE terminées à la satisfaction du Consultant, remettre en place les gardes des organes d'entraînement ou de transmission, fermer les portes et les trappes de visite, bloquer les dispositifs de réglage en position de fonctionnement et vérifier si les capteurs sont réglés aux points de consigne requis.
- .2 Marquer les positions de réglage de façon permanente; ces dernières ne doivent pas être effacées ni recouvertes d'aucune façon.

#### **1.18 ACHÈVEMENT DES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes ne seront considérées terminées que lorsque le rapport final aura été approuvé par le Consultant.

#### **1.19 SYSTEMES AÉRAULIQUES**

- .1 Les opérations d'ERE doivent être exécutées conformément aux exigences les plus rigoureuses énoncées dans les normes et les documents de référence pertinents du NEBB et de l'ASHRAE.
- .2 Procéder à l'essai, au réglage et à l'équilibrage des systèmes, des appareils, des éléments et des dispositifs de commande/régulation prescrits dans la Division 23.
- .3 Les personnes chargées d'exécuter les opérations d'ERE doivent être des membres en règle du NEBB.
- .4 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes doivent être effectuées sous la direction d'un surveillant habilité à fournir les services prescrits, selon les normes du NEBB.
- .5 Les relevés à effectuer porteront notamment sur ce qui suit, selon les systèmes, les appareils, les éléments ou les dispositifs de commande/régulation visés : la vitesse de l'air, la pression statique, le débit, la perte de charge (ou chute de pression), la température (au bulbe sec, au bulbe humide, le point de rosée), la section des conduits d'air, la vitesse de rotation, la puissance appelée, la tension, les niveaux de bruit et de vibration.
- .6 Les points de mesure, dans le cas des appareils, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas :

- .1 à l'entrée et à la sortie des registres, des filtres, des batteries de chauffage et de refroidissement, des humidificateurs, des ventilateurs et de tout autre appareil provoquant des changements de conditions;
- .2 aux régulateurs et aux dispositifs et appareils commandés.
- .7 Les points de mesure, dans le cas des systèmes, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas : aux conduits d'air principaux, aux conduits de dérivation principaux et secondaires et aux conduits d'alimentation des éléments terminaux (grilles, grilles à registre ou diffuseurs).

## 1.20 AUTRES EXIGENCES CONCERNANT LES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Exigences générales applicables aux ouvrages ou travaux décrits dans le présent article
  - .1 Qualification du personnel chargé des opérations d'ERE : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.
  - .2 Assurance de la qualité : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.
- .2 Hottes et sorbonnes
  - .1 Norme ou document de référence : [Manuel de la santé et de la sécurité au travail, 4 e édition, publié par le Conseil du Trésor] [Code du travail du Canada] [préciser le code ou le règlement provincial ou tout autre document applicable [\_\_\_\_\_]].
  - .2 Méthode : celle décrite dans la norme ou le document de référence retenu.
- .3 Conditions de pression dans le bâtiment
  - .1 Régler les systèmes et les appareils de CVCA ainsi que les dispositifs de commande/régulation connexes de manière à obtenir les conditions de pression en tout temps.
- .4 Différentiels de pression interzones
  - .1 Régler les systèmes et les appareils de CVCA ainsi que les dispositifs de commande/régulation connexes de manière à obtenir les différentiels de pression d'air prescrits, et ce, quelles que soient les combinaisons de fonctionnement normal des systèmes et appareils en cause.
- .5 Systèmes de contrôle de la fumée
  - .1 Vérifier le fonctionnement des registres et des volets coupe-feu et coupe-fumée, des capteurs, des détecteurs, faisant partie des systèmes aérauliques prescrits dans la Division 23.
  - .2 Évacuation d'urgence : voir les prescriptions ci-après visant les opérations d'ERE à effectuer après emménagement.
- .6 Mesure du niveau de bruit et de vibration en provenance des appareils prescrits dans la Division 23.
  - .1 Norme ou document de référence : [\_\_\_\_\_].
  - .2 Méthode
    - .1 [\_\_\_\_\_].
    - .2 [\_\_\_\_\_].

.3 [\_\_\_\_\_].

.4 [\_\_\_\_\_].

.7 Mesure du niveau de bruit et de vibration ambiant

.1 Norme ou document de référence : [\_\_\_\_\_].

.2 Méthode

.1 [\_\_\_\_\_].

.2 [\_\_\_\_\_].

.3 [\_\_\_\_\_].

.4 [\_\_\_\_\_].

### 1.21 OPÉRATIONS D'ERE A EFFECTUER APRES EMMÉNAGEMENT

.1 Mesurer la température au bulbe sec, la température au bulbe humide (ou le pourcentage d'humidité relative), la configuration des jets d'air, les niveaux de bruit dans la zone occupée des espaces suivants : [\_\_\_\_\_].

## 2 PRODUITS

### 2.1 SANS OBJET

.1 Sans objet

## 3 EXÉCUTION

### 3.1 SANS OBJET

.1 Sans objet

**FIN DE SECTION**

## 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
  - .1 Matériaux, matériels et méthodes d'essai sous pression de conduits de soufflage, de reprise ou d'évacuation d'air d'une longueur de plus de 5 m, directement ou indirectement reliés à du matériel de traitement de l'air.
  - .2 Exigences en matière de développement durable visant la construction et le contrôle
    - .1 [\_\_\_\_\_].
- .2 Exigences Connexes
  - .1 Section [\_\_\_\_\_].

### 1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .2 Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association (SMACNA)
  - .1 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, [2012].

### 1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et échantillons requis conformément à la section [01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre].
- .2 Fournir les documents et les échantillons à soumettre conformément à la section 01 47 15 - Développement durable - Construction, et coordonner les prescriptions avec celles qui y sont énoncées.
- .3 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance. Les données et les résultats sur les essais sous pression doivent être présentés selon les prescriptions ci-après.
  - .1 Soumettre au Consultant la formule et les formulaires proposés de présentation des rapports au moins trois (3) mois avant la date prévue de la première batterie d'essais. Ne pas commencer les essais avant d'avoir reçu l'autorisation du Consultant.
  - .2 Préparer le rapport faisant état des résultats des essais et le soumettre au Consultant dans les 24 heures suivant la réalisation des essais. Le rapport doit indiquer ou comprendre ce qui suit :
    - .1 un schéma de l'ensemble du réseau;
    - .2 un schéma de la portion du réseau mise à l'essai, montrant les emplacements témoins;
    - .3 les pressions statiques requises et obtenues;

- .4 la pression différentielle mesurée par le diaphragme aux emplacements témoins;
- .5 le débit de fuite réel et admissible (L/s) aux emplacements témoins;
- .6 la certification authentifiée des résultats;
- .3 Inclure le rapport des essais dans le rapport final d'ERE.
- .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 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.

#### 1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Réunion préalable à la mise en œuvre
  - .1 Une (1) semaine avant le début des travaux faisant l'objet de la présente section, tenir une réunion conformément à la section [01 32 16.06 - Ordonnancement des travaux - Méthode du chemin critique [\_\_\_\_\_]], au cours de laquelle doivent être examinés :
    - .1 les besoins des travaux;
    - .2 les conditions d'exécution et l'état du support;
    - .3 la coordination des travaux avec ceux exécutés avec d'autres corps de métiers;
    - .4 les instructions du fabricant concernant l'installation [\_\_\_\_\_] ainsi que les termes de la garantie offerte par ce dernier.
  - .2 Santé et sécurité
    - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
  - .3 Développement durable
    - .1 Exigences en matière de développement durable visant la construction : selon la section 01 47 15 - Développement durable - Construction.
    - .2 Exigences en matière de développement durable visant le contrôle : selon la section 01 47 17 - Développement durable - Contrôle.

## 2 PRODUITS

### 2.1 INSTRUMENTS D'ESSAI

- .1 Les instruments d'essai doivent comprendre ce qui suit :
  - .1 un ventilateur capable d'assurer la pression statique requise;
  - .2 un tronçon de conduit avec prises de pression montées sur un organe déprimogène (diaphragme ou plaque à orifice) étalonné, et positionnées de façon précise;
  - .3 un instrument de mesure du débit compatible avec l'organe déprimogène;
  - .4 les courbes d'étalonnage des organes déprimogènes utilisés;
  - .5 une manchette souple à raccorder au réseau de conduits à l'essai;
  - .6 des bombes fumigènes pour les inspections visuelles.

- .2 La précision des instruments d'essai utilisés pour mesurer le débit et la pression doit être de l'ordre de [3] % en plus ou en moins.
- .3 Soumettre les détails des instruments d'essai qui seront utilisés au Consultant au moins trois (3) mois avant la date prévue de la mise à l'essai.
- .4 Les instruments doivent être étalonnés et le certificat d'étalonnage doit être remis au Consultant au plus tard 28 jours avant le début des essais.
- .5 Les instruments doivent par la suite être étalonnés de nouveau tous les six (6) mois.

## 2.2 TOLÉRANCES RELATIVES A L'ÉTANCHÉITÉ DU MATÉRIEL

- .1 Pour ce qui est du matériel tel que les boîtes VAV ou les batteries de chauffage en conduit, le taux de fuite acceptable est de 2 %.
- .2 [\_\_\_\_\_].

## 3 EXÉCUTION

### 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

### 3.2 MARCHE A SUIVRE

- .1 La longueur maximale des conduits mis à l'essai doit être fonction des caractéristiques du matériel d'essai.
- .2 Les tronçons de conduit mis à l'essai doivent comprendre ce qui suit :
  - .1 des raccords, des dérivations et des piquages.
- .3 Reprendre les essais jusqu'à l'obtention des pressions prescrites. Assumer les coûts des réparations et de la reprise des essais, le cas échéant.
- .4 Se reporter au HVAC Air Duct Leakage Test Manual de la SMACNA pour effectuer les calculs relatifs aux différentes parties du réseau.
- .5 Colmater les fuites qui peuvent être détectées au toucher ou à l'ouïe, quelle que soit leur incidence sur le taux de fuite total.

### 3.3 TOLÉRANCES RELATIVES A L'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

- .1 Les tolérances prescrites ci-après sont exprimées en pourcentage du débit total du réseau. Lorsqu'on procède à l'essai de tronçons de conduit ou de parties de réseau, le taux de fuite acceptable doit être proportionnel à celui établi pour l'ensemble du réseau et ne doit pas être supérieur au taux de fuite total acceptable
- .2 Lors des essais effectués sur les conduits ou réseaux de conduits mentionnés ci-après, le taux de fuite acceptable ne doit pas dépasser les valeurs suivantes.
  - .1 Petits réseaux de conduits jusqu'à 250 Pa : taux de fuite acceptable de 2 %.

- .2 Boîtes [VAV] et conduits situés en aval de ces dernières : taux de fuite acceptable de 2 %.
  - .3 Grands réseaux de conduits basse pression jusqu'à 500 Pa : taux de fuite acceptable de 2 %.
  - .4 Réseaux de conduits haute pression jusqu'à 1000 Pa, y compris les conduits situés en amont des boîtes VAV : taux de fuite acceptable de 1 %.
- .3 Les résultats des essais doivent être évalués en fonction des deux paramètres de base suivants, c'est-à-dire la surface efficace du conduit et la pression à l'intérieur de ce dernier.

### 3.4 MISE A L'ESSAI

- .1 Soumettre les conduits d'air à des essais d'étanchéité avant de poser le calorifuge ou avant de les dissimuler de quelque façon que ce soit.
- .2 Procéder aux essais lorsque les produits d'étanchéité mis en œuvre sont bien secs.
- .3 Procéder aux essais dans des conditions de température ambiante non susceptibles d'altérer l'efficacité des joints et des garnitures d'étanchéité.
- .4 Procéder aux essais des manchettes souples reliées aux boîtes VAV.

### 3.5 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant
  - .1 Prendre les dispositions nécessaires pour que le fabricant des produits fournis aux termes de la présente section examine les travaux relatifs à la manutention, à l'installation/l'application, à la protection et au nettoyage de ses produits, puis soumettre des rapports écrits, dans un format approuvé, qui permettront de vérifier si les travaux ont été réalisés selon les termes du contrat.
  - .2 Le fabricant doit faire des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses instructions.
  - .3 Prévoir des visites de chantier aux étapes suivantes :
    - .1 une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux de mise en œuvre de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section;
    - .2 deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 % puis à 60 %;
    - .3 une fois les travaux entièrement achevés et le nettoyage terminé.
  - .4 Obtenir les rapports d'inspection dans les trois (3) jours suivant la visite de chantier, et les remettre immédiatement au Consultant.
- .2 Les exigences en matière de développement durable relatives au contrôle doivent être conformes à la section 01 47 17 - Développement durable - Contrôle et doivent porter sur ce qui suit.
  - .1 Matériaux, matériels et ressources.
  - .2 Collecte et stockage des matériaux et matériels recyclables.
  - .3 Gestion des déchets de construction.

- .4 Réutilisation/réemploi des ressources.
  - .5 Teneur en matières recyclées.
  - .6 Matériaux et matériels locaux/régionaux.
  - .7 Produits de bois certifiés.
  - .8 Matériaux et matériels à faible émission.
- .3 Contrôle de la performance
- .1 Le Consultant assistera aux essais et en examinera les résultats, lesquels devront faire l'objet d'un rapport.
  - .2 Les résultats des essais d'étanchéité doivent être certifiés par l'organisme d'ERE autorisé par le Consultant et ayant effectué les opérations d'ERE dans le cadre des présents travaux.

### 3.6 NETTOYAGE

- .1 Une fois les travaux d'installation terminés et la performance de l'ouvrage vérifiée, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et l'équipement.

## FIN DE SECTION

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 DOCUMENTS CONNEXES**

- .1 Sont applicables à cette Section les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières, ainsi que les Sections du Devis.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 ANSI/NFPA 90A : Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
- .2 ANSI/NFPA 90B : Installation of Warm Air Heating and Air Conditioning Systems.
- .3 ASHRAE/IESNA 90.1 : Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
- .4 ASTM C553-02 : Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
- .5 ASTM C1290-04 : Standard Specification for Flexible Fibrous Glass Blanket Insulation Used to Externally Insulate HVAC Ducts.
- .6 ASTM C449 : Standard Specification for Mineral Fiber Hydraulic-Setting Thermal Insulation and Finishing Cement.
- .7 ASTM C534-03 : Standard Specification for Preformed Flexible Elastomeric Cellular Thermal Insulation in Sheet and Tubular Form.
- .8 CGSB 51-GP-52MA-89 : Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.

### **1.3 DÉFINITIONS**

- .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent:
  - .1 Éléments "DISSIMULÉS": tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
  - .2 Éléments "APPARENTS": éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment).
  - .3 Complexes calorifuges: ensembles constitués, notamment, du calorifuge proprement dit, des dispositifs de fixation et du chemisage.

### **1.4 ÉLÉMENTS À SOUMETTRE POUR ACTION**

- .1 Se conformer aux exigences de la du devis.
- .2 Données techniques sur les produits : pour chaque type de produit indiqué.
- .3 Échantillons
  - .1 Soumettre un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et la colle. Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12 mm. Placer sous l'échantillon une étiquette dactylographiée indiquant le réseau/fluide véhiculé.

## 1.5 ÉLÉMENTS À SOUMETTRE POUR INFORMATION

- .1 Instructions des fabricants
  - .1 Soumettre les instructions des fabricants visant la pose des matériaux calorifuges conformément aux prescriptions du devis.
  - .2 Les instructions doivent préciser les méthodes à utiliser de même que la qualité d'exécution exigée.

## 1.6 ASSURANCE QUALITÉ

- .1 Qualifications
  - .1 Installateur spécialisé dans ce domaine, possédant un minimum de trois années d'expérience et membre de l'ACIT.

## 1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Les matériaux doivent être livrés au chantier dans leur emballage d'origine et 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 la circulation des personnes, du matériel et des véhicules.
- .3 Les matériaux doivent être protégés contre tout dommage.
- .4 Les matériaux doivent être entreposés aux températures et dans les conditions exigées par le fabricant.

## 2 PRODUITS

### 2.1 CARACTÉRISTIQUE DE RÉSISTANCE AU FEU

- .1 Les matériaux utilisés doivent avoir un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, conformément à la norme CAN/ULC-S102.
- .2 Les matériaux doivent avoir été éprouvés selon la norme ASTM C411-04, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-temperature Thermal Insulation.

### 2.2 REVÊTEMENTS CALORIFUGES POUR CONDUITS D'AIR, PLÉNOMS ET CAISSONS

- .1 Type D-1 :
  - .1 Matériaux : panneau rigide de fibre de verre avec pare-vapeur intégré, installé en usine;
  - .2 Conductivité thermique : 0.034 W/m-°C à 24°C;
  - .3 Épaisseur de l'isolant : Voir le bordereau;
  - .4 Produit(s) acceptable(s) :

Manufacturier	Produit
Johns Manville	Spin-Glas Board FSK
Knauf	Knauf Insulation Board FSK
Manson	AK Board FSK
Owens Corning	Isolant Fiberglas type 703

.2 Type D-2 :

- .1 Matériaux : matelas flexible de fibre de verre avec pare-vapeur intégré, installé en usine;
- .2 Conductivité thermique : 0.035 W/m-°C à 24°C
- .3 Épaisseur de l'isolant : Voir le bordereau;
- .4 Produit(s) acceptable(s) :

Manufacturier	Produit
Johns Manville	Microlite Standard Duct Wrap FSK
Knauf	Duct Wrap FSK
Manson	Alley Wrap FSK
Owens Corning	SOFTTR All-Service FiberGlas Duct Wrap FSK

.3 Type D-3 :

- .1 Matériaux : isolant thermique souple à base d'élastomère, en feuilles de 25 mm ou 50 mm d'épaisseur;
- .2 Conductivité thermique : 0.036 W/m-°C (0.25 BTU-Po/h-pi<sup>2</sup>-°F) à une température moyenne de 24°C;
- .3 Épaisseur de l'isolant : voir le bordereau;
- .4 Produit(s) acceptable(s) :

Manufacturier	Produit
Armacell	AP/Armaflex
Rubatex	R-1800-FS

## 2.3 MATÉRIAUX DE RECOUVREMENT ET DE FINITION

.1 Chemises de finition type 1 :

- .1 Matériaux : chemise en toile de canevas à armure unie, ignifuge, homologuée par les ULC;
- .2 Masse : 220 g/m<sup>2</sup>;
- .3 Emplacement prévu : tous les conduits et caissons isolés et localisés dans les salles de mécanique ainsi que les conduits et caissons isolés et apparents.
- .4 Produit(s) acceptable(s) : S. Fattal Thermocanvas.

.2 Chemises de finition type 2

- .1 En aluminium, selon la norme ASTM B 209, avec enveloppe pare-vapeur (selon les indications du tableau présenté à la partie 1).
- .2 Epaisseur: feuilles de 0.50 mm.
- .3 Finition: surface texturée.
- .4 Feuillards de retenue et garnitures mécaniques: en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.

.3 Chemises de finition type 3

- .1 En acier inoxydable

- .2 Nuance de l'acier: 316.
- .3 Epaisseur: feuilles de 0.50 mm.
- .4 Finition: surface texturée.
- .5 Feuillards de retenue et garnitures mécaniques: en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.
- .4 Ciment isolant :
  - .1 Matériaux : composé de fibres isolantes diverses et d'adhésif mélangé avec de l'eau et du ciment, produisant une pâte plastique;
  - .2 Produit(s) acceptable(s) : Childers.

#### 2.4 COLLES, RUBANS ET ATTACHES

- .1 Colle servant à fixer l'isolation souple à base d'élastomère :
  - .1 Produit(s) acceptable(s) : Armstrong n° 520.
- .2 Colle servant à sceller les joints et les coutures de l'isolant de fibre de verre : colle à prise rapide, sans fibres d'amiante :
  - .1 Produit(s) acceptable(s) : Foster, Childers.
- .3 Ruban d'étanchéité : ruban isolant autocollant laminé Kraft/canevas/aluminium, approuvé ULC;
  - .1 Produit(s) acceptable(s) : MacTac FSK;
- .4 Attaches mécaniques : chevilles à souder de 2 mm de diamètre, d'une longueur convenant à l'épaisseur de l'isolant et dotées d'une plaquette de retenue de 35 mm de diamètre.
  - .1 Produit(s) acceptable(s) : Continental Studwelding, série Weldpin.

### 3 EXÉCUTION

#### 3.1 PRÉPARATION

- .1 Ne poser le calorifuge qu'une fois les essais obligatoires terminés et les résultats approuvés par le professionnel du marché.
- .2 S'assurer que les surfaces des éléments à calorifuger sont propres et sèches au moment de la pose du calorifuge et de l'application d'un enduit de finition.

#### 3.2 POSE

- .1 Poser le calorifuge et les accessoires et appliquer les enduits de finition selon les recommandations du fabricant et les prescriptions de la présente section.
- .2 Poser le calorifuge et le pare-vapeur en continu sur toute la longueur du conduit ou sur toute la surface à calorifuger. Le calorifuge et le pare-vapeur ne doivent être percés en aucun point des conduits ni être interrompus aux joints saillants, aux manchons ou aux supports.
- .3 Utiliser des espaceurs pour écarter les appareils de commande de la paroi des conduits d'air sur lesquels ils sont montés.
- .4 Poser des renforts en tôle galvanisée de 1.0 mm d'épaisseur sur les coins calorifugés de tous les conduits d'air situés dans les aires passantes des salles d'installations mécaniques.

- .5 Installer le calorifuge conformément aux normes ANSI/NFPA 90A et ANSI/NFPA 90B, en plus des recommandations des manufacturiers d'isolation.
- .6 Dans le cas d'un calorifuge multi-épaisseurs, décaler les joints d'aboutement de chaque couche de matériau.
- .7 Pour réaliser des joints de dilatation dans le calorifuge, couper bien droit les extrémités de chaque épaisseur de calorifuge, selon les instructions du fabricant, laisser un vide de 25 mm entre les tronçons successifs et remplir ce vide de calorifuge souple en fibres minérales, sans tasser celui-ci.
- .8 Sceller et finir les extrémités du calorifuge, apparentes ou non, avec du ciment isolant.
- .9 Dans le cas de conduits rectangulaires, recouvrir 50 % de la surface du calorifuge avec du ciment isolant et poser des chevilles à souder à au plus 200 mm d'entraxe, à raison d'au moins deux (2) rangées sur chaque paroi latérale et sur le fond du conduit.

### 3.3 FIXATION DU REVÊTEMENT CALORIFUGE

- .1 Assujettir avec du ruban le centre et les extrémités des tronçons de calorifuge, l'espacement entre ces points de fixation ne dépassant toutefois pas 900 mm.

### 3.4 BORDEREAU DES REVÊTEMENTS CALORIFUGES

- .1 L'épaisseur et le type de revêtement calorifuge pour chaque conduite sont décrits dans le tableau ci-dessous.

Services	Dimension	Épaisseur selon type (mm)			
		D-1	D-2	D-3	Chemisage type
Plénums d'air neuf.	Toutes	50			1
Plénums d'évacuation.	Toutes	50			1
Conduites et caissons de prise d'air frais, à partir de l'extérieur du toit ou de tout autre endroit non chauffé jusqu'aux caissons de mélange.	Toutes	50			1
Conduites et caissons de prise d'air frais, à partir de l'extérieur du toit ou de tout autre endroit non chauffé jusqu'à l'équipement de chauffage.	Toutes	50			1
Conduites d'évacuation entre le registre et la persienne d'évacuation sur une distance minimale de 3 m (10 pi) dans l'espace chauffé.	Toutes	50			1
Conduites et caissons d'alimentation, à partir du toit sur une longueur de 3 m (10 pi) vers l'intérieur pour une unité de toiture.					
- Éléments apparents	Toutes	50			1
- Éléments dissimulés	Toutes		2x25		-
Conduites et caissons de retour, à partir du toit sur une longueur de 3 m (10 pi) vers l'intérieur pour une unité de toiture.					
- Éléments apparents	Toutes	50			1
- Éléments dissimulés	Toutes		2x25		-
Conduites d'alimentation d'air froid.					
- Éléments apparents	Toutes	25			1
- Éléments dissimulés	Toutes		25		-

Services	Dimension	Épaisseur selon type (mm)			
		D-1	D-2	D-3	Chemisage type
Conduites d'alimentation d'air chaud.					
- Éléments apparents	Toutes	25			1
- Éléments dissimulés	Toutes		25		-
Conduites extérieures.	Toutes			2x40	2

- .2 Éléments non-calorifugés
- .1 Conduits existants.
  - .2 Conduits en fibre de verre.
  - .3 Conduits métalliques avec revêtement intérieur insonorisant d'épaisseur suffisante pour conformité à la réglementation sur l'économie d'énergie et à la norme ASHRAE/IESNA 90.1.
  - .4 Conduits flexibles calorifugés en usine.
  - .5 Plénums et caissons calorifugés en usines.
  - .6 Raccords flexibles.
  - .7 Dispositifs de contrôle des vibrations.
  - .8 Panneaux et portes d'accès calorifugés en usine.

## FIN DE SECTION

## 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 La présente section doit être lue conjointement avec tous les autres documents faisant partie de l'appel d'offres.

### 1.2 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
  - .1 Calorifugeage des tuyauteries et accessoires connexes associés à des installations commerciales, mais non industrielles.

### 1.3 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)ASHRAE Standard 90.1, *Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings* (IESNA co-sponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).
- .2 *American Society for Testing and Materials International (ASTM)*
  - .1 ASTM A-86, *Specification for Staybolt Wrought Iron, Hollow-Rolled.*
  - .2 ASTM B209M, *Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate Metric.*
  - .3 ASTM C-177-85, *Standard Test Method for Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus.*
  - .4 ASTM C335, *Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.*
  - .5 ASTM C411, *Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.*
  - .6 ASTM C449/C449M, *Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.*
  - .7 ASTM C533, *Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.*
  - .8 ASTM C547, *Mineral Fiber Pipe Insulation.*
  - .9 ASTM C795, *Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.*
  - .10 ASTM C921, *Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.*
- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CGSB 51-GP-52Ma, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.
  - .2 CAN/CGSB-51.53, Polychlorure de vinyle en feuille pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.
- .4 Ministère de la Justice du Canada (Jus)
  - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), ch.33, 1995.

- .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), ch. 33, 1999.
- .3 Loi de 1992 sur le transport des matières dangereuses (LTMD), ch. 34.
- .5 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .6 Associations de fabricants
  - .1 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation.
- .7 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S102, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
  - .2 CAN/ULC-S701, Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.
  - .3 CAN/ULC-S702, Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.

#### 1.4 DÉFINITIONS

- .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent.
  - .1 Éléments « DISSIMULÉS » : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
  - .2 Éléments « APPARENTS » : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon les prescriptions). Lorsque des éléments sont installés dans des structures constituées de matériaux ajourés et que ces éléments sont visibles à partir du plancher, ces éléments doivent être considérés comme « apparents » (tel que les salles de mécanique, locaux techniques, puits horizontaux, corridors de services, vides de construction accessibles, etc.).
  - .3 Éléments « EXTÉRIEURS » : Éléments installés à l'extérieur du bâtiment.
- .2 Codes ACIT
  - .1 CRF: Code Rectangular Finish.
  - .2 CPF: Code Piping (Plumbing) Finish.

#### 1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR VÉRIFICATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 23.01 – Mécanique - Dessins d'atelier, fiches techniques, dessins d'exécution, dessins conformes à l'exécution et fiches d'exploitation et d'entretien.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 23.01 - Mécanique - Dessins d'atelier, fiches techniques, dessins d'exécution, dessins conformes à l'exécution et fiches d'exploitation et d'entretien. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
- .3 Dessins d'atelier

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 23.01 - Mécanique - Dessins d'atelier, fiches techniques, dessins d'exécution, dessins conformes à l'exécution et fiches d'exploitation et d'entretien.
- .4 Échantillons
  - .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 33 23.01 - Mécanique - Dessins d'atelier, fiches techniques, dessins d'exécution, dessins conformes à l'exécution et fiches d'exploitation et d'entretien.
  - .2 Soumettre un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge proposé comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et la colle. Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 15 mm (½ po). Placer sous l'échantillon une étiquette indiquant le réseau/fluide véhiculé.

## 1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins trois (3) années d'expérience probante dans la réalisation de travaux de type et d'envergure correspondant à ceux décrits dans la présente section, et posséder les qualifications exigées par l'ACIT.

## 1.7 ÉTENDUE DES TRAVAUX

- .1 Les travaux de calorifugeage pour tuyauterie sont sous la responsabilité de l'entrepreneur spécialisé en mécanique responsable des travaux de plomberie / tuyauterie. Ce dernier doit coordonner ses travaux avec un entrepreneur spécialisé en calorifugeage. **L'entrepreneur en calorifugeage doit aussi effectuer l'isolation des deux événements au toit qui se trouvent sur les plans d'eau et gaz de laboratoire.**

## 2 PRODUITS

### 2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU

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

### 2.2 PRODUITS D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Les produits de calfeutrage qui dégagent de fortes odeurs, qui contiennent des produits chimiques toxiques ou qui ne sont pas certifiés comme étant d'un type résistant aux moisissures ne doivent pas être utilisés dans les appareils de traitement de l'air.
- .2 Si l'on ne peut faire autrement que d'utiliser des produits toxiques, en restreindre l'usage à des endroits où les émanations peuvent être évacuées à l'extérieur ou à des endroits où ils seront confinés derrière un système d'étanchéité à l'air, ou encore les appliquer plusieurs mois avant que l'endroit soit occupé de manière à permettre l'évacuation des émanations sur la plus longue période possible.

## 2.3 MATÉRIAUX CALORIFUGES

- .1 Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « k ») ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 °C (75 °F), conforme aux normes ASTM C335 et CAN/ULC-S702.
- .2 Calorifuge portant le numéro de code **ACIT A-4**
  - .1 Enveloppe rigide moulée, à cellules fermées, en verre, avec enveloppe pare-vapeur de néoprène de 1,6 mm d'épaisseur: conforme aux normes CAN/ULC-S702 et ASTM C552 et C1639.
    - .1 Densité de 128 kg/m<sup>3</sup> (7,5 lb/pi<sup>3</sup>).
    - .2 Tous les accessoires requis pour assurer l'étanchéité, la résistance et une installation conforme aux exigences du manufacturier.
  - .2 Températures de service entre -160°C et 450°C.
  - .3 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
  - .4 Produits acceptables :
    - .1 Owens Corning (Foamglas)
    - .2 Équivalent de Johns Manville.
- .3 Calorifuge portant le numéro de code **ACIT A-3**
  - .1 Enveloppe rigide moulée, en fibres de verre, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine : conforme aux normes CAN/ULC-S702 et ASTM C547.
    - .1 Densité de 80 kg/m<sup>3</sup> (5 lb/pi<sup>3</sup>) pour les tuyaux de diamètre nominal de 250 mm (10 po) et moins.
    - .2 Densité de 56 kg/m<sup>3</sup> (3,5 lb/pi<sup>3</sup>) pour les tuyaux de plus de diamètre nominal de 250 mm (10 po).
  - .2 Températures de service entre -18 °C et 88 °C (-0,4 °F et 190 °F).
  - .3 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
  - .4 Produits acceptables :
    - .1 Manson (Alley K avec chemise FSK).
    - .2 Johns Manville (Micro-Lok).
    - .3 Knauf (Jet Stream).
    - .4 Équivalent d'Owens Corning
- .4 Calorifuge portant le numéro de code **ACIT C-2**
  - .1 Matelas de fibres de verre avec pare-vapeur posée en usine : conforme aux normes CAN/ULC-S702 et ASTM C547.
    - .1 Densité de 18,4 kg/m<sup>3</sup> (1,1 lb/pi<sup>3</sup>).
  - .2 Températures de service entre -40 °C et 88 °C (-40 °F et 190 °F).
  - .3 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
  - .4 Produits acceptables :
    - .1 Équivalent d'Owens Corning.
    - .2 Manson (AK Flex avec chemise FSK).
    - .3 Johns Manville (Micro-Lok).

.4 Équivalent de Knauf.

## 2.4 CHEMISES

- .1 Chemises en polychlorure de vinyle (PVC)
  - .1 Gaines moulées monopièces, conformes à la norme CAN/CGSB-51.53, préformées selon les besoins.
  - .2 Couleur : celle choisie par le Professionnel.
  - .3 Température de service minimale : -20 °C (-4 °F).
  - .4 Température de service maximale : 65 °C (149 °F).
  - .5 Perméabilité à la vapeur d'eau : 0,02 perm., conforme à la norme ASTM E 96.
  - .6 Épaisseur : 0,5 mm (0,02 po).
  - .7 Fixation.
    - .1 Adhésif à solvant compatible avec le matériau calorifuge, pour sceller les joints et les chevauchements.
    - .2 Broquettes.
    - .3 Ruban vinylique autoadhésif de couleur assortie.
  - .8 Exigences particulières.
    - .1 Circuit fermé : selon les recommandations des fabricants.
    - .2 Tuyauteries extérieures : matériau protégé contre les rayons UV, d'au moins 0,5 mm (0,02 po) d'épaisseur.
- .2 Chemises en toile de canevas
  - .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m<sup>2</sup> (5,2 lb/pi<sup>2</sup>), à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C921.
  - .2 Colle calorifuge : compatible avec le matériau calorifuge.

## 2.5 PRODUITS ACCESSOIRES

- .1 Ruban autoadhésif, aluminium renforcé, d'une largeur minimum de 75 mm (3 po).
  - .1 Selon la norme CAN/ULC-S102.
    - .1 Indice de propagation de la flamme : au plus 25.
    - .2 Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.
- .2 Colle contact : à prise rapide.
- .3 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.
- .4 Fil d'attache : acier inoxydable de 1,5 mm (0.06 po) de diamètre.
- .5 Feuillards de retenue : acier inoxydable de 0,5 mm (0,02 po) d'épaisseur et de largeur 19 mm (3/4 po).
- .6 Mastic pare-vapeur : usage extérieur
  - .1 Émulsion de vinyle : type acrylique, compatible avec le calorifuge.
  - .2 Tissu de verre : non traité de 305 g/m<sup>2</sup> (7,2 lb/pi<sup>2</sup>).

- .7 Revêtement pare-vapeur pour usage intérieur
  - .1 Émulsion de vinyle : type acrylique, compatible avec le calorifuge.
- .8 Tissu de verre
  - .1 Tissu : non-traité d'un poids de 305 g/m<sup>2</sup> (7,2 lb/pi<sup>2</sup>).
- .9 Ciment calorifuge
  - .1 Conforme à la norme ASTM C 449, prise hydraulique sur laine minérale.
- .10 Adhésif pour les chevauchements de pare-vapeur
  - .1 Compatible avec le calorifuge.
  - .2 Adhésif : à l'eau ignifuge.
- .11 Parement : treillis métallique hexagonal en acier galvanisé de 25 mm (1 po).
  - .1 Treillis broché sur les deux faces du calorifuge.
- .12 Attaches : diamètre de 4 mm (0,16 po).
  - .1 Tête d'un diamètre de 35 mm (1,4 po).
  - .2 Pincés carrés de 32 mm (1 ¼ po), d'une longueur équivalente à l'épaisseur du calorifuge.

## 2.6 PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Les produits spécifiés ou équivalent approuvés :
  - .1 Owens Corning;
  - .2 Johns Manville;
  - .3 Knauf;
  - .4 Certain Teed.

## 2.7 CIMENT ISOLANT

- .1 Ciment d'isolation thermique et de finition
  - .1 Ciment séchant à l'air, sur laine minérale : conforme à la norme ASTM C449/C449M.
  - .2 Ciment résistant à la chaleur et de finition : conformes aux normes ASTM C 195 et CAN/CGSB-51.12.

## 2.8 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ POUR CHEMISAGES POSÉS SUR DES TUYAUTERIES EXTÉRIEURES

- .1 Produit d'étanchéité : conforme à la section 07 92 00 - Produits d'étanchéité pour joints et conformes à la norme 19-GP-14M.

## 3 EXÉCUTION

### 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la

manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

### 3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Ne poser le calorifuge qu'une fois l'essai hydrostatique du réseau (tuyauteries et appareils auxquels elles sont raccordées) terminé et les résultats certifiés par l'autorité compétente qui aura assisté à l'essai.
- .2 S'assurer que les surfaces à recouvrir de calorifuge ou à revêtir d'un enduit sont propres, sèches et exemptes de matières étrangères.

### 3.3 POSE

- .1 Ne poser le calorifuge qu'une fois les essais obligatoires terminés et les résultats approuvés par l'Ingénieur.
- .2 S'assurer que les surfaces du calorifuge et des éléments à calorifuger sont propres et sèches pendant la pose du calorifuge et durant l'application d'un enduit de finition.
- .3 Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.
- .4 Poser le calorifuge, les accessoires et les chemises et appliquer les enduits de finition selon les recommandations des fabricants et les présentes prescriptions.
- .5 Le calorifuge posé sur le corps des renvois de toit doit être retenu en place au moyen de colle appliquée sur toute la surface (100 %).
- .6 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm (3 po), réaliser l'ouvrage en deux couches, en décalant les joints.
- .7 Poser le pare-vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité.
  - .1 Les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare-vapeur.
- .8 Supports et suspensions
  - .1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression, approprié aux conditions de service, lorsqu'aucune sellette ou aucun bouclier de protection du calorifuge n'est prévu.
- .9 Prévoir l'isolation des raccords de type rainuré sur la tuyauterie d'eau mitigé au glycol.

### 3.4 CALORIFUGEAGE

- .1 Installer le calorifuge conformément aux normes ANSI/NFPA 90A et ANSI/NFPA 90B.
- .2 Utiliser un calorifuge en coquilles pour la tuyauterie de diamètre égal ou inférieur à DN 300 (DN 12) et un calorifuge en coquilles ou en segments incurvés pour la tuyauterie de diamètre supérieur à DN 300 (DN 12).
- .3 Calorifuge à épaisseurs multiples : décaler les joints d'aboutement de chaque épaisseur de calorifuge.
- .4 Tuyauterie verticale de diamètre supérieur à DN 75 (DN 3) : utiliser des supports de calorifuge qui seront soudés ou boulonnés sur les tuyaux, directement au-dessus du raccord le plus bas, puis à 4,5 m (15 pi) d'intervalle.

- .5 Joints de dilatation du calorifuge : couper bien droit les extrémités de chaque épaisseur de calorifuge, selon les instructions du fabricant, laisser un vide de 25 mm (1 po) entre les tronçons successifs et remplir de calorifuge flexible en fibres minérales de type P2 sans tasser celui-ci.
- .6 Sceller et finir les extrémités du calorifuge, apparentes ou non, avec du ciment isolant.
- .7 Joints de dilatation de la tuyauterie : prévoir des joints pour permettre la libre dilatation et la contraction de la tuyauterie sans risque d'endommager le calorifuge ou son revêtement.
- .8 Brides de montage de plaques à orifice, brides et raccords-unions à l'entrée et à la sortie des appareils, joints de dilation, robinets, vannes et autres éléments exigeant un entretien périodique : poser le calorifuge et son revêtement de manière qu'on puisse démonter et remonter ces éléments sans endommager le calorifuge adjacent et son revêtement.
- .9 Raccords, application froide (5 °C (41 °F) à 15 °C (59 °F)) : isoler les raccords avec des sections d'isolant à tuyau coupé à onglet à ajustement serré ou avec un isolant flexible ajusté serré et recouvert d'une membrane de renfort noyée dans un enduit coupe-vapeur. En alternative, isoler les raccords avec un isolant flexible ajusté serré et recouvert d'une membrane de renfort noyée dans un enduit coupe-vapeur et recouvert de PVC.
- .10 Ne pas poser de calorifuge sur les éléments chromés suivants : Tuyaux, appareils de robinetterie et raccords.
- .11 Fixation
  - .1 Assujettir chaque tronçon de calorifuge au moyen de rubans placés à au plus 900 mm (36 po) d'entraxe à raison d'au moins un ruban à chaque extrémité et un autre au centre de chaque tronçon de calorifuge.

### 3.5 FIXATION DU CALORIFUGE

- .1 Assujettir chaque tronçon de calorifuge au moyen de rubans placés à au plus 900 mm (36 po) d'entraxe à raison d'au moins un ruban à chaque extrémité et un autre au centre de chaque tronçon de calorifuge.

### 3.6 ÉLÉMENTS CALORIFUGES PRÉFABRIQUÉS, AMOVIBLES

- .1 Destination :
  - .1 À poser aux compensateurs de dilatation dispositifs primaires de mesure de débit et brides et raccords-unions reliant les tuyauteries aux appareils desservis.
- .2 Caractéristiques :
  - .1 Conçus pour pouvoir être enlevés et remplacés périodiquement sans risque d'endommagement du calorifuge adjacent.
- .3 Description :
  - .1 Calorifuge, produits ou dispositifs de fixation et enduits de finition : correspondant au complexe calorifuge adjacent.
  - .2 Chemise : acier inoxydable, PVC, ABS ou toile résistant à des températures élevées.

### 3.7 POSE DU CALORIFUGE EN ÉLASTOMÈRE

- .1 Garder les éléments secs. Réaliser des recouvrements selon les instructions du fabricant. Faire des joints étanches.
- .2 Prévoir un pare-vapeur selon les recommandations du fabricant.

### 3.8 TABLEAUX - CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES

- .1 À moins d'indications contraires, le calorifugeage des tuyauteries comprend également le calorifugeage des appareils de robinetterie, des chapeaux de robinets, des filtres et crépines, des brides et des raccords.
- .2 Calorifuge portant le numéro de code **ACIT A-2**
  - .1 Fixation : ruban, disposé à 300 mm (11,8 po) d'entraxes.
  - .2 Scellement : colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.
  - .3 Pose : selon le numéro de code ACIT 1501-H.
- .3 Calorifuge portant le numéro de code **ACIT A-3**
  - .1 Fixation : ruban, disposé à 300 mm (11,8 po) d'entraxes.
  - .2 Scellement : colle VR à sceller les chevauchements; colle VR calorifuge.
  - .3 Pose : selon le numéro de code ACIT 1501-C.
- .4 Calorifuge portant le numéro de code **ACIT A-6**
  - .1 Fixation : ruban, disposé à 300 mm (11,8 po) d'entraxes.
  - .2 Scellement : colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.
  - .3 Pose : selon le numéro de code ACIT 1501-C.
- .5 Calorifuge portant le numéro de code **ACIT C-2**
  - .1 Avec enveloppe pare-vapeur.
  - .2 Fixation : ruban, disposé à 300 mm (11,8 po) d'entraxes.
  - .3 Scellement : colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.
  - .4 Pose : selon le numéro de code ACIT 1501-C.
- .6 L'épaisseur et le type de calorifuge doivent être conformes aux indications des tableaux ci-après.
  - .1 Les canalisations d'alimentation desservant les différents appareils ne doivent pas avoir plus de 4 000 mm (157,5 po) de longueur.
  - .2 Les canalisations apparentes desservant des appareils sanitaires, de même que la tuyauterie, les appareils de robinetterie et les raccords chromés ne doivent pas être calorifugés.

**Tableau 2 : Épaisseurs et types de calorifuge**

Tuyauterie	Temp. (°C)	Temp. (°F)	Code ACIT	Diamètre nominal (DN) de la tuyauterie et épaisseur de calorifuge				
				≤ 25 mm (≤ 1 po)	32 à 50 mm (1 1/4 à 2 po)	65 à 100 mm (2 1/2 à 4 po)	125 à 150 mm (5 à 6 po)	≥ 200 mm (≥ 8 po)
Alim. eau chaude dom.	-	-	A-3	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)	38 mm (1 1/2 po)	38 mm (1 1/2 po)	38 mm (1 1/2 po)
Eau mitigée domestique	-	-	A-3	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)
Alim. eau froide dom.	-	-	A-3	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)
Alim. eau froide dom. (avec pare-vapeur)	-	-	C-2	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)
Eau glycolée	-	-	A-3	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)	38 mm (1 1/2 po)	38 mm (1 1/2 po)	38 mm (1 1/2 po)
Eau glacée	-	-	A-3	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)	38 mm (1 1/2 po)	38 mm (1 1/2 po)	38 mm (1 1/2 po)
Enfouie	-	-	A-4	50 mm (2 po)	50 mm (2 po)	75 mm (3 po)	75 mm (3 po)	100 mm (4 po)
Descente pluviale	-	-	C-2	38 mm (1 1/2 po)	38 mm (1 1/2 po)	38 mm (1 1/2 po)	38 mm (1 1/2 po)	38 mm (1 1/2 po)
Évac. cond. batterie froide	-	-	C-2	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)
Événements jusqu'à 5 m à l'intérieur de l'enveloppe thermique (avec pare-vapeur)	-	-	C-2	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)	25 mm (1 po)

.7 Finition

- .1 Tuyauteries apparentes situées à l'intérieur : chemises en toile de canevas, acier inoxydable ou PVC.
- .2 Tuyauteries apparentes situées dans des locaux d'installations mécaniques : chemises en aluminium, acier inoxydable ou PVC.
- .3 Tuyauteries dissimulées situées à l'intérieur : chemises en toile de canevas sur les appareils de robinetterie et sur les raccords; aucun autre revêtement de finition.
- .4 Enveloppe pare-vapeur posée sur le calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3, compatible avec ce dernier.
- .5 Dispositifs de fixation : feuillards en acier inoxydable disposés à 150 mm (6 po) d'entraxes; cachets manchons.
- .6 Pose : selon le numéro de code ACIT approprié, de CRF/1 à CPF/5.

### **3.9 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 – Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE SECTION**

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Procédures, produits et solutions de nettoyage des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.
- .2 Exigences en matière de développement durable visant la construction et le contrôle
  - .1 [\_\_\_\_\_].
- .3 Exigences Connexes
  - .1 Section [\_\_\_\_\_].

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM E 202-18, Standard Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.
- .2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).

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

- .1 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
- .2 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
  - .1 Instructions : soumettre les instructions de mise en œuvre fournies par le fabricant.
    - .1 Le Consultant mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions de mise en œuvre préparées par le fournisseur.

### **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Santé et sécurité
  - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

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

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

- .2 Gestion et élimination des déchets
  - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

## 2 PRODUITS

### 2.1 DÉVELOPPEMENT DURABLE

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

### 2.2 PRODUITS ET SOLUTIONS DE NETTOYAGE

- .1 Phosphate trisodique : 0.40 kg par 100 litres d'eau contenus dans le réseau.
- .2 Carbonate de sodium : 0.40 kg par 100 litres d'eau contenus dans le réseau.
- .3 Détergent peu moussant : 0.01 kg par 100 litres d'eau contenus dans le réseau.

## 3 EXÉCUTION

### 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

### 3.2 NETTOYAGE DES INSTALLATIONS A EAU (HYDRONIQUES) ET A VAPEUR

- .1 Moment d'exécution du nettoyage : 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 Spécialiste chargé du nettoyage des réseaux
  - .1 Faire nettoyer les réseaux de tuyauterie par un spécialiste qualifié en traitement de l'eau.
- .3 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.
- .4 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.
- .5 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 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.
- .7 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 +/- 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 degrés Celsius 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. 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 degrés Celsius. 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).

- .8 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 degrés Celsius. Vérifier la concentration de l'inhibiteur et l'indiquer dans le rapport. Se reporter à la norme ASTM E 202.
- .9 Installations à vapeur - En plus des opérations décrites précédemment, effectuer celles qui sont prescrites ci-après.
  - .1 Enlever les éléments internes des purgeurs d'eau condensée jusqu'à ce que le rinçage et la mise en température du réseau soient terminés.
  - .2 Mettre les purgeurs à l'air libre. Au besoin, à des fins de protection du personnel ou de l'environnement, raccorder des tuyaux souples aux canalisations de purge afin d'acheminer les condensats évacués vers un endroit sûr.
  - .3 En commençant près de la source de chauffage, vérifier chaque purgeur pour voir s'il évacue bien les condensats, puis remettre en place ses éléments internes. Faire de même pour chacun des purgeurs du réseau.
  - .4 Le cas échéant, déterminer la cause des coups de bélier et l'éliminer.
- .10 Chaudières à vapeur
  - .1 Isoler la chaudière du réseau de tuyauterie.
  - .2 Remplir la chaudière jusqu'au niveau de fonctionnement. Ajouter le produit de nettoyage. Augmenter l'allure jusqu'à 50 % de la pression nominale d'exploitation. Maintenir cette allure pendant 24 heures. Au cours de cette période, purger la chaudière, y compris les colonnes d'eau, les robinets et les vannes de régulation, le circuit de l'écumoire, les robinets d'essai et les robinets de purge, toutes les quatre (4) heures. Remplir ensuite de nouveau jusqu'au niveau de fonctionnement.
  - .3 Laisser refroidir la chaudière, puis la vidanger, la rincer et l'inspecter.
  - .4 La raccorder au réseau de tuyauterie.
  - .5 La remplir d'eau adoucie et propre et ajouter immédiatement les produits inhibiteurs.
  - .6 Augmenter lentement la température et hausser la pression jusqu'à la valeur nominale d'exploitation. Maintenir ces conditions pendant quatre (4) heures.
  - .7 Évacuer les condensats à l'égout pendant les 96 heures qui suivent le fonctionnement initial. Pendant cette période, continuer de traiter chimiquement l'eau de la chaudière afin d'assurer l'élimination complète de tout dépôt d'huile, de graisse ou de scories dans les canalisations de distribution de vapeur et de retour des condensats.
  - .8 Vidanger le contenu des purgeurs d'eau condensée jusqu'à ce que le condensat soit transparent et exempt de matières en suspension. Vérifier le bon fonctionnement de ces appareils.

- .9 Laisser refroidir la chaudière, la vidanger, ouvrir les orifices d'inspection et laver à l'eau propre.
- .10 Si la chaudière ne doit pas être utilisée dans l'immédiat, la remplir d'eau adoucie, ajouter du sulfite de sodium et augmenter la pression à la valeur nominale. Faire ensuite un essai afin de déterminer le taux de sulfite résiduel.
- .11 Une fois le nettoyage terminé et le réseau rempli, effectuer les opérations de mise en route prescrites pour les installations hydroniques.

### 3.3 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 Démontez les pompes qui ont été utilisées pour le nettoyage du réseau, les inspecter, remplacer les pièces usées, poser de nouvelles garnitures et un nouveau jeu de joints d'étanchéité.
  - .5 Nettoyer les filtres plusieurs fois, jusqu'à ce que le réseau soit propre.
  - .6 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.
  - .7 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.
  - .8 Répéter cette opération avec de l'eau à la température nominale.
  - .9 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.
  - .10 Amener le réseau à la température et à la pression nominales sur une période de 24 heures.
  - .11 Effectuer les opérations d'ERE conformément à la section [23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA].
  - .12 Au besoin, régler les supports, les suspentes et les suspensions à ressort de la tuyauterie.
  - .13 Surveiller les mouvements de la tuyauterie et vérifier le fonctionnement des compensateurs et des lyres de dilatation, des guides et des ancrages.
  - .14 Si les compensateurs de dilatation coulissants grippent ou si les compensateurs à soufflets se contractent incorrectement, mettre le réseau hors service, réaligner les éléments des compensateurs, puis répéter les opérations de mise en route.
  - .15 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.
  - .16 Vérifier le fonctionnement des robinets d'évacuation et de purge.

- .17 Une fois que les conditions, dans le réseau, se sont stabilisées, régler les presse-garnitures des appareils de robinetterie.
- .18 Ouvrir entièrement les vannes d'équilibrage (sauf celles qui ont été réglées en usine).
- .19 Vérifier le fonctionnement des dispositifs de protection contre la surchauffe des pompes de circulation.
- .20 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.

### 3.4 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Les exigences en matière de développement durable relatives au contrôle doivent être conformes à la section 01 47 17 - Développement durable - Contrôle et doivent porter sur ce qui suit.
  - .1 Matériaux, matériels et ressources.
  - .2 Collecte et stockage des matériaux et matériels recyclables.
  - .3 Gestion des déchets de construction.
  - .4 Réutilisation/réemploi des ressources.
  - .5 Teneur en matières recyclées.
  - .6 Matériaux et matériels locaux/régionaux.
  - .7 Produits de bois certifiés.
  - .8 Matériaux et matériels à faible émission.

### 3.5 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

## FIN DE SECTION

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

.1 Section [\_\_\_\_\_].

### **1.2 RÉFÉRENCES**

.1 ASTM International Inc.

.1 ASTM B 32-[08], Standard Specification for Solder Metal.

.2 ASTM B 306-[02], Standard Specification for Copper Drainage Tube (DWV).

.3 ASTM C 564-[03a], Standard Specification for Rubber Gaskets for Cast Iron Soil Pipe and Fittings.

.2 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)

.1 LEED Canada-NC, version 4.0-[2019], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations importantes (Trousse de référence) (y compris l'addenda [2007]).

.2 LEED Canada-CI, version 4.0-[2019], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.

.3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

.1 CSA B67-[F1972 (C1996)], Tuyaux de distribution d'eau, tuyaux de renvoi, siphons, coudes et accessoires, en plomb.

.2 CAN/CSA-B70-[F06], Tuyaux et raccords d'évacuation d'eaux usées en fonte et méthodes de raccordement.

.3 CAN/CSA-B125.3-[F05], Accessoires de robinetterie sanitaire.

.4 Green Seal Environmental Standards (GSES)

.1 Standard GS-36-[2013], Commercial Adhesives.

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

.1 SCAQMD Rule 1168-[A2005], Adhesive and Sealant Applications.

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

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

.2 Fiches techniques

.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les adhésifs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

.3 Documents et échantillons à soumettre relativement aux exigences de conception pour un développement durable

- .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED : selon la section 01 35 21 - Exigences LEED.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

### **2 PRODUITS**

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

- .1 Exigences en matière de développement durable : matériaux, matériels et produits conformes à la section 01 47 15 Développement durable - Construction.
- .2 Adhésifs et produits d'étanchéité : [\_\_\_\_\_] conformes à la section 07 92 00 - Produits d'étanchéité pour joints.
  - .1 Teneur en COV d'au plus 70 g/L, selon la norme Green Seal GS-36 et selon la section 01 35 21 - Exigences LEED.

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

- .1 Tubes d'évacuation des eaux sanitaires, d'évacuation des eaux pluviales et de ventilation, du type DWV, destinés à être installés hors sol : conformes à la norme ASTM B 306.
  - .1 Raccords
    - .1 Raccords en laiton moulé : conformes à la norme CAN/CSA-B125.3.
    - .2 Raccords en cuivre forgé : conformes à la norme CAN/CSA-B125.3.
  - .2 Soudure tendre : sans plomb, étain- antimoine, 95/5, type TA [\_\_\_\_\_] , selon la norme ASTM B 32.

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

- .1 Tuyaux d'évacuation des eaux sanitaires, d'évacuation des eaux pluviales et de ventilation, en fonte, de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 3, destinés à être enfouis dans le sol, et raccords connexes : conformes à la norme CAN/CSA-B70, et recouverts d'une couche d'enduit protecteur [\_\_\_\_\_].
  - .1 Joints
    - .1 Joints mécaniques
      - .1 ASTM C564 ou Garnitures de compression en néoprène ou en caoutchouc butyle : conformes à la norme ASTM C 564 ou CAN/CSA-B70.

- .2 Colliers de serrage en acier inoxydable.
- .2 Joints à emboîtement
  - .1 Plomb à joints : conforme à la norme CSA B67.
  - .2 Produits d'étanchéité pour application à froid.
- .2 Tuyaux d'évacuation des eaux sanitaires, d'évacuation des eaux pluviales et de ventilation destinés à être installés hors sol, et raccords connexes : conformes à la norme CAN/CSA-B70.
  - .1 Joints
    - .1 Joints à emboîtement
      - .1 Plomb à joints : conforme à la norme CSA B67.
    - .2 Joints mécaniques
      - .1 Garnitures de compression en néoprène ou en caoutchouc butyle et colliers de serrage en acier inoxydable.

### 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 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.
- .2 Installer les éléments conformément aux exigences du code de plomberie de la province.

#### 3.3 ESSAI

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

#### 3.4 CONTROLE DE LA PERFORMANCE

- .1 Regards de nettoyage
  - .1 S'assurer que les regards sont accessibles et que leur tampon de visite est situé à un endroit approprié.
  - .2 Ouvrir les regards, appliquer de l'huile de lin et les refermer hermétiquement.
  - .3 S'assurer qu'une tige de dégorgeement insérée dans un regard peut se rendre au moins jusqu'au regard suivant.
- .2 S'assurer que les siphons sont bien amorcés et qu'ils conservent leur garde d'eau.
- .3 Tuyauteries d'évacuation des eaux pluviales (descentes pluviales)
  - .1 S'assurer que les grilles bombées en toiture sont bien fixées en place.

- .2 S'assurer que les déversoirs de régulation de débit sont de dimensions appropriées et qu'ils sont installés correctement.
- .3 S'assurer que des moyens ont été prévus pour permettre les mouvements de la toiture.
- .4 S'assurer que les appareils sanitaires sont bien ancrés en place, qu'ils sont raccordés au réseau et bien ventilés.
- .5 Poser une étiquette d'identification appropriée sur les différentes tuyauteries (notamment évacuation des eaux pluviales, évacuation des eaux sanitaires, ventilation, refoulement pompe), avec flèches de direction à tous les étages ou à intervalles de 4.5 m (la plus petite de ces deux valeurs devant être retenue).

### 3.5 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

## FIN DE SECTION

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

.1 Section [\_\_\_\_\_].

### **1.2 RÉFÉRENCES**

.1 ASTM International Inc.

.1 ASTM D 2235-[04], Standard Specification for Solvent Cement for Acrylonitrile-Butadiene-Styrene (ABS) Plastic Pipe and Fittings.

.2 ASTM D 2564-[04e1], Standard Specification for Solvent Cements for Poly (Vinyl-Chloride) (PVC) Plastic Piping Systems.

.2 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)

.1 LEED Canada-NC, version 4.0-[2019], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations importantes (Trousse de référence) (y compris l'addenda [2007]).

.2 LEED Canada-CI, version 4.0-[2019], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.

.3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International

.1 CAN/CSA-B1800-[F06], Recueil des normes sur les tuyaux thermoplastiques sans pression.

.4 Green Seal Environmental Standards (GSES)

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

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

.1 Fiches signalétiques (FS).

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

.1 SCAQMD Rule 1168-[A2005], Adhesive and Sealant Applications.

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

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

.2 Fiches techniques

.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les tuyaux et les produits d'étanchéité. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

- .2 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques (FS) requises aux termes du SIMDUT (Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail), conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
- .3 Documents et échantillons à soumettre relativement aux exigences de conception pour un développement durable
  - .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED : selon la section 01 35 21 - Exigences LEED.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposer les matériaux aux températures et dans les conditions recommandées par le fabricant.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

## **2 PRODUITS**

### **2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Exigences en matière de développement durable : matériaux, matériels et ressources conformes à la section [01 47 15 Développement durable - Construction].
- .2 Adhésifs et produits d'étanchéité : [\_\_\_\_\_] selon la section 07 92 00 - Produits d'étanchéité pour joints.
  - .1 Teneur en COV d'au plus 70 g/L, selon la norme Green Seal GS-36 et selon la section 01 35 21 - Exigences LEED .

### **2.2 TUYAUX ET RACCORDS**

- .1 Tuyaux DWV destinés à être enfouis dans le sol ou à être installés hors sol, conformes aux normes suivantes :
  - .1 CAN/CSA B1800.

### **2.3 JOINTS**

- .1 Adhésif à solvant pour joints de tuyaux en PVC : conforme à la norme ASTM D 2564.
- .2 Adhésif à solvant pour joints de tuyaux en ABS : conforme à la norme ASTM D 2235.

### **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 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.
- .2 Installer les éléments conformément aux exigences du code de plomberie de la province.

#### **3.3 ESSAI**

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

#### **3.4 CONTROLE DE LA PERFORMANCE**

- .1 Regards de nettoyage
  - .1 S'assurer que les regards sont accessibles et que leur tampon de visite est situé à un endroit approprié.
  - .2 Ouvrir le regard, appliquer de l'huile de lin et le refermer hermétiquement.
  - .3 S'assurer qu'une tige de dégorgeage insérée dans le regard peut se rendre au moins jusqu'au regard suivant.
- .2 S'assurer que les siphons sont bien amorcés et qu'ils conservent leur garde-d'eau.
- .3 Tuyauterie d'évacuation des eaux pluviales (descentes pluviales)
  - .1 S'assurer que les grilles bombées en toiture sont bien fixées en place.
  - .2 S'assurer que les déversoirs de régulation de débit sont de dimensions appropriées et qu'ils sont installés correctement.
  - .3 S'assurer que des moyens ont été prévus pour permettre les mouvements de la toiture.
- .4 S'assurer que les appareils sanitaires sont bien ancrés en place, qu'ils sont raccordés au réseau et bien ventilés.
- .5 Poser une étiquette d'identification appropriée sur les différentes tuyauteries (notamment évacuation des eaux pluviales, évacuation des eaux sanitaires, ventilation, refoulement pompe), avec flèches de direction à tous les étages ou à intervalles de 4.5 m (la plus petite de ces deux valeurs devant être retenue).

#### **3.5 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

- .2 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

**FIN DE SECTION**

## 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

.1 Section [\_\_\_\_\_].

### 1.2 RÉFÉRENCES

.1 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI/AWWA)

.1 ANSI/AWWA C111/A21.11-[06], Standard for Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.

.2 American Society of Mechanical Engineers (ASME)

.1 ASME B16.1-[10], Gray Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings: Classes 25, 125, and 250.

.2 ASME B16.3-[06], Malleable Iron Threaded Fittings: Classes 150 and 300.

.3 ASME B16.5-[09], Pipe Flanges and Flanged Fittings: NPS ½ through NPS 24 Metric/Inch Standard.

.4 ASME B16.9-[07], Factory-Made Wrought Butt welding Fittings.

.5 ASME B18.2.1-[10], Square Hex, Heavy Hex and Askew Head Bolts and Hex, Heavy Hex, Hex Flange. Loded Head and Lag Screws (Inch Series).

.6 ASME B18.2.2-[10], Nuts for General Applications: Machine Screw Nuts, Hex, Square, Hex Flange, and Coupling Nuts (Inch Series).

.3 ASTM International

.1 ASTM A 47/A 47M-[99(2009)], Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.

.2 ASTM A 53/A 53M-[10], Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated Welded and Seamless.

.3 ASTM A 536-[84(2009)], Standard Specification for Ductile Iron Castings.

.4 ASTM B 61-[08], Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.

.5 ASTM B 62-[09], Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.

.6 ASTM E 202-[10], Standard Test Method for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.

.4 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCA)

.1 LEED Canada-NC, version 4.0-[2019], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour nouvelles constructions et rénovations importantes.

.2 LEED Canada-CI, version 4.0-[2019], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.

.3 LEED Canada-BE : E et E [2019], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien 2019.

.5 CSA International

- .1 CSA B242-05(R2011), Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.
- .2 CSA W48-[06], Filler Metals and Allied Materials for Metal Arc Welding.
- .6 Manufacturer's Standardization of the Valve and Fittings Industry (MSS)
  - .1 MSS-SP-67-[2002a], Butterfly Valves.
  - .2 MSS-SP-70-[06], Gray Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
  - .3 MSS-SP-71-[05], Gray Iron Swing Check Valves Flanged and Threaded Ends.
  - .4 MSS-SP-80-[08], Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
  - .5 MSS-SP-85-[02], Gray Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.

### 1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section [01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre].
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les réseaux hydroniques. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province.
  - .2 Indiquer sur les dessins ce qui suit.
    - .1 Composants et accessoires.
- .4 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
  - .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED Canada : selon la section 01 35 21 - Exigences LEED.
  - .2 Gestion des déchets de construction
    - .1 Soumettre le plan de réduction des déchets établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.
    - .2 Soumettre les calculs relatifs aux taux de recyclage en fin de projet, aux taux de récupération et aux taux d'envoi aux sites d'enfouissement, lesquels doivent démontrer que 50 % des déchets de construction ont effectivement été détournés des sites d'enfouissement.

### 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS A REMETTRE A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des réseaux hydroniques, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
  - .1 Inclure les exigences particulières concernant l'entretien du matériel.

## 1.5 MATÉRIAUX/MATÉRIEL SUPPLÉMENTAIRES

- .1 Fournir le matériel de rechange suivant.
  - .1 Sièges : au moins un (1) siège pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
  - .2 Obturateurs : au moins un (1) élément obturateur pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
  - .3 Garnitures de presse-étoupe (pour tiges) : au moins une (1) garniture pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins une (1) dans tous les cas.
  - .4 Manettes/Volants : au moins deux (2) de chaque dimension.
  - .5 Garnitures d'étanchéité pour brides : au moins une (1) garniture pour dix (10) brides installées.

## 1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les réseaux hydroniques de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 .4 Élaborer un plan de réduction des déchets pour les travaux faisant l'objet de la présente section, conformément à la section 01 35 21 - Exigences LEED.
- .5 .5 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage par leur fabricant, selon les directives du plan de réduction des déchets, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition et à la section 01 35 21 - Exigences LEED.

## 2 PRODUITS

### 2.1 TUYAUTERIE

- .1 Tuyaux en acier : conformes à la norme ASTM A 53/A 53M, catégorie [B], ainsi qu'aux prescriptions suivantes.
  - .1 Jusqu'à NPS 6 : série 40.
  - .2 NPS 8 et plus : épaisseur de paroi de 10 mm.

## 2.2 JOINTS

- .1 Tuyaux de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : raccords à visser avec ruban en PTFE ou pâte à joints sans plomb.
- .2 Tuyaux de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 ½ : raccords et brides à souder, selon la norme CSA W48.
- .3 Tuyaux à embouts rainurés par roulage : accouplements standard, selon la norme CSA B242.
- .4 Brides : régulières ou à face de joint surélevée, selon la norme ANSI/AWWA C111/ A21.11.
- .5 Brides à orifices : à face de joint surélevée, à emmancher et à souder, éprouvées à 2100 kPa.
- .6 Garnitures de brides : selon la norme ANSI/AWWA C111/ A21.11.
- .7 Filetage : conique.
- .8 Boulons et écrous : selon les normes ASME B18.2.1 et ASME B18.2.2.
- .9 Garnitures pour accouplements de tuyaux à extrémités rainurées par roulage : type EPDM.

## 2.3 RACCORDS

- .1 Raccords à visser : en fonte malléable, selon la norme ASME B16.3, classe 150.
- .2 Brides pour tuyaux et raccords à brides
  - .1 En fonte : selon la norme ASME B16.1, classe 125.
  - .2 En acier : selon la norme ASME B16.5.
- .3 Raccords à souder bout à bout : en acier, selon la norme ASME B16.9.
- .4 Raccords-unions : en fonte malléable, selon les normes ASTM A 47/A 47M et ASME B16.3.
- .5 Raccords pour tuyaux à embouts rainurés par roulage : en fonte malléable, selon la norme ASTM A 47/A 47M.

## 2.4 ROBINETTERIE

- .1 Raccordement
  - .1 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : embouts à visser.
  - .2 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 ½ : embouts à brides.
- .2 Robinets-vannes : conformes à la norme MSS-SP-80, utilisés aux fins d'isolement d'appareils, de dispositifs de commande/régulation, de tronçons de canalisation.
  - .1 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2
    - .1 A monter dans des locaux d'installations mécaniques : classe 125, tige montante, opercule bi-bloc à coin, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
    - .2 A monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : classe 125, tige montante, opercule à coin, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

- .2 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2
  - .1 A monter dans des locaux d'installations mécaniques : tige montante, opercule bi-bloc à coin, pièces internes en bronze, selon les prescriptions de la section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte.
    - .1 Actionneur : manuel.
    - .2 A monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : tige montante, opercule à coin, pièces internes en bronze, selon les prescriptions de la section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte.
      - .1 Actionneur : manuel.
- .3 Vannes à papillon : conformes à la norme MSS-SP-67, utilisées aux fins d'isolement de sections d'appareils à sections multiples (p. ex. batteries et tours de refroidissement à sections multiples).
  - .1 Vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2 : sans brides, à oreilles, selon les prescriptions de la section 23 05 17 - Soudage de la tuyauterie.
- .4 Robinets à soupape : conformes à la norme MSS-SP- 80, utilisés aux fins d'étranglement, de régulation du débit et de dérivation de secours.
  - .1 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2
    - .1 A monter dans des locaux d'installations mécaniques : obturateur en PTFE, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
    - .2 A monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : obturateur composite, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
  - .2 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2
    - .1 Obturateur en bronze, pièces internes en bronze, selon les prescriptions de la section 23 05 23.02 - Robinetterie - fonte.
    - .2 Actionneur : manuel.
- .5 Soupapes d'équilibrage (utilisées pour les opérations d'ERE)
  - .1 Soupapes de tous diamètres : étalonnées, selon les prescriptions de la présente section.
  - .2 Soupapes de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2
    - .1 A monter dans des locaux d'installations mécaniques : obturateur conique, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
    - .2 A monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : obturateur conique, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .6 Robinets d'évacuation/de vidange : robinets-vannes, classe 125, tige fixe, opercule monobloc à coin, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .7 Robinets montés en dérivation de robinets à soupape de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 8 : robinets à soupape, NPS 3/4, obturateur en PTFE, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .8 Clapets de retenue à battant conformes à la norme MSS-SP-71.
  - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2

- .1 Classe 125, obturateur (battant) composite, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2
  - .1 Embouts à brides, selon les prescriptions de la section 23 05 23.02 - Robinetterie - fonte.
- .9 Clapets de retenue silencieux
  - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2
    - .1 Selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
  - .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2
    - .1 Embouts à brides, selon les prescriptions de la section 23 05 23.02 - Robinetterie - fonte.
- .10 Robinets à tournant sphérique
  - .1 Robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .11 Robinets à tournant lubrifié
  - .1 Robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : Selon les prescriptions de la section 23 05 23.02 - Robinetterie - fonte.
  - .2 Robinets de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2
    - .1 Selon les prescriptions de la section 23 05 23.02 - Robinetterie - fonte.

### **3 EXÉCUTION**

#### **3.1 EXAMEN**

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

#### **3.2 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE**

- .1 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.

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

- .1 Installer les postes de mesure et les soupapes d'équilibrage du débit selon les indications.
- .2 Enlever le volant des appareils de robinetterie après avoir installé ces derniers et une fois les opérations d'ERE terminées.
- .3 Poser du ruban sur chacun des joints du calorifuge préfabriqué posé sur la robinetterie des canalisations d'eau réfrigérée.

### **3.4 NETTOYAGE ET MISE EN ROUTE DU RÉSEAU**

- .1 Procéder au nettoyage et à la mise en route du réseau conformément à la section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie des systèmes mécaniques.

### **3.5 MISE A L'ESSAI**

- .1 Faire l'essai du réseau conformément à la section 21 05 01 - Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Lorsqu'il s'agit d'un réseau à eau glycolée, refaire l'essai, après avoir procédé au nettoyage, avec une solution d'éthylène glycol inhibée, convenant aux réseaux de bâtiment, selon la norme ASTM E 202. Au besoin, corriger toute fuite aux joints, aux raccords ou aux appareils de robinetterie.

### **3.6 ÉQUILIBRAGE**

- .1 Équilibrer les réseaux hydroniques de manière que le débit réel se situe à 5 % près du débit de calcul.
- .2 Utiliser les méthodes d'ERE appropriées décrites dans la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.

### **3.7 CHARGE DU CIRCUIT D'EAU GLYCOLÉE**

- .1 Prévoir un réservoir de mélange et une pompe volumétrique pour la charge du circuit d'eau glycolée.
- .2 Une fois le nettoyage du réseau terminé, vérifier de nouveau la concentration de la solution d'eau glycolée conformément à la norme ASTM E 202.

### **3.8 CONTROLE DE LA PERFORMANCE**

- .1 Procéder au contrôle de la performance de la tuyauterie installée conformément à la section 23 08 01 - Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques.

### **3.9 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

### **3.10 PROTECTION**

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.

- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des réseaux hydroniques.

**FIN DE SECTION**

## 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Sont applicables à cette Section les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières, ainsi que les Sections du Devis.

### 1.2 RÉFÉRENCES

- .1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible, Third Edition – 2005.  
.2 SMACNA, HVAC Duct Leakage Test Manual, 1985.  
.3 ASTM A480/A480M-04a, Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet and Strip.  
.4 ASTM A653/A653M-04a, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.  
.5 ASTM A924/A924M-04 Standard Specification for General Requirements for Steel Sheet, Metallic Coated by the Hot-Dip Process.  
.6 ASTM A1011/A1011M-04a Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Hot-Rolled, Carbon, Structural, High Strength Low-Alloy and High-Strength Low-Alloy with Improved Formability.  
.7 ANSI/NFPA 90A-2002, Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.  
.8 ANSI/NFPA 90B-2002, Installation of Warm Air Heating and Air Conditioning Systems.  
.9 ANSI/NFPA 96-2004, Vapour Removal from Cooking Equipment.

### 1.3 ÉLÉMENTS À SOUMETTRE POUR ACTION

- .1 Se conformer aux exigences du devis.  
.2 Les fiches techniques doivent porter sur ce qui suit :  
.1 Les produits de scellement;  
.2 Le ruban de scellement;  
.3 Les joints préfabriqués de marque déposée.

## 2 PRODUITS

### 2.1 CLASSES D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

- .1 La classe d'étanchéité à l'air des conduits doit être déterminée selon les données du tableau suivant.

Pression maximale (Pa)	Classe d'étanchéité (SMACNA)
500	C
250	C
125	C

- .2 Classes d'étanchéité

- .1 Classe A : étanchéité des joints longitudinaux, des joints transversaux, des traversées murales et des raccordements assurés au moyen d'un produit et d'un ruban de scellement.
- .2 Classe B : étanchéité des joints longitudinaux, des joints transversaux et des raccordements assurés au moyen d'un produit de scellement, d'un ruban de scellement ou d'une combinaison de ces matériaux.
- .3 Classe C : étanchéité des joints transversaux et des raccordements assurés au moyen de garnitures, d'un produit de scellement, d'un ruban de scellement ou d'une combinaison de ces matériaux. Joints longitudinaux non scellés.
- .4 Joints non scellés.

## 2.2 PRODUIT DE SCELLEMENT

- .1 Produit de scellement : pour conduits d'air, à base de polymères, ignifuge, résistant à l'huile et pouvant supporter des températures allant de -30 °C à 93 °C.
  - .1 Produits acceptables : Duro Dyne S-2 et Foster 30-02.
  - .2 Couleur : Gris aluminium.

## 2.3 RUBAN DE SCELLEMENT

- .1 Ruban de scellement : en membrane de fibres de verre, à armure lâche, traitée au polyvinyle, de 50 mm de largeur.
  - .1 Produits acceptables : Duro Dyne FT-2.
  - .2 Couleur : Gris aluminium.

## 2.4 ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

- .1 Selon les exigences formulées dans le HVAC Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.

## 2.5 RACCORDS

- .1 Fabrication : selon la SMACNA.
- .2 Coudes à angle arrondi.
  - .1 Conduits rectangulaires : coudes à rayon de courbure : 1.5 x la largeur du conduit.
  - .2 Conduits circulaires : coudes 5 pièces; rayon de courbure : 1.5 x le diamètre du conduit.
- .3 Coudes à angle vif - Conduits rectangulaires
  - .1 Conduits de diamètre égal ou inférieur à 400 mm : coudes munis de déflecteurs double épaisseur.
  - .2 Conduits de diamètre supérieur à 400 mm : coudes munis de déflecteurs double épaisseur.
- .4 Raccords de dérivation
  - .1 Conduits principaux et de dérivation rectangulaires : embranchement cintré sur dérivation, à rayon de courbure correspondant à 1.5 x la largeur du conduit ou entrée à 45° sur dérivation selon les indications aux dessins.

- .2 Conduits principaux et de dérivation circulaires : entrée sur conduit principal à 45° ou avec raccord de transition selon les indications aux dessins.
- .3 Registres volumétriques placés dans les conduits de dérivation, près des raccordements au conduit principal.
- .4 Dérivations principales : munies d'un aubage directeur.
- .5 Éléments de transition
  - .1 Éléments divergents : angle de transition d'au plus 20°.
  - .2 Éléments convergents : angle de transition d'au plus 30°.
- .6 Dévoiements : coudes arrondis à grand rayon ou selon les indications.
- .7 Déflecteurs pour obstacles : permettant de conserver la même section utile. Les angles de transition maximaux doivent être les mêmes que dans le cas des éléments de transition.

## 2.6 CONDUITS D'AIR EN ACIER GALVANISÉ

- .1 Fabrication – Conduits rectangulaires
  - .1 Conduits en acier pliable permettant de former des agrafures : selon la norme ASTM A653/A653M-04a, avec zingage Z90.
  - .2 Épaisseur, fabrication et renforcement : Selon la SMACNA et les indications du devis.
  - .3 Joints : conformes à la SMACNA et les indications du devis.
    - .1 Joints préfabriqués de marque déposée pour conduits d'air. Les joints à brides préfabriqués et de marque déposée, pour conduits d'air, doivent être considérés comme un type d'étanchéité de classe A.
      - .1 Produits acceptables : Ductmate.
- .2 Fabrication - Conduits circulaires et ovales.
  - .1 Conduits : fabriqués en usine, spiralés, avec raccords et pièces spéciales assortis, selon la SMACNA et les indications du devis.
  - .2 Joints transversaux des conduits de diamètre égal ou inférieur à 900 mm : du type à agrafe, étanchéifiés avec du produit et du ruban de scellement.
  - .3 Joints transversaux des conduits de diamètre supérieur à 900 mm : Vanstone.

## 2.7 CONDUITS D'AIR EN ACIER INOXYDABLE

- .1 Acier inoxydable : de nuance 316 L, selon la norme ASTM A 480/A480M.
- .2 Fini : gris.
- .3 Épaisseur, fabrication et renforcement : Selon la SMACNA et les indications du devis.
- .4 Joints : selon la SMACNA soudés en continu en atmosphère inerte.

## 2.8 CONDUITS D'AIR EN ALUMINIUM

- .1 Aluminium : du type 3003-H-14, selon la SMACNA.
- .2 Épaisseur, fabrication et renforcement : selon la SMACNA, ou selon les indications.
- .3 Joints : selon la SMACNA soudés en continu.

## 2.9 CONDUITS D'AIR EN ACIER NOIR

- .1 Acier noir : selon la norme ASTM A1011/A1011M – 04a.
- .2 Épaisseur : 1.5 mm (calibre 16) ou selon les indications.
- .3 Fabrication et renforcement : Selon la SMACNA et les indications du devis.
- .4 Joints : selon la SMACNA soudés en continu.

## 2.10 SYSTÈMES D'EXTRACTION DES FUMÉES ET DES ODEURS DE CUISINE

- .1 Systèmes construits conformément aux exigences de la norme ANSI/NFPA 96.
- .2 Matériau : tôle d'acier inoxydable de nuance 316L.
- .3 Épaisseur : 1,3 mm (calibre 18).
- .4 Fabrication et renforcement : Selon la SMACNA et les indications du devis.
- .5 Joints : selon la SMACNA soudés en continu.
- .6 Évacuation de l'eau : selon les indications.
- .7 Filtres à graisse : conformes aux prescriptions du devis.

## 2.11 SUPPORTS ET SUSPENSIONS

- .1 Forme des suspensions : selon la SMACNA.
- .2 Cornières et tiges de suspension : cornières en acier galvanisé retenues par des tiges en acier galvanisé selon la SMACNA et les indications du devis.
- .3 Dispositifs de fixation des suspensions
  - .1 Pour fixation dans des ouvrages en béton : ancrages à béton, préfabriqués.
    - .1 Produits acceptables : Myatt, fig. 485
  - .2 Pour fixation sur des poutrelles en acier : étriers ou plaquettes d'appui en acier, préfabriqués.
    - .1 Produits acceptables : Grinnell, fig. 86 pour les étriers; Grinnell, fig. 60 pour les plaquettes d'appui.
  - .3 Pour fixation sur des poutres en acier : étriers préfabriqués.
    - .1 Produits acceptables : Grinnell, fig. 60.

## 3 EXÉCUTION

### 3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Exécuter les travaux conformément aux exigences des normes ANSI/NFPA 90A, ANSI/NFPA 90B, de la SMACNA et selon les indications.
- .2 Éviter d'interrompre la membrane pare-vapeur du calorifuge en posant les sangles ou les tiges de suspension.
- .3 Assujettir les conduits verticaux conformément aux exigences de la SMACNA et selon les indications.

- .4 Prévoir des joints fragilisés de chaque côté des cloisons coupe-feu.
- .5 Poser les joints à brides préfabriqués, de marque déposée, selon les instructions du fabricant.
- .6 Fabriquer les conduits en tronçons afin de faciliter l'installation du revêtement intérieur insonorisant.

### 3.2 SUSPENSIONS

- .1 Cornières de suspension : munies d'écrous de blocage et de rondelles.
- .2 Espacement des suspensions : selon les exigences de la SMACNA ou les indications du devis.

### 3.3 CONDUITS ÉTANCHES À L'EAU

- .1 Les conduits suivants doivent être étanches à l'eau :
  - .1 Les conduits d'extraction d'air reliés aux lave-vaisselles;
  - .2 Les prises d'air neuf;
  - .3 Les plénums d'évacuation;
  - .4 Les conduits en amont et en aval des humidificateurs montés en conduit, sur une distance d'au moins 3 000 mm;
  - .5 Tous les conduits indiqués.
- .2 Façonner le fond des conduits horizontaux sans y faire de joints longitudinaux. Souder les joints transversaux des tôles de fond et latérales. Étanchéifier tous les autres joints au moyen d'un produit de scellement pour conduits d'air.
- .3 Donner aux dérivations horizontales une pente descendante vers les hottes d'extraction des fumées et des gaz auxquelles elles sont reliées. Donner aux conduits collecteurs une pente descendante vers les conduits verticaux principaux auxquels ils sont reliés.
- .4 Poser, au bas des conduits verticaux principaux, une cuvette d'égouttement de 150 mm de profondeur, avec tuyau d'évacuation de 32 mm de diamètre raccordé à un siphon à garde d'eau profonde muni d'un robinet et relié à un avaloir en entonnoir.

### 3.4 TRAVERSÉES DE CLOISONS COUPE-FEU

- .1 Des cornières de retenue doivent être posées autour des conduits, de chaque côté des cloisons coupe-feu.
- .2 Les conduits ne doivent pas être déformés par le matériau coupe-feu ou par la mise en place de ce dernier.

### 3.5 SYSTÈMES D'EXTRACTION DES FUMÉES ET DES ODEURS DE CUISINE

- .1 Installer les systèmes conformément aux exigences de la norme ANSI/NFPA 96 et selon les indications.

### 3.6 SCCELLEMENT

- .1 Appliquer le produit de scellement sur la face extérieure des joints, selon les recommandations du fabricant.

- .2 Noyer le ruban dans le produit de scellement, puis recouvrir le tout d'au moins 1 couche du même produit, selon les recommandations du fabricant.

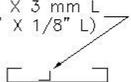
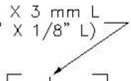
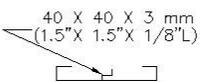
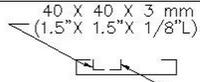
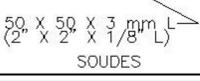
### **3.7 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR**

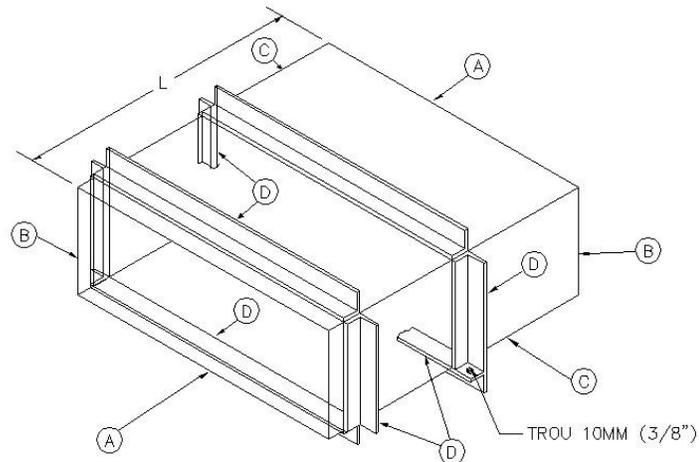
- .1 Exécuter les essais d'étanchéité conformément aux exigences formulées dans le HVAC Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.
- .2 Faire les essais en procédant par tronçon.
- .3 Faire les essais préliminaires d'étanchéité (visant à déceler les fuites d'air) selon les instructions, pour vérifier la qualité d'exécution des travaux.
- .4 Ne pas poser d'autres conduits tant que les résultats de ces essais préliminaires ne sont pas satisfaisants.
- .5 Les tronçons mis à l'essai doivent mesurer au moins 30 m de longueur et comporter au moins 3 dérivations et 2 coudes à 90°.
- .6 Ne pas calorifuger ni dissimuler les conduits avant d'avoir terminé les essais exigés.

### **3.8 PLANCHES DV-1 À DV-4, DV-8 ET DV-9**

- .1 Voir les pages suivantes.

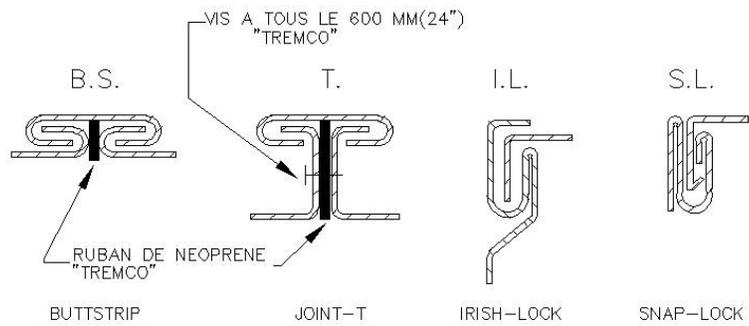
**FIN DE SECTION**

DIMENSIONS DES CONDUITS	ACIER GALV. CALIBRE U.S.S.	JOINTS			RENFORTS DES CONDUITS (VOIR DV-3 ET DV-4)	L	TOLE PLIEE EN CROIX	SUSPENSION			
		(A)	(B)	(C)				CORNIERES BANDE	ECROUS RAPIDES Ø TIGES	ESPACEMENT	
75 mm @ 300 mm (3" @ 12")	26	B.S.	B.S.	S.L.	NON	2.375 m (95")	NON	25 X 25 X 3 mm L (1" X 1" X 1/8" L)	5 mm (1/4")	2.4 m (96")	
325 mm @ 600 mm (13" @ 24")	24	B.S.	B.S.	S.L.	NON	2.375 m (95")	OUI	25 X 25 X 3 mm L (1" X 1" X 1/8" L)	5 mm (1/4")	2.4 m (96")	
625 mm @ 750 mm (25" @ 30")	24	T.	T.	I.L.		2.325 m (93")	NON	25 X 25 X 3 mm L (1" X 1" X 1/8" L)	5 mm (1/4")	2.4 m (96")	
775 mm @ 1. m (31" @ 40")	22	T.	T.	I.L.		2.325 m (93")	NON	38 X 38 X 3 mm L (1 1/2" X 1 1/2" X 1/8" L)	5 mm (1/4")	2.4 m (96")	
1.075 m @ 1.50 m (43" @ 60")	22	T.	T.	I.L.	 SOUDEE A L'EVERDURE	1.125 m (45")	NON	UTILISER LES RENFORTS	10 mm (3/8")	1.125 m (45")	
1.525 m @ 2.1 m (61" @ 84")	20	T.	T.	I.L.	 SOUDES	1.125 m (45")	NON	UTILISER LES RENFORTS	10 mm (3/8")	1.125 m (45")	
2.125 m @ 2.4 m (85" @ 96")	18	T.	T.	I.L.	 SOUDES	1.125 m (45")	NON	UTILISER LES RENFORTS	10 mm (3/8")	1.125 m (45")	
2.425 m @ _____ (97" @ _____)	18	T.	T.	I.L.	  SOUDES	1.125 m (45")	NON	UTILISER LES RENFORTS	10 mm (3/8")	1.125 m (45")	
TITRE:		DETAIL TYPIQUE DE CONSTRUCTION POUR LES CONDUITS RECTANGULAIRES A BASSE VITESSE ET BASSE PRESSION								DV-1	



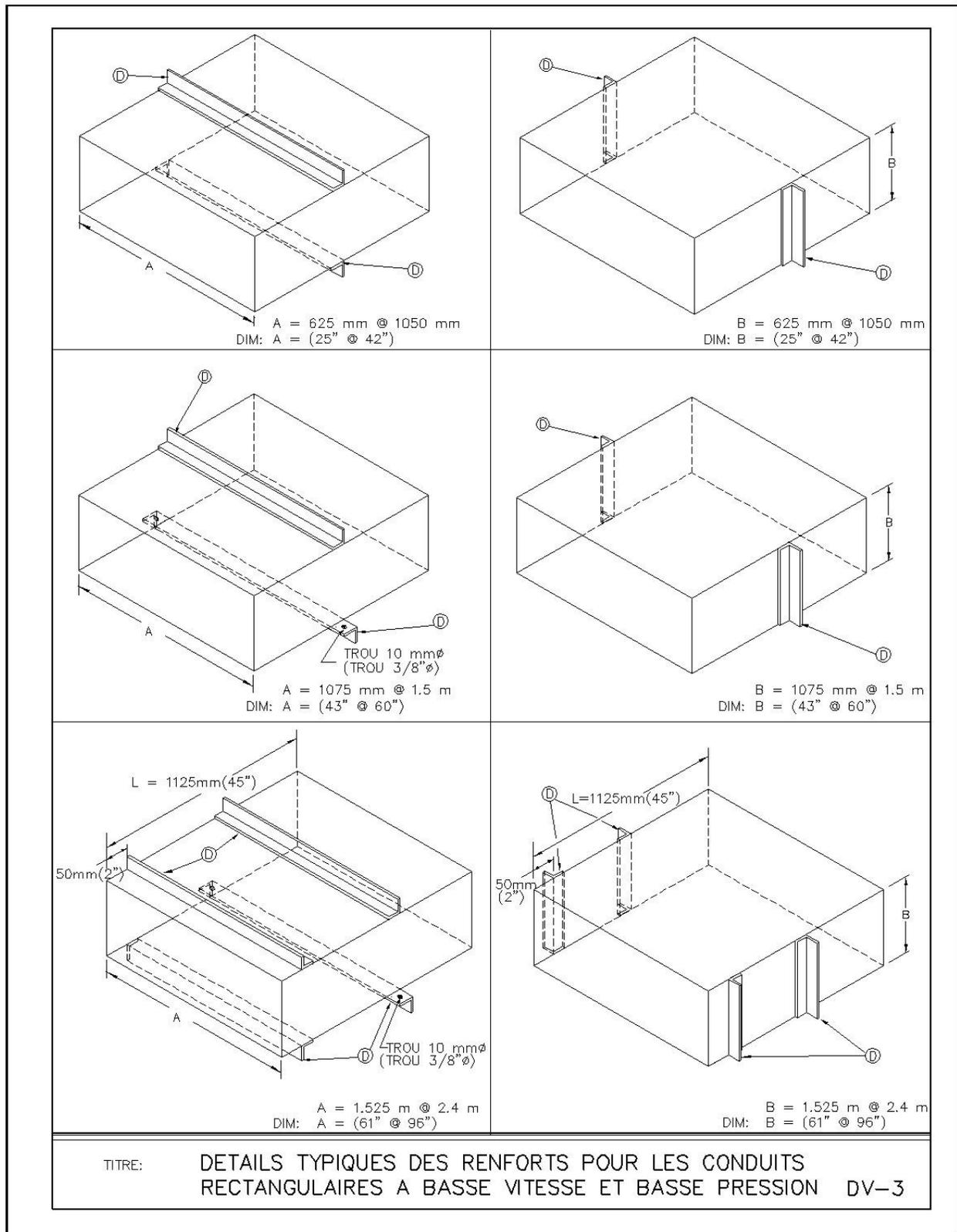
LEGENDE

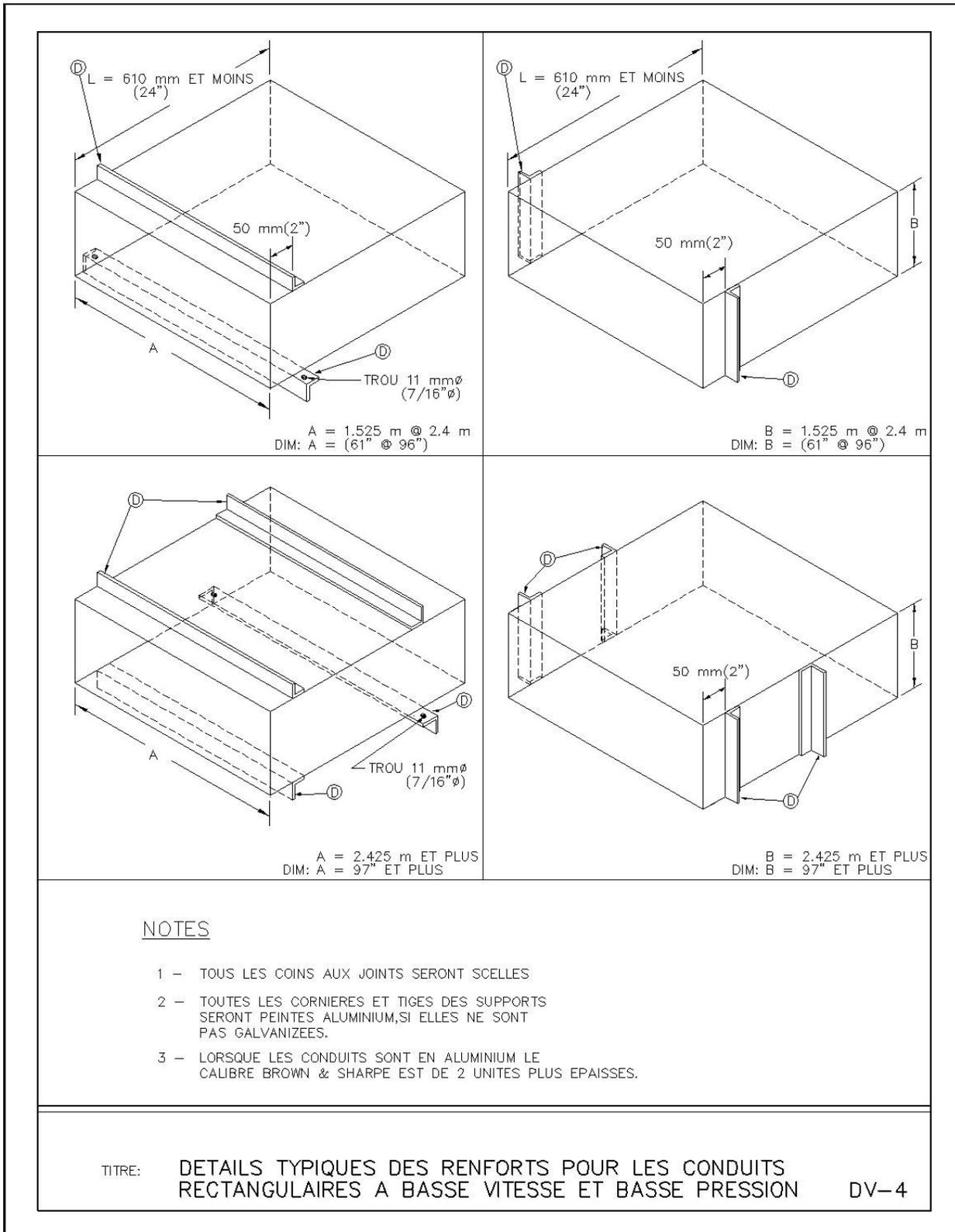
B.S.	BUTTSTRIP
T.	JOINT-T
I.L.	IRISH-LOCK
S.L.	SNAP-LOCK



TITRE:

DETAIL TYPIQUE DE CONSTRUCTION POUR LES CONDUITS  
RECTANGULAIRES A BASSE VITESSE ET BASSE PRESSION DV-2





DIMENSIONS DES CONDUITS "D"	CONDUITS ACIER GALV. CALIBRE U.S.S.	ACCESSOIRES ACIER GALV. CALIBRE U.S.S.	JOINTS		LONGUEUR MAXIMUM	BANDES SUPPORTS X CALIBRE	ECROUS RAPIDES Ø TIGES.	ESPACEMENT MAXIMUM
			"A"	"B"				
75 mm @ 200 mm 3" @ 8"	26	24	B.	B.	6.0 m 240"	25 mm X 16 GA. 1" X 16 GA.	5 mm 1/4"	2.4 m 8'-0"
225 mm @ 550 mm 9" @ 22"	24	22	B.	B.	4.50 m 180"	25 mm X 14 GA. 1" X 14 GA.	5 mm 1/4"	2.4 m 8'-0"
600 mm @ 900 mm 24" @ 36"	22	20	B.	B.	3.6 m 144"	25 mm X 12 GA. 1" X 12 GA.	10 mm 3/8"	2.4 m 8'-0"
950 mm @ 1250 mm 38" @ 50"	20	18	B.	B.	3.0 m 120"	30 mm X 12 GA. 1-1/4" X 12 GA.	10 mm 3/8"	2.4 m 8'-0"
1300 mm @ 1500 mm 52" @ 60"	18	16	B.	B.	3.0 m 120"	50 mm X 10 GA. 2" X 10 GA.	15 mm 1/2"	2.4 m 8'-0"
1550 mm @ 2100 mm 62" @ 84"	16	14	B.	B.	3.0 m 120"	65 mm X 8 GA. 2-1/2" X 8 GA.	18 mm 5/8"	2.4 m 8'-0"

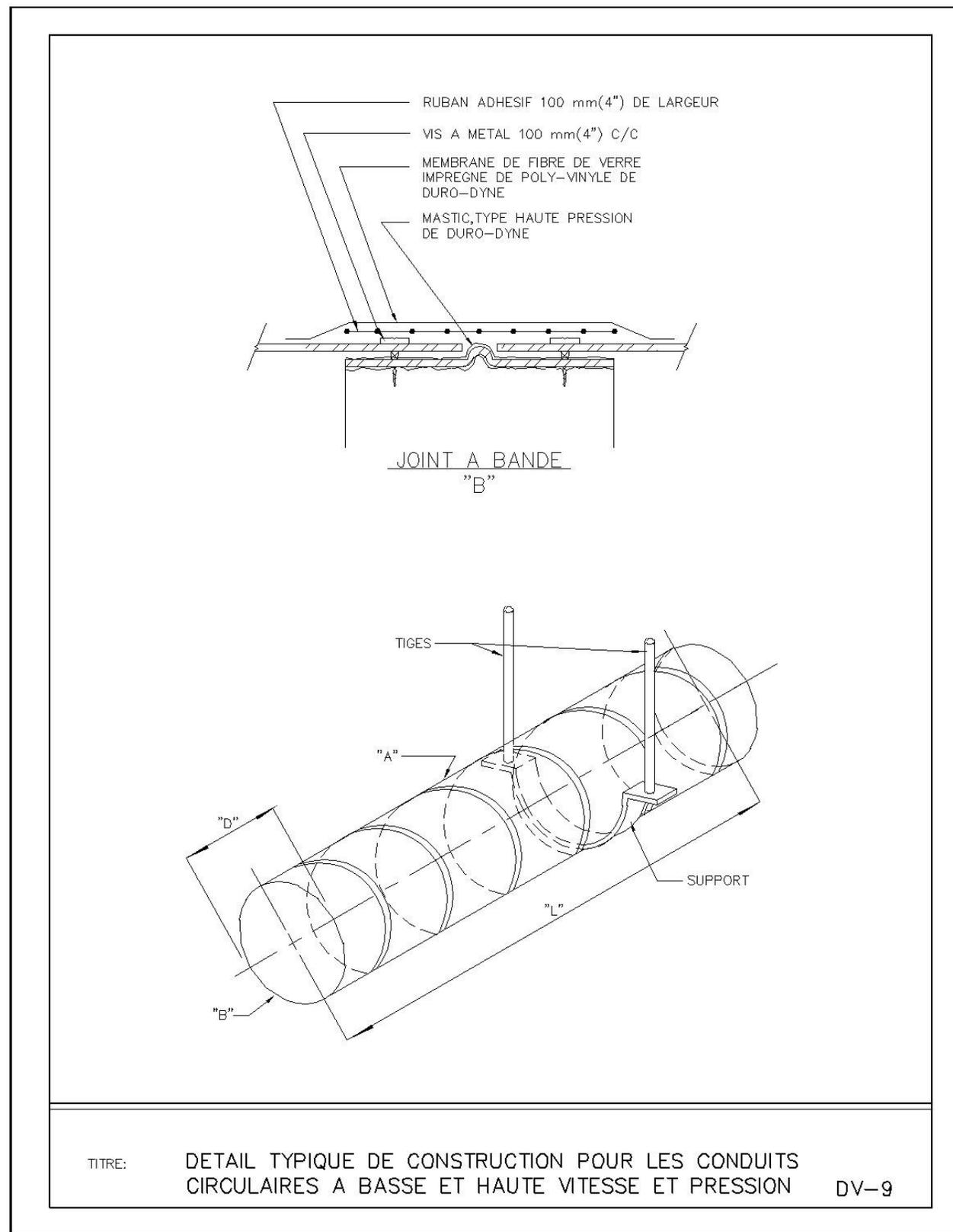
NOTE

LES NERVURES SERONT ESPACEES DE 65 mm(2-1/2") o 100 mm(4") POUR  
LES CONDUITS JUSQU'A 200 mm(8") DE DIAMETRE ET ESPACEES A TOUS  
LES 150 mm(6") POUR LES CONDUITS DE 225 mm(9") DE DIAMETRE ET PLUS.

TITRE:

DETAIL TYPIQUE DE CONSTRUCTION POUR LES CONDUITS  
CIRCULAIRES A BASSE ET HAUTE VITESSE ET PRESSION

DV-8



## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 DOCUMENTS CONNEXES**

- .1 Sont applicables à cette Section les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières, ainsi que les Sections du Devis.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society for Testing and Materials (ASTM)
  - .1 ASTM A653/A563M-04a, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
  - .2 ASTM C423-02a, Standard Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method.
  - .3 ASTM E90-04, Standard Test Method for Laboratory Measurement of Airborne Sound Transmission Loss of Building Partitions and Elements.
  - .4 ASTM E477-99, Standard Test Method for Measuring Acoustical and Airflow Performance of Duct Liner Materials and Prefabricated Silencers.

### **1.3 ÉLÉMENTS À SOUMETTRE POUR ACTION**

- .1 Se conformer aux exigences du devis.
- .2 Données techniques : Fournir les données techniques requises, lesquelles doivent être certifiées par un Ingénieur membre de l'OIQ ou par un laboratoire d'essai reconnu et être fondées sur des essais ayant été effectués conformément aux normes de référence relativement à ce qui suit :
  - .1 Perte de transmission et absorption acoustique;
  - .2 La performance acoustique des matériaux destinés à l'insonorisation des installations doit être mesurée conformément aux normes E 477, E90 et C423 de l'ASTM, à moins d'indications contraires.
- .3 Dessins d'atelier : Fournir les dessins d'atelier relatifs à l'ensemble du matériel d'insonorisation, accompagnés des fiches techniques requises.

## **2 PRODUITS**

### **2.1 MATÉRIAUX ISOLANTS ET ABSORBANTS**

- .1 Matériaux insonorisant en fibres de verre, lisses et uniformes, inodores, résistant aux bactéries et à la moisissure; exempts d'agents corrosifs ou favorisant la corrosion; comprimés à la masse volumique correspondant aux exigences de performance; conformes aux exigences du CNB régissant la protection contre l'incendie ou à celles des autorités compétentes régissant les revêtements intérieurs pour conduits d'air.

### **2.2 PLÉNUMS D'INSONORISATION**

- .1 Panneaux : à bords jointifs languetés et bouvetés, individuellement amovibles suivant les indications, permettant l'accès aux appareils sans démontage important du plénum.

- .1 Tôle extérieure : en acier galvanisé de 1.3 mm d'épaisseur, selon la norme ASTM A653/A653M, recouverte d'un enduit de désignation Z90.
- .2 Tôle intérieure : en acier galvanisé de 0.085 mm d'épaisseur, selon la norme ASTM A653/A653M, recouverte d'un enduit de désignation Z90, et comportant des perforations franches de 2 mm de diamètre ménagées à 5 mm d'entraxe et disposées en quinconce.
- .3 Cadre périphérique : en profilés « U » d'acier galvanisé de 1.3 mm d'épaisseur.
- .4 Raidisseurs horizontaux : en acier galvanisé d'au moins 0.85 mm d'épaisseur, posés à 800 mm d'entraxe, servant à empêcher le tassement du matériau isolant/insonorisant.
- .5 Panneaux de visite : dimensions permettant l'enlèvement du matériel; deux (2) poignées par panneau; fixés par des vis posées à au plus 100 mm d'entraxe; pourtour muni d'une garniture d'étanchéité en néoprène mousse; matériaux correspondants à ceux des panneaux ordinaires.
- .6 Flexion : égale ou inférieure à 1/240 de la portée du panneau non supporté, à une pression différentielle de calcul de 2.5 kPa.
- .2 Portes : portes de visites d'au moins 510 mm x 1 375 mm.
  - .1 De même construction que les panneaux ordinaires, à l'exception de la tôle intérieure qui ne doit pas être perforée.
  - .2 Deux (2) charnières à trous de broche garnies de nylon et deux pènes battant avec poignées intérieures et extérieures.
  - .3 Garniture d'étanchéité en néoprène.
  - .4 Pièces de quincaillerie zinguées.
  - .5 Ouverture dans le sens opposé à celui où s'exerce la pression d'air.
- .3 Hublots : hublots d'inspection de 305 mm x 305 mm, à double vitrage en verre armé de 6 mm monté dans des profilés en « U » faits de néoprène.
- .4 Assemblage : principaux éléments et solins en acier galvanisé d'au moins 1.3 mm d'épaisseur.
  - .1 Joints des panneaux et des solins scellés du côté extérieur au moyen d'un cordon de 5 mm de diamètre de produit de scellement non durcissant et à affaissement nul; joints entre profilés verticaux et fixations servant à recevoir ces derniers, scellés au moyen d'un ruban en élastomère à un seul composant de 3 mm x 13 mm.
  - .2 Ouvertures découpées et munies d'un cadre, en usine, lorsque la dimension la plus grande dépasse 300 mm. Ouvertures plus petites pratiquées dans les panneaux : endroit de percement à déterminer sur le lieu d'installation, d'un diamètre de 50 mm supérieur au diamètre requis aux fins d'installation d'un manchon (de traversée de conduit) en acier galvanisé d'au moins 0.75 mm d'épaisseur.
  - .3 Espace annulaire entre les conduits traversant et les manchons de traversée, rempli de matériau insonorisant, obturé et scellé au mastic selon les instructions du fabricant.
  - .4 Aucune fuite sensible d'air à la pression différentielle prévue de 2.5 kPa.
  - .5 Coefficient d'isolation thermique (RSI) d'au moins 1.2 m°C/W à une température de 10°C.
  - .6 Performance acoustique certifiée :
    - .1 Perte de transmission : selon la norme ASTM E90.

- .2 Absorption acoustique : selon la norme ASTM C423.

<b>Bandes d'octave (Hz)</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>
Perte de transmission (dB)	21	28	39	50	53	56
Coefficient d'absorption	0.70	0.90	0.99	0.99	0.90	0.90

- .5 Produit(s) acceptable(s) : Vibro acoustics, Vibron, Vibro-Racan

### **3 EXÉCUTION**

#### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer le matériel insonorisant conformément aux recommandations du fabricant.
- .2 Bruit transmis indirectement par les parois latérales, à tous les endroits, installer dans les parois murales des manchons de traversées pour silencieux. L'espace annulaire entre le manchon et le silencieux doit être uniforme et suffisant pour empêcher tout contact entre ces éléments; il doit être fermé aux deux (2) extrémités du manchon, au moyen d'un matériau de calfeutrage souple et non durcissant.
- .3 Aux fins de mesure de la perte d'insertion et de la perte de charge, prévoir, aux points d'entrée et de sortie d'un silencieux, des raccords servant à recevoir les instruments d'essai.
- .4 Installer les suspensions selon les instructions du fabricant.

#### **3.2 VÉRIFICATION DE L'INSTALLATION PAR LE FOURNISSEUR**

- .1 Le fournisseur du matériel doit se rendre sur le lieu des travaux pour vérifier si l'installation est conforme aux recommandations du fabricant, puis il doit présenter un rapport à cet égard au professionnel du marché.
- .2 S'il y a lieu, faire les corrections et les réglages nécessaires, selon les indications contenues dans le rapport écrit présenté par le fournisseur.
- .3 Informer, 48 heures à l'avance, le professionnel du marché de la visite du fournisseur sur le lieu des travaux.

### **FIN DE SECTION**

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 DOCUMENTS CONNEXES**

- .1 Sont applicables à cette Section les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières, ainsi que les Sections du Devis.

### **1.2 RÉFÉRENCE**

- .1 American Society for Testing and Materials (ASTM)
  - .1 ASTM A653/A563M-04a, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
  - .2 ASTM C423-02a, Standard Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method.
  - .3 ASTM E90-04, Standard Test Method for Laboratory Measurement of Airborne Sound Transmission Loss of Building Partitions and Elements.
  - .4 ASTM E477-99, Standard Test Method for Measuring Acoustical and Airflow Performance of Duct Liner Materials and Prefabricated Silencers.
- .2 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S112-M90 (R2001), Méthode normalisée d'essai de comportement au feu des registres coupe-feu.
  - .2 CAN4-S112.2-M84(2001) Amendment 1, Méthode normalisée des essais de comportement au feu des clapets coupe-feu situés dans les plafonds.
  - .3 ULC-S505 - 1974, Fusible Links for Fire Protection Service.
- .3 National Fire Protection, Association (ANSI/NFPA)
  - .1 NFPA 90A-2012: Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
- .4 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible, Third Edition – 2005.

### **1.3 ÉLÉMENTS À SOUMETTRE POUR ACTION**

- .1 Se conformer aux exigences du devis.
- .2 Données techniques sur les produits, comme suit :
  - .1 Bossages et les raccords servant à recevoir des instruments d'essai.
  - .2 Registres d'équilibrage.
  - .3 Registres et clapets coupe-feu.
    - .1 Registres.
    - .2 Clapets.
    - .3 Servomoteurs de registres de fumée.
    - .4 Lien fusibles.
    - .5 Joints de rupture (détails de conception).

- .4 Silencieux : Fournir les données techniques requises, lesquelles doivent être certifiées par un Ingénieur membre de l'OIQ ou par un laboratoire d'essai reconnu et être fondées sur des essais ayant été effectués conformément aux normes de référence relativement à ce qui suit :
  - .1 Pouvoir d'atténuation en décibels (perte d'insertion), perte de charge dans des conditions nominales;
  - .2 La performance acoustique des matériaux destinés à l'insonorisation des installations doit être mesurée conformément aux normes E 477, E90 et C423 de l'ASTM, à moins d'indications contraires.
- .5 Aubes directrices.
- .6 Portes de visites.
- .7 Raccords souples pour ventilateurs.

#### **1.4 ÉLÉMENTS À SOUMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné au Devis.

## **2 PRODUITS**

### **2.1 BOSSAGES ET RACCORDS POUR INSTRUMENTS D'ESSAI**

- .1 Produit de référence : sous réserve de la conformité au devis, fournir le produit Duro dyne; modèle 1P1 ou 1P2 ou un produit comparable.
- .2 Éléments en acier de 1.6 mm, zingués après fabrication.
- .3 Éléments constitués d'une manette à came avec chaînette et d'un tampon de dilatation en néoprène.
- .4 Diamètre intérieur d'au moins 28 mm; longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge.
- .5 Garnitures de montage en néoprène.

### **2.2 FIL DE MISE À LA TERRE**

- .1 Tresse plate en cuivre de calibre No 2/0.

### **2.3 REGISTRES D'ÉQUILIBRAGE**

- .1 Généralités
  - .1 Les registres doivent être fabriqués conformément aux normes pertinentes de la SMACNA.
- .2 Registres répartiteurs d'air
  - .1 Registres à lames faites du même matériau que le conduit d'air mais de l'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle de ce dernier, avec dispositif de renfort approprié.
  - .2 Lames faites de deux épaisseurs de tôle.
  - .3 Tige de commande avec dispositif de verrouillage et indicateur de position.

- .4 Tige de forme destinée à empêcher cette dernière d'entrer complètement dans le conduit d'air.
- .5 Mécanisme de pivotement constitué d'une charnière à piano.
- .6 Lames à bord d'attaque replié.
- .3 Registres à un seul volet
  - .1 Registres à volet fait du même matériau que le conduit d'air mais de l'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle de ce dernier, à rainure en « V » assurant une meilleure rigidité.
  - .2 Registres de forme et de dimensions conformes aux recommandations de la SMACNA, sauf pour ce qui est de la hauteur maximale, laquelle doit être de 100 mm.
  - .3 Secteur de verrouillage à rallonge convenant à l'épaisseur du calorifuge du conduit d'air.
  - .4 Registres munis de paliers d'extrémité intérieurs et extérieurs, en nylon.
  - .5 Cadres en profilés fait du même matériau que les conduits d'air dans lesquels les registres sont montés, et munis de butées d'angle.
- .4 Registres à volets multiples
  - .1 Registres faits en usine d'un matériau compatible avec celui des conduits d'air dans lesquels ils sont montés.
  - .2 Volets opposés : forme, épaisseur de métal et fabrication conformes aux recommandations de la SMACNA.
  - .3 Hauteur maximale des volets : 100 mm.
  - .4 Paliers : en nylon, autolubrifiants.
  - .5 Tringleries de commande : secteur de verrouillage avec rallonge.
  - .6 Cadres en profilés, fait du même matériau que le conduit d'air dans lequel le registre est monté et muni de butées d'angle.

## 2.4 REGISTRES COUPE-FEU

- .1 Produit de référence : sous réserve de la conformité au devis, fournir le produit Ruskin, modèles à lames pliantes IBD2, type B ou type C pour conduits basse vitesse ou un produit comparable de l'un des fabricants suivants :
  - .1 Controlled Air Manufacturing.
- .2 Registre coupe-feu de type A, B ou C, homologués et portant l'étiquette UL ou ULC, et conformes aux exigences de la Norme ANSI/NFPA 90A et des autorités compétentes. Le comportement au feu des registres doit être évalué selon la Norme CAN4-S112.
- .3 Registres en acier doux, fabriqués en usine, conçus pour ne pas diminuer la résistance au feu des murs ou des cloisons coupe-feu dans lesquels ils sont montés.
- .4 Registres coupe-feu montés sur charnière; à leur partie supérieure, excentriques, ronds ou carrés; du type à plusieurs volets sur charnière de dimensions calculées pour que ne soit pas restreinte la sous-section des conduits dans lesquels ils sont montés.
- .5 Registres actionnés par lien fusible, avec contrepoids permettant leur fermeture et leur verrouillage en position fermée lorsque le mécanisme est déclenché, ou avec commande de

fermeture totale à ressort antagoniste lorsqu'il s'agit du type à plusieurs volets ou à enroulement, monté en position horizontale dans un conduit d'air vertical.

- .6 Bâti en cornières de 40 mm x 40 mm x 3 mm sur tout le pourtour des registres, de part et d'autre des cloisons ou des murs coupe-feu traversés.

## 2.5 CLAPETS COUPE-FEU

- .1 Les clapets coupe-feu doivent être homologués par les ULC et ils doivent en porter l'étiquette; leur comportement au feu doit être évalué selon la norme CAN4-S112.2.
- .2 Clapets fabriqués en tôle d'acier d'au moins 1.5 mm d'épaisseur, avec isolant sans amiante de 1.6 mm d'épaisseur homologué par les ULC et articulés sur charnières et goupilles protégées contre la rouille.
- .3 Clapets du type normalement ouvert, se fermant sous l'action d'un lien fusible conforme à la norme ULC-S505 lorsque la température atteint 74°C ou la valeur indiquée.

## 2.6 REGISTRES DE FUMÉE

- .1 Fabricants : sous réserve de leur conformité au devis, fournir les produits de l'un des fabricants suivants :
  - .1 Controlled Air Manufacturing.
  - .2 Ruskin.
- .2 Les registres de fumée doivent être homologués par les ULC ou les UL et ils doivent en porter l'étiquette.
- .3 Registres d'évacuation des fumées, à action inversée, normalement fermés : type à volets pliants, s'ouvrant par gravité au moment de la détection de fumée ou commandés à distance par un signal d'alarme actionné par un lien électrothermique, selon les indications; deux joints en acier inoxydable souple, posés sur le bord des volets, doivent assurer une pression d'étanchéité constante.
- .4 Registres coupe-fumée, normalement ouverts : type à volets pliants, se fermant sous l'action d'un lien électrothermique ou commandés à distance par un signal d'alarme. Des joints en acier inoxydable souple, posés sur le bord des volets, doivent assurer une pression d'étanchéité constante. Des ressorts antagonistes en acier inoxydable, munis de dispositifs de verrouillage, doivent assurer la fermeture complète des registres installés horizontalement dans des conduits verticaux.
- .5 Registres coupe-fumée motorisés : type à volets pliants, normalement ouverts lorsque le réseau est sous tension. Quand le courant est coupé, les registres doivent se fermer automatiquement. Les registres et les servomoteurs associés à ces derniers doivent être homologués par les ULC et ils doivent en porter l'étiquette.
- .6 Liens électrothermiques : à double sensibilité; fondant lorsque la température ambiante atteint 74°C et lorsqu'ils sont soumis à une impulsion électrique extérieure de faible intensité et de courte durée; ces dispositifs doivent être homologués par les ULC et les UL et ils doivent en porter l'étiquette.

## 2.7 REGISTRES COUPE-FEU ET REGISTRES DE FUMÉE COMBINÉS

- .1 Registres : semblables en tous points aux registres de fumée décrits précédemment.

- .2 Actionneurs combinés : systèmes de commande électriques actionnés par un capteur de fumée ou un système de détection de fumée et par un lien fusible.

## 2.8 SILENCIEUX

- .1 Fabricants : sous réserve de leur conformité au devis, fournir les produits de l'un des fabricants suivants :
  - .1 Industrial Noise Control, Inc.
  - .2 Ingénia Technologies.
  - .3 Kinetics Noise.
  - .4 Price.
  - .5 Ruskin Company.
  - .6 Vibro-Acoustics.
- .2 Silencieux fabriqués en usine, en acier galvanisé ou enduit de peinture primaire, convenant aux conduits d'air prescrits dans d'autres sections et conformes aux exigences de l'ASHRAE et de la SMACNA.
- .3 Silencieux constitués d'une enveloppe à double paroi, la paroi intérieure étant en acier galvanisé, à perforations rondes et franches, l'espace entre les deux parois servant à contenir le matériau insonorisant. Dans le cas des silencieux dont la section transversale est supérieure à 450 mm, l'intérieur doit être muni, sur toute la longueur du silencieux, de chicanes. Un tissu de fibres de verre ou une pellicule de mylar placé entre la paroi perforée et le matériau insonorisant doit protéger ce dernier contre l'érosion (désagrégation ou usure par frottement).
- .4 Matériaux insonorisant en fibres de verre, lisses et uniformes, inodores, résistant aux bactéries et à la moisissure; exempts d'agents corrosifs ou favorisant la corrosion; comprimés à la masse volumique correspondant aux exigences de performance; conformes aux exigences du CNB régissant la protection contre l'incendie ou à celles des autorités compétentes régissant les revêtements intérieurs pour conduits d'air.
- .5 Performance : selon les indications aux dessins.

## 2.9 AUBES DIRECTRICES POUR COUDES

- .1 Déflecteurs double épaisseur de forme aérodynamique, fabriqués en usine ou en atelier, conformes aux recommandations de la SMACNA et aux indications.

## 2.10 PORTES DE VISITE POUR CONDUIT D'AIR

- .1 Fabricants : sous réserve de leur conformité au devis, fournir les produits de l'un des fabricants suivants :
  - .1 Ductmate.
  - .2 Duro Dyne.
  - .3 Ruskin.
- .2 Conduits basse pression
  - .1 Conduits non calorifugés : portes à double paroi (« construction sandwich »), du même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits mais de l'épaisseur

immédiatement supérieure, laquelle ne doit pas être inférieure à 0.6 mm, avec bâti en cornières métalliques.

- .2 Conduits calorifugés : portes à double paroi (« construction sandwich »), du même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit pas être inférieure à 0.6 mm, avec bâti en cornières métalliques et calorifuge rigide, en fibre de verre, de 25 mm d'épaisseur.
- .3 Garnitures d'étanchéité : en néoprène ou en caoutchouc mousse.
- .4 Pièces de quincaillerie
  - .1 Pour portes mesurant jusqu'à 300 mm de côté : deux (2) loquets pour châssis.
  - .2 Pour portes mesurant entre 301 et 450 mm de côté : quatre (4) loquets pour châssis avec chaîne de surtêté.
  - .3 Pour portes mesurant entre 451 et 1 000 mm de côté : une (1) charnière à piano et au moins deux (2) loquets pour châssis.
  - .4 Pour portes mesurant plus de 1 000 mm de côté : une (1) charnière à piano et deux (2) manettes manoeuvrables de l'intérieur et de l'extérieur.
  - .5 Dispositifs de maintien en position ouverte.
- .3 Conduits haute pression
  - .1 Portes n'excédant pas 610 mm, à simple paroi, du même matériau que celui utilisé pour la construction des conduits et munies de fer « U » pour recevoir le calorifuge. Bâti en cornières métalliques 25 mm dans le plan de la porte et de l'épaisseur du calorifuge du conduit dans l'autre plan mais non inférieure à 25 mm.
  - .2 Garniture d'étanchéité : en néoprène ou en caoutchouc mousse.

### 2.11 RACCORDS SOUPLES POUR VENTILATEURS.

- .1 Produit de référence : sous réserve de la conformité au devis, fournir le produit Duro dyne; modèle Super Metal-Fab ou un produit comparable.
- .2 Éléments métalliques : éléments en tôle galvanisée de 0,66 mm d'épaisseur, auxquels la manette est liée au moyen de joints à agrafure double.
- .3 Raccords souples pour applications ordinaires de CVCA.
  - .1 Tissu de verre enduit de néoprène, ignifuge, auto-extinguible, pouvant supporter des températures se situant entre - 40 °C et 90 °C, d'une masse de 1 017g/m<sup>2</sup>.
- .4 Raccords souples pour réseaux de hottes chimiques.
  - .1 Tissu de verre enduit de Durolon, ignifuge, auto-extinguible, pouvant supporter des températures se situant entre -40°C et 120°C, d'une masse de 814 g / m<sup>2</sup>.

## 3 EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION DES BOSSAGES ET RACCORDS SERVANT À RECEVOIR DES INSTRUMENTS D'ESSAI

- .1 Généralités
  - .1 Installer les raccords conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.

- .2 Les disposer de manière qu'on puisse les manipuler facilement.
- .3 Poser des traversées de calorifuge au besoin.
- .2 Emplacement
  - .1 Mesure du débit d'air
    - .1 À l'admission des ventilateurs d'extraction muraux ou montés en toiture.
    - .2 À l'admission et au refoulement des autres ventilateurs.
    - .3 Sur les conduits principaux et les dérivations principales.
    - .4 Aux endroits indiqués.
  - .2 Mesure de la température
    - .1 Sur les prises d'air extérieur.
    - .2 Sur les boîtes de mélange d'air aux endroits approuvés par l'Ingénieur.
    - .3 À l'entrée et à la sortie des batteries de serpentins.
    - .4 En aval de tout point de rencontre entre deux veines d'air convergentes de températures différentes.
    - .5 Aux endroits indiqués.

### 3.2 INSTALLATION DES FILS DE MISE À LA TERRE

- .1 S'assurer de la continuité de la mise à la terre de tous les réseaux de conduits de ventilation. La continuité de la mise à la terre comprend entre autres l'installation de câbles de cuivre nu pour court-circuiter les canevas et ressorts antivibratoires, les plaques de néoprène et l'isolation pouvant empêcher une mise à la terre solide des conduits ou des équipements.

### 3.3 INSTALLATION DES REGISTRES D'ÉQUILIBRAGE

- .1 Installer les registres aux endroits indiqués.
- .2 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
- .3 Dans les systèmes de soufflage, de reprise et d'extraction d'air, monter un registre d'équilibrage dans chaque conduit de dérivation.
- .4 Monter un registre d'équilibrage à un volet dans chacune des dérivations reliées à une grille à registre ou à un diffuseur, et le placer le plus près possible du conduit principal.
- .5 Installer les registres de manière à prévenir toute vibration et sifflement.
- .6 Installer les dispositifs de commande à des endroits où ils sont bien visibles et accessibles.
- .7 Les registres répartiteurs d'air ne sont pas permis, à moins d'indications spéciales aux dessins.

### 3.4 INSTALLATION DES REGISTRES ET CLAPETS COUPE-FEU ET COUPE-FUMÉE

- .1 Installer les appareils conformément aux exigences de la Norme ANSI/NFPA 90A et selon les conditions d'homologation des ULC.
- .2 Réaliser les travaux sans diminuer le degré de résistance au feu des cloisons coupe-feu dans lesquels sont montés les appareils.

- .3 Une fois les travaux terminés, faire approuver toute l'installation par l'autorité compétente avant de dissimuler les éléments qui ne restent pas apparents.
- .4 Installer une porte de visite à côté de chaque registre.
- .5 Coordonner les travaux avec ceux qui sont effectués par l'installateur de matériaux coupe-feu et pare-fumée.
- .6 Monter les appareils là où les portes/panneaux de visite, les liens fusibles ou les servomoteurs seront visibles et facilement accessibles.
- .7 Installer des joints de rupture de conception approuvée de part et d'autre des séparations coupe-feu.

### 3.5 INSTALLATION DES SILENCIEUX

- .1 Installer le matériel insonorisant conformément aux recommandations du fabricant.
- .2 Bruit transmis indirectement par les parois latérales, à tous les endroits, installer dans les parois murales des manchons de traversées pour silencieux. L'espace annulaire entre le manchon et le silencieux doit être uniforme et suffisant pour empêcher tout contact entre ces éléments; il doit être fermé aux deux (2) extrémités du manchon, au moyen d'un matériau de calfeutrage souple et non durcissant.
- .3 Aux fins de mesure de la perte d'insertion et de la perte de charge, prévoir, aux points d'entrée et de sortie d'un silencieux, des raccords servant à recevoir les instruments d'essai.
- .4 Installer les suspensions selon les instructions du fabricant.

### 3.6 INSTALLATION DES AUBES DIRECTRICES

- .1 Installer les déflecteurs conformément aux recommandations de la SMACNA et selon les indications.

### 3.7 INSTALLATION DES PORTES DE VISITE

- .1 Dimensions
  - .1 600 x 600 mm dans le cas d'une porte de visite.
  - .2 300 x 300 mm dans le cas d'un trou de main.
  - .3 Selon les indications.
- .2 Emplacement
  - .1 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres d'évacuation de la fumée et aux volets coupe-feu.
  - .2 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres de régulation du débit d'air.
  - .3 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux dispositifs nécessitant un entretien périodique, tel que serpentins de chauffage, éléments terminaux, humidificateurs, en amont de tous les coudes à gorge carré munis d'aubes, aux prises d'air frais et aux plenums d'évacuation.
  - .4 Aux endroits requis, selon les exigences du code.
  - .5 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux batteries de réchauffage.

- .6 À tous les 8 mètres, et à chaque changement de direction des conduits d'alimentation et de retour pour permettre leur nettoyage.
- .7 Aux autres endroits indiqués.

### 3.8 INSTALALTION DES RACCORDS SOUPLES

- .1 À installer aux endroits suivants :
  - .1 À l'admission et au refoulement des éléments et des ventilateurs de soufflage d'air.
  - .2 À l'admission et au refoulement des ventilateurs d'extraction et de reprise d'air.
  - .3 Aux endroits indiqués.
- .2 Longueur des raccords souples : 150 mm.
- .3 Distance minimale entre les éléments métalliques lorsque le système est en opération : 75 mm.
- .4 Installer les raccords souples conformément aux recommandations de la SMACNA.
- .5 Lorsque le système fonctionne :
  - .1 Les éléments métalliques à chaque extrémité de la manchette souple doivent être bien alignés.
  - .2 La manchette doit avoir un peu de mou.
- .6 Assurer la continuité de la mise à terre des conduits d'air et des équipements des réseaux aérauliques par un fil métallique reliant électriquement les composants de chaque côté des raccords souples.

## FIN DE SECTION

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

.1 Section [\_\_\_\_\_].

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)
  - .1 LEED Canada-NC, version 4.0-[2019], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations majeures (Trousse de référence) [y compris l'addenda [2007]].
  - .2 LEED Canada-CI, version 4.0-[2019], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.
  - .3 LEED Canada-Bâtiments existants, exploitation et entretien [2019], LEED Canada v4 (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien.
- .2 Sheet Metal and Air Conditioning National Association (SMACNA)
  - .1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible-[2013].

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les registres. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
  - .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED Canada : selon la section 01 35 21 - Exigences LEED.
  - .2 Gestion des déchets de construction
    - .1 Soumettre le plan de réduction des déchets établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.
    - .2 Soumettre les calculs relatifs aux taux de recyclage en fin de projet, aux taux de récupération et aux taux d'envoi aux sites d'enfouissement, lesquels doivent démontrer que 50 % des déchets de construction ont effectivement été détournés des sites d'enfouissement.
  - .3 Teneur en matières recyclées (contenu recyclé)
    - .1 Fournir une liste des produits contenant des matières recyclées, qui seront utilisés, avec détails relatifs au pourcentage requis de matières recyclées. La

liste doit indiquer le coût de ces produits et leur pourcentage de contenu recyclé après consommation, ainsi que le coût total des produits et des matériaux/du matériel à contenu recyclé qui seront incorporés au projet.

- .4 Matériaux et matériel régionaux : fournir une preuve établissant que le projet incorpore le pourcentage requis de 10 % de produits et de matériaux/matériel régionaux, et indiquant leur coût, la distance entre le lieu du projet et le lieu d'extraction ou de fabrication qui est le plus éloigné, ainsi que le coût total des produits/matériaux/matériel régionaux qui seront incorporés au projet.
- .5 Plan de gestion de la qualité de l'air intérieur (QAI)
  - .1 Soumettre le plan de gestion de la qualité de l'air établi pour la phase de construction du bâtiment.
  - .2 Mettre en application, durant l'étape de la construction, les lignes directrices de la SMACNA relatives à la qualité de l'air dans les bâtiments occupés, et énoncées dans le document intitulé « Indoor Air Quality Guideline for Occupied Buildings Under Construction ».

#### **1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS A REMETTRE A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des registres, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les registres de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Élaborer un plan de réduction des déchets pour les travaux faisant l'objet de la présente section, conformément à la section 01 35 21 - Exigences LEED.
- .5 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage, selon les directives du plan de réduction des déchets, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition et à la section 01 35 21 - Exigences LEED. .

## **2 PRODUITS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les registres doivent être fabriqués conformément aux normes pertinentes de la SMACNA.

### **2.2 REGISTRES RÉPARTITEURS D'AIR**

- .1 Registres à lame(s) faite(s) du même matériau que le conduit d'air, mais de l'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle de ce dernier, avec dispositif de renfort approprié.
- .2 Lame(s) faite(s) d'une seule épaisseur de tôle.
- .3 Tige de commande avec dispositif de verrouillage et indicateur de position.
- .4 Tige de forme destinée à empêcher cette dernière d'entrer complètement dans le conduit d'air.
- .5 Mécanisme de pivotement constitué d'une charnière à piano.
- .6 Lame(s) à bord d'attaque replié.

### **2.3 REGISTRES A UN SEUL VOLET**

- .1 Registres à volet fait du même matériau que le conduit d'air mais de l'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle de ce dernier, à rainure en V assurant une meilleure rigidité.
- .2 Forme et dimensions conformes aux recommandations de la SMACNA, sauf pour ce qui est de la hauteur maximale, laquelle doit être conforme aux indications.
- .3 Secteur de verrouillage à rallonge convenant à l'épaisseur du calorifuge du conduit d'air.
- .4 Paliers d'extrémité intérieurs et extérieurs en nylon.
- .5 Cadre en profilé fait du même matériau que le conduit d'air dans lequel le registre est monté, et muni de butées d'angle.

### **2.4 REGISTRES A VOLETS MULTIPLES**

- .1 Registres faits en usine d'un matériau compatible avec celui des conduits d'air dans lesquels ils sont montés.
- .2 Volets opposés, de forme, d'épaisseur (du métal) et de fabrication conformes aux recommandations de la SMACNA.
- .3 Hauteur maximale des volets selon les indications.
- .4 Paliers en nylon, autolubrifiants.
- .5 Tringlerie de commande à secteur de verrouillage avec rallonge.
- .6 Cadre en profilés fait du même matériau que le conduit d'air dans lequel le registre est monté, et muni de butées d'angle.
- .7 Taux de fuite maximal de 2% à 250 Pa.

### **3 EXÉCUTION**

#### **3.1 INSPECTION**

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

#### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les registres aux endroits indiqués.
- .2 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
- .3 Installer des registres d'équilibrage dans les conduits de dérivation dans le cas des réseaux d'alimentation, de reprise et d'extraction d'air.
- .4 Monter un registre d'équilibrage à un seul volet dans chacune des dérivations reliées à une grille à registre ou à un diffuseur, et le placer le plus près possible du conduit principal.
- .5 Installer les registres de manière à prévenir toute vibration.
- .6 Installer les dispositifs de commande à des endroits où ils sont bien visibles et accessibles.
- .7 Les corrections et les réglages seront effectués par le Consultant.

#### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

### **FIN DE SECTION**

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

.1 Section [\_\_\_\_\_].

### **1.2 RÉFÉRENCES**

.1 ASTM International

.1 ASTM A 653/A 653M-[11], Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by Hot-Dip Process.

.2 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)

.1 LEED Canada-NC, version 4.0-[2019], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations majeures (Trousse de référence) [y compris l'addenda [2007]].

.2 LEED Canada-CI, version 4.0-[2019], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.

.3 LEED Canada-Bâtiments existants, exploitation et entretien [2019], LEED Canada v4 (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien.

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

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

.2 Fiches techniques

.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les registres. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

.3 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable

.1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED Canada : selon la section 01 35 21 - Exigences LEED.

.2 Gestion des déchets de construction

.1 Soumettre le plan de réduction des déchets établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

.2 Soumettre les calculs relatifs aux taux de recyclage en fin de projet, aux taux de récupération et aux taux d'envoi aux sites d'enfouissement, lesquels doivent démontrer que 50 % des déchets de construction ont effectivement été détournés des sites d'enfouissement.

.3 Teneur en matières recyclées (contenu recyclé)

- .1 Fournir une liste des produits contenant des matières recyclées, qui seront utilisés, avec détails relatifs au pourcentage requis de matières recyclées. La liste doit indiquer le coût de ces produits et leur pourcentage de contenu recyclé après consommation, ainsi que le coût total des produits et des matériaux/du matériel à contenu recyclé qui seront incorporés au projet.
- .4 Matériaux et matériel régionaux : fournir une preuve établissant que le projet incorpore le pourcentage requis de 10 % de produits et de matériaux/matériel régionaux, et indiquant leur coût, la distance entre le lieu du projet et le lieu d'extraction ou de fabrication qui est le plus éloigné, ainsi que le coût total des produits/ matériaux/ matériel régionaux qui seront incorporés au projet.
- .5 Plan de gestion de la qualité de l'air intérieur (QAI)
  - .1 Soumettre le plan de gestion de la qualité de l'air établi pour la phase de construction du bâtiment.
  - .2 Mettre en application, durant l'étape de la construction, les lignes directrices de la SMACNA relatives à la qualité de l'air dans les bâtiments occupés, et énoncées dans le document intitulé « Indoor Air Quality Guideline for Occupied Buildings Under Construction ».

#### **1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS A REMETTRE A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des registres, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les registres de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Élaborer un plan de réduction des déchets pour les travaux faisant l'objet de la présente section, conformément à la section 01 35 21 - Exigences LEED.
- .5 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage, selon les directives du plan de réduction des déchets, conformément à la section

01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition et à la section  
01 35 21 - Exigences LEED.

## 2 PRODUITS

### 2.1 REGISTRES A VOLETS MULTIPLES

- .1 Registres à volets opposés ou parallèles, selon les indications.
- .2 Volets interreliés en acier moulé, comportant des garnitures d'étanchéité en vinyle extrudé et des garnitures latérales en acier inoxydable à ressort, et montés dans un bâti en acier galvanisé moulé et soudé.
- .3 Roulements en bronze autolubrifiants, mis en place par simple pression.
- .4 Tringlerie de commande constituée de pivots en laiton et de bielles, de supports et d'une tige de commande en acier plaqué.
- .5 Positionneur conforme à la section [23 09 43 - Dispositifs pneumatiques de commande/régulation pour installations de CVCA].
- .6 Performance
  - .1 Taux de fuite : volets en position fermée - inférieur à 2 % du débit d'air nominal, à une pression différentielle de 250 Pa.
  - .2 Perte de charge : volets en position entièrement ouverte (débit de 5 m/s) - inférieure à 10 Pa.
- .7 Registres en aluminium, calorifugés
  - .1 Cadre calorifugé avec de la mousse de polystyrène extrudée d'une valeur RSI de 0.88.
  - .2 Volets en aluminium extrudé, à vide interne calorifugé avec de la mousse de polyuréthane d'une valeur RSI de 0.88.

### 2.2 REGISTRES DE TYPE A CLAPET

- .1 Cadre calorifugé, façonné à la presse et soudé, en acier galvanisé de 1.6 mm d'épaisseur conforme à la norme ASTM A653/A653M.
- .2 Clapet calorifugé, en acier galvanisé de 1.6 mm d'épaisseur, repoussé au tour, conforme à la norme ASTM A 653/A 653M.
- .3 Garniture d'étanchéité en néoprène extrudé, remplaçable sur place, garantie pour une période de 10 ans.
- .4 Roulements à rouleaux, autolubrifiants et étanches.
- .5 Positionneur convenant au registre, à course linéaire, actionneur à ressort, galet de came en alliage de fonderie zinc-aluminium.
- .6 Performance
  - .1 Taux de fuite : volets en position fermée - inférieur à 0.001 % du débit d'air nominal à une pression différentielle de 2 kPa.
  - .2 Perte de charge : volets en position entièrement ouverte (débit de 5 m/s) - inférieure à 2 kPa.

### 2.3 REGISTRES ANTIREFOULEMENT

- .1 Registres automatiques, à fonctionnement par gravité, en acier, à volet simple avec roulements selon les indications.

### 2.4 REGISTRES D'ÉVACUATION

- .1 Registres automatiques en acier, à volets multiples, avec roulements à billes, à pivot central et à contrepoids, réglés pour s'ouvrir à une pression statique selon les indications.

## 3 EXÉCUTION

### 3.1 INSPECTION

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

### 3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les registres aux endroits indiqués.
- .2 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
- .3 Sceller les joints des modules à registres multiples à l'aide d'un produit d'étanchéité à base de silicone.
- .4 Installer un panneau de visite près de chaque registre. Se reporter à la section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.
- .5 S'assurer que les registres sont bien visibles et accessibles.

### 3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

**FIN DE SECTION**

## 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 La présente section doit être lue conjointement avec tous les autres documents faisant partie de l'appel d'offres.

### 1.2 RÉFÉRENCES

- .1 *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE)*
- .2 *National Fire Protection Association (NFPA)*
  - .1 *NFPA 90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.*
  - .2 *NFPA 90B, Standard for Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.*
- .3 *Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)*
  - .1 *SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible.*
  - .2 *SMACNA IAQ Guideline for Occupied Buildings under Construction.*
- .4 *Underwriters' Laboratories (UL)*
  - .1 *UL 181, Standard for Factory-Made Air Ducts and Air Connectors.*
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S110, Méthode d'essai des conduits d'air.

### 1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant [les conduits d'air flexibles]. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .2 Indiquer les éléments suivants.
    - .1 Propriétés thermiques.
    - .2 Pertes par frottement.
    - .3 Atténuation acoustique.
    - .4 Étanchéité.
    - .5 Caractéristiques de résistance au feu.
- .3 Rapports des essais et d'évaluation
  - .1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

## 2 PRODUITS

### 2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les conduits d'air doivent être fabriqués en usine, selon la norme CAN/ULC-S110 et avoir l'homologation pour cette norme.
- .2 Les coefficients de perte de charge mentionnés ci-après sont fondés sur un coefficient de référence de 1.00 établi pour les conduits métalliques.
- .3 L'indice de propagation de la flamme ne doit pas dépasser 25 et l'indice de pouvoir fumigène ne doit pas dépasser 50.
- .4 Tous les conduits flexibles doivent être calorifugés, à moins d'indication contraire.

### 2.2 CONDUITS MÉTALLIQUES CALORIFUGÉS

- .1 Conduits flexibles, en feuilards d'aluminium ou d'acier inoxydable enroulés en spirale, revêtus en usine d'un calorifuge souple de 37 mm d'épaisseur, en fibres de verre avec pare-vapeur et chemisage en stratifié de mylar/néoprène, armé, de polyester aluminisé ou d'aluminium, selon les indications.
- .2 Performance
  - .1 Étanchéité : éprouvée en usine sous une pression de 2.5 kPa.
  - .2 Coefficient relatif maximal de perte de charge : 3.

### 2.3 CONDUITS NON MÉTALLIQUES, CALORIFUGÉS

- .1 Conduits indéformables, de deux feuilards d'aluminium et deux feuilards en polyester, enduits et armés, à l'extérieur, de fil d'acier enroulé en spirale et retenu en place par un moyen mécanique, revêtus en usine d'un calorifuge souple, de 37 mm d'épaisseur, en fibres minérales, avec pare-vapeur et chemisage de polyester aluminisé ou stratifié de mylar/néoprène renforcé, selon les indications.
- .2 Performance
  - .1 Étanchéité : éprouvée en usine sous une pression de 2.5 kPa.
  - .2 Coefficient relatif maximal de perte de charge : 3.

### 2.4 CONDUITS MÉTALLIQUES INSONORISÉS, MOYENNE PRESSION

- .1 Conduits flexibles, de deux feuilards d'aluminium et deux feuilards en polyester perforés et enroulés en spirale, revêtus en usine d'un calorifuge souple de 37 mm d'épaisseur, en fibres minérales, avec gaine pare-vapeur en stratifié de mylar sur feillard d'aluminium, en polyester aluminisé ou aluminium, selon les indications.
- .2 Performance
  - .1 Étanchéité : éprouvée en usine sous une pression de 3.7 kPa.
  - .2 Coefficient relatif maximal de perte de charge : 3.
  - .3 Atténuation acoustique : valeurs minimales (en dB/m) conformes aux indications du tableau ci-après.

Diam. conduit	Fréquence (Hz)				
	125	250	500	1000	2000
100	0.6	3	12	27	0
150	1.2	3	12	22	27
200	2.0	5	12	19	20
300	2.4	5	12	16	15

## 2.5 CONDUITS MÉTALLIQUES INSONORISÉS, HAUTE PRESSION

- .1 Conduits flexibles, en feuillets d'aluminium perforés et enroulés en spirale, revêtus en usine d'un calorifuge souple de 37 mm d'épaisseur, en fibres minérales, avec chemisage souple en aluminium enroulé en spirale, selon les indications.
- .2 Performance
  - .1 Étanchéité : éprouvée en usine sous une pression de 3.7 kPa.
  - .2 Coefficient relatif maximal de perte de charge : 3.
  - .3 Atténuation acoustique : valeurs minimales (en dB/m) conformes aux indications du tableau ci-après.

Diam. conduit	Fréquence (Hz)				
	125	250	500	1000	2000
100	0.6	3	12	27	0
150	1.2	3	12	22	27
200	2.0	5	12	19	20
300	2.4	5	12	16	15

## 2.6 CONDUITS NON MÉTALLIQUES, INSONORISÉS

- .1 Conduits indéformables, en tissu perforé à base de fibres minérales, enduits et armés, à l'extérieur, de fil d'acier enroulé en spirale et retenu en place par un moyen mécanique, revêtus en usine d'un matériau acoustique souple, en fibres minérales, avec chemisage pare-vapeur en stratifié de mylar sur feuillet d'aluminium, en polyester aluminisé, selon les indications.
- .2 Performance
  - .1 Étanchéité : éprouvée en usine sous une pression de 3.7 kPa.
  - .2 Coefficient relatif maximal de perte de charge : 3.
  - .3 Atténuation acoustique : valeurs minimales (en dB/m) conformes aux indications du tableau ci-après.

Diam. conduit	Fréquence (Hz)				
	125	250	500	1000	2000
100	0.6	3	12	27	0
150	1.2	3	12	22	27
200	2.0	5	12	19	20
300	2.4	5	12	16	15

### 3 EXÉCUTION

#### 3.1 INSPECTION

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

#### 3.2 INSTALLATION DES CONDUITS FLEXIBLES

- .1 Installer les conduits d'air flexibles conformément aux normes CAN/ULC-S110, UL 181, NFPA 90A, NFPA 90B et les normes pertinentes de la SMACNA

#### 3.3 NETTOYAGE

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

### FIN DE SECTION

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

.1 Section [\_\_\_\_\_].

### **1.2 RÉFÉRENCES**

.1 American National Standards Institute/Air Movement and Control Association (ANSI/AMCA)

.1 ANSI/AMCA Standard 99-[2010], Standards Handbook.

.2 ANSI/AMCA Standard 210-[2007]/( ANSI/ASHRAE 51-07), Laboratory Methods of Testing Fans for Aerodynamic Performance Rating.

.3 ANSI/AMCA Standard 300-[2008], Reverberant Room Method for Sound Testing of Fans.

.4 ANSI/AMCA Standard 301-[1990], Methods for Calculating Fan Sound Ratings from Laboratory Test Data.

.2 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)

.1 LEED Canada-NC, version 4.0-[2019], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations majeures (Trousse de référence) [y compris l'addenda [2007]].

.2 LEED Canada-CI, version 4.0-[2019], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.

.3 LEED Canada-Bâtiments existants, exploitation et entretien [2019], LEED Canada v4 (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien.

.3 The Master Painters Institute (MPI)

.1 Architectural Painting Specification Manual - [édition courante].

.1 MPI #18, Primer, Zinc Rich, Organic.

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

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

.2 Fiches techniques

.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les ventilateurs pour installations de CVCA. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

.3 Dessins d'atelier

.1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province.

.2 Fournir les données suivantes.

- .1 Les courbes caractéristiques des ventilateurs avec indication du point de fonctionnement, de la puissance mécanique (bhp) et du rendement.
- .2 Le niveau sonore au point de fonctionnement.
- .3 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit.
  - .1 Les détails des moteurs, des poulies, des paliers, des arbres.
  - .2 Le rendement minimal possible avec dispositifs de variation de la vitesse.
- .4 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
  - .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED Canada : selon la section 01 35 21 - Exigences LEED.
  - .2 Gestion des déchets de construction
    - .1 Soumettre le plan de réduction des déchets établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.
    - .2 Soumettre les calculs relatifs aux taux de recyclage en fin de projet, aux taux de récupération et aux taux d'envoi aux sites d'enfouissement, lesquels doivent démontrer que 50 % des déchets de construction ont effectivement été détournés des sites d'enfouissement.
  - .3 Teneur en matières recyclées (contenu recyclé)
    - .1 Fournir une liste des produits contenant des matières recyclées, qui seront utilisés, avec détails relatifs au pourcentage requis de matières recyclées. La liste doit indiquer le coût de ces produits et leur pourcentage de contenu recyclé après consommation, ainsi que le coût total des produits et des matériaux/du matériel à contenu recyclé qui seront incorporés au projet.
- .5 Matériaux et matériel régionaux : fournir une preuve établissant que le projet incorpore le pourcentage requis de 10 % de produits et de matériaux/matériel régionaux, et indiquant leur coût, la distance entre le lieu du projet et le lieu d'extraction ou de fabrication qui est le plus éloigné, ainsi que le coût total des produits/matériaux/matériel régionaux qui seront incorporés au projet.

#### **1.4 MATÉRIAUX/MATÉRIEL DE REMPLACEMENT/ D'ENTRETIEN A REMETTRE**

- .1 Matériaux/Matériel de remplacement
  - .1 Remettre les matériaux/le matériel requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
    - .1 Fournir ce qui suit.
      - .1 Des jeux de courroies assorties.
      - .2 Fournir ce qui suit.
        - .1 Une liste des pièces de rechange recommandées par chaque fabricant, tels les paliers et les garnitures d'étanchéité.
        - .2 L'adresse des fournisseurs où l'on peut se procurer les pièces de rechange.
        - .3 Une liste des outils spéciaux nécessaires au réglage, à la réparation et au remplacement des pièces.

## 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les ventilateurs pour installations de CVCA de manière à les protéger contre [les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Élaborer un plan de réduction des déchets pour les travaux faisant l'objet de la présente section, conformément à la section 01 35 21 - Exigences LEED.
- .5 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage, selon les directives du plan de réduction des déchets, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition et à la section 01 35 21 - Exigences LEED.

## 2 PRODUITS

### 2.1 DESCRIPTION DU SYSTEME

- .1 Exigences de performance
  - .1 Les données techniques tirées de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes, ou en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.
  - .2 Caractéristiques des appareils : débit, pression statique, puissance utile en W, rendement, vitesse en tr/min, modèle, dimensions, niveau de puissance acoustique, selon les indications paraissant dans la nomenclature.
  - .3 Ventilateurs : équilibrés statiquement et dynamiquement, et construits selon la norme ANSI/AMCA 99.
  - .4 Niveaux sonores : conforme à la norme ANSI/AMCA 301; essais selon la norme ANSI/AMCA 300. Les appareils doivent porter l'étiquette de l'ANSI/AMCA certifiant le niveau sonore.
  - .5 Caractéristiques de performance des appareils : établies en fonction des essais effectués selon la norme ANSI/AMCA 210. Les appareils doivent porter l'étiquette d'homologation de l'ANSI/AMCA, exception faite des ventilateurs hélicoïdes dont le diamètre est inférieur à 300 mm.

## 2.2 VENTILATEURS - GÉNÉRALITÉS

- .1 Moteurs
  - .1 Selon les prescriptions de la section 23 05 13 - Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA et à celles de la présente section.
  - .2 A utiliser avec des dispositifs de variation de la vitesse.
  - .3 Puissance selon les indications.
  - .4 Type deux (2) vitesses, deux (2) enrroulements, pour vitesses selon les indications.
  - .5 Type deux (2) vitesses, un enrroulement fractionné, couple constant ou variable, pour vitesses de 1200 tr/min et plus.
- .2 Accessoires et autres éléments : jeux de courroies trapézoïdales assorties, socles de montage réglables, protecteurs de courroies, carters d'accouplements, grilles de sécurité aux bouches d'aspiration, selon les indications des dessins et les prescriptions de la section 23 05 13 - Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA, registres et volets à l'aspiration, et autres éléments indiqués.
- .3 Application en usine, avant assemblage des pièces, de peinture primaire de couleur choisie parmi la gamme standard offerte par le fabricant.
- .4 Points d'évacuation ménagés sur la volute, selon les indications fournies.
- .5 Fini des ventilateurs de hotte et de sorbonne : [\_\_\_\_\_].
- .6 Système de lubrification des paliers avec tubes de rallonge lorsque les paliers ne sont pas aisément accessibles.
- .7 Isolation contre les vibrations : conforme à la section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .8 Manchettes souples : conformes à la section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.

## 2.3 VENTILATEURS CENTRIFUGES

- .1 Roues
  - .1 Construction en acier, soudée.
  - .2 Vitesse de régime maximale ne dépassant pas 50 % de la vitesse critique.
  - .3 Aubes inclinées vers l'arrière, selon les indications.
- .2 Paliers à billes ou à rouleaux, à rotule, lubrifiés à la graisse pour service intense, à joints étanches à la poussière et à rétention d'huile, ayant une durée de vie utile certifiée d'au moins 100 000 heures.
- .3 Carter
  - .1 Carter en acier façonné en volute, avec cônes d'admission, pour roue de 300 mm de diamètre et plus, et en acier pour roue plus petite, avec contreventements et supports soudés.
  - .2 Carter à joint longitudinal ou transversal, avec brides posées sur chaque partie pour permettre le boulonnage, et garnitures d'étanchéité en matériau inoxydable et ininflammable.
  - .3 Portes de visite boulonnées ou à loquet, étanches à l'air, avec poignées.

- .4 Dispositifs de régulation du débit
  - .1 Montage effectué par le fabricant des ventilateurs.
  - .2 Volets réglables, montés à l'aspiration, commandés par un mécanisme raccordé à chaque volet. Sur les ventilateurs DLDO, les volets doivent être couplés pour fonctionner simultanément. Des dispositifs de blocage doivent être prévus aux fins de réglage manuel.
  - .3 Dispositifs de variation de vitesse : se reporter à la section [\_\_\_\_\_].

## 2.4 VENTILATEURS CENTRIFUGES MONTÉS EN SÉRIE

- .1 Caractéristiques mécaniques et de construction : les mêmes que celles des ventilateurs centrifuges à flux axial, avec moteur à entraînement direct.
- .2 Les ventilateurs doivent être conformes aux agencements 1 ou 9 de l'AMCA, selon les indications, avec brides renforcées, orifices d'admission lisses et à long rayon de courbure, et aubes directrices fixes.

## 2.5 VENTILATEURS HÉLICOIDES

- .1 Les aubes en tôle d'acier ou en aluminium des ventilateurs multipales doivent être montées dans l'ouverture du cône d'aspiration et être fixées sur des attaches incorporées au moyeu. Les ventilateurs doivent être munis de paliers à billes lubrifiés à la graisse, avec raccords de lubrification à rallonge, adaptés au fonctionnement dans n'importe quelle position; la roue doit être asservie à un moteur à entraînement direct, selon les indications.
- .2 Éléments accessoires : protecteur d'aubes, registre antirefoulement automatique monté côté refoulement.

# 3 EXÉCUTION

## 3.1 INSPECTION

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

## 3.2 INSTALLATION DES VENTILATEURS

- .1 Installer les ventilateurs selon les indications, y compris les accessoires nécessaires, à savoir des plots de montage souples conformes à la section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA, des conducteurs électriques souples et des manchettes souples conformes à la section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.

- .2 Fournir et installer les poulies et les courroies d'entraînement nécessaires pour permettre l'équilibrage définitif du débit d'air.
- .3 Les paliers et les tubes de rallonge du circuit de lubrification doivent être facilement accessibles.
- .4 Les portes et les panneaux de visite doivent être facilement accessibles.

### **3.3 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS DE MONTAGE**

- .1 Utiliser des boulons d'ancrage de grosseur appropriée afin qu'ils puissent résister aux sollicitations sismiques (vitesse et accélération) précisées à la section [\_\_\_\_\_].

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

## **FIN DE SECTION**

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 La présente section doit être lue conjointement avec tous les autres documents faisant partie de l'appel d'offres.

### **1.2 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 La présente section vise les ventilateurs d'extraction monoblocs de type mural et toiture.

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 *American National Standards Institute/Air Movement and Control Association (ANSI/AMCA)*
  - .1 ANSI/AMCA Standard 99, *Standards Handbook*.
  - .2 ANSI/AMCA Standard 210/(ANSI/ASHRAE 51-07), *Laboratory Methods of Testing Fans for Aerodynamic Performance Rating*.
  - .3 ANSI/AMCA Standard 300, *Reverberant Room Method for Sound Testing of Fans*.
  - .4 ANSI/AMCA Standard 301, *Methods for Calculating Fan Sound Ratings from Laboratory Test Data*.

### **1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR VÉRIFICATION**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 23.01 - Mécanique - Dessins d'atelier, fiches techniques, dessins d'exécution, dessins conformes à l'exécution et fiches d'exploitation et d'entretien.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les ventilateurs d'extraction de types mural et de toiture. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province.
  - .2 Les dessins d'atelier doivent comprendre ou indiquer ce qui suit.
    - .1 Les courbes caractéristiques des ventilateurs, avec indication du point de fonctionnement prescrit.
    - .2 Les niveaux sonores.

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

- .1 Matériaux/Matériel de remplacement
  - .1 Remettre les matériaux/le matériel requis conformément à la section 01 77 00.01 - Achèvement des travaux, manuel d'entretien, formation et garantie.
    - .1 Fournir ce qui suit.

- .1 Une liste des pièces de rechange recommandées par chaque fabricant, tels les paliers et les garnitures d'étanchéité.
- .2 L'adresse des fournisseurs où l'on peut se procurer les pièces de rechange.
- .3 Une liste des outils spéciaux nécessaires au réglage, à la réparation et au remplacement des pièces.

## 2 PRODUITS

### 2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Exigences de performance
  - .1 Les données techniques tirées de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes, ou en leur nom par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.
  - .2 Caractéristiques des appareils : selon les indications paraissant aux plans.
- .2 Ventilateurs : équilibrés statiquement et dynamiquement, et construits selon la norme ANSI/AMCA 99.
- .3 Niveau sonore : conforme à la norme ANSI/AMCA 301; essais selon la norme ANSI/AMCA 300. Les appareils doivent porter l'étiquette de l'AMCA certifiant le niveau sonore.
- .4 Caractéristiques nominales de performance des appareils : établies en fonction des essais effectués selon la norme ANSI/AMCA 210; les appareils doivent porter l'étiquette d'homologation de l'AMCA.
- .5 Roulements : à billes scellés à vie, du type à rotule, à joints étanches à la poussière et à rétention d'huile, ayant une durée de vie utile certifiée  $L_{10}$  d'au moins 100 000 heures.

### 2.2 VENTILATEURS D'EXTRACTION DU TYPE MURAL

- .1 Ventilateurs monoblocs centrifuges, à aubes inclinées vers l'arrière ou axiaux, selon les indications, à entraînement par courroie trapézoïde ou direct selon les indications.
  - .1 Enveloppe en aluminium repoussé; abritant un moteur et un ventilateur montés sur support souple.
  - .2 Grillage aviaire en fil d'aluminium de 2.0 mm de diamètre, à mailles de 12 mm.
  - .3 Registre antirefoulement en aluminium, automatique ou à servomoteur selon les indications, muni d'une garniture d'étanchéité.
  - .4 Interrupteur monté à l'intérieur de l'enveloppe.
  - .5 Vis et boulons de fixation en acier inoxydable.
- .2 Moteur à commutation électronique variable permettant de varier la vitesse de rotation de 20 à 100% de la puissance nominale du moteur selon un signal de contrôle bas voltage.
- .3 Enveloppe :
  - .1 Enveloppe munie de passe-fils en caoutchouc ou en néoprène, d'un collier de fixation incorporé, ou d'un collier de montage en angle s'adaptant au manchon mural à brides et d'une garniture d'étanchéité sur tout le pourtour.

- .2 Refoulement : diffusion s'éloignant du bâtiment.
- .4 Produits acceptables :
  - .1 Voir les spécifications aux plans.

### 2.3 VENTILATEURS D'EXTRACTION À MONTER EN TOITURE

- .1 Ventilateurs centrifuges à entraînement direct.
  - .1 Enveloppe en aluminium repoussé, abritant un moteur et un ventilateur montés sur support résilient.
  - .2 Roue en aluminium, à aubes inclinées vers l'arrière.
  - .3 Grillage aviaire en fil d'aluminium de 2.0 mm (0,079 po) de diamètre, à mailles de 12 mm (0,47 po).
  - .4 Registre antirefoulement en aluminium, à gravité, muni d'une garniture d'étanchéité.
  - .5 Interrupteur monté à l'intérieur de l'enveloppe.
  - .6 Garnitures d'étanchéité à poser en continu sur le bâti de montage; boulons et vis de fixation en acier inoxydable; bâti de montage spécial de 300 mm (11,81 po) de hauteur, assorti et insonorisé, selon les indications.
- .2 Roue à revêtement Eisenheiss et orifice de refoulement vers le haut pour ventilateurs de hottes d'extraction avec moteur placé à l'extérieur de la veine d'air.
- .3 Bâti de montage atténuateur de bruit construit par le même fabricant que le ventilateur et conçu pour s'adapter au modèle prescrit.
  - .1 Type à double chicane et à solin incorporé. Spectre d'isolation acoustique et indice d'affaiblissement acoustique en décibels selon le tableau ci-après.

**Tableau 1** : Indice d'affaiblissement acoustique

Bande d'octave	1	2	3	4	5	6	7	8
Affaiblissement (dB)	3	5	11	16	22	20	17	13

- .2 Perte de charge dans un bâti de montage atténuateur de bruit : au plus 37 Pa (0,005 Psi) au débit nominal en L/s (CFM).
- .4 Moteur à commutation électronique variable permettant de varier la vitesse de rotation de 20 à 100% de la puissance nominale du moteur selon un signal de contrôle bas voltage.
- .5 Produits acceptables :
  - .1 Voir les spécifications aux plans.

### 2.4 DESCRIPTION SPÉCIFIQUE DES VENTILATEURS

- .1 Selon les prescriptions aux plans.

### **3 EXÉCUTION**

#### **3.1 INSPECTION**

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

#### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les ventilateurs d'extraction conformément aux instructions du fabricant.

#### **3.3 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS DE MONTAGE**

- .1 Utiliser des boulons d'ancrage de grosseur appropriée afin qu'ils puissent résister aux sollicitations sismiques (vitesse et accélération) précisées aux plans et devis de structure.

#### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément aux sections 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

**FIN DE LA SECTION**

**FIN DE SECTION**

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 La présente section doit être lue conjointement avec tous les autres documents faisant partie de l'appel d'offres.

### **1.2 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 La présente section vise les filtres à air de CVCA.

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 *American National Standard Institute (ANSI)/American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)*
  - .1 ANSI/ASHRAE 52.2, *Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particulate Size (ANSI approved)*.
- .2 Office des normes générales du Canada (ONGC ou CGSB)
  - .1 CAN/CGSB-115.10, Filtres à air jetables, éliminant les particules solides dans les systèmes de ventilation.
  - .2 CAN/CGSB-115.11, Sacs-filtres à air, jetables, à rendement élevé.
  - .3 CAN/CGSB-115.12, Sacs-filtres à air, jetables, à rendement moyen.
  - .4 CAN/CGSB-115.13, Rouleau filtrant automatique.
  - .5 CAN/CGSB-115.14, Filtres à air supportés, de type cartouche, à rendement élevé, éliminant les particules solides des systèmes de ventilation.
  - .6 CAN/CGSB-115.15, Filtres à air de type rigide, à rendement élevé, éliminant les particules solides des systèmes de ventilation.
  - .7 CAN/CGSB-115.16, Charbon activé pour l'élimination d'odeurs dans les systèmes de ventilation.
  - .8 CAN/CGSB-115.18, Filtres à air, de type panneau à grande surface, à rendement moyen.
  - .9 CAN/CGSB-115.20, Filtre à air à couche filtrante polarisée.
- .3 Organisation internationale de normalisation (ISO)
  - .1 ISO 14644-1, Salles propres et environnements maîtrisés apparentés - Partie 1 : Classification de la propriété de l'air.
- .4 *National Fire Protection Agency Association (NFPA)*
  - .1 NFPA 96, *Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations*.
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 ULC-S111, Méthode normalisée des essais de comportement au feu des filtres à air.
  - .2 ULC-S646, Norme relative aux hottes d'aspiration et aux contrôles connexes pour les cuisines professionnelles et collectives.
- .6 Département de la défense des États-Unis - Norme de méthode d'essai

- .1 MIL-ST5-282, *Filter Units, Protective Clothing, Gas-Mask Components and Related Products; Performance Test Methods.*

#### 1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR VÉRIFICATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 23.01 - Mécanique - Dessins d'atelier, fiches techniques, dessins d'exécution, dessins conformes à l'exécution et fiches d'exploitation et d'entretien.
- .2 Fiches techniques
- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les filtres de CVCA. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
- .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province.
- .4 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Matériaux/Matériel de remplacement
- .1 Fournir les matériaux/le matériel de remplacement conformément à la section 01 77 00.01 - Achèvement des travaux, manuel d'entretien, formation et garantie.
- .2 Fournir une liste des pièces de rechange recommandées par chaque fabricant, tels les cadres et les filtres, avec le nom et l'adresse des fournisseurs où l'on peut se les procurer, ainsi qu'une liste des outils spéciaux nécessaires au réglage, à la réparation et au remplacement des pièces, et les incorporer au manuel d'entretien.
- .3 Filtres de rechange - En plus des filtres à installer immédiatement avant la réception des ouvrages par le Professionnel, fournir un (1) jeu de filtres pour chaque filtre de rechange.

## 2 PRODUITS

### 2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Éléments filtrants : conçus pour filtrer de l'air dont le taux d'humidité relative est de 100 % et dont la température se situe entre -40 °C et 50 °C (-40 °F et 122 °F).
- .2 Nombre de filtres, dimensions et épaisseur des panneaux, dimensions globales de la batterie de filtres, configuration et capacité : selon les indications.
- .3 Perte de charge initiale, perte de charge finale, dimensions et épaisseur des filtres : selon les indications paraissant sur la liste/nomenclature.
- .4 Pour les caractéristiques et les capacités de performance, voir les indications aux dessins.

## 2.2 ACCESSOIRES

- .1 Cadres de montage : permanents, à profilés en T ou à profilés en U, en acier galvanisé, faits du même matériau que l'enveloppe/la hotte, de 1.6 mm (0,063 po) d'épaisseur, sauf prescription contraire.
  - .1 Produits acceptables :
    - .1 Camfil (cadre de type 8) ou équivalent approuvé.
  - .2 Garnitures d'étanchéité : assurant un fonctionnement étanche.
  - .3 Plaques d'obturation : selon les besoins, pouvant s'ajuster à toutes les ouvertures, faites du même matériau que les cadres.
  - .4 Accès et entretien : par les portes/panneaux de visite latéraux et/ou du côté amont de la batterie de filtres.
  - .5 Caisson support : du type à accès latéral pour une installation de filtres en conduit d'air.
    - .1 Produits acceptables :
      - .1 Farr (modèle 4P Glide/Pack).
      - .2 AAF (modèle Accessair II Polyseal).
      - .3 Camfil (modèle GlidePack Multirack 13/Multirack 25).

## 2.3 FILTRES À CARTOUCHE(S), EFFICACITÉ DE 80 À 85 % (MERV 8)

- .1 Élément filtrant : à plis profonds, jetable, de grande efficacité, selon la norme CAN/CGSB-115.14.
- .2 Cadre de montage : en acier galvanisé, avec contreventements.
- .3 Support de l'élément filtrant : en treillis métallique soudé.
- .4 Efficacité : degré de dépoussiérage moyen de l'air atmosphérique de 80 à 85 % selon la norme ANSI/ASHRAE 52.2.
- .5 Résistance au feu : conforme à la norme ULC-S111.

## 2.4 FILTRES À CARTOUCHE(S), EFFICACITÉ DE 95 % (MERV13)

- .1 Élément filtrant : jetable et de grande efficacité, conforme à la norme CAN/CGSB-115.15.
- .2 Cadre de montage : en acier galvanisé, avec contreventements.
- .3 Support de l'élément filtrant : en treillis métallique soudé.
- .4 Efficacité : degré de dépoussiérage moyen de l'air atmosphérique de 95 % selon la norme ANSI/ASHRAE 52.2.
- .5 Résistance au feu : conforme à la norme ULC-S111.

## 2.5 FILTRES À TRÈS HAUTE EFFICACITÉ (ABSOLUS), MONOBLOC, EFFICACITÉ DE 99.97 %

- .1 Élément filtrant : en fibres de verre hydrofuges.
- .2 Cadre de montage : en acier cadmié, fourni par le fabricant du filtre.
- .3 Enveloppe et joints : selon les prescriptions du fabricant et convenant à la pression d'air du réseau.
- .4 Installation en batterie : selon la norme ISO 14644-1.

- .5 Efficacité : d'au moins 99.97 % selon la norme IEST-RP-CC001
- .6 Chariot d'essai mobile - E et E, intégrité : [\_\_\_\_\_].

## **2.6 MANOMÈTRES POUR FILTRES À AIR - À CADRAN**

- .1 Manomètres à commande par diaphragme, à lecture directe.
- .2 Plage : de zéro (0) jusqu'à deux (2) fois la pression initiale.
- .3 Produits acceptables :
  - .1 Magnahelic (série 2000), ou équivalent approuvé.

## **3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUTION DU FABRICANT**

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

### **3.2 INSPECTION**

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

### **3.3 INSTALLATION - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Installer les filtres selon les instructions du fabricant; laisser les dégagements nécessaires pour en permettre l'accès aux fins de remplacement ou d'entretien.

### **3.4 ÉLÉMENTS FILTRANTS**

- .1 À la réception des travaux, remplacer tout élément filtrant par un élément neuf.
- .2 À la réception des travaux, les éléments filtrants doivent être neufs et propres, épreuve au manomètre à l'appui.

### **3.5 MANOMÈTRES POUR FILTRES À AIR**

- .1 Installer le type de manomètre indiqué pour chaque batterie de filtration (batterie de préfiltration, batterie de filtration terminale); le placer à un endroit approprié, d'où il pourra être lu sans difficulté.
- .2 Marquer sur chaque manomètre la valeur de la perte de charge initiale ainsi que la valeur de la perte de charge finale (à capacité d'emmagasinage maximale) recommandée par le fabricant.

## **FIN DE SECTION**

## 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

.1 Section [\_\_\_\_\_].

### 1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/Air-Conditioning and Refrigeration Institute (ANSI/ARI)
  - .1 ANSI/ARI 210/240-[2003], Unitary Air Conditioning and Air-Source Heat Pump Equipment.
  - .2 American National Standards Institute/American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ANSI/ASHRAE)
    - .1 ANSI/ASHRAE Standard 15-[2010], Safety Standard for Refrigeration Systems.
  - .3 Air-Conditioning and Refrigeration Institute (ARI)
    - .1 ARI 320-[1998], Standard for Water-Source Heat Pumps.
    - .2 ARI 325-[98], Standard for Ground Water - Source Heat Pumps.
  - .4 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)
    - .1 LEED Canada-NC, version 4.0-[2019], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations majeures (Trousse de référence) [y compris l'addenda [2007]].
    - .2 LEED Canada-CI, version 4.0-[2019], LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.
    - .3 LEED Canada-Bâtiments existants, exploitation et entretien [2019], LEED Canada v4 (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien.
  - .5 CSA International
    - .1 CAN/CSA-C656-[F05(C2010)], Évaluation des performances des climatiseurs centraux et des thermopompes biblocs et monoblocs.
    - .2 CAN/CSA-C13256-[F2001(C2011)], Pompes à chaleur à eau - Essais et détermination des caractéristiques de performance - Partie 1 : Pompes à chaleur eau-air et eau glycolée-air.
  - .6 Environnement Canada (EC) / Service de protection de l'environnement (SPE)
    - .1 SPE 1/RA/2F-[1996], Code de pratiques environnementales pour l'élimination des rejets dans l'atmosphère des fluorocarbures provenant des systèmes de réfrigération et de conditionnement d'air.
    - .2 Environnement Canada-[1994], Liste des alternatives aux substances appauvrissant la couche d'ozone et leurs fournisseurs.
  - .7 National Fire Protection Association (NFPA)

- .1 NFPA 90A-[2009], Standard for Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les pompes à chaleur. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province.
  - .2 Indiquer sur les dessins ce qui suit.
    - .1 [\_\_\_\_\_].
- .4 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
  - .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED Canada : selon la section 01 35 21 - Exigences LEED.
  - .2 Gestion des déchets de construction
    - .1 Soumettre le plan de réduction des déchets établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.
    - .2 Soumettre les calculs relatifs aux taux de recyclage en fin de projet, aux taux de récupération et aux taux d'envoi aux sites d'enfouissement, lesquels doivent démontrer que 50 % des déchets de construction ont effectivement été détournés des sites d'enfouissement.

### **1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS A REMETTRE A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des pompes à chaleur, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.

- .2 Entreposer les pompes à chaleur de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
- .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Élaborer un plan de réduction des déchets pour les travaux faisant l'objet de la présente section, conformément à la section 01 35 21 - Exigences LEED.
- .5 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage, selon les directives du plan de réduction des déchets, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

## 1.6 GARANTIE

- .1 Pour le système de conditionnement d'air de la salle d'ordinateurs, la période de garantie de 12 mois est portée à 60 mois.
- .2 L'Entrepreneur certifie par la présente que le système de conditionnement d'air de la salle d'ordinateurs est garanti contre l'épaufrure et contre toute autre marque apparente de fissuration, à l'exception des fissures capillaires normales dues au retrait, conformément à l'article CCDC 2 GC 12.3 des Conditions générales, sauf en ce qui a trait à la période de garantie, qui sera de cinq (5) ans.

## 2 PRODUITS

### 2.1 DESCRIPTION

- .1 Les pompes à chaleur doivent répondre aux exigences du document 1/RA/2F publié par le SPE, être approuvées par la CSA, et porter le sceau de certification de l'AHRI ou de la CSA.

### 2.2 FLUIDES FRIGORIGENES

- .1 Type de frigorigène : R-410A.

### 2.3 BACS DE RÉCUPÉRATION DES CONDENSATS

- .1 Les bacs de récupération des condensats à placer sous les batteries intérieures doivent être conçus et construits pour assurer une parfaite évacuation de l'eau récupérée et doivent être installés de manière à ce que le nettoyage puisse être effectué facilement.

### 2.4 PAC UTILISANT L'EAU COMME SOURCE THERMIQUE

- .1 Généralités
  - .1 Appareils du type horizontal, selon les indications, constitués d'un ventilateur, d'une batterie air-frigorigène, d'un compresseur, d'une vanne d'inversion de cycle à quatre (4) voies, d'un échangeur eau-frigorigène ainsi que des dispositifs de commande/régulation nécessaires, et fonctionnant avec du frigorigène [R410A], le tout formant un ensemble monobloc assemblé en usine.
- .2 Caractéristiques de performance : selon les indications.
  - .1 Certification selon la norme CAN/CSA-C13256.

- .2 Caractéristiques nominales : conformes à la norme CAN/CSA-C13256.
- .3 Pompe à chaleur monobloc
  - .1 Compresseur : de construction soudée et hermétique, muni de dispositifs antivibratoires internes, à commande/régulation empêchant le fonctionnement en courts-cycles.
  - .2 Batterie air-frigorigène : serpentín à ailettes faites de plaques d'aluminium et serties mécaniquement sur des tubes en cuivre à joints brasés, avec dispositifs de commande/régulation installés en usine.
  - .3 Échangeur de chaleur eau-frigorigène : du type à double tube de section circulaire, à tube extérieur en acier et à tube intérieur en cuivre, à ailettes intégrées, éprouvé à une pression d'eau maximale de 2 MPa.
  - .4 Tuyauterie de frigorigène : assemblée en usine, éprouvée une fois scellée avec une charge de frigorigène R[410], munie d'un détendeur thermostatique, d'une vanne d'inversion de cycle à pilote et de sécurités haute pression et basse température.
  - .5 Tuyauterie d'eau : assemblée en usine et éprouvée à une pression d'au moins 1.4 MPa.
  - .6 Raccords FPT : avec robinet-vanne éprouvé à une pression d'au moins 1.4 MPa (ehg) (sur la canalisation d'alimentation) et robinet à tournant sphérique éprouvé à une pression d'au moins 2.8 MPa (ehg) (sur la canalisation de retour), tuyau souple avec raccord à visser articulé sur les canalisations d'alimentation et de retour reliées à l'échangeur.
  - .7 Raccordement de la tuyauterie : seuls un raccordement au circuit d'alimentation et un raccordement au circuit de retour du système hydronique doivent être effectués sur place.
  - .8 Ventilateur : du type centrifuge, à aubes incurvées vers l'avant, à double ouïe, équilibré statiquement et dynamiquement, entraîné [directement] [par courroie] par un moteur à vitesses multiples ayant été lubrifié en usine.
  - .9 Filtres : du type jetable, de 50 mm d'épaisseur].
    - .1 Jeu de filtres de rechange pour chaque appareil.
  - .10 Enveloppe : en acier galvanisé matricé de forte épaisseur, avec renforts d'angle soudés, comportant les éléments nécessaires au raccordement au circuit de reprise d'air, des suspensions et des dispositifs antivibratoires.
    - .1 Les enveloppes du type console doivent être insonorisées.
    - .2 Grilles : à lames fixes et à aubage déflecteur réglé en usine de manière à pouvoir diriger le flux d'air dans la pièce.
    - .3 Fini : peinture-émail cuite au four.
  - .11 La tuyauterie d'eau et le câblage électrique doivent être raccordés sur place.
  - .12 Récupération des condensats : bac et tuyauterie permettant l'évacuation complète de l'eau.
    - .1 Raccord d'évacuation : de diamètre NPS 3/4 au moins.
- .4 Exigences relatives au bruit et aux vibrations
  - .1 Niveau de bruit : mesuré à l'admission, sur l'enveloppe, lorsque l'appareil est en mode refroidissement.

- .2 Niveau de puissance acoustique maximal admissible à la sortie (puissance de référence 10-12 watts) : selon les indications.
- .3 Lorsque l'appareil fourni ne répond pas aux exigences en ce qui concerne le niveau de puissance acoustique, un silencieux doit être prévu en amont ou en aval de l'appareil. Lorsque le bruit émis dépasse le niveau de puissance acoustique prescrit, l'appareil doit être entouré d'une enceinte spéciale convenant à l'espace prévu et permettant l'accès à tous les éléments de l'appareil aux fins d'E et E.

### **3 EXÉCUTION**

#### **3.1 EXAMEN**

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

#### **3.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Installer les appareils aux endroits indiqués et selon les instructions des fabricants.
- .2 Installer les batteries extérieures au niveau du sol, sur des socles en béton armé.
- .3 Assujettir les appareils au moyen de boulons de retenue, conformément aux recommandations du fabricant.
- .4 Faire les raccordements au réseau de conduits d'air au moyen de manchettes souples.
- .5 Mettre les appareils de niveau pendant que les ventilateurs sont en marche. Aligner les conduits et les manchettes souples. L'écart entre l'alignement avec ventilateurs en marche et l'alignement avec ventilateurs arrêtés ne doit pas imposer de contraintes aux manchettes souples, susceptibles d'endommager ces dernières.
- .6 Raccorder la tuyauterie.
- .7 Installer les appareils de manière qu'il soit possible d'accéder à tous les éléments composants et de les enlever, le cas échéant, aux fins d'entretien.

#### **3.3 BACS DE RÉCUPÉRATION DES CONDENSATS**

- .1 Installer les bacs de récupération des condensats de manière que l'eau ne puisse s'y accumuler et qu'ils soient facilement accessibles aux fins de nettoyage.
- .2 Inclure un purgeur à flotteur interne ou externe pour un drainage adéquat.

#### **3.4 MISE EN ROUTE ET MISE EN SERVICE DES APPAREILS**

- .1 Demander au fabricant de certifier la qualité d'exécution des travaux d'installation.

- .2 Demander au fabricant d'être présent au moment de la mise en route des appareils et d'en certifier la performance.
- .3 Soumettre des rapports écrits de mise en route et de mise en service des appareils au Consultant.

### **3.5 ACTIVITÉS LIÉES A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Le fabricant doit fournir les instructions nécessaires au personnel d'exploitation, et ce, de vive voix et par écrit.

### **3.6 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

### **3.7 PROTECTION**

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des pompes à chaleur.

## **FIN DE SECTION**

## 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
  - .1 Méthodes et procédures à observer pour le démarrage, la vérification et la mise en service d'un système de gestion de l'énergie (SGE) du bâtiment, et comprenant :
    - .1 les essais de démarrage et la vérification des systèmes;
    - .2 la vérification du bon fonctionnement des composants;
    - .3 les essais de fonctionnement effectués sur place.
  - .2 Exigences Connexes
    - .1 Section [\_\_\_\_\_].

### 1.2 DÉFINITIONS

- .1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.
- .2 NMF - Niveau moyen de fiabilité, défini par le rapport de la durée de la période d'essai moins tout temps de panne accumulé durant cette période, à la période d'essai.
- .3 Temps de panne - Durée pendant laquelle le SGE ne peut remplir toutes ses fonctions en raison d'une anomalie de fonctionnement du matériel qui est sous la responsabilité de l'Entrepreneur du SGE. Le temps de panne est l'intervalle, durant la période d'essai, compris entre le moment où l'Entrepreneur est averti de la défaillance et le moment où le système est remis en état de fonctionnement. Le temps de panne ne comprend pas ce qui suit.
  - .1 Interruption de l'alimentation principale dépassant la capacité des sources d'alimentation de secours, pourvu :
    - .1 qu'il y ait eu déclenchement automatique de l'alimentation de secours;
    - .2 que l'arrêt et le redémarrage automatiques des composants se soient réalisés selon les prescriptions.
  - .2 Panne d'un lien de communications, pourvu :
    - .1 que le contrôleur ait fonctionné correctement, automatiquement, en mode autonome;
    - .2 que la défaillance n'ait pas été causée par un matériel spécifié du SGE.
  - .3 Panne fonctionnelle résultant d'un capteur ou d'un dispositif d'entrée/sortie individuel, pourvu :
    - .1 que le système ait enregistré la panne;
    - .2 que le matériel soit passé en mode de sécurité intégrée;
    - .3 que le NMF de tous les capteurs d'entrée et de tous les dispositifs de sortie ait été d'au moins 99% durant la période d'essai.

### 1.3 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Confirmer auprès du Consultant que les critères de calcul et l'intention de la conception sont encore valides.

- .2 Le personnel responsable de la mise en service doit être au courant des critères de calcul et de l'intention de la conception et il doit posséder les compétences nécessaires pour les interpréter.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Rapport final : soumettre le rapport au Consultant.
  - .1 Le rapport final doit inclure les valeurs mesurées, les réglages définitifs et les résultats des essais certifiés.
  - .2 Il doit porter les signatures du technicien responsable de la mise en service et du surveillant de la mise en service.
  - .3 Le format du rapport doit être approuvé par le Consultant avant le début de la mise en service.
  - .4 Réviser la documentation relative aux ouvrages construits et les rapports de mise en service pour qu'ils reflètent les réglages, les modifications et les changements apportés au SGE durant la mise en service puis les soumettre au Consultant conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
  - .5 Recommander des changements additionnels et/ou des modifications utiles pour améliorer la performance, les conditions ambiantes ou la consommation d'énergie.

#### **1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS A REMETTRE A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre la documentation, les manuels d'exploitation et d'entretien et le plan de formation du personnel d'exploitation et d'entretien à l'examen du Consultant avant la réception provisoire, conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

#### **1.6 MISE EN SERVICE**

- .1 Effectuer la mise en service conformément à la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales.
- .2 Effectuer la mise en service sous la surveillance du Consultant et en présence du Consultant.
- .3 Informer le Consultant par écrit, au moins 14 jours avant la mise en service ou avant chaque essai, afin d'obtenir son approbation. Lui soumettre les informations suivantes.
  - .1 Emplacement et partie du système visé par les essais.
  - .2 Procédures d'essai/de mise en service et résultats anticipés.
  - .3 Nom des personnes qui effectueront les essais/la mise en service.
- .4 Corriger les anomalies détectées puis reprendre les essais en présence du Consultant jusqu'à ce que les résultats et la performance soient satisfaisants.
- .5 L'acceptation des résultats des essais ne dégagera pas l'Entrepreneur de sa responsabilité de s'assurer que tous les systèmes sont conformes aux exigences du contrat.
- .6 Charger les logiciels du projet dans le système.
- .7 Effectuer les essais selon les exigences.

### **1.7 ACHEVEMENT DE LA MISE EN SERVICE.**

- .1 La mise en service sera considérée achevée de manière satisfaisante une fois que les objectifs de la mise en service auront été réalisés puis contrôlés par le Consultant.

### **1.8 DÉLIVRANCE DU CERTIFICAT DÉFINITIF D'ACHEVEMENT**

- .1 Le certificat définitif d'achèvement des travaux ne sera pas délivré tant que l'on n'aura pas reçu l'approbation écrite indiquant que les activités prescrites de mise en service ont été réalisées avec succès, ainsi que la documentation connexe.

## **2 PRODUITS**

### **2.1 ÉQUIPEMENT**

- .1 Prévoir une instrumentation suffisante pour la vérification et la mise en service du système installé. Fournir des radiotéléphones.
- .2 Tolérances d'exactitude de l'instrumentation : ordre de grandeur supérieur à celui de l'équipement ou du système mis à l'essai.
- .3 Un laboratoire d'essais indépendant doit certifier l'exactitude du matériel d'essai au plus tard 2 mois avant les essais.
- .4 Les points de mesure doivent être approuvés, facilement accessibles et lisibles.
- .5 Application : conforme aux normes de l'industrie.

## **3 EXÉCUTION**

### **3.1 PROCÉDURES**

- .1 Soumettre chaque système à un essai indépendant puis en coordination avec les autres systèmes connexes.
- .2 Mettre chaque système en service à l'aide des procédures prescrites par le Consultant.
- .3 Mettre en service les systèmes intégrés, à l'aide des procédures prescrites par le Consultant.
- .4 Corriger les anomalies du logiciel système.
- .5 Pour optimiser le fonctionnement et la performance du système, apporter des réglages fins aux valeurs PID et modifier les logiques de commande selon les besoins.
- .6 Faire un essai complet des procédures d'évacuation et de sécurité des personnes; vérifier le fonctionnement et l'efficacité des systèmes de désenfumage en conditions d'alimentation électrique normale et de secours.

### **3.2 CONTROLE DE LA QUALITÉ PRATIQUE**

- .1 Essais avant installation
  - .1 Les équipements doivent être soumis à des essais pratiques juste avant d'être installés.
  - .2 Ces essais peuvent être effectués sur place ou sur les lieux de l'Entrepreneur, sous réserve de l'approbation du Consultant.

- .3 Chaque composant principal à l'essai doit être configuré selon la même architecture que le système auquel il est relié. Les principaux composants à essayer comprennent tout le matériel du Centre de contrôle d'ambiance et deux jeux de contrôleurs du bâtiment, y compris l'UCP, les UCL et les UCT du système de gestion de l'énergie.
  - .4 Équiper chaque contrôleur du bâtiment d'un capteur et d'un dispositif contrôlé de chaque type (entrée analogique, sortie analogique, entrée numérique, sortie numérique).
  - .5 Soumettre également les instruments ci-après à des essais :
    - .1 transmetteurs de PD;
    - .2 transmetteurs de PS en conduits de soufflage - VAV;
    - .3 contacts PD utilisés pour signaler le statut du ventilateur et l'encrassement des filtres.
  - .6 Outre le matériel d'essai, l'Entrepreneur doit fournir ce qui suit : manomètre à tube incliné, micromanomètre numérique, milliampèremètre, source de pression d'air réglable à l'infini entre 0 Pa et 500 Pa, pouvant être maintenue constante à n'importe quel réglage et avec sortie directe vers le milliampèremètre à la source.
  - .7 Après le réglage initial, vérifier le zéro puis l'étendue de mesure par crans de 10% sur toute la plage, en augmentant et en réduisant la pression.
  - .8 Le Consultant doit apposer l'inscription « approuvé pour installation » sur les instruments dont l'écart d'exactitude est d'au plus 0.5 % dans les deux directions.
  - .9 Les transmetteurs qui ont un pourcentage d'erreur supérieur à 5 % seront refusés.
  - .10 Les contacts PD doivent ouvrir et fermer en deçà de 2 % du point de consigne.
- .2 Essais d'achèvement
- .1 Faire les essais d'achèvement après l'installation de chaque partie du système et après l'achèvement des raccordements électriques et mécaniques, afin de vérifier l'installation et le fonctionnement.
  - .2 Les essais d'achèvement doivent comprendre ce qui suit.
    - .1 Essai puis étalonnage de tout le matériel local et essai de la fonction autonome de chaque contrôleur;
    - .2 Vérification de chaque convertisseur analogique-numérique;
    - .3 Essai puis étalonnage de chaque E.A. à l'aide d'instruments numériques étalonnés;
    - .4 Essai de chaque en pour vérifier les réglages et s'assurer du bon fonctionnement des contacts;
    - .5 Essai de chaque S.N. afin de s'assurer de son bon fonctionnement et de vérifier le retard;
    - .6 Essai de chaque S.A. pour vérifier le fonctionnement des dispositifs contrôlés; vérifier la fermeture et les signaux;
    - .7 Essai des logiciels d'exploitation;
    - .8 Essai des logiciels d'application; l'entrepreneur doit fournir des exemples de toutes les procédures d'entrée en communication et de toutes les commandes;

- .9 Vérification de chaque description de logique de commande, y compris celles des programmes d'optimisation de l'énergie;
  - .10 Correction des anomalies du logiciel;
  - .11 Purge des postes de mesure de débit et de pression statique à l'aide d'une source d'alimentation en air comprimé à 700kpa.
  - .12 Prévoir une liste de vérification des points sous forme de tableau, et comprenant la désignation des points, l'extension de la désignation, le type de point et l'adresse, les limites hautes et basses, les éléments techniques. Prévoir, sur la liste, un espace réservé au technicien responsable de la mise en service et au Consultant. Ce document sera utilisé pour les essais finals avant démarrage.
- .3 Essais finals avant démarrage : une fois les essais précédents réalisés de manière satisfaisante, faire un essai point par point de tout le système sous la direction du Consultant; fournir :
- .1 Deux (2) techniciens pouvant réétalonner le matériel et modifier les logiciels sur place;
  - .2 Un programme quotidien détaillé, indiquant les éléments à essayer et les personnes disponibles pour le faire;
  - .3 L'acceptation, par voie de signature, du Consultant sur tous les programmes d'exécution et d'application.
  - .4 La mise en service doit commencer avec les essais finals avant démarrage;
  - .5 Dans le cadre de la formation, le personnel d'exploitation et d'entretien doit aider/contribuer/collaborer à la mise en service;
  - .6 La mise en service doit être surveillée par un personnel de supervision compétent et par le Consultant.
  - .7 Mettre en service les systèmes de sécurité des personnes avant que soient occupées les parties du bâtiment qui sont visées par ces systèmes;
  - .8 Faire fonctionner les systèmes aussi longtemps qu'il le faut pour faire la mise en service de tout le projet;
  - .9 Surveiller l'avancement des travaux et tenir des dossiers détaillés des activités et des résultats.
- .4 Essais de fonctionnement finals : ces essais visent à démontrer que les fonctions du SGE sont exécutées conformément à toutes les exigences contractuelles.
- .1 Avant de commencer les essais, d'une durée de 30 jours, démontrer que les paramètres d'exploitation (points de consigne, limites des alarmes, fonctionnement des logiciels, séquences de marche, tendances, affichages graphiques, et logiques de commande) ont été mis en œuvre pour s'assurer que l'installation fonctionne correctement et que l'opérateur est toujours informé en cas de fonctionnement anormal.
    - .1 Toute situation d'alarmes à répétition doit être réglée afin de réduire au maximum le signalement d'alarmes injustifiées ou intempestives.
  - .2 Les essais doivent durer au moins 30 jours consécutifs, à raison de 24 heures par jour.
  - .3 Les essais doivent permettre de démontrer entre autres :

- .1 le bon fonctionnement de tous les points surveillés et contrôlés;
- .2 le fonctionnement et la capacité des séquences, des rapports, des algorithmes spéciaux de contrôle, des diagnostics et des logiciels.
- .4 Le système est accepté :
  - .1 si le fonctionnement du matériel constitutif du système SGE satisfait à l'ensemble des critères de performance; le temps de panne défini à la présente section ne doit pas dépasser la durée admissible calculée pour ce site;
  - .2 si les conditions du contrat ont été satisfaites.
- .5 En cas de défaut d'atteindre le NMF prescrit durant la période d'essais, prolonger cette dernière au jour le jour jusqu'à ce que le NMF soit obtenu.
- .6 Corriger toutes les anomalies au fur et à mesure qu'elles se produisent et avant de reprendre les essais.
- .5 Le Consultant doit vérifier les résultats signalés.

### 3.3 RÉGLAGES

- .1 Réglages finals : une fois la mise en service achevée et approuvée par le Consultant, régler les dispositifs puis les verrouiller à leur position définitive et marquer ces réglages de manière permanente.

### 3.4 DÉMONSTRATION

- .1 Démontrer au Consultant le fonctionnement des systèmes, y compris les séquences de fonctionnement en modes courant et urgent, et en conditions normales et d'urgence, le démarrage, l'arrêt, les verrouillages et les interdictions provoquant l'arrêt, conformément à la section 01 79 00 - Démonstration du fonctionnement des systèmes et formation connexe.

## FIN DE SECTION

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Exigences et procédures relatives au programme de formation sur le SGE, au matériel didactique et aux instructeurs.
- .2 Exigences Connexes
  - .1 Section [\_\_\_\_\_].

### **1.2 DÉFINITIONS**

- .1 CDL - Logique de commande
- .2 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre et aux exigences de la présente section.
- .2 Soumettre au Consultant, 30 jours avant la date prévue de commencement de la formation, une proposition de formation accompagnée d'un horaire détaillé, y compris un court aperçu du contenu de chaque volet.
  - .1 La proposition doit comprendre le nom du formateur ainsi que le type d'aides audiovisuelles qui seront utilisées.
  - .2 Elle doit également indiquer la correspondance de cette formation avec les autres programmes de formation en mécanique et en électricité reliés au système SGE.
- .3 Soumettre les rapports de formation au plus tard une semaine après l'achèvement satisfaisant de la phase 1 du programme de formation.

### **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Les instructeurs doivent être compétents et familiers avec tous les aspects du SGE installé aux termes du présent contrat.
- .2 Le Consultant se réserve le droit d'approuver le choix des instructeurs.

### **1.5 INSTRUCTIONS**

- .1 Fournir au personnel désigné l'instruction requise sur le réglage, le fonctionnement, l'entretien et la sécurité du système.
- .2 La formation doit être spécifique au projet.

### **1.6 DURÉE DE LA FORMATION**

- .1 Le nombre de jours d'instruction doit être conforme aux prescriptions de la présente section (1 journée comporte 8 heures; la journée comprend deux pauses de 15 minutes mais exclut l'heure du déjeuner).

### **1.7 MATÉRIEL DE FORMATION**

- .1 Fournir les aides audiovisuelles ainsi que le matériel requis pour la formation.
- .2 Fournir, pour chaque stagiaire, un manuel décrivant en détail le contenu de chaque volet du programme de formation.
  - .1 Voir en détail le contenu du manuel afin d'expliquer les différents aspects du fonctionnement et de l'entretien.

### **1.8 PROGRAMME DE FORMATION**

- .1 La formation devra être donnée en une phase.
- .2 Phase 1 - Formation d'une durée de 1 jour, commençant avant la période d'essai de 30 jours, à une date convenant à l'Entrepreneur, au Consultant.
  - .1 Formation destinée au personnel d'exploitation et d'entretien, et portant sur les opérations et les procédures fonctionnelles nécessaires à l'exploitation du système.
  - .2 Cette formation devra être complétée par une formation continue sur le tas durant la période d'essai de 30 jours.
  - .3 La formation doit comprendre un aperçu de l'architecture, des communications, du fonctionnement de l'ordinateur et des périphériques et de la génération de rapports.
  - .4 Elle doit également couvrir en détail les fonctions de l'interface opérateur pour la commande des systèmes mécaniques, la logique de commande de chaque système et l'entretien préventif de base.

### **1.9 FORMATION ADDITIONNELLE**

- .1 Fournir une liste des cours, donnant le titre du cours, la durée et le coût approximatif par personne, par semaine. Noter les cours recommandés pour le personnel de supervision.

### **1.10 SUIVI DE LA FORMATION**

- .1 Le Consultant assurera le suivi du programme de formation et il peut en modifier le contenu, l'horaire ou le calendrier.

## **2 PRODUITS**

### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

## **3 EXÉCUTION**

### **3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE SECTION**

## 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
  - .1 Exigences générales applicables aux systèmes de gestion de l'énergie (SGE) du bâtiment, communes aux sections du DDN portant sur les SGE.
  - .2 **Seules les solutions de l'entreprise Johnson controls est acceptée via les soumissionnaires**

### 1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/The Instrumentation, Systems and Automation Society (ISA).
  - .1 ANSI/ISA 5.5-[1985], Graphic Symbols for Process Displays.
- .2 American National Standards Institute (ANSI)/ Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
  - .1 ANSI/IEEE 260.1-[1993], American National Standard Letter Symbols Units of Measurement (SI Units, Customary Inch-Pound Units, and Certain Other Units).
- .3 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
  - .1 ASHRAE STD 135-[R2001], BACNET - Data Communication Protocol for Building Automation and Control Network.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CAN/CSA-Z234.1-[FM89 (C1995)], Guide canadien du système métrique.
- .5 Consumer Electronics Association (CEA).
  - .1 CEA-709.1-[B-2002], Control Network Protocol Specification.
- .6 Ministère de la Justice Canada (Jus).
  - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), 1997, ch. 37.
  - .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999, ch. 33.
- .7 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (AMEEEC).
  - .1 EEMAC 2Y-1-[1958], Light Gray Colour for Indoor Switch Gear.
- .8 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .9 Transports Canada (TC).
  - .1 Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD), ch. 34.

### 1.3 SIGLES ET ABRÉVIATIONS

- .1 Liste des sigles utilisés dans la section

- .1 AEL - Niveau moyen d'efficacité (Average Effectiveness Level).
- .2 EA - Entrée analogique.
- .3 ACI - Accord sur le commerce extérieur.
- .4 SA - Sortie analogique.
- .5 BACnet - Réseau d'automatisation et de contrôle des bâtiments (Building Automation and Control Network).
- .6 CB - Contrôleur du bâtiment.
- .7 CCA - Centre de contrôle d'ambiance.
- .8 CAO - Conception assistée par ordinateur.
- .9 CDL - Logique de commande (Control Description Logic).
- .10 SC - Schéma de commande.
- .11 COSV - Changement d'état ou de valeur (Change of State or Value).
- .12 CPU - Unité centrale de traitement (Central Processing Unit).
- .13 EN - Entrée numérique.
- .14 SN - Sortie numérique.
- .15 PD - Pression différentielle.
- .16 UCE - Unité de contrôle d'équipement.
- .17 SGE - Système de gestion de l'énergie.
- .18 CVCA - Chauffage, ventilation, conditionnement d'air.
- .19 DI - Dispositif d'interface.
- .20 E/S - Entrée/sortie.
- .21 ISA - Norme ISA (Industry Standard Architecture).
- .22 LAN - Réseau local (Local Area Network).
- .23 UCL - Unité de commande locale.
- .24 UCP - Unité de commande principale.
- .25 ALENA - Accord de libre-échange nord-américain.
- .26 NF - Normalement fermé.
- .27 NO - Normalement ouvert.
- .28 SE - Système d'exploitation.
- .29 O&M - Exploitation et entretien (Operation and Maintenance).
- .30 PT - Poste de travail.
- .31 PC - Ordinateur personnel (Personal Computer).
- .32 ICP - Interface de contrôle de périphérique.
- .33 PCMCIA - Adaptateur d'interface d'ordinateur personnel avec carte mémoire (Personal Computer Micro-Card Interface Adapter).
- .34 PID - Proportionnel, intégral, dérivé.
- .35 RAM - Mémoire vive (Random Access Memory).
- .36 PS - Pression statique.
- .37 ROM - Mémoire morte (Read Only Memory).
- .38 UCT - Unité de commande terminale.

- .39 USB - Bus série universel (Universal Serial Bus).
- .40 ASI - Alimentation sans interruption.
- .41 VAV - Volume d'air variable.

#### 1.4 DÉFINITIONS

- .1 Point : un point peut être logique ou physique.
  - .1 Points logiques : valeurs calculées par le système, par exemple des totaux, des comptes, des corrections suite à des résultats et/ou des instructions de la logique de commande (CDL).
  - .2 Points physiques : entrées ou sorties de matériels raccordés aux contrôleurs surveillant ou donnant l'état de contacts ou de relais qui assurent une interaction avec les équipements connexes (marche, arrêt) ou avec les actionneurs des robinets ou des registres.
- .2 Désignation du point : composé de deux parties, l'identificateur du point et l'extension du point
  - .1 Identificateur de point : dénomination composée de trois descripteurs : un descripteur de secteur, descripteur de système et un descripteur de point. La base de données doit allouer un champ de 25 caractères pour chaque identificateur de point. Le système est celui dont fait partie le point.
    - .1 Descripteur de secteur : indique le bâtiment ou la partie du bâtiment où se trouve le point.
    - .2 Descripteur de système : indique le système qui contient le point.
    - .3 Descripteur de point : description d'un point physique ou logique. Pour l'identificateur de point, le secteur, le système et le point seront représentés par une abréviation ou un acronyme. La base de données doit allouer un champ de 25 caractères à chaque identificateur de point.
  - .2 Extension de point : comprend trois champs, un pour chaque descripteur; la forme étendue d'abréviation ou d'acronyme utilisée dans les descripteurs de secteur, de système et de point est placée dans le champ d'extension du point approprié. La base de données doit allouer un champ de 32 caractères à chaque extension de point.
  - .3 Les systèmes bilingues doivent comprendre des champs d'extension d'identificateur de point supplémentaires d'égale capacité pour chaque désignation de point, dans la deuxième langue.
    - .1 Le système doit pouvoir utiliser des chiffres et des caractères lisibles, y compris des espaces vides, des points de ponctuation ou des traits de soulignement pour améliorer la lisibilité des chaînes ci-haut mentionnées.
- .3 Type de point : les points sont classés suivant les objets suivants.
  - .1 EA (entrée analogique).
  - .2 SA (sortie analogique).
  - .3 EN (entrée numérique).
  - .4 SN (sortie numérique).
  - .5 Signaux pulsés.

- .4 Symboles et abréviations des unités techniques utilisées dans les affichages : conformes à la norme ANSI/ISA S5.5.
  - .1 Sorties sur imprimantes : conformes à la norme ANSI/IEEE 260.1.
  - .2 Se reporter également à la section [25 05 54 - SGE - Identification du matériel].

## 1.5 DESCRIPTION DU SYSTEME

- .1 Pour connaître l'architecture du système, se reporter au schéma logique de commande.
- .2 Les sections susmentionnées visent la fourniture et l'installation d'un SGE entièrement opérationnel, y compris ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
  - .1 contrôleurs du bâtiment;
  - .2 appareils de commande/régulation énumérés dans les tableaux récapitulatifs des points E/S;
  - .3 postes de travail;
  - .4 matériel de communication nécessaire à la transmission des données du SGE;
  - .5 instrumentation locale;
  - .6 logiciels, matériel et documentation complète;
  - .7 manuels complets d'exploitation et d'entretien, formation sur place des opérateurs, des programmeurs et du personnel d'entretien;
  - .8 formation du personnel;
  - .9 essais de réception, soutien technique durant la mise en service, documentation pertinente complète;
  - .10 coordination de la réalisation du câblage d'interface avec le matériel fourni par d'autres;
  - .11 travaux divers prescrits dans les sections mentionnées en 1.1 et selon les indications.
- .3 Critères de conception
  - .1 Assurer la conception et la fourniture de la totalité des conduits et du câblage reliant entre eux les éléments du système.
  - .2 Fournir un nombre suffisant de contrôleurs de tous types afin de satisfaire aux besoins du projet. Avant que les contrôleurs soient installés, le nombre de points de mesure et leur contenu doivent être examinés par le Consultant.
  - .3 L'endroit d'installation des contrôleurs doit être préalablement examiné par le Consultant.
  - .4 Le SGE doit être raccordé au secteur et à l'alimentation de secours, selon les indications.
  - .5 L'expression des unités métriques doit être conforme à la norme CAN/CSA Z234.1.
- .4 Langue d'exploitation et d'affichage
  - .1 Prévoir les codes d'accès appropriés pour l'utilisation du système en français.
  - .2 Dans la mesure du possible les informations affichées sur terminal graphique ne doivent pas être représentées par des symboles linguistiques. Toutes les autres informations doivent être présentées en français.

- .3 Superviseur du système d'exploitation : l'interface entre le matériel principal et le logiciel ainsi que la documentation connexe doivent être en français.
- .4 Logiciel de gestion : la base de données de définition des points du système, les additions, les suppressions ou les modifications, les instructions de la boucle de commande, l'utilisation de langages de programmation de haut niveau, l'utilitaire générateur de rapports et les autres utilitaires servant à optimiser le fonctionnement doivent être en français.
- .5 Le logiciel doit comprendre, en français:
  - .1 les commandes d'entrée/sortie et les messages découlant des fonctions lancées par l'opérateur et les changements locaux et les alarmes définies par la logique de commande (CDL) ou par les limites fixées (par exemple les commandes reliées aux fonctions d'exploitation au jour le jour mais non reliées aux modifications, aux expansions du système ou aux redéfinitions de sa logique de commande);
  - .2 les fonctions d'affichage graphique, les commandes marche/arrêt à partir des terminaux, les commandes automatiques à reprise manuelle effectuées à partir des matériels indiqués; ces fonctions doivent être en français à tous les postes de travail prescrits; il doit être possible d'utiliser un terminal en français et un autre en anglais; les désignations de points doivent être dans les deux langues;
  - .3 les fonctions de production de rapports, par exemple les graphiques et le journal des tendances, ainsi que les journaux suivants, à savoir alarmes, consommation d'énergie et entretien.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre et à la section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
- .2 Fournir les documents et les échantillons à soumettre conformément à la section 01 47 15 - Développement durable - Construction, et coordonner les exigences avec celles qui y sont énoncées.
- .3 Soumettre aux fins d'examen :
  - .1 la liste du matériel et des fabricants des systèmes dans les 10 jours suivant l'attribution du contrat;
  - .2 la liste des instruments locaux qui seront réutilisés, laquelle fait partie intégrante[des documents de soumission, ainsi que le prix unitaire.
- .4 Contrôle de la qualité
  - .1 Utiliser du matériel et des appareils de fabrication courante, certifiés CSA, conformes aux normes citées en référence et répondant à toute autre exigence prescrite.
  - .2 Dans les cas où l'on ne peut obtenir du matériel certifié CSA, soumettre le matériel proposé à l'approbation des autorités responsables de l'inspection avant de le livrer sur le chantier.
  - .3 Soumettre une preuve de conformité aux normes citées en référence, avec les dessins d'atelier et les fiches techniques, conformément à la section 25 05 02 - SGE - Documents

et échantillons à soumettre et processus d'examen. Le label ou un document d'homologation de l'organisme de normalisation constituent une preuve acceptable de conformité.

- .4 En lieu et place d'une preuve acceptable, soumettre un certificat émis par un organisme d'essais approuvé par le Consultant, et attestant que le matériel a été essayé en conformité avec les normes/le code de l'organisme.
- .5 Dans le cas d'un matériel dont la qualité n'est pas régie par un organisme utilisant une liste ou un label d'homologation comme preuve de conformité, fournir un certificat stipulant que le matériel est conforme à la norme ou à la spécification pertinente citée en référence.
- .6 Permis et droits : selon les conditions générales du contrat.
- .7 Soumettre au Consultant un certificat de réception émis par l'autorité compétente.
- .8 Dispositifs existants destinés à être réutilisés : soumettre un rapport d'essai.

### 1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Avoir un bureau situé à moins de 50 km du projet, et avoir à son service un personnel qualifié pouvant donner la formation sur le SGE et assurer l'entretien courant et le dépannage du système.
- .2 Fournir un dossier attestant de l'installation avec succès de systèmes informatiques similaires.
- .3 Disposer localement d'un stock de pièces de rechange essentielles et garantir que des pièces de rechange pourront être obtenues pendant au moins 7 ans après désuétude des pièces d'origine.
- .4 Voir à ce qu'un personnel compétent assure une surveillance directe et continue des travaux et assiste aux réunions.
- .5 Santé et sécurité
  - .1 Respecter les règles de santé et sécurité professionnelles en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
- .6 Développement durable
  - .1 Les exigences en matière de développement durable relatives à la construction doivent être conformes à la section 01 47 15 - Développement durable - Construction.
  - .2 Les exigences en matière de développement durable relatives au contrôle doivent être conformes à la section 01 47 17 - Développement durable - Contrôle.

### 1.8 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Calendrier de livraison du matériel : remettre un calendrier de livraison au Consultant dans les 2 semaines après l'attribution du contrat.
- .2 Gestion et élimination des déchets
  - .1 Trier les déchets aux fins de recyclage conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
  - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

- .3 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.
- .4 Trier les déchets de métal et de plastique en vue de leur recyclage, et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
- .5 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.
- .6 Manipuler et éliminer les matières dangereuses conformément aux règlements régionaux et municipaux.
- .7 Identifier les lieux de stockage des matériaux et des matériels récupérés et les protéger par des barrières et des dispositifs de sécurité.
- .8 Veiller à ce que les contenants vides soient scellés et rangés de manière sécuritaire.
- .9 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage approuvée par le Consultant.
- .10 Plier les feuillards de cerclage en métal et en plastique, les aplatir puis les placer dans l'aire désignée en vue de leur recyclage.

### 1.9 MATÉRIELS DE COMMANDE/RÉGULATION EXISTANTS

- .1 Selon les indications, utiliser le câblage et les canalisations de commande existants.
- .2 Les appareils de commande/régulation réutilisables dans leur configuration d'origine pourront être réutilisés pourvu qu'ils soient conformes aux codes, aux normes et aux prescriptions qui s'appliquent.
  - .1 Il est interdit de modifier la conception initiale d'un appareil existant sans la permission écrite du Consultant.
  - .2 S'il existe des doutes quant à la réutilisation d'appareils existants, fournir, dans ces cas, des appareils neufs de conception appropriée au projet.
- .3 Les dispositifs existants destinés à être réutilisés doivent être inspectés et testés 30 jours suivant l'attribution du contrat, mais avant l'installation de nouveaux dispositifs.
  - .1 Fournir, dans les 40 jours suivant l'attribution du marché, le rapport des essais énumérant chaque dispositif à réutiliser et indiquant s'il est en bon état ou s'il doit être réparé, dans le quel cas le Consultant s'en chargera.
  - .2 Le défaut de produire un rapport des essais signifie que l'Entrepreneur accepte les dispositifs existants.
- .4 Éléments défectueux
  - .1 Fournir, avec le rapport des essais, des spécifications ou des exigences fonctionnelles à l'appui des résultats.
  - .2 Le Consultant se chargera de la réparation ou du remplacement des éléments existants jugés défectueux mais réputés nécessaires pour le SGE.
- .5 Avant d'entreprendre les travaux, soumettre par écrit une demande d'autorisation pour débrancher les appareils de commande/régulation et mettre le matériel hors service.
- .6 La responsabilité de l'Entrepreneur concernant les appareils de commande/régulation qui doivent être intégrés au SGE commence après qu'il en a reçu l'autorisation écrite du Consultant.

- .1 L'Entrepreneur est responsable des éléments et appareils réparés sous la charge du Consultant.
- .2 L'Entrepreneur est responsable du coût des réparations rendues nécessaires par suite de négligence ou d'usage abusif du matériel.
- .3 La responsabilité de l'Entrepreneur quant aux appareils de commande/régulation existants prend fin au moment de la réception des éléments concernés du système SGE, à la satisfaction du Consultant.
- .7 Déposer les appareils de commande/régulation existants qui ne seront pas réutilisés ou qui ne sont pas nécessaires. Les placer dans un lieu d'entreposage approuvé, afin d'en disposer selon les instructions.

## **2 PRODUITS**

### **2.1 DÉVELOPPEMENT DURABLE**

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

### **2.2 MATÉRIEL**

- .1 Protocole du réseau de contrôle et protocole de communication de données conformes à la norme ASHRAE STD 135.
- .2 Indiquer sur la liste du matériel à utiliser dans les présents travaux, laquelle liste fait partie intégrante des documents de soumission, le nom du fabricant, le numéro de modèle et les détails relatifs aux matériaux de fabrication de chaque élément, puis la faire approuver.

### **2.3 ADAPTATEURS**

- .1 Prévoir des adaptateurs entre les composants en dimensions métriques et ceux en dimensions impériales.

## **3 EXÉCUTION**

### **3.1 RECOMMANDATIONS DU FABRICANT**

- .1 Installer le système selon les recommandations du fabricant.

### **3.2 PEINTURAGE**

- .1 Effectuer le peinturage conformément à la section 09 91 23 - Peinturage d'intérieur - Travaux à neuf, et aux exigences ci-après.
  - .1 Nettoyer et retoucher les surfaces finies en usine qui ont été éraflées pour qu'elles présentent un fini identique à celui d'origine.
  - .2 Remettre entièrement à neuf les surfaces endommagées pour lesquelles de simples retouches (peinture primaire et peinture de finition) ne suffiront pas.
  - .3 Nettoyer et recouvrir d'une peinture primaire les éléments apparents comme les suspentes, les fixations, les châssis d'appareillages et tous les autres éléments de support.

- .4 Peindre tout le matériel non fini qui a été installé à l'intérieur, conformément à la norme EEMAC 2Y-1.

### 3.3 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Les exigences en matière de développement durable relatives au contrôle doivent être conformes à la section 01 47 17 - Développement durable - Contrôle, et doivent porter sur ce qui suit.
  - .1 Matériaux, matériels et ressources.
  - .2 Collecte et stockage des matériaux et matériels recyclables.
  - .3 Gestion des déchets de construction.
  - .4 Réutilisation/réemploi des ressources.
  - .5 Teneur en matières recyclées.
  - .6 Matériaux et matériels locaux/régionaux.
  - .7 Produit de bois certifiés.
  - .8 Matériaux et matériels à faible émission.

#### FIN DE SECTION

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Méthodes et procédures à observer pour la soumission des dessins d'atelier, pour l'examen préliminaire et l'examen détaillé, et pour les réunions d'examen nécessaires, en vue de la fourniture d'un système de gestion de l'énergie (SGE) du bâtiment.
  - .2 Exigences Connexes
    - .1 Section [\_\_\_\_\_].

### **1.2 DÉFINITIONS**

- .1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

### **1.3 EXIGENCES DE CONCEPTION**

- .1 Examen des documents de définition préliminaire : fournir les informations suivantes concernant l'Entrepreneur ainsi que les systèmes proposés :
  - .1 l'adresse du bureau local de l'Entrepreneur;
  - .2 l'adresse du point de service où se trouve le personnel chargé de l'installation et de la maintenance, ainsi que les compétences de ce personnel;
  - .3 l'adresse du bureau du personnel chargé de l'étude de programmation et du soutien à la programmation, ainsi que les compétences de ce personnel;
  - .4 la liste des pièces de rechange;
  - .5 le lieu de stockage des pièces de rechange;
  - .6 les noms des sous-traitants et du personnel clé affecté au projet;
  - .7 une esquisse de l'architecture particulière au système;
  - .8 les spécifications relatives à chaque élément, y compris la mémoire, le langage de programmation, la vitesse et le type de transmission de données;
  - .9 des brochures descriptives;
  - .10 un échantillon et des graphes (schémas de principe) des logiques de commande;
  - .11 le temps de réponse pour chaque type de commande et de rapport;
  - .12 une déclaration de conformité pour chaque élément;
  - .13 une preuve de la capacité démontrée du système à communiquer à l'aide du réseau BACnet.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre; coordonner les prescriptions de cette section avec celles de la présente section.
- .2 Soumettre les documents de définition préliminaire au plus tard cinq (5) jours ouvrables suivant l'attribution du contrat, aux fins de leur examen par le Consultant.

- .3 Fournir 3 copies imprimées et 1 copie sur disque des documents d'étude, des dessins d'atelier, des fiches techniques et des logiciels.
- .4 Les copies papier doivent être présentées d'une manière organisée et elles doivent comporter une table alphabétique selon les exigences du contrat; elles doivent respecter l'ordre numérique des sections du devis. Un système de renvoi doit permettre de passer à la section du devis et au numéro du paragraphe correspondants.
- .5 Les documents électroniques doivent être en formats Autocad, dernière version Microsoft Word, dernière version, et ils doivent être structurés en menu de manière à en faciliter le chargement et la récupération aux postes de travail.

### 1.5 EXAMEN DES DESSINS D'ATELIER PRÉLIMINAIRES

- .1 Soumettre les dessins d'atelier préliminaires au plus tard 30 jours ouvrables après l'attribution du contrat; ces dessins doivent comprendre/indiquer ce qui suit :
  - .1 les spécifications relatives à chaque élément, à savoir la documentation du fabricant, les recommandations du fabricant quant à l'installation, les spécifications, les dessins, les schémas, les courbes caractéristiques et de performance, des parties de catalogues, le nom du fabricant, le nom de commerce, les numéros de catalogue ou de modèle, les données figurant sur la plaque signalétique, le format, la disposition, les dimensions, la capacité ainsi que toute autre information permettant de vérifier la conformité du matériel;
  - .2 l'architecture détaillée du système illustrant tous les points de mesure associés à chaque contrôleur, y compris [\_\_\_\_\_], les niveaux des signaux, les pressions à l'endroit où le nouveau SGE est raccordé au matériel existant de contrôle;
  - .3 la capacité de réserve de chaque contrôleur, par nombre et par type de point;
  - .4 l'emplacement des contrôleurs;
  - .5 l'emplacement des armoires auxiliaires de contrôle;
  - .6 des schémas unifilaires illustrant le cheminement des câbles, la grosseur des conduits, les conduits de réserve, la capacité de réserve entre le centre de contrôle, les contrôleurs, les appareils de commande/régulation locaux et les systèmes contrôlés;
  - .7 une liste complète comprenant les informations suivantes : la désignation, le fluide transporté, le fabricant, le modèle, la désignation du point, le débit nominal calculé, la perte de charge calculée, le coefficient de débit requis, la grosseur du robinet, le coefficient de débit réel, la plage des ressorts des actionneurs, la plage du dispositif pilote, le couple requis et le couple réel, la pression différentielle maximale requise, et la pression différentielle maximale réelle;
  - .8 dans le cas des registres : schéma illustrant l'assemblage du module, la tringlerie d'interconnexion, l'emplacement des actionneurs, la plage des ressorts des actionneurs, la plage du dispositif pilote, le couple requis et le couple réel;
  - .9 dans le cas des stations de mesurage du débit : liste complète donnant la désignation, le fluide transporté, la désignation du point, le fabricant, le modèle, la grosseur, la vitesse au débit nominal calculé; le fabricant, le modèle et la plage du transmetteur de vitesse;
  - .10 le schéma de principe et les caractéristiques du compresseur.

## 1.6 EXAMEN DES DESSINS D'ATELIER DÉTAILLÉS

- .1 Soumettre les dessins d'atelier détaillés dans les 60 jours ouvrables suivant l'attribution du contrat, mais avant le début de l'installation; ces dessins doivent comprendre/indiquer ce qui suit :
  - .1 Versions corrigées, à jour (copies papier seulement) des documents ci-après soumis au moment de l'examen des documents de définition préliminaire.
  - .2 Schémas de câblage.
  - .3 Schémas des tuyauteries et des raccordements.
  - .4 Schémas de câblage des interfaces illustrant les connexions des terminaisons et les niveaux des signaux [dans le cas du matériel fourni par d'autres].
  - .5 Dessins d'atelier pour chaque point d'entrée/sortie (capteurs, transmetteurs), illustrant toute l'information pertinente, y compris :
    - .1 le type d'élément sensible et son emplacement,
    - .2 le type de transmetteur et sa plage de fonctionnement,
    - .3 les schémas de câblage, les listes de câblage et les terminaisons connexes,
    - .4 [les schémas de principe et les nomenclatures des matériels pneumatiques] ,
    - .5 adresses des points,
    - .6 les points de consigne, les courbes ou graphes, les limites (inférieures et supérieures, classées en trois (3) catégories : « situation critique », « avertissement » et « maintenance nécessaire ») des alarmes, la plage du signal,
    - .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.
  - .6 Schéma logique de commande, description narrative, description des logiques de commande exposant et montrant entièrement les procédures automatiques et manuelles à mettre en oeuvre pour assurer le bon fonctionnement de l'installation, même en cas de panne complète du SGE.
  - .7 Affichage graphique de tous les réseaux d'air et d'eau, avec labels des points, description textuelle du système, selon les prescriptions.
  - .8 Description complète des logiques de commande du système, y compris, sur la même feuille, les explications en anglais, mais en caractères italiques de police différente. Les descriptions doivent comprendre tous les programmes prescrits d'optimisation de la consommation d'énergie.
  - .9 Liste et exemples de tous les rapports prescrits.
  - .10 Liste de tous les horaires quotidiens.
  - .11 Dessin d'exécution détaillé, à l'échelle, du local de commande, illustrant l'emplacement de tout le matériel et des postes de travail.
  - .12 Type et capacité de la mémoire ainsi que sa capacité de réserve.
  - .13 Description des programmes faisant partie des logiciels fournis.
  - .14 Échantillon du guide d'utilisation, devant servir à la formation.

- .15 Aperçu des procédures de mise en service proposées : se reporter à la section 25 01 11  
- SGE - Démarrage, vérification et mise en service.

## **1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Réunion d'examen des documents de définition préliminaire : convoquer une réunion au plus tard 45 jours ouvrables avant l'attribution du contrat, dans le but :
- .1 d'entreprendre la revue fonctionnelle des documents de définition préliminaire et de régler les incompatibilités;
  - .2 de résoudre les divergences entre les exigences prévues aux documents contractuels et les caractéristiques des éléments réels (p. ex. les irrégularités de la liste des points);
  - .3 de revoir les exigences d'interface des matériels fournis par d'autres;
  - .4 de revoir la séquence des opérations.
- .2 Le programmeur de l'Entrepreneur doit assister à la réunion.
- .3 Le Consultant se réserve le droit de revoir la séquence de fonctionnement ou les logiques de contrôle subséquentes avant la finalisation des logiciels, sans que cela entraîne des coûts supplémentaires le Consultant.

## **2 PRODUITS**

### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

## **3 EXÉCUTION**

### **3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE SECTION**

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

.1 Section [\_\_\_\_\_].

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute
  - .1 ANSI/ASME B16.22-[2013], Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressures Fittings.
  - .2 ANSI C2-[1990], National Electrical Safety Code.
  - .3 ANSI/NFPA 70-[1990], National Electrical Code.
- .2 Groupe CSA
  - .1 CSA C22.1-[F12], Trousse qui comprend le Code canadien de l'électricité, Première partie (22e édition), la Norme de sécurité relative aux installations électriques, et le Guide du Code canadien de l'électricité incluant les modifications pour la province de Québec.
  - .2 CAN/CSA-C22.3 numéro 7-[F10], Réseaux souterrains.
  - .3 CSA C22.2 numéro 45.1-[[F07 (C2012)]], Conduits métalliques rigides en acier pour canalisations électriques.
  - .4 CSA C22.2 No. 56-[13], Flexible Metal Conduit and Liquid-Tight Flexible Metal Conduit (Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles étanches aux liquides).
  - .5 CSA C22.2 numéro 83-[[FM1985 (C2013)]], Tubes électriques métalliques.
  - .6 CAN/CSA-C22.3 numéro 1-[F10], Réseaux aériens.

### **1.3 DESCRIPTION DES TRAVAUX**

- .1 Matériel électrique
  - .1 Installation des câbles d'alimentation électrique à partir des panneaux de distribution existants vers les tableaux locaux du SGE; les circuits doivent être réservés exclusivement au matériel du SGE; les disjoncteurs en tableau doivent être étiquetés et les contacts existants doivent être verrouillés. Chaque tableau doit comporter une légende d'identification des différents disjoncteurs.
  - .2 Installation des câbles des fonctions entre les tableaux locaux du SGE et les appareils locaux de commande/régulation.
  - .3 Installation des câbles de télécommunications entre les tableaux locaux du SGE et les postes de travail, y compris le centre de contrôle d'ambiance.
  - .4 Modification des démarreurs existants afin de tenir compte du SGE, selon les indications et selon les rapports récapitulatifs des E/S.
  - .5 Avant le début des travaux, repérage du tracé du câblage de commande/régulation existant, préparation de schémas à jour qui tiennent compte des circuits qui ont été ajoutés ou supprimés, et soumission de ceux-ci à l'approbation de l'Ingénieur. À cet égard, se reporter aux schémas de câblage.

- .2 Matériel pneumatique
  - .1 Installation des canalisations pneumatiques, avec robinets et raccords connexes, reliées à l'instrumentation locale.
- .3 Matériel mécanique
  - .1 Fourniture des prises nécessaires à l'installation du matériel de gestion de l'énergie et piquage de celles-ci sur les canalisations visées, selon les prescriptions des sections pertinentes de la Division 23 et les directives de l'entrepreneur responsable du SGE.
  - .2 Fourniture des puits thermométriques et des vannes de régulation par l'entrepreneur responsable du SGE, et installation de ces éléments conformément aux prescriptions des sections pertinentes de la Division 23 et aux directives de l'entrepreneur responsable du SGE.
  - .3 Installation des postes de régulation du débit d'air, des registres et des autres éléments en tôle, selon les directives de l'entrepreneur responsable du SGE.
- .4 Construction
  - .1 Tous les travaux de construction métallique nécessaires à l'installation de l'ouvrage.

#### **1.4 QUALIFICATION DU PERSONNEL**

- .1 Employer du personnel de supervision qualifié, qui aura les responsabilités suivantes.
  - .1 Diriger et surveiller les travaux sur une base continue.
  - .2 Assister à toutes les réunions locales.

#### **1.5 CONDITIONS EXISTANTES**

- .1 Découpage et ragréage : se reporter à la section 01 73 00 - Exécution des travaux et aux prescriptions ci-après.
- .2 Réparer toutes les surfaces qui ont été endommagées durant l'exécution des travaux.
- .3 Remettre au Consultant le matériel et les matériaux enlevés qui ne sont pas destinés à être récupérés.

## **2 PRODUITS**

### **2.1 TUYAUTERIE**

- .1 Réseaux d'eau de refroidissement et d'eau de chauffage : se reporter à la section 23 21 16 - Tuyauterie hydronique.
- .2 Supports et suspensions : se reporter à la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

### **2.2 SUPPORTS SPÉCIAUX**

- .1 Supports en acier de construction, revêtus d'un primaire et peints après la construction mais avant l'installation.

## 2.3 TUYAUTERIE POUR CIRCUITS DE COMMANDE/RÉGULATION PNEUMATIQUE

- .1 Cuivre
  - .1 Tubes : [\_\_\_\_\_].
    - .1 Raccords et accessoires : en cuivre ouvré, de type à souder, conformes à la norme ANSI/ASME B16.22; brasage tendre à l'alliage étain-antimoine 95.5; raccords à compression pour les raccordements aux instruments.
    - .2 Raccords du type à traversée de cloison aux panneaux et aux boîtes de dérivation pour les raccordements plastique/cuivre.
  - .2 Plastique
    - .1 Tuyaux en PVC noir, ignifuges, offrant une résistance à l'éclatement d'au moins 1.3 MPa à 23 degrés Celsius, à installer en conduit.
    - .2 Raccords : à compression ou barbelés, selon les besoins.

## 2.4 CÂBLAGE

- .1 Câblage conforme aux exigences de la Division 26.
- .2 Tensions de 70 V et plus : conducteurs en cuivre avec isolant en polyéthylène thermdurcissable réticulé, désignation RW90, tension nominale de 600 V, code de repérage couleur selon la norme CSA 22.1.
- .3 Tensions de moins de 70 V : conducteurs FT6 si non acheminés dans un conduit; dans tous les autres cas, conducteurs FT4.
- .4 Grosseurs
  - .1 Alimentation 120 V : caractéristiques égales ou supérieures à celles du disjoncteur existant; grosseur d'au moins 12.
  - .2 Câbles de commande des neutralisations/interverrouillages des démarreurs, centres de commande de moteurs : toronnés grosseur d'au moins 14.
  - .3 Câbles locaux vers chaque dispositif numérique : conducteurs de grosseur 18 AWG.
  - .4 Entrée et sortie analogiques : conducteur blindé, toronné, en paire torsadée, de grosseur 20 au moins; conducteurs continus, sans joints.
  - .5 Montages de plus de 4 conducteurs : conducteurs en cuivre massif, de grosseur 22 au moins.
- .5 Terminaisons
  - .1 Connecteurs à vis convenant à la grosseur du conducteur et au nombre de terminaisons prévues.

## 2.5 CONDUITS

- .1 Conduits conformes aux exigences de la Division 26.
- .2 Tubes électriques métalliques conformes à la norme CSA C22.2 No. 83. Tubes métalliques flexibles, étanches aux liquides, conformes à la norme CSA C22.2 No. 56. Conduits rigides en acier, conformes à la norme CSA C22.2 No. 45.1.
- .3 Boîtes de dérivation et de tirage : en acier, soudées.

- .1 Couvertres plats, à visser, dans le cas des boîtes coulées, du type FS, à monter en saillie.
- .2 Couvertres surdimensionnés de 25 mm sur la totalité du pourtour, dans le cas des boîtes à encastrer.
- .4 Armoires : en tôle d'acier, pour montage en saillie, porte sur charnières, serrure à verrou, deux (2) clés, panneau de fixation en métal, perforé. On doit pouvoir utiliser les mêmes clés pour tous les tableaux desservant des fonctions similaires ou pour tous les tableaux faisant partie du contrat, selon ce qu'il a été convenu.
- .5 Boîtes de sortie : carrées, d'au moins 100 mm de côté.
- .6 Boîtes moulées et raccords pour conduits
  - .1 Bagues et connecteurs : à gorge isolée, en nylon.
  - .2 Boîtes munies de débouchures servant à empêcher l'entrée de corps étrangers.
- .7 Accessoires pour conduits rigides
  - .1 Raccords et accouplements en acier, à visser.
  - .2 Écrous de blocage doubles et bagues isolées pour les raccordements avec des boîtes en tôle.
  - .3 Dans le cas des conduits de 25 mm et plus, coudes préfabriqués pour les changements de direction de 90 degrés.
- .8 Accessoires pour conduits à paroi mince
  - .1 Raccords et accouplements en acier, avec vis de blocage.

## 2.6 PETIT APPAREILLAGE ET PLAQUES-COUVERTRES

- .1 Selon les exigences des normes CSA pertinentes.
- .2 Prises
  - .1 Prises doubles : CSA, type 5-15R.
  - .2 Prises simples : CSA, type 5-15R.
  - .3 Plaques-couvertres et plaques pleines : même fini que celui des plaques voisines.

## 2.7 DÉMARREURS, DISPOSITIFS DE COMMANDE/RÉGULATION

- .1 Démarreurs magnétiques pleine tension
  - .1 Boîtier : CSA, type 1, sauf indication contraire.
  - .2 Grosseur, type et caractéristiques nominales selon le moteur.
- .2 Schémas
  - .1 Fournir des exemplaires du schéma de câblage et du schéma de principe. Placer un exemplaire dans le boîtier de chaque démarreur et incorporer les autres au manuel d'E et E.
- .3 Dispositifs de commande/régulation auxiliaires
  - .1 Transformateurs de commande : 60 Hz, tension primaire selon l'alimentation, tension secondaire 120 V, monophasée, puissance apparente (VA) selon la charge; prévoir une marge de 20 %.

- .2 Contacts auxiliaires : un contact normalement ouvert et un contact normalement fermé, de rechange, en plus des contacts auxiliaires maintenus, selon les indications.
  - .3 Commutateur « Manuel-Arrêt-Automatique » : pour service intense, commandé par levier à bouton.
  - .4 Relais bi-tension : boîtier avec cloison séparant les contacts de relais de l'électro-aimant de manœuvre. Caractéristiques nominales de la bobine excitatrice et des contacts selon les indications.
- .4 Finition des démarreurs
- .1 Finition extérieure: conforme à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

## 2.8 SUPPORTS POUR CONDUITS, FIXATIONS, MATÉRIEL

- .1 Surfaces en maçonnerie pleine, en céramique et en plastique : ancrages en plomb ou chevilles en nylon.
  - .1 Murs de maçonnerie creux, plafonds suspendus en plaques de plâtre : boulons de scellement.
- .2 Conduits ou câbles apparents
  - .1 Diamètre de 50 mm et moins : sangles en acier, un (1) trou.
  - .2 Diamètre supérieur à 50 mm : sangles en acier, deux (2) trous.
- .3 Suspensions
  - .1 Cheminements de câbles ou de conduits individuels: tiges filetées de 6 mm de diamètre munies d'une pince.
  - .2 Cheminements de plus de deux câbles ou conduits : étriers sur tiges de suspension filetées de 6 mm de diamètre.

## 3 EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION

- .1 Installer le matériel et les éléments de manière que les étiquettes du fabricant et de la CSA soient visibles et lisibles une fois la mise en service terminée.

### 3.2 TUYAUTERIE

- .1 Réseaux d'eau de refroidissement et d'eau de chauffage : se reporter à la section 23 21 16 - Tuyauterie hydronique.
- .2 Supports et suspensions : se reporter à la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

### 3.3 TUYAUTERIE - INSTALLATIONS MÉCANIQUES

- .1 Installer la tuyauterie de manière qu'elle soit rectiligne, parallèle aux lignes d'implantation du bâtiment et près des murs et des plafonds; prévoir les pentes nécessaires à la libre circulation du fluide véhiculé et à une bonne ventilation du réseau.

- .2 Ébarber les extrémités des tuyaux avant d'assembler ces derniers.
- .3 Les tubes en cuivre ne doivent pas entrer en contact avec des éléments en métaux dissemblables.
- .4 Appliquer un lubrifiant non corrosif ou du ruban téflon sur les filetages mâles.
- .5 Nettoyer les extrémités des tuyaux et des tubes, ainsi que les emboîtements des raccords, dans le cas des assemblages par brasage. Joindre les éléments sans les coincer.
- .6 Utiliser des raccords diélectriques lorsqu'il faut joindre des éléments en métaux dissemblables.
- .7 Manchons
  - .1 Installation
    - .1 Murs en maçonnerie, murs en béton, planchers en béton au sol : les manchons doivent se terminer d'affleurement par rapport à la surface finie.
    - .2 Autres types de planchers : les manchons doivent faire saillie de 25 mm au-dessus du plancher fini.
    - .3 Avant d'installer les manchons, appliquer une généreuse couche de peinture riche en zinc sur les surfaces extérieures apparentes.
  - .2 Calfeutrage
    - .1 Murs de fondation et planchers au-dessous du niveau du sol : mastic ignifuge, hydrofuge, ne durcissant pas.
    - .2 Autres endroits : ménager l'espace nécessaire à la mise en place d'un dispositif coupe-feu, conformément à la section 07 84 00 - Protection coupe-feu; le calfeutrage doit permettre le maintien du degré de résistance au feu de l'ouvrage.
    - .3 Manchons installés en vue d'une utilisation future : remplir d'enduit à la chaux ou de tout autre matériau facile à enlever.
    - .4 S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre les manchons et les tuyaux ou les tubes en cuivre.
- .8 Essais hydrostatiques
  - .1 Faire une inspection visuelle de chaque raccordement des réseaux de canalisations qui ont été modifiés aux termes des présents travaux.
  - .2 Isoler tout appareil ou élément qui ne peut résister aux pressions d'essai.
- .9 Faire la mise en pression des nouveaux réseaux de manière progressive.

### 3.4 AUTRES SUPPORTS

- .1 Installer les supports spéciaux requis, selon les indications.

### 3.5 SYSTÈMES DE COMMANDE/RÉGULATION PNEUMATIQUE

- .1 Généralités
  - .1 Installer les canalisations dans des endroits dissimulés mais accessibles; les canalisations doivent être rectilignes, parallèles aux lignes d'implantation du bâtiment et près de la charpente; prévoir les pentes nécessaires pour assurer la libre circulation du fluide véhiculé et la bonne ventilation du réseau.

- .2 Installer des tubulures de purge et des évacuations à tous les points bas.
  - .3 Les canalisations doivent être exemptes de dommages superficiels.
  - .4 Les canalisations NE DOIVENT PAS traverser ni toucher des enceintes ou des conduits non chauffés.
  - .5 Ne pas recouvrir les canalisations pneumatiques de calorifuge.
  - .6 Faire un essai pour vérifier l'étanchéité des joints, une fois terminé le raccordement au système.
- .2 Tubes en cuivre
    - .1 Les tubes en cuivre ne doivent pas entrer en contact avec des éléments en métaux dissemblables. Utiliser des dispositifs d'isolement non métalliques dans le cas des systèmes de traitement de l'air.
    - .2 Installer des raccords diélectriques aux jonctions d'éléments en métaux dissemblables.
  - .3 Tubes en plastique
    - .1 Endroits inaccessibles : poser en conduit les tubes qui sont en matière plastique.
    - .2 Intérieur des tableaux : installer les tubes dans des chemins ou sur des supports, ou les fixer individuellement à l'arrière des tableaux.
    - .3 Faisceaux de tubes : acheminer les faisceaux dans des chemins de tubes, en conduits ou dans des câbles flexibles blindés.

### 3.6 RÉSEAU ÉLECTRIQUE - GÉNÉRALITÉS

- .1 Réaliser toute l'installation conformément à ce qui suit.
  - .1 Division 26 et prescriptions de la présente section.
  - .2 Code canadien de l'électricité, CSA C22.1.
  - .3 Norme ANSI/NFPA 70.
  - .4 Norme ANSI C2.
- .2 Fermer complètement ou protéger adéquatement le câblage électrique, les plaquettes à bornes et les contacts haute tension; les identifier correctement afin de prévenir les accidents.
- .3 Sauf indication contraire, faire les installations souterraines conformément aux exigences de la norme CAN/CSA-C22.3, numéro 7.
- .4 Se conformer aux recommandations des fabricants pour ce qui est de l'entreposage, de la manutention et de l'installation de leur matériel.
- .5 Contrôler les connexions et les raccordements effectués en usine. Au besoin, les resserrer afin d'assurer la continuité électrique.
- .6 Dans la mesure du possible, installer le matériel électrique entre 1000 et 2000 mm au-dessus du niveau du sol fini, près du matériel connexe.
- .7 Durant la construction, protéger adéquatement le matériel sous tension apparent, par exemple les tableaux, les artères et les sorties de câbles, afin d'assurer la sécurité des personnes.
- .8 Protéger les éléments sous tension au moyen de barrières ou d'enveloppes, et les marquer « SOUS TENSION 120 VOLTS » ou de la tension appropriée.

- .9 Installer les conduits et les manchons avant que le béton soit coulé.
- .10 Munir de solins et rendre étanches aux intempéries les traversées de murs et de toits.
- .11 Prendre les arrangements nécessaires pour que les trous, les saignées et les autres moyens soient pratiqués ou prévus, dans les ouvrages de charpente, en vue de l'installation des conduits, des câbles, des boîtes de tirage et des boîtes de sortie.
- .12 Installer avec soin, et le plus près possible des murs ou des plafonds, les câbles, les conduits et les accessoires qui doivent être noyés dans un enduit ou recouverts d'un enduit, de manière à réduire le moins possible l'espace utile des pièces.

### 3.7 RÉSEAU DE CONDUITS

- .1 Acheminer le câblage de télécommunications dans des conduits. Prévoir un réseau de conduits pour relier l'instrumentation locale au centre de commande du SGE. Utiliser des conduits de grosseur appropriée aux conducteurs et permettant l'expansion future du système. Les conduits ne doivent pas être remplis à plus de 40 % de leur capacité. Les dessins de conception ne montrent pas le tracé des conduits.
- .2 Poser les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment, de manière à ne pas réduire la hauteur libre des pièces et à utiliser le moins d'espace possible.
- .3 Sauf indication contraire ou impossibilité de procéder autrement, ne pas installer de conduits apparents dans les locaux qui seront normalement occupés. Obtenir l'autorisation du Consultant avant de commencer ces travaux. Installer un réseau complet de conduits reliant les tableaux et les dispositifs locaux au centre de commande principal. Utiliser des conduits de grosseur appropriée aux conducteurs et permettant l'expansion future du système, selon les prescriptions du devis.
- .4 Laisser un dégagement d'au moins 150 mm entre les canalisations de vapeur ou d'eau chaude et les conduits posés parallèlement à celles-ci; dans le cas des croisements, laisser un dégagement d'au moins 50 mm.
- .5 Le cintrage des conduits ne doit pas réduire le diamètre initial de ces derniers de plus de 1/10.
- .6 Le filetage des conduits rigides effectué sur place doit être de longueur suffisante pour donner des joints serrés.
- .7 La longueur des conduits entre deux boîtes de tirage ne doit pas dépasser 30 m.
- .8 Utiliser des boîtes de sortie dans le cas des conduits de diamètre égal ou inférieur à 32 mm, et des boîtes de tirage dans le cas des conduits de diamètre supérieur.
- .9 Fixations et supports pour conduits, câbles et appareils
  - .1 Prévoir les consoles, les bâtis, les supports, les brides et autres dispositifs similaires, selon les indications et selon les besoins, pour assurer le support des câbles et des conduits.
  - .2 Prévoir des moyens de support appropriés pour les câbles et les chemins de câbles qui doivent être disposés en pente vers le matériel à desservir.
  - .3 Obtenir l'approbation écrite du Consultant avant de se servir de supports ou de matériel installés par d'autres corps de métiers pour supporter des conduits, des câbles ou des chemins de câbles.

- .10 Installer, en vue d'une utilisation future, un fil de tirage en polypropylène dans les conduits.
- .11 Enlever et remplacer les sections de conduits qui sont obstrués.
- .12 Obtenir une autorisation écrite du Consultant avant de passer des conduits à travers des éléments de charpente.
- .13 Il est permis d'utiliser les profilés de charpente en acier pour supporter les conduits.
- .14 Dans la mesure du possible, regrouper les conduits en surface ou dans des étriers de suspension.
- .15 Boîtes de tirage
  - .1 Installer les boîtes de tirage dans des endroits dissimulés mais accessibles.
  - .2 Les boîtes doivent être supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.
  - .3 Boucher les boîtes de papier ou de mousse pour empêcher l'introduction de matériaux de construction.
  - .4 Utiliser des boîtes munies d'ouvertures de grosseur appropriée; il est interdit d'employer des rondelles de réduction.
  - .5 Indiquer l'endroit d'installation des boîtes de tirage sur les dessins à verser au dossier du projet.
  - .6 Repérer chaque boîte de jonction c.a. au moyen de la désignation du tableau et du disjoncteur auxquels elle est reliée.
- .16 Installer les blocs ou les plaquettes de raccordement selon les indications.
- .17 Lorsque la tension est égale ou supérieure à 120 V, faire passer le conducteur de terre dans le conduit.

### 3.8 CÂBLAGE

- .1 Installer en même temps les câbles multiples d'un même conduit.
- .2 Ne pas tirer de câbles épissés dans les conduits ou les canalisations.
- .3 Utiliser des lubrifiants homologués CSA, compatibles avec l'isolant du câble, afin de réduire la traction imposée aux câbles lors du tirage.
- .4 Les essais doivent être confiés à des personnes qualifiées seulement; ces essais doivent démontrer ce qui suit.
  - .1 Tous les circuits sont continus et exempts de courts-circuits ou de défauts à la terre.
  - .2 Leur résistance à la terre est inférieure à 50 mégohms.
- .5 Fournir au Consultant les résultats des essais, indiquant, entre autres, les circuits et le tracé de ceux-ci.
- .6 Dénuder soigneusement les extrémités des conducteurs et installer ces derniers selon les recommandations du fabricant. Tous les brins des conducteurs doivent entrer dans les cosses. Dans le cas des conducteurs qui ont été trop dénudés, les recouvrir soigneusement de ruban, de sorte que seule la cosse soit apparente.
- .7 Les conducteurs dans les boîtes de jonction principales et dans les boîtes de tirage doivent se terminer seulement sur des plaquettes à bornes, clairement identifiées de manière permanente.

Les jonctions et les épissures sont interdites dans le cas des conducteurs des signaux de détection ou de commande.

- .8 Les câbles ne doivent pas être en contact avec les vis à compression.
- .9 Passer TOUS les brins des conducteurs dans les cosses des composants. Ne pas dénuder les conducteurs plus qu'il ne le faut.

### 3.9 PETIT APPAREILLAGE, PLAQUES-COUVERCLES

- .1 Prises
  - .1 Lorsqu'il faut plus d'une prise à un même endroit, installer les prises à la verticale, dans une boîte pour prises multiples.
  - .2 Plaques-couvercles
    - .1 Lorsque plusieurs dispositifs sont groupés, utiliser une plaque-couvercle commune appropriée.
    - .2 Utiliser des plaques-couvercles d'affleurement seulement sur les boîtes de sortie ainsi posées.

### 3.10 DÉMARREURS ET DISPOSITIFS DE COMMANDE

- .1 Selon les indications, installer les démarreurs et les dispositifs de commande et faire les connexions à l'alimentation et aux circuits de commande.
- .2 Installer des dispositifs appropriés de protection contre les surintensités.
- .3 Identifier chaque fil et chaque borne de raccordement externe à l'aide d'un numéro permanent correspondant à celui figurant sur le schéma de câblage.
- .4 Contrôle fonctionnel
  - .1 Actionner les interrupteurs, les commutateurs, les contacts et autres dispositifs de commande afin de vérifier leur fonctionnement.
  - .2 Réaliser les séquences marche-arrêt des contacteurs et des relais.
  - .3 S'assurer que les commandes de séquences d'interverrouillage, de même que les démarreurs et le matériel connexes et les dispositifs de commande auxiliaires fonctionnent suivant les prescriptions.

### 3.11 MISE À LA TERRE

- .1 Installer un réseau complet, permanent et ininterrompu de mise à la terre du matériel, y compris les conducteurs, les connecteurs et les accessoires.
- .2 Les conducteurs de terre distincts doivent être posés en conduit à l'intérieur du bâtiment.
- .3 Installer un fil de terre dans les canalisations en PVC et dans les conduits en galerie.
- .4 L'aide de méthodes appropriées et approuvées, vérifier la continuité de la mise à la terre ainsi que la résistance à la terre.

### 3.12 ESSAIS

- .1 Généralités

- .1 Effectuer les essais ci-après, en sus des essais prescrits à la section 25 08 20 - SGE - Garantie et maintenance.
- .2 Donner un préavis écrit 14 jours avant de faire les essais prévus.
- .3 Effectuer les essais en présence du Consultant et de l'autorité compétente.
- .4 Dissimuler les ouvrages qui doivent l'être seulement lorsque les résultats des essais sont satisfaisants.
- .5 Remettre au Consultant un rapport écrit des résultats des essais.
- .6 Essais préliminaires
  - .1 Effectuer les essais préliminaires selon les instructions reçues, afin de vérifier si l'installation est conforme aux prescriptions.
  - .2 Faire les changements, les réglages et les remplacements nécessaires.
  - .3 Essais de résistance d'isolement
    - .1 Mesurer la résistance des circuits, des artères et du matériel de 120 à 600 V à l'aide d'un mégohmmètre de 1000 V. La résistance à la terre, avant mise sous tension, doit être supérieure à celle exigée par le code de l'électricité pertinent.
    - .2 Vérifier la résistance d'isolement entre les conducteurs et la terre. Le réseau de terre doit présenter une efficacité satisfaisant au Consultant et à l'autorité compétente.

### 3.13 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL

- .1 Se reporter à la section 25 05 54 - SGE - Identification du matériel.

## FIN DE SECTION

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Exigences et procédures à observer pour la garantie et les activités effectuées durant la garantie et les contrats de maintenance des systèmes de gestion de l'énergie (SGE).
- .2 Exigences Connexes
  - .1 Section [\_\_\_\_\_].
- .3 Références.
  - .1 Code canadien du travail (L.R. 1985, ch. L-2)/Partie I - Relations du travail.
  - .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
    - .1 CSA Z204-[F94 (C1999)], Lignes directrices pour la gestion de la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments à usage de bureaux.

### **1.2 DÉFINITIONS**

- .1 CB - Contrôleur du bâtiment.
- .2 PT - Poste de travail.
- .3 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre un calendrier détaillé de maintenance préventive des composants du système au Consultant.
- .3 Soumettre des rapports d'inspection détaillés au Consultant.
- .4 Soumettre les listes des tâches de maintenance, datées, au Consultant et joindre les détails suivants relatifs aux points des capteurs et des sorties comme preuve de la vérification du système :
  - .1 désignation et emplacement du point,
  - .2 type de dispositif et plage de mesure,
  - .3 valeur mesurée,
  - .4 valeur affichée par le système,
  - .5 détails relatifs à l'étalonnage,
  - .6 indications à suivre en cas de réglage,
  - .7 autres actions prises ou recommandées,
  - .8 [\_\_\_\_\_].
- .5 Soumettre un rapport d'analyse du réseau donnant les résultats ainsi que des recommandations détaillées pour corriger les anomalies décelées.

- .6 Dossiers et journaux : conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
  - .1 Tenir sur place un dossier et un journal de chacune des tâches de maintenance sur place.
  - .2 Organiser des dossiers cumulatifs établis par ordre chronologique pour chaque composant majeur et pour l'ensemble du SGE.
  - .3 Une fois l'inspection terminée, soumettre au Consultant les dossiers indiquant que la maintenance programmée et la maintenance systématique ont été effectuées.
- .7 Réviser et soumettre au Consultant, conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux, la documentation et les rapports de mise en service, lesquels doivent refléter les modifications, les changements et les réglages apportés au SGE pendant la durée de la garantie.

#### 1.4 ENTRETIEN DURANT LA GARANTIE

- .1 Fournir les services, le matériel et les équipements nécessaires pour assurer la maintenance du système pendant la durée de la garantie. Fournir un calendrier détaillé de maintenance préventive des composants du système conformément aux prescriptions de l'article sur les documents/échantillons à soumettre.
- .2 Dépannage d'urgence
  - .1 Une demande de dépannage devra être faite chaque fois que le SGE ne fonctionne pas correctement.
  - .2 Pendant la durée du contrat, l'Entrepreneur doit prévoir la disponibilité d'un personnel de maintenance qui pourra intervenir sur les éléments « SENSIBLES », sans frais pour le Maître de l'ouvrage.
  - .3 Fournir au Consultant un numéro de téléphone permettant de rejoindre en tout temps le personnel de maintenance.
  - .4 Ce personnel devra être sur les lieux, prêt à intervenir sur le SGE dans les 2 heures suivant la réception de la demande de dépannage.
  - .5 Le dépannage se poursuivra jusqu'à ce que le SGE soit remis en état de fonctionnement normal.
- .3 Fonctionnement : les interventions susmentionnées et toute autre intervention de même nature doivent assurer le séquençage correct du matériel et le fonctionnement satisfaisant du SGE, selon la conception initiale du système et selon les recommandations du fabricant.
- .4 Bordereaux de travail : consigner chaque demande de dépannage sur un formulaire approuvé, qui devra comprendre ce qui suit :
  - .1 le numéro de série de l'élément ayant fait l'objet de la demande de dépannage;
  - .2 l'endroit où il est installé, la date et l'heure de réception de la demande;
  - .3 la nature de la panne ou de l'incident;
  - .4 le nom des personnes affectées à l'intervention;
  - .5 les instructions quant à l'intervention requise;
  - .6 la quantité et le type de matériaux ou de matériels utilisés;
  - .7 la date et l'heure du début de l'intervention;

- .8 la date et l'heure de la fin de l'intervention.
- .5 Indiquer par écrit toute modification apportée au système.
  - .1 Aucune modification, y compris aux paramètres d'exploitation et aux points de consigne des appareils de commande/régulation, ne pourra être effectuée sans l'autorisation écrite du Consultant.

## **2 PRODUITS**

### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

## **3 EXÉCUTION**

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

- .1 Effectuer au moins (3) inspections mineures et une inspection majeure (ou plus si le fabricant l'exige) par année. Remettre au Consultant un rapport écrit détaillé de chaque inspection.
- .2 Effectuer les inspections durant les heures normales de travail, entre 08 h et 16 h 30, du lundi au vendredi, sauf les jours fériés.
- .3 Les inspections ci-après constituent une exigence minimale, et leurs résultats ne doivent pas être interprétés comme signifiant un fonctionnement satisfaisant.
  - .1 Tous les étalonnages doivent être effectués à l'aide de matériel d'essai possédant une exactitude certifiée rattachable d'au moins 50 % supérieure à celle de la valeur affichée ou enregistrée du système.
  - .2 Vérifier puis étalonner chaque dispositif d'entrée/sortie sur place conformément au Code canadien du travail, Partie I et à la norme CSA Z204.
  - .3 Fournir des listes datées des tâches de maintenance, conformément à l'article Documents/échantillons à soumettre, comme preuve de l'exécution de la vérification de tout le système.
- .4 Les inspections mineures doivent comprendre ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
  - .1 Contrôles visuels et de fonctionnement, des contrôleurs du bâtiment, des périphériques, des tableaux d'interface et des autres tableaux.
  - .2 Au besoin et selon le cas, vérification du ventilateur et remplacement des filtres des contrôleurs.
  - .3 Inspection visuelle pour déceler les anomalies mécaniques et les fuites d'air et s'assurer que les réglages de pression des composants pneumatiques sont corrects.
  - .4 Révision de la performance du système avec le Superviseur des opérations afin de discuter des changements proposés ou requis.
- .5 Les inspections majeures doivent comprendre ce qui suit, sans toutefois s'y limiter.
  - .1 Inspection mineure.
  - .2 Nettoyage de l'équipement périphérique des postes de travail, des contrôleurs du bâtiment, de l'interface des contrôleurs du bâtiment et des autres tableaux, des surfaces intérieures et extérieures des microprocesseurs.

- .3 Vérification du signal, de la tension et de l'isolement du système, des contrôleurs du bâtiment, des périphériques, des interfaces et des autres tableaux.
- .4 Vérifier l'étalonnage/l'exactitude chaque dispositif d'entrée/sortie, et les réétalonner ou les remplacer au besoin.
- .5 Exécution des réglages mécaniques, et maintenance nécessaire des imprimantes.
- .6 Essai, au besoin, des diagnostics du logiciel du système.
- .7 Installation des améliorations des logiciels et des micrologiciels afin de s'assurer que les composants fonctionnent selon la dernière révision et qu'ils présentent ainsi le maximum de capacité et de fiabilité.
  - .1 Effectuer des analyses du réseau et présenter un rapport des résultats, conformément à l'article Documents/échantillons à soumettre.
- .6 Corriger les anomalies révélées par les inspections de maintenance et par les contrôles d'ambiance.
- .7 Poursuivre la correction des anomalies et l'optimisation du système.
- .8 Les essais/le contrôle des systèmes sensibles à l'occupation normale et saisonnière des locaux doivent être effectués pendant quatre (4) saisons consécutives, après que l'installation a été réceptionnée, transférée et entièrement occupée.
  - .1 Les systèmes sensibles aux conditions climatiques doivent être soumis à deux essais : lorsque les conditions hivernales, et les conditions estivales, de base, sont presque réalisées.

## FIN DE SECTION

## 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
  - .1 Exigences concernant les réseaux locaux (LAN) des Systèmes de gestion de l'énergie (SGE) des bâtiments.
- .2 Exigences Connexes
  - .1 Section [\_\_\_\_\_].

### 1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International).
  - .1 CSA T529-[95(R2000)], Telecommunications Cabling Systems in Commercial Buildings (Adopted ANSI/TIA/EIA-568-A with modifications).
  - .2 CSA T530-[99(R2004)], Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces (Adopted ANSI/TIA/EIA-569-A with modifications).
- .2 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)/Standard for Information technology - Telecommunications and information exchange between systems - Local and metropolitan area networks - Specific requirements.
  - .1 IEEE Std 802.3TM -[2002], Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications.
- .3 Telecommunications Industries Association (TIA)/Electronic Industries Alliance (EIA)
  - .1 TIA/EIA-568-[March 2004], Commercial Building Telecommunications Cabling Standards Set, Part 1 General Requirements Part 2 Balanced Twisted-Pair Cabling Components Part 3 Optical Fiber Cabling Components Standard.
  - .2 TIA/EIA-569-A-[December 2001], Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.
- .4 Normes du Conseil du Trésor sur la technologie de l'information (NCTTI).
  - .1 Norme du Conseil du Trésor sur la technologie de l'information NCTTI 6.9,[2000], Critères d'application des systèmes ouverts au Canada (CASOC), Réseau de câblage de télécommunications des immeubles dont le gouvernement est propriétaire ou locataire.

### 1.3 DÉFINITIONS

- .1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

### 1.4 DESCRIPTION DU SYSTEME

- .1 Réseau de communication de données relié aux postes de travail (OWS) et aux unités de commande principales (UCP) conformément à la norme CSA T529et CSA T530 et TBITS 6.9.
  - .1 Réseau assurant une connectivité fiable, sécurisée, de performance adéquate, entre ses différentes sections (segments).

- .2 Installation permettant l'expansion ultérieure du réseau et le choix de la technologie de réseautage et du protocole de communication.
- .2 Réseau de communication de données comprenant ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
  - .1 réseau local du système de gestion de l'énergie (LAN-SGE),
  - .2 modems,
  - .3 cartes d'interface réseau,
  - .4 matériels et logiciels de gestion de réseau,
  - .5 composants nécessaires pour réaliser un réseau complet.

### 1.5 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Réseau local du système de gestion de l'énergie (LAN-SGE)
  - .1 L'installation doit consister en un réseau local (LAN) haute performance à grand débit permettant à l'UCP et aux postes de travail de communiquer entre eux en utilisant le protocole IEEE 802.3/Ethernet Standard, soit directement, soit par l'intermédiaire d'une passerelle.
  - .2 Le réseau local du système de gestion de l'énergie doit pouvoir communiquer en utilisant le réseau BACnet.
  - .3 Chaque réseau local du système de gestion de l'énergie doit pouvoir recevoir au moins 50 appareils.
  - .4 On doit pouvoir raccorder directement au réseau local toutes les combinaisons possibles de contrôleurs de l'UCP et de postes de travail.
  - .5 Le transfert des données doit être rapide, pour la transmission des signaux d'alarme, pour l'acheminement des rapports produits par des contrôleurs multiples et pour l'échange de données entre les dispositifs raccordés au réseau. Le débit binaire doit être d'au moins [10] Mbps.
  - .6 Les réseaux locaux doivent pouvoir détecter et prendre en charge les pannes simples ou multiples de postes de travail, d'UCP ou de supports. Ils doivent permettre aux équipements opérationnels d'accomplir leur tâche en cas de panne simple ou de pannes multiples.
  - .7 Le réseau local doit utiliser des composants et des protocoles courants, offerts par plusieurs fournisseurs, de manière que le système puisse coexister avec d'autres applications réseau, notamment des applications bureautiques.
- .2 Accès aux données dynamiques
  - .1 Le réseau local doit permettre aux terminaux d'opérateurs, en téléconnexion ou en service réseau résident, de consulter l'état de tous les points et les rapports produits par les applications, et d'exécuter les fonctions de contrôle de tous les autres appareils.
  - .2 L'accès aux données doit être fondé sur l'identification logique du matériel du bâtiment.
- .3 Support de transmission
  - .1 torsadé blindé, ou câble à fibres optiques] compatible avec le protocole du réseau devant être utilisé à l'intérieur des bâtiments. [Le câble à fibres optiques devra être utilisé pour les communications entre bâtiments].

## **2 PRODUITS**

### **2.1 SANS OBJET**

.1 Sans objet.

## **3 EXÉCUTION**

### **3.1 SANS OBJET**

.1 Sans objet.

**FIN DE SECTION**

## 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
  - .1 Instrumentation et dispositifs de commande/régulation associés au système de gestion de l'énergie du bâtiment : transmetteurs, capteurs, dispositifs de commande/régulation, compteurs et appareils de mesure, contacteurs, transducteurs, registres, positionneurs de registre, vannes, positionneurs de vanne, et transformateurs de courant basse tension.
- .2 Sections connexes
  - .1 Section 01 73 00 - Exigences concernant l'exécution des travaux.
  - .2 Section 07 84 00 - Protection coupe-feu.
  - .3 Section 23 33 15 - Registres de réglage.
  - .4 Section 25 01 11 - SGE - Démarrage, vérification et mise en service.
  - .5 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.
  - .6 Section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
  - .7 Section 25 05 54 - SGE - Identification du matériel.
  - .8 Section 25 90 01 - SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.
  - .9 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
  - .10 Section 26 27 10 - Système de câblage modulaire.
  - .11 Section 26 27 26 - Dispositifs de câblage.

### 1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI).
  - .1 ANSI C12.7-[1993(R1999)], Requirements for Watthour Meter Sockets.
  - .2 ANSI/IEEE C57.13-[1993], Standard Requirements for Instrument Transformers.
- .2 American Society for Testing and Materials International, (ASTM).
  - .1 ASTM B 148-[97(03)], Standard Specification for Aluminum-Bronze Sand Castings.
- .3 National Electrical Manufacturer's Association (NEMA).
  - .1 NEMA 250-[03], Enclosures for Electrical Equipment (1000 Volts Maximum).
- .4 Air Movement and Control Association, Inc. (AMCA).
  - .1 AMCA Standard 500-D-[98], Laboratory Method of Testing Dampers For Rating.
- .5 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CSA-C22.1SB-[F02], Code canadien de l'électricité, Première partie (19e édition) Norme de sécurité relative aux installations électriques.

### 1.3 DÉFINITIONS

- .1 Sigles, abréviations et définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

### 1.4 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis ainsi que les instructions d'installation du fabricant conformément à la section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
- .2 Essais préalables à l'installation
  - .1 Soumettre des échantillons prélevés au hasard du matériel livré, selon les exigences du Consultant, lesquels seront mis à l'essai avant le début des travaux d'installation. Remplacer les appareils ou les éléments dont la performance et la précision ne satisfont pas aux exigences prescrites.
- .3 Instructions du fabricant
  - .1 Soumettre les instructions d'installation du fabricant pour tous les appareils et dispositifs prescrits.

### 1.5 CONDITIONS EXISTANTES

- .1 Travaux de découpage, d'ajustement et de ragréage : selon les prescriptions de la section 01 73 00 - Exigences concernant l'exécution des travaux et celles indiquées ci-après.
- .2 Le cas échéant, réparer les surfaces qui ont été endommagées au cours de l'exécution des travaux.
- .3 . Remettre au Consultant les matériaux enlevés qui ne peuvent être récupérés.

## 2 PRODUITS

### 2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les appareils d'une catégorie particulière doivent être de même type et être fournis par le même fabricant.
- .2 Les pièces externes des appareils doivent être faites de matériaux anticorrosion et les organes internes doivent être placés sous boîtier étanche, et résistant à la chaleur.
- .3 A moins d'indications contraires, les conditions d'exploitation seront les suivantes : température entre 0 et 32 degrés Celsius et taux d'humidité relative entre 10 % et 90 % (sans condensation).
- .4 A moins d'indications contraires, les boîtes de raccordement des conduits doivent être de type standard et être munies d'un bornier permettant de raccorder les fils au moyen d'un tournevis plat.
- .5 Les transmetteurs et les capteurs des appareils ne doivent pas être perturbés par les signaux provenant de transmetteurs externes, notamment d'émetteurs-récepteurs portatifs.
- .6 Les facteurs tels l'hystérésis, le temps de relaxation, les limites maximales et minimales doivent être pris en compte dans la sélection des capteurs et des dispositifs de commande/régulation.
- .7 Pour les installations extérieures, les boîtiers utilisés doivent être étanches et du type NEMA 4.

- .8 Le niveau de bruit (NC) des appareils et dispositifs installés dans des espaces occupés ne doit pas être supérieur à 35. Le bruit produit par les appareils et les dispositifs installés ne doit pas jamais ressortir du bruit ambiant.
- .9 Étendue de mesure : notamment pour la température, le taux d'humidité et la pression, selon le rapport récapitulatif des E/S contenue dans la section 25 90 01 - SGE Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

## 2.2 CAPTEURS DE TEMPÉRATURE

- .1 Généralités - sauf dans le cas des capteurs de température ambiante, les capteurs doivent être du type à résistance ou à couple thermoélectrique et avoir les caractéristiques ci-après.
  - .1 Couple thermoélectrique : destiné uniquement aux installations fonctionnant à des températures égales ou supérieures à 200 degrés Celsius.
  - .2 Résistance : en platine, d'une valeur de 100 ou 1000 ohms à 0 degrés Celsius (+/- [0.2] ohm) et conçue pour permettre de réduire le plus possible l'effet des contraintes, comportant trois (3) fils conducteurs intégrés et ayant un coefficient de résistivité de 0.00385 ohm/ohm degrés Celsius.
  - .3 Élément sensible : parfaitement scellé.
  - .4 Tige et extrémité : en cuivre ou en acier inoxydable de nuance 304.
  - .5 Temps de réponse : inférieur à trois (3) secondes pour une variation de température de 10 degrés Celsius.
  - .6 Puits thermométrique : de diamètre nominal DN 3/4 et d'une longueur plongeante de 100 mm selon les indications, en acier inoxydable et à ressort de rappel, avec agent de transmission de la chaleur compatible avec le matériau de fabrication du capteur.
- .2 Capteurs de température ambiante et modules d'affichage muraux
  - .1 Capteur de température ambiante et module d'affichage à montage au mur
    - .1 Dispositif d'affichage à cristaux liquide indiquant la température ambiante et la température de consigne.
    - .2 Boutons de sélection de la température de consigne par les occupants et de sélection du mode occupation/inoccupation.
    - .3 Fiche permettant de raccorder à un ordinateur portable l'appareil de poche fourni par l'Entrepreneur, aux fins d'accès au bus de données de zone.
    - .4 Thermistance intégrée de 10 000 ohms à 24 degrés.
    - .5 Précision de 0.2 degré Celsius pour une étendue de mesure de 0 à 70 degrés Celsius.
    - .6 Dérive d'au plus 0.02 degrés Celsius par année.
    - .7 Base de montage distincte pour faciliter l'installation.
  - .2 Capteurs de température ambiante
    - .1 Du type pour montage au mur sous plaque-couvercle à fentes au fini acier inoxydable brossé et dispositif de protection selon les indications.
    - .2 Élément sensible à résistance, de 50 mm, protégé par une tube en céramique ou l'équivalent, ou à thermistance de 10 000 ohms; précision de +/-0.2 degré Celsius.

- .3 Capteurs de température en conduit d'air
  - .1 Capteurs ordinaires pour montage en conduit d'air : pouvant être montés dans un conduit d'air selon diverses orientations, d'une longueur d'insertion selon les indications.
  - .2 Capteurs moyenneurs pour montage en conduit d'air : comportant plusieurs éléments sensibles qui permettent d'obtenir la température moyenne de l'air, d'une longueur d'insertion d'au moins 600 mm. Au moment de la mise en place, les capteurs moyenneurs doivent pouvoir être pliés en n'importe quel point, suivant un rayon de courbure de 100 mm, sans que leur efficacité soit affectée.

## 2.3 2.03 TRANSMETTEURS DE TEMPÉRATURE

- .1 Caractéristiques
  - .1 Signal d'entrée en provenance de capteurs à résistance de platine d'une valeur de 100 à 1000 ohms à 0 degré(s) Celsius, du type à trois (3) fils.
  - .2 Alimentation en courant continu de 24 V en c.c., dans une charge d'une résistance de 575 ohms; effet de la variation de tension sur la précision de mesure inférieur à 0.01 degré Celsius par volt.
  - .3 Signal de sortie de 4 à 20 mA dans une charge d'une résistance maximale de 500 ohms.
  - .4 Protection à l'entrée et à la sortie contre les courts-circuits et les ouvertures de circuit.
  - .5 Variation du signal de sortie inférieure à 0.2 % de la pleine échelle pour une variation de +/- 10 % de la tension d'alimentation.
  - .6 Hystérésis, non-linéarité et erreurs de fidélité combinées n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à +/- 0.5 % du signal de sortie à pleine échelle.
  - .7 Courant maximal de 25 mA lorsque le transmetteur est relié à un capteur de température à résistance de 100 ou 1000 ohms.
  - .8 Dispositifs incorporés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.
  - .9 Variation de température de l'ordre de 50 degrés Celsius, n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à +/- 1.0 % de la pleine échelle.
  - .10 Dérive dans le temps du signal de sortie d'au plus 0.25 % de la pleine échelle par période de six (6) mois.
  - .11 Étendue de mesure la plus petite pouvant convenir au type d'installation, à savoir :
    - .1 de - 50 degrés Celsius à 50 degrés Celsius, +/- 0.5 degré Celsius;
    - .2 de 0 à 100 degrés Celsius, +/- 0.5 degré Celsius;
    - .3 de 0 à 50 degrés Celsius, +/- 0.25 degré Celsius;
    - .4 de 0 à 25 degrés Celsius, +/- 0.1 degré Celsius;
    - .5 de 10 à 35 degrés Celsius, +/- 0.25 degrés Celsius.

## 2.4 CAPTEURS DE PRESSION DUE A LA VITESSE DE L'AIR

- .1 Caractéristiques
  - .1 Points de mesure multiples de la pression statique et de la pression totale, manifold permettant d'en faire la moyenne, et égalisateur de pression et aubage directeur incorporés.

- .2 Perte de charge d'au plus 37 Pa à une vitesse de 1000 m/s.
- .3 Précision de l'ordre de +/- 1 % de la vitesse réelle de l'air dans le conduit.

## 2.5 TRANSMETTEURS DE PRESSION DUE A LA VITESSE DE L'AIR

- .1 Caractéristiques
  - .1 Signal de sortie linéaire de 4 à 20 mA dans une charge d'une résistance maximale de 500 ohms.
  - .2 Échelle de mesure graduée ne dépassant pas 125 % de la pression due à la vitesse de l'air dans le conduit au débit maximal.
  - .3 Précision de l'ordre de +/- 0.4 % de l'étendue de mesure.
  - .4 Fidélité jusqu'à 0.1 % du signal de sortie.
  - .5 Linéarité jusqu'à 0.5 % de l'étendue de mesure.
  - .6 Zone morte ou hystérésis de l'ordre de 0.1 % de l'étendue de mesure.
  - .7 Dispositifs externes de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.
  - .8 Raccord de montage sur conduit, de 12.5 mm, à filetage NPT, et boîtier intégré.

## 2.6 THERMOSTATS

- .1 Caractéristiques
  - .1 Fonctionnement et remise à zéro automatiques, sauf exceptions ci-après.
    - .1 Détection de basses températures : remise à zéro manuelle.
    - .2 Détection de températures élevées : remise à zéro manuelle.
  - .2 Point de consigne et différentiel réglables.
  - .3 Précision de l'ordre de +/- 1 degré(s) Celsius.
  - .4 Contacts à rupture brusque, pour une tension nominale de 24 V en c.c. selon les besoins; du type unipolaire bidirectionnel pour câbles d'alimentation et raccordements au SGE.
  - .5 Types de thermostats selon la fonction ou le lieu d'implantation.
    - .1 Thermostats d'ambiance : à monter au mur sur une boîte électrique standard, sans capot de protection.
    - .2 Thermostats à monter en conduit d'air : longueur d'insertion de 460 mm.
    - .3 Thermostats à monter dans un puits thermométrique : puits en acier inoxydable muni d'un raccord à compression de diamètre nominal DN 3/4; longueur plongeante de 100mm.
    - .4 Thermostats permettant de détecter de basses températures : élément continu à monter en conduit, d'une longueur de 600 mm, pouvant détecter la température la plus froide dans toute portion de 30 mm de longueur.
    - .5 Thermostats d'applique : retenus au moyen d'un collier en acier inoxydable et de vis à filetage hélicoïdal.

## 2.7 RELAIS ÉLECTROMÉCANIQUES

- .1 Caractéristiques

- .1 Relais double tension, inverseurs, bipolaires, enfichables, avec embase de raccordement.
- .2 Bobines convenant à une tension nominale de 24 V en c.c. (Prévoir un transformateur dans le cas de tensions autres.)
- .3 Contacts convenant à un courant d'une intensité de 5 A sous une tension de 120 V en c.a.
- .4 Voyants d'état.

## 2.8 RELAIS A SEMICONDUCTEURS (STATIQUES)

- .1 Généralités
  - .1 Montage sur douille ou sur rail.
  - .2 Voyant indicateur à DEL
  - .3 Barrettes de connexion entrée/sortie convenant à des câbles de grosseur 14 à 18 AWG.
  - .4 Plage de températures de service de -20 à 70 degrés Celsius.
  - .5 Certification CSA.
  - .6 Tension d'isolement entrée/sortie de 4000 V en c.a. à 25 degrés Celsius, pour une durée d'au plus une (1) seconde.
  - .7 Plage de fréquences de service de 45 à 65 Hz.
- .2 Entrée
  - .1 Tension de commande de 3 à 32 V en c.c.
  - .2 Tension de relâchement de 1.2 V en c.c.
  - .3 Courant d'entrée maximal convenant à la borne de sortie analogique.
- .3 . Sortie
  - .1 Modèle pour courant c.a ou c.c selon les besoins.

## 2.9 TRANSDUCTEURS DE COURANT

- .1 Caractéristiques
- .2 Appareils combinés (capteur/transducteur) servant à mesurer le courant de secteur et à le convertir en un signal proportionnel compris à l'intérieur de l'une des plages suivantes :
  - .1 4-20 mA en c.c.;
  - .2 0-1 V en c.c.;
  - .3 0-10 V en c.c.;
  - .4 0-20 V en c.c.
- .3 Insensibilité aux fréquences comprises entre 10 et 80 Hz.
- .4 Précision de l'ordre de 0.5 de la pleine échelle.
- .5 Dispositifs intégrés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure. Étendue de mesure réglable sur place selon les caractéristiques des moteurs.
- .6 Supports réglables pour un montage sûr et rigide à l'intérieur du centre de commande des moteurs.

## 2.10 RELAIS D'INTENSITÉ

- .1 Caractéristiques
  - .1 Capacité de détection des défauts de tension des courroies et des défaillances des moteurs.
  - .2 Possibilité de réglage du point de déclenchement; voyant d'état de la sortie.
  - .3 Type bi-bloc pour une plus grande facilité de montage.
  - .4 Sensibilité à la puissance induite.
  - .5 Contacts pouvant supporter une intensité de 0.5 A sous une tension de 30 V en c.a/c.c. Contacts de sortie à semiconducteurs, ouverts au repos.
  - .6 Pour courant monophasé ou triphasé. Dans le cas d'un courant triphasé, discrimination entre les phases.
  - .7 Niveau de verrouillage réglable.

## 2.11 REGISTRES DE RÉGLAGE

- .1 Registres de construction modulaire d'au plus 1219mm de largeur x 1219 mm de hauteur; à volets d'au plus 152 mm de largeur x 1219 mm de longueur; à arbres intermédiaires dans le cas de registres à trois sections ou plus.
- .2 Éléments composants
  - .1 Bâti en aluminium extrudé, d'au moins 2.03 mm d'épaisseur, calorifugé si le registre (d'admission ou d'extraction d'air) est monté à l'extérieur.
  - .2 Volets en aluminium extrudé, à vide interne calorifugé si le registre (d'admission ou d'extraction d'air) est monté à l'extérieur.
  - .3 Roulements autolubrifiants, en matériau synthétique.
  - .4 Tringlerie et arbres de commande en acier aluminisé, zingué ou nickelé.
  - .5 Garnitures d'étanchéité en matériau synthétique, imbriquées sur les extrémités des volets.
    - .1 Garnitures d'étanchéité, en matériau synthétique, imbriquées sur les montants du bâti.
- .3 Caractéristiques de performance, pour ce qui est de la fuite minimale, conformes ou supérieures aux valeurs nominales indiquées dans la norme [AMCA Standard 500-D].
  - .1 Dimensions/débit conformes aux indications paraissant dans le rapport récapitulatif des E/S.
  - .2 Fuite maximale admissible de l'ordre de 25 L/s/m sous une pression statique de 1000 Pa, pour les registres d'admission et d'extraction d'air montés à l'extérieur.
  - .3 Étendue de mesure de la température de -40 degrés Celsius à 100 degrés Celsius.
- .4 Montage : registres de mélange air chaud/air froid montés à angle droit l'un par rapport à l'autre, munis de volets parallèles, le mélange étant assujéti au degré d'ouverture des volets.
- .5 Arbres intermédiaires
  - .1 Arbres pleins de 25 mm de diamètre, en métal anticorrosion, dotés du nombre de paliers nécessaires pour les supporter et permettre le déplacement des volets sur toute leur course.

- .2 Raccordement à la tringlerie de commande au moyen d'éléments anticorrosion.
- .3 Installation selon les instructions du fabricant.
- .4 Du même fabricant que les différentes sections de registre.

## 2.12 POSITIONNEURS ÉLECTRONIQUES DE REGISTRES DE COMMANDE

- .1 Caractéristiques
  - .1 Positionneurs du type à montage direct, à action proportionnelle, selon les indications.
  - .2 Positionneurs à ressort de rappel permettant l'ouverture ou la fermeture du registre au repos aux fins de sécurité malgré défaillance, selon les indications.
  - .3 Puissance suffisante pour permettre le réglage des registres sous pression de service maximale et sous pression dynamique de d'ouverture/de fermeture, la plus élevée de ces valeurs étant retenue aux fins de calcul.
  - .4 Alimentation électrique d'au plus 5 VA sous une tension de 24 V en c.a.
  - .5 Plage de fonctionnement de 0 à 10 V en c.c. ou de 4 à 20 mA en c.c.
  - .6 Dans le cas des boîtes VAV, des positionneurs modulateurs peuvent être utilisés.
  - .7 Temps de réponse entre la position entièrement ouverte et la position entièrement fermée inférieur à 120 secondes.

## 2.13 VANNES DE RÉGULATION

- .1 Vanne de type à tournant conçu pour un débit optimisé.
  - .1 Caractéristique de débit tout ou rien, selon les indications de la liste des vannes de régulation.
  - .2 Facteur de débit (Kv) selon les indications de la liste des vannes de régulation (Cv en unités impériales).
  - .3 Vannes ouvertes au repos, selon les indications.
  - .4 Vannes à deux voies, selon les indications.
  - .5 Taux de fuite de classe IV de l'ANSI, 0.01 % du débit de la vanne en position d'ouverture complète.
  - .6 Garniture de presse-étoupe facilement remplaçable.
  - .7 Tige en acier inoxydable.
  - .8 Obturateur et siège en laiton ou bronze.
  - .9 Obturateur remplaçable, en matériau convenant au type de service.
  - .10 Vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
    - .1 Manchons à visser à filetage conique NPT (National Pipe Thread).
    - .2 Classe 250 selon l'ANSI et portant le sceau de cet organisme.
    - .3 Marge de réglage théorique de 50:1 au moins.
  - .11 Vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2
    - .1 Embouts à brides.
    - .2 Classe 150 de l'ANSI, selon les indications, et portant le sceau de cet organisme.
    - .3 Marge de réglage théorique de 100:1 au moins.

- .2 Vannes à papillon de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2
  - .1 Pour réseaux d'eau réfrigérée, corps en fonte de classe 150 de l'ANSI, à oreilles et sans brides, installées aux endroits indiqués. Pour réseaux de vapeur et d'eau de chauffage, corps en acier au carbone, de classe 150 de l'ANSI, à oreilles et sans brides.
  - .2 Embouts pour raccordement à des brides de classe 150 de l'ANSI.
  - .3 Rallonge de tige pour un dégagement approprié aux fins de raccordement aux brides et de calorifugeage.
  - .4 . Étanchéité antibulle à la fermeture à une pression maximale de 170 kPa.
  - .5 Obturateur/papillon : bronze-aluminium selon la norme ASTM B 148] .
  - .6 Pour circuits d'eau réfrigérée, siège en EPDM (terpolymère d'éthylène-propylène-diène).
  - .7 Tige en acier inoxydable de nuance 316.
  - .8 Facteur de débit (Kv) selon les indications de la liste des vannes de régulation (Cv en unités impériales).
  - .9 Caractéristiques de débit : linéaire.
  - .10 Débit maximal selon les indications paraissant sur la liste des vannes de régulation.
  - .11 Perte de charge maximale selon les indications paraissant sur la liste des vannes de régulation; la perte de charge ne doit pas dépasser la moitié de la pression à l'admission.
  - .12 Vannes ouvertes au repos, selon les indications.
  - .13 Vannes fournies avec plaque de montage servant à recevoir le positionneur.

#### 2.14 POSITIONNEURS ÉLECTRONIQUES/ÉLECTRIQUES DE VANNE

- .1 Caractéristiques
  - .1 Construction acier, fonte ou aluminium.
  - .2 Signal de commande de 0 - 10 V en c.c.
  - .3 Durée de positionnement convenant à l'installation mais d'au plus 90 secondes.
  - .4 Remise en position de repos en cas de défaillance, selon les indications.
  - .5 Indication sur échelle de mesure ou sur cadran de la position réelle de la vanne
  - .6 Caractéristiques permettant de satisfaire exigences, y compris aux exigences de performance de la vanne asservie.
  - .7 Positionneurs modulants dans le cas d'éléments terminaux périphériques de chauffage et de refroidissement.
  - .8 Pression minimale de fermeture selon les indications de la liste de vannes de régulation.

#### 2.15 TABLEAUX DE COMMANDE/RÉGULATION

- .1 Tableaux placés sous coffret en acier revêtu de peinture-émail, à monter au mur et muni d'une porte sur charnières à verrouillage à clé.
- .2 Tableaux à sections multiples selon les indications, pouvant recevoir tous les dispositifs nécessaires à l'installation et comportant une réserve de 25 %, selon les exigences du Consultant, pour l'adjonction d'autres appareils, sans ajout de coffrets.

- .3 Une seule clé de verrouillage pour l'ensemble des tableaux.

## **2.16 2.36CABLAGE**

- .1 Selon la section 26 27 10 - Système de câblage modulaire et 26 27 26 - Dispositifs de câblage.
- .2 Câblage FT6 pour une tension inférieure à 70 V, lorsque les câbles ne sont pas installés en canalisation, et câblage FT4 dans tous les autres cas.
- .3 Le câblage ne doit pas comporter d'épissures.
- .4 Grosseur
  - .1 Câbles d'alimentation de l'instrumentation locale numérique, de grosseur 18 AWG.
  - .2 Câbles d'entrée et de sortie analogiques, de grosseur 20 au moins (paires torsadées).

## **3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer le matériel et les éléments de manière que l'étiquette du fabricant et de la CSA soient bien visibles et lisibles une fois la mise en service terminée.
- .2 Installer l'instrumentation locale en respectant la marche à suivre, les instructions ainsi que les méthodes recommandées par les fabricants.
- .3 Placer les transmetteurs de température et d'humidité, les transducteurs courant/ pression d'air, les vannes solénoïdes, les régulateurs et les relais dans des boîtiers NEMA I ou dans un autre type de boîtier ou d'enveloppe, selon les besoins des travaux. Protéger contre toute action électrolytique les éléments contigus en matériaux différents.
- .4 Monter les panneaux, les capteurs et les transmetteurs locaux sur des tuyaux-soutiens ou sur des profilés- consoles.
- .5 Ménager l'espace nécessaire à la mise en place d'une protection cou-feu conforme à la section 07 84 00 - Protection coupe-feu. Assurer et maintenir les caractéristiques nominales de résistance au feu.
- .6 Réseau électrique
  - .1 Réaliser toute l'installation électrique conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
  - .2 Modifier les démarreurs existants afin de tenir compte du SGE, selon les indications et selon les rapports récapitulatifs des E/S.
  - .3 Avant le début des travaux, repérer le tracé du câblage de commande/régulation existant, préparer des schémas à jour qui tiennent compte des circuits qui ont été ajoutés ou supprimés, et soumettre ceux-ci au Consultant aux fins d'examen. A cet égard, se reporter au schéma du système de commande/régulation électrique, faisant partie du schéma de conception du système de commande/régulation [mentionné dans la section 25 90 01 - SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes montré sur les dessins.
  - .4 Raccorder les conducteurs à des connecteurs à vis convenant à la grosseur de ces derniers et au nombre de terminaisons prévues.

- .5 Acheminer le câblage de télécommunications dans des conduits.
  - .1 Prévoir un réseau de conduits pour relier les contrôleurs du bâtiment, les tableaux locaux et les postes de travail.
  - .2 Utiliser des conduits de grosseur appropriée aux conducteurs et permettant l'expansion future du système.
  - .3 Les conduits ne doivent pas être remplis à plus de 40 % de leur capacité.
  - .4 Les dessins de conception ne montrent pas le tracé des conduits.
- .6 Sauf indication contraire ou impossibilité de procéder autrement, ne pas installer de conduits apparents dans les locaux qui seront normalement occupés. Obtenir l'autorisation du Consultant avant de commencer ces travaux. Le câblage installé dans des locaux d'installations mécaniques et des locaux de service ainsi que le câblage apparent doit être installé en conduit.
- .7 Fournir, installer et régler les éléments terminaux VAV selon les besoins.
  - .1 Capteurs de débit, actionneurs et dispositifs de commande/régulation connexes.
  - .2 Canalisation entre les capteurs de débit et les capteurs de pression différentielle, y compris l'installation et le réglage des capteurs de débit et des actionneurs.
  - .3 Coordonner le réglage du débit avec les responsables des opérations d'équilibrage.

### 3.2 CAPTEURS DE TEMPÉRATURE ET D'HUMIDITÉ

- .1 Installer les capteurs de manière qu'ils nécessitent le minimum de réglage ou d'étalonnage sur place.
- .2 Les capteurs doivent être facilement accessibles et bien adaptés à chaque destination; on doit pouvoir les enlever facilement, aux fins d'entretien ou de remplacement, sans nécessairement posséder des outils spéciaux ou avoir des connaissances particulières dans le domaine de l'instrumentation.
- .3 Installations extérieures
  - .1 Protéger les capteurs du soleil et du vent au moyen d'écrans en matériau anticorrosion.
  - .2 Placer les capteurs dans des boîtiers NEMA 4.
- .4 Installations en conduit d'air
  - .1 Ne pas monter les capteurs à des endroits, dans un conduit, où l'écoulement de l'air n'est pas suffisamment dynamique.
  - .2 Ne pas les monter là où les vibrations ou la vitesse de l'air dépassent les seuils de tolérance des capteurs.
  - .3 Monter les capteurs moyennement de manière qu'ils ne bougent pas.
  - .4 Isoler thermiquement les capteurs de leurs supports pour qu'ils ne mesurent que la température de l'air.
  - .5 Assujettir les capteurs à des supports distincts de ceux des batteries chaudes ou froides ou des filtres.
- .5 Capteurs moyennement à monter en conduit
  - .1 Monter le capteur à l'horizontale au droit du conduit, à 300 mm à partir du sommet de ce dernier. Chaque capteur additionnel doit être monté à une distance d'au plus 300

mm du capteur supérieur. Poser ainsi des capteurs pour couvrir toute la section du conduit. Utiliser plusieurs capteurs lorsqu'un seul ne peut assurer la couverture requise.

- .2 Raccorder les capteurs en série lorsqu'il s'agit de protéger les conduits contre les basses températures.
- .3 Raccorder les capteurs individuellement lorsqu'il s'agit simplement de mesurer la température.
- .4 On utilisera un algorithme moyenneur pour calculer la moyenne globale aux fins de régulation de la température.
- .6 Installer des puits thermométriques dans tous les réseaux de tuyauterie.
  - .1 Lorsque le diamètre de la canalisation est inférieur à la longueur plongeante du puits, monter ce dernier dans un coude.
  - .2 L'obstacle créé par le puits ne doit pas faire tomber la capacité de débit de la canalisation à moins de 30 %.
  - .3 Garnir la paroi intérieure du puits d'un agent de transmission de la chaleur.

### 3.3 TABLEAUX DE COMMANDE/RÉGULATION

- .1 Les conduits et les tubes doivent pénétrer dans les coffrets des tableaux par le dessus, le dessous ou les côtés.
- .2 Loger le câblage et les tubes se trouvant à l'intérieur des coffrets dans des chemins de câbles, ou lesagrafer individuellement au fond des coffrets.
- .3 Bien identifier les câbles et les conduits.

### 3.4 IDENTIFICATION DES ÉLÉMENTS

- .1 Bien identifier l'instrumentation locale conformément à la section [25 05 54 - SGE - Identification du matériel].

### 3.5 ESSAI ET MISE EN SERVICE

- .1 Étalonner l'instrumentation locale puis la soumettre à des essais afin d'en vérifier la précision et la performance conformément à la section 25 01 11 - SGE - Démarrage, vérification et mise en service.

**FIN DE SECTION**

## **1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Description narrative détaillée de la séquence de fonctionnement de chaque système, y compris les périodes d'étagement et les calendriers de réinitialisation.
    - .1 Logique de commande de chaque système.
    - .2 Liste récapitulative des entrées/sorties pour chaque système.
    - .3 Schémas, dont le schéma synoptique du système (tel qu'il est affiché sur les postes de travail); organigramme de chaque système, avec diagramme en escalier de l'interface des démarreurs du centre de commande des moteurs.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC)/Direction générale des biens immobiliers/Services d'architecture et de génie
  - .1 MD13800, Systèmes de contrôle et de gestion de l'énergie (SGE), Manuel de conception, <ftp://ftp.pwgsc.gc.ca/rps/docentre/mechanical/me214-f.pdf>

### **1.3 SÉQUENCEMENT**

- .1 Le séquencement des opérations des systèmes doit être présenté conformément au document MD13800, Systèmes de contrôle et de gestion de l'énergie (SGE), Manuel de conception.
  - .1 [\_\_\_\_\_].
- .2 Séquencement des opérations des systèmes
  - .1 [\_\_\_\_\_].

## **2 PRODUITS**

### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

## **3 EXÉCUTION**

### **3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE SECTION**



## **SECTION SÉQUENCE DE CONTRÔLE**



# Séquence de contrôle

## Émis pour construction

N/Réf. : F2101399 | V/Réf. : 560.23

14 janvier 2022

### Aménagement du labo 23 – Nouvelle salle blanche et laboratoire de biocapteurs à l'ÉTS

École de technologie supérieure  
1100, Rue Notre-Dame Ouest, Montréal (Québec) H3C 1K3

Préparé et vérifié par :

---

Massinissa Ourtirane, ing., M.Ing.,  
PA LEED BD+C, RCx  
Chargé de projet  
N° OIQ : 5063588

Registre des émissions et révisions		
Identification	Date	Description de l'émission et/ou révision
Révision 0	2021-10-18	Émis pour soumission
Révision 1	2022-01-14	Émis pour construction

1	GÉNÉRALITÉS .....	3
2	Thermopompes TP-51 ET TP-52 .....	4
2.1	Fonctionnement à l'arrêt.....	4
2.2	Fonctionnement en marche.....	4
3	Ventilateur VA-59 .....	5
3.1	Fonctionnement en marche.....	5
4	Ventilateur VE-59 .....	5
4.1	Fonctionnement en marche.....	5
5	Ventilateur VT-10 .....	5
5.1	Fonctionnement en marche.....	5
6	Bancs mouillés .....	6
6.1	Fonctionnement à l'arrêt.....	6
6.2	Fonctionnement en marche.....	6
7	Station de plaquage .....	6
7.1	Fonctionnement à l'arrêt.....	6
7.2	Fonctionnement en marche.....	6
8	DÉTECTION D'OXYGÈNE .....	6
8.1	Fonctionnement en marche.....	6

## 1 GÉNÉRALITÉS

- .1 L'entrepreneur en régulation devra maintenir à jour les séquences de contrôle pour l'ensemble des systèmes mentionnés dans ce document jusqu'à l'acceptation finale des travaux. L'Université de Sherbrooke est responsable du maintien des dessins graphiques.
- .2 Qu'elles soient existantes ou nouvelles, toutes les boucles de contrôle mentionnées dans la présente séquence de contrôle devront être ajustées afin d'être stables et précises.
- .3 Toutes les données mesurées, commandes et état (débit, température, humidité, CO<sub>2</sub>, pourcentage d'ouverture, etc.) devront être affichés aux graphiques de l'interface de contrôle.
- .4 L'ensemble des sondes de température devra afficher clairement la température lue, le point de consigne et la localisation physique de la sonde sur le graphique.
- .5 Les vannes de régulation devront afficher clairement la direction des fluides, leur commande d'ouverture et leur ouverture en pourcentage lorsque l'information est disponible.
- .6 Les volets devront afficher clairement leur ouverture en pourcentage, leur commande d'ouverture et leur position normale.
- .7 Tout signal exprimé en pourcentage devra respecter la convention 0% = fermeture et 100% = ouverture.
- .8 Les thermopompes et ventilateurs devront afficher clairement :
  - .1 L'état;
  - .2 La commande;
  - .3 L'ampérage en ampères (A), si équipés d'un transmetteur de courant;
  - .4 La puissance en kilowatts (kW), si équipés d'un variateur de fréquence;
  - .5 La vitesse de rotation en tour par minute (TPM), si équipés d'un variateur de fréquence;
  - .6 La fréquence en hertz (Hz), si équipés d'un variateur de fréquence;
  - .7 Les alarmes;
  - .8 Une alarme si l'état et la commande ne correspondent pas.
- .9 Si un élément de contrôle possède une identification spécifique, cette dernière devra être affichée près de l'élément en question.
- .10 L'identification des équipements devra correspondre à celle au chantier et des plans et devis. En cas de divergence, informez l'ingénieur en charge.
- .11 L'entrepreneur est responsable de tenir à jour et d'éliminer tout programme ou code qui n'est plus utile avec la nouvelle séquence de contrôle.
- .12 Une alarme est générée sur perte de communication d'un contrôleur.
- .13 Une fois les travaux réalisés, l'entrepreneur devra fournir les séquences de contrôle et les graphiques « tels que construit » dans un document numérique qui sera remis au client et à FNX-INNOV.
- .14 Pour toutes questions ou commentaires concernant la séquence de contrôle, veuillez-vous adresser à Massi Ourtirane par téléphone au 514-924-4101 ou par courriel à l'adresse [mourtirane@fnx-innov.com](mailto:mourtirane@fnx-innov.com).

## 2 THERMOPOMPES TP-51 ET TP-52

### 2.1 FONCTIONNEMENT À L'ARRÊT

- .1 Les ventilateurs et compresseurs sont à l'arrêt.

### 2.2 FONCTIONNEMENT EN MARCHÉ

#### 1.1 Général

- .1 Les thermopompes fonctionnent selon deux modes : refroidissement ou déshumidification.

Humidité relative dans la pièce	Mode de fonctionnement
Inférieure ou égale à 60%	Refroidissement
Supérieure ou égale à 70%	Déshumidification

- .2 Le point de consigne est dicté par le thermostat localisé dans la pièce desservie par les thermopompes. Ce point de consigne est ajustable par l'opérateur.
- .3 Une bande morte de 0,5°C est utilisée pour limiter le cyclage des compresseurs.
- .4 Une courbe PI est utilisée pour opérer le démarrage des compresseurs.
- .5 Les valeurs numériques présentés dans la séquence sont toutes ajustables.

#### 1.2 Ventilateur

- .1 Le ventilateur est démarré lorsqu'une demande de refroidissement est faite par le thermostat du local, 60 secondes avant le démarrage des compresseurs. Il est arrêté 20 secondes après l'arrêt du dernier compresseur en marche.

#### 1.3 Mode Refroidissement :

- .1 Compresseurs
  - .1 Chaque compresseur est opéré indépendamment.
  - .2 Le premier stage de la thermopompe 51 démarre lorsque la demande de pièce atteint 25%. Il s'éteint lorsque la demande atteint 0%.
  - .3 Le second stage de la thermopompe 51 démarre lorsque la demande de pièce atteint 50%. Il s'éteint lorsque la demande atteint 20%.
  - .4 Le premier stage de la thermopompe 52 démarre lorsque la demande de pièce atteint 75%. Il s'éteint lorsque la demande atteint 40%.
  - .5 Le premier stage de la thermopompe 52 démarre lorsque la demande de pièce atteint 100%. Il s'éteint lorsque la demande atteint 60%.
  - .6 Les compresseurs sont arrêtés si la température de retour de gaine est inférieure à 18°C.

#### 1.4 Mode déshumidification :

- .2 Compresseurs
  - .1 Chaque compresseur est opéré indépendamment.

- .2 Une des thermopompes module ses compresseurs afin de maintenir le point de consigne d'humidité relative de 60%. La température d'alimentation ne devra pas être inférieure à 12 °C.
- .3 L'autre thermopompe module ses compresseurs afin de maintenir la température de la pièce à son point de consigne. Il est permis que la thermopompe fonctionne en chauffage lorsqu'en mode déshumidification.

### 1.5 Alarmes

- .1 Une alarme est générée sur arrêt non voulu des ventilateurs.
- .2 Une alarme est générée si la température de l'air alimentée est supérieure à 26°C.
- .3 Une alarme est générée si la température de l'air alimentée est supérieure à 22°C pendant qu'au moins un des compresseurs est activé.
- .4 Une alarme est générée si la température pièce dépasse 25°C.

## 3 VENTILATEUR VA-59

### 3.1 FONCTIONNEMENT EN MARCHÉ

- .1 Général
  - .1 Le ventilateur fonctionne en continu.
  - .2 Le signal de contrôle est ajustable par l'opérateur.
  - .3 La vitesse du ventilateur module entre son minimum (vitesse correspondant au débit de balancement) et 100% afin de maintenir un différentiel de pression de 25 Pa entre la salle blanche et le corridor.
- .2 Alarmes
  - .1 Une alarme est générée sur arrêt non voulu du ventilateur.

## 4 VENTILATEUR VE-59

### 4.1 FONCTIONNEMENT EN MARCHÉ

- .1 Général
  - .1 Le ventilateur fonctionne en continu.
  - .2 Le signal de contrôle est ajustable par l'opérateur.
  - .3 La vitesse du ventilateur module afin de maintenir une pression négative de 125 Pa à l'entrée du puits mécanique.
- .2 Alarmes
  - .1 Une alarme est générée sur arrêt non voulu du ventilateur.

## 5 VENTILATEUR VT-10

### 5.1 FONCTIONNEMENT EN MARCHÉ

- .1 Général
  - .1 Le ventilateur fonctionne en continu.

- .2 Le signal de contrôle est ajustable par l'opérateur.
- .3 La vitesse du ventilateur module afin de maintenir une température maximale de 30 °C dans le corridor technique et la salle électrique.

## **1.6 Alarmes**

- .1 Une alarme est générée sur arrêt non voulu du ventilateur.

## **6 BANCS MOUILLÉS**

### **6.1 FONCTIONNEMENT À L'ARRÊT**

- .1 Le volet motorisé est fermé.

### **6.2 FONCTIONNEMENT EN MARCHÉ**

- .1 Général
  - .1 Lorsque l'utilisateur appuie sur le bouton d'enclenchement, le volet motorisé s'ouvre complètement.
  - .2 Lorsque l'utilisateur appuie de nouveau sur le bouton d'enclenchement, le volet motorisé se ferme complètement.

## **7 STATION DE PLAQUAGE**

### **7.1 FONCTIONNEMENT À L'ARRÊT**

- .1 Le volet motorisé est fermé.

### **7.2 FONCTIONNEMENT EN MARCHÉ**

## **1.7 Général**

- .1 Lorsque du courant est détecté au niveau du lecteur de courant de la station de plaquage, le volet s'ouvre automatiquement.
- .2 Le volet peut aussi être enclenché via le bouton manuel, ce qui permettra d'ouvrir le volet même lorsque la station de plaquage est à l'arrêt (aucune détection de courant).

## **8 DÉTECTION D'OXYGÈNE**

### **8.1 FONCTIONNEMENT EN MARCHÉ**

- .1 Général
  - .1 Sur détection d'oxygène à la sonde de O<sub>2</sub> du corridor technique, le volet VM-04 est ouvert à 100% et la vitesse du ventilateur VE-59 est fixée à 100%.
  - .2 Sur détection d'oxygène à la sonde de O<sub>2</sub> de la salle blanche, la vitesse du ventilateur VE-59 est fixée à 100%.

## **FIN DE LA SÉQUENCE DE CONTRÔLE**