

## **Partie 1 Général**

### **1.1 UTILISATION DES SYSTÈMES**

- .1 Il est permis, sous réserve des conditions énoncées ci-après, d'utiliser les installations et les systèmes permanents, nouveaux et existants, de ventilation pour assurer provisoirement la ventilation du bâtiment faisant l'objet des travaux.
    - .1 L'installation ou le système est complet, il a été soumis aux essais de pression prévus et le réseau de canalisations connexes a été nettoyé et rincé.
    - .2 Le bâtiment a été fermé, les aires à chauffer/ventiler sont propres et il n'y sera pas ultérieurement réalisé de travaux ou d'activités produisant de la poussière.
    - .3 Il n'y a aucun risque d'endommager les installations ou les systèmes utilisés.
    - .4 Les systèmes et les circuits de soufflage d'air sont protégés par des filtres d'une efficacité de 60%, qui sont inspectés tous les jours et remplacés toutes les deux semaines ou plus fréquemment au besoin.
    - .5 Les ouvertures d'admission, de sortie et autres des systèmes et des circuits de reprise d'air sont munis de filtres approuvés.
    - .6 Dans tous les cas :
      - .1 les installations et les systèmes sont utilisés selon les recommandations et les instructions du fabricant;
      - .2 l'Entrepreneur en assure l'exploitation;
      - .3 l'Entrepreneur en assure également la surveillance de façon continue.
    - .7 L'utilisation des installations et des systèmes ne diminue en rien la portée et la couverture des garanties prévues.
    - .8 Les tâches d'entretien préventif normal ainsi que les autres tâches d'entretien recommandées par le fabricant sont effectuées par l'Entrepreneur, qui en assume lui-même les frais, sous la surveillance du Représentant du Ministère.
    - .9 Avant l'achèvement statique des travaux, les installations et les systèmes utilisés doivent être nettoyés à l'intérieur et à l'extérieur et remis dans leur état d'origine, et les filtres à air doivent être remplacés.
  - .2 Les filtres prescrits dans la présente section doivent être fournis en sus de ceux qui pourraient être prescrits dans les autres sections du devis de projet.
  - .3 Les systèmes et les circuits d'extraction et d'évacuation ne peuvent en aucun temps être utilisés à des fins de ventilation provisoires du bâtiment faisant l'objet des travaux.
-

<b>Partie 2</b>	<b>Produit</b>
<b>2.1</b>	<b>SANS OBJET</b>
.1	Sans objet.

<b>Partie 3</b>	<b>Exécution</b>
<b>3.1</b>	<b>SANS OBJET</b>
.1	Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

---

**Partie 1 Général**

**1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 23 08 02 – Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques

**1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CAN/CGSB-1.181-99, Enduit riche en zinc, organique et préparé.
- .2 Conseil national de recherches Canada (CNRC)
  - .1 Code national de prévention des incendies - Canada 2015 (CNPI).

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie et les 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 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 autres matériaux d'emballage et de reprise du matelassage, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.

---

**Partie 2      Produit**

**2.1            MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1      Peiture : riche en zinc, conforme à la section CAN/CGSB-1.181.
  - .1          Peinture primaire : teneur en COV d'au plus 250g/L.
  - .2          Peintures : teneur en COV d'au plus 150g/L.
- .2      Produits d'étanchéité et adhésifs : conformes à la section 07 92 00- Produits d'étanchéité.
- .3      Protection coupe-feu : conformes à la section 07 84 00- Protection coupe-feu.

**Partie 3      Exécution**

**3.1            APPLICATION**

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

**3.2            RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS**

- .1      À moins d'indications contraires, se conformer aux instructions du fabricant.
- .2      Utiliser des appareils de robinetterie avec des raccords-unions ou des brides pour isoler les appareils du réseau de tuyauterie et pour faciliter l'entretien ainsi que le montage/démontage des éléments.
- .3      Utiliser des raccords à double articulation lorsque les appareils sont montés sur des plots antivibratoires et lorsque la tuyauterie est susceptible de bouger.

**3.3            DÉGAGEMENTS**

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

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

- .1      À moins d'indications différentes, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé.
  - .2      Installer des robinets d'évacuation/de vidange aux points bas du réseau, aux appareils et aux robinets d'isolement.
-

- .3 Raccorder une canalisation à chaque robinet d'évacuation/de vidange et l'acheminer jusqu'au-dessus d'un avaloir au sol.
  - .1 Le point de décharge doit être bien visible.
- .4 Utiliser des robinets d'évacuation/de vidange ayant les caractéristiques suivantes : type des robinets-vannes ou des robinets à tournant sphérique de diamètre nominal DN 20 mm à moins d'indications contraires, corps en bronze, à embout fileté, avec tuyau souple, bouchon et chaînette.

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

- .1 Installer des purgeurs d'air aux points hauts du réseau et tuyauterie automatique.
- .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 tous les codes applicables.
- .2 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon.
- .3 Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.
- .4 Installer la tuyauterie de manière à pouvoir isoler les différents appareils et ainsi permettre le démontage ou l'enlèvement de ces derniers, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres éléments du réseau.
- .5 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes ANSI pertinentes.
- .6 Des sellettes de raccordement peuvent être utilisées sur les canalisations principales si le diamètre de la canalisation de dérivation raccordée n'est pas supérieur à la moitié du diamètre de la canalisation principale.
  - .1 Avant de souder la sellette, pratiquer une ouverture à la scie ou à la perceuse dans la canalisation principale, d'un diamètre égal au plein diamètre intérieur de la canalisation de dérivation à raccorder, et bien en ébarber les rives.

- .7 Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.
- .8 Installer la tuyauterie dissimulée de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.
- .9 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé afin de favoriser la libre évacuation de ce dernier et la libre ventilation du réseau.
- .10 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.
- .11 Grouper les canalisations là où c'est possible [, selon les indications].
- .12 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.
- .13 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.
- .14 Prévoir des moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications.
- .15 Robinetterie
  - .1 Installer les appareils de robinetterie à des endroits accessibles.
  - .2 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.
  - .3 À moins d'indications différentes, installer les appareils de robinetterie de manière que leur tige de manoeuvre se situe au-dessus de la ligne horizontale.
  - .4 Installer les appareils de robinetterie de manière qu'ils soient accessibles aux fins d'entretien sans qu'il soit nécessaire de démonter la tuyauterie adjacente.
  - .5 Installer des robinets à soupape sur les dérivations contournant les vannes de régulation.
  - .6 À moins de prescriptions différentes, installer des robinets à tournant sphérique ou des robinets-vannes aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.
  - .7 Installer des robinets à tournant sphérique dans le cas des réseaux d'eau glycolée.
- .16 Clapets de retenue
  - .1 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'aillettes annulaires soudées en continu.
- .4 Laisser un jeu annulaire de 6 mm entre les manchons de traversée et les canalisations ou entre les manchons et le calorifuge qui recouvre les canalisations.
- .5 Pose
  - .1 Aux traversées de murs en maçonnerie et en béton et de dalles sur sol en béton, installer les manchons pour qu'ils soient d'affleurement avec la surface revêtue.
  - .2 Dans le cas des autres types de planchers, installer les manchons de manière qu'ils dépassent la surface revêtue de 25 mm.
  - .3 Avant de poser les manchons, en recouvrir les surfaces extérieures apparentes d'une bonne couche de peinture riche en zinc conforme à la norme CAN/CGSB-1.181.
- .6 Étanchéification des traversées
  - .1 Aux murs de fondation et aux planchers situés sous le niveau du sol, étanchéifier les traversées avec du mastic ignifuge, hydrofuge et ne durcissant pas.
  - .2 Ailleurs :
    - .1 prévoir un espace pour la pose d'un matériau ou d'un élément coupe-feu;
    - .2 veiller à maintenir le degré de résistance au feu exigé.
  - .3 Remplir les manchons mis en place en vue d'un usage ultérieur d'un enduit à base de chaux ou d'un autre matériau de remplissage facile à enlever.
  - .4 Prévenir tout contact entre les tuyaux ou les tubes en cuivre et les manchons de traversée.

### **3.9 ROSACES**

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

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

- .1 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 00 10 – Instructions générales.
- .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 Représentant du Ministère au moins 48 heures avant la tenue des essais sous pression.
- .2 Faire l'essai de la tuyauterie conformément aux sections pertinentes 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 Représentant du Ministère.
- .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 Représentant du Ministère 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 Représentant du Ministère.

### **3.13 RÉSEAUX EXISTANTS**

- .1 Raccorder la nouvelle tuyauterie aux réseaux existants aux moments approuvés par le Représentant du Ministère.
- .2 Demander une approbation écrite du Représentant du Ministère 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 00 10 – Instructions générales.
  - .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 00 10 – Instructions générales.

**FIN DE LA SECTION**



## **Partie 1 Général**

### **1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
  - .1 ASHRAE 90.1-13, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA cosponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).
- .2 Electrical Equipment Manufacturers' Association Council (EEMAC)
- .3 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
  - .1 NEMA MG-1-2014, Motors and Generators.
- .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises 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 : soumettre les dessins conformément à la section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.
- .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 Représentant du Ministère mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.

- .4 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
  - .1 Fournir les fiches d'entretien des moteurs, des transmissions et des gardes, et les joindre au manuel mentionné à la section 01 00 10 – Instructions générales.

### **1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Exigences réglementaires : travaux exécutés conformément tous les codes et normes applicables.
- .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.

### **1.4 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 de construction/démolition :
  - .1 Trier les déchets en vue de leur recyclage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

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

### **2.2 MOTEURS**

- .1 Tous les moteurs requis doivent être intégrés à la machinerie.
  - .1 Roulements de moteurs 1 HP et plus pour être équipés d'installations pour la lubrification et la libération de graisse. Moteurs fractionnés pour avoir des roulements lubrifiés et scellés en usine.
- .2 Type asynchrone, conception NEMA B, cage d'écureuil, classe d'isolation B, élévation de température de 90 ° C pour une température ambiante de 40 ° C, roulements en T, lubrifiés à la graisse.
- .3 Facteur de service à 1,15 pour les moteurs ouverts et 1,10 pour les moteurs totalement fermés. En règle générale, les moteurs de moins de ½ HP fonctionnent en une seule phase, 120 volts, système électrique de 60 Hz et des moteurs de ½ HP et fonctionnent sur un système triphasé, 600 Volts, 60 Hz.

- .4 Les boîtes de raccordement du moteur sont accessibles en tout temps et situées en face de la machinerie.
- .5 Les paragraphes .1 à .4 ne s'appliquent pas aux pompes à incendie.
- .6 Les moteurs à service continu de 1 HP et plus sont du type NEMA efficacité supérieure avec des taux d'efficacité minimaux tel que le tableau suivant, conforme à CSA C390-93. Ces éléments sont exclus de cette catégorie:
  - .1 Pompe de drainage submersible.

Puissance	Moteurs – Rendement minimal							
	3 600 T/m		1 800 T/m		1 200 T/m		900 T/m	
	ODP	TEFC	ODP	TEFC	ODP	TEFC	ODP	TEFC
	Ouvert	Fermé	Ouvert	Fermé	Ouvert	Fermé	Ouvert	Fermé
1 HP	77,0	77,0	85,5	85,5	82,5	82,5	74,0	74,0
1,5	84,0	84,0	86,5	86,5	86,5	87,5	75,5	77,0
2	85,5	85,5	86,5	86,5	87,5	88,5	85,5	82,5
3	85,5	86,5	89,5	89,5	88,5	89,5	86,5	84,0
5	86,5	88,5	89,5	89,5	89,5	89,5	87,5	85,5
7,5	88,5	89,5	91,0	91,7	90,2	91,0	88,5	85,5
10	89,5	90,2	91,7	91,7	91,7	91,0		
15	90,2	91,0	93,0	92,4	91,7	91,7		
20	91,0	91,0	93,0	93,0	92,4	91,7		
25	91,7	91,7	93,6	93,6	93,0	93,0		
30	91,7	91,7	94,1	93,6	93,6	93,0		
40	92,4	92,4	94,1	94,1	94,1	94,1		
50	93,0	93,0	94,5	94,5	94,1	94,1		
60	93,6	93,6	95,0	95,0	94,5	94,5		
75	93,6	93,6	95,0	95,4	94,5	94,5		
100	93,6	94,1	95,4	95,4	95,0	95,0		
125	94,1	95,0	95,4	94,4	95,0	95,0		
150	94,1	95,0	95,8	95,8	95,4	95,8		
200	95,0	95,4	95,8	96,2	95,4	95,8		

- .7 Les moteurs raccordés à des variateurs de vitesse doivent être conformes à la norme NEMA MG-1 partie 31.

## 2.3 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 Représentant du Ministère. Les travaux seront acceptés seulement lorsque le moteur prescrit aura été installé.

## 2.4 TRANSMISSIONS À COURROIE(S)

- .1 Des courroies renforcées doivent être installées dans la poulie motrice. Les courroies multiples doivent être fournies et montées par jeux assortis.
- .2 Les poulies doivent être en fonte ou en acier, et être fixées sur les arbres au moyen de clavettes amovibles, sauf indication contraire.

- .3 Moteurs de moins de 7.5 kW: 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 7.5 kW 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 1.2 fois les valeurs nominales indiquées sur la plaque signalétique du moteur pour les moteurs de moins de 7,5 kW et 1.5 fois pour les moteurs de 7,5 kW et plus. 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 00 10 – Instructions générales.

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

- .1 Prévoir des gardes pour les transmissions qui ne sont pas protégées.
- .2 Gardes pour transmissions à courroie(s)
  - .1 Grillages en métal déployé, soudés à un cadre en acier;
  - .2 dessus et fond en tôle métallique d'au moins 1.2 mm d'épaisseur;
  - .3 trous de 38 mm de diamètre sur les deux axes de l'arbre, pour l'installation d'un tachymètre;
  - .4 amovibles aux fins d'entretien.
- .3 La lubrification de l'équipement et l'utilisation d'instruments d'essais doivent être possibles même lorsque les gardes sont en place.
- .4 Les gardes des courroies doivent permettre le déplacement des moteurs pour le réglage de la tension.
- .5 Gardes pour accouplements flexibles
  - .1 Éléments en forme de U, en tôle d'acier doux galvanisée d'au moins 2,7 mm d'épaisseur et grillage en fil métallique galvanisé de 1,2 mm d'épaisseur;
  - .2 solidement assujettis en place;
  - .3 amovibles aux fins d'entretien.
- .6 Gardes pour entrées et sorties d'air de ventilateurs non protégées
  - .1 Grillages en fil machine ou en métal déployé, galvanisés, à mailles de 19 mm;

- .2 surface libre nette correspondant à au moins 80 % de la surface des ouvertures du ventilateur;
- .3 solidement fixés en place;
- .4 amovibles aux fins d'entretien.

### **Partie 3 Exécution**

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

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

#### **3.2 INSTALLATION**

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

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

- .1 Essais réalisés sur place : effectuer les essais ci-après conformément à la section 01 45 00- Contrôle de la qualité et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant
  - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en oeuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
  - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.
  - .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

#### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**





---

**Partie 1      Général**

**1.1            SECTIONS CONNEXES**

- .1      Section 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques

**1.2            NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1      American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1      ASME B40.100-2013, Pressure Gauges and Gauge Attachments.
  - .2      ASME B40.200-2008, Thermometers, Direct Reading and Remote Reading.
- .2      Office des normes générales du Canada (ONGC ou CGSB)
  - .1      CAN/CGSB-14.4-M88, Thermomètres indicateurs, à dilatation de liquide dans une gaine de verre, de type commercial/industriel.

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

- .1      Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents/Échantillons à soumettre.
  - .2      Fiches techniques
    - .1      Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les thermomètres et les manomètres. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .3      Dessins d'atelier
    - .1      Soumettre des dessins conformément à la section 01 33 00 - Procédures de soumission.
  - .4      Certificats
    - .1      Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
  - .5      Rapports des essais et rapports d'évaluation
    - .1      Soumettre les rapports des essais des thermomètres et des manomètres, délivrés par des laboratoires indépendants reconnus et certifiant que les produits, les matériaux et le matériel sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
-

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 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 thermomètres et les manomètres [au sec] [à l'intérieur] [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 thermomètres et les manomètres de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi des caisses, des palettes, des autres matériaux d'emballage et du matelassage, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Le point de mesure des thermomètres et des manomètres choisis doit se situer au centre de la plage graduée.
- .2 Plages de températures/pressions : pour couvrir deux fois la gamme du système.

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

- .1 Industriels, à angle de lecture variable, boîtier en aluminium, à dilatation de liquide, à échelle de 225 mm de longueur, conformes à la norme CAN/CGSB-14.4. Échelle de mesure par incréments de 1°C numérotés tous les dix degrés, sauf pour des plages supérieures à 150°C.
  - .1 Résistance aux chocs et aux vibrations.
  - .2 Échelle en anglais et unités métriques.

### **2.3 PUIXS THERMOMÉTRIQUES**

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

## **2.4 MANOMÈTRES**

- .1 Manomètres de type à cadran de 112mm de diamètre, conformes à la norme ASME B40.100, de catégorie 2A, à tube de Bourdon, d'une précision correspondant à 0.5 % de l'étendue de mesure, sauf indication contraire.
  - .1 Les indications des manomètres seront données en système de mesure anglais et métrique.
  - .2 Chaque cadran doit être choisi pour deux fois la pression d'opération du système.
- .2 Les caractéristiques ou les éléments suivants doivent être prévus pour chacun des thermomètres et des manomètres installés, selon le cas.
  - .1 Comporter un séparateur à membrane lorsqu'il s'agit de réseaux de fluides corrosifs.
  - .2 Comporter une collerette et un évent de sécurité à l'arrière, un bourrelet de renfort à l'avant.
  - .3 Comporter un robinet d'arrêt en bronze.
  - .4 Être du type à bain d'huile dans le cas d'installations soumises à de fortes vibrations.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 EXAMEN**

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

### **3.2 GÉNÉRALITÉS**

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

### **3.3 THERMOMÈTRES**

- .1 Placer les thermomètres dans des puits thermométriques garnis d'un matériau thermoconducteur.
- .2 Installer des thermomètres aux endroits indiqués..
- .3 Poser des puits thermométriques à des fins d'équilibrage du réseau.
- .4 Utiliser des rallonges lorsque les thermomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.

### **3.4 MANOMÈTRES**

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

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

- .1 Fournir et poser des plaques d'identification du fluide véhiculé, en plastique lamellé (lamicoïd), à indications gravées, conformes à la section 23 05 53.01- Identification des réseaux et des appareils mécaniques.

### **3.6 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .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 00 10 – Instructions générales.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .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 thermomètres et des manomètres.

**FIN DE LA SECTION**



## **Partie 1 Général**

### **1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ANSI/ASME B1.20.1-2013, Pipe Threads, General Purpose (Inch).
  - .2 ANSI/ASME B16.18-2012, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM A276-17, Standard Specification for Stainless Steel Bars and Shapes.
  - .2 ASTM B62-17, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
  - .3 ASTM B283-17, Standard Specification for Copper and Copper Alloy Die Forgings (Hot-Pressed).
  - .4 ASTM B505/B505M-14, Standard Specification for Copper-Base Alloy Continuous Castings.
- .3 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry, Inc. (MSS)
  - .1 MSS-SP-25-2013, Standard Marking System for Valves, Fittings, Flanges and Unions.
  - .2 MSS-SP-80-2013, Bronze Gate Globe, Angle and Check Valves.
  - .3 MSS-SP-110-2010, Ball Valves, Threaded, Socket-Welding, Solder Joint, Grooved and Flared Ends.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises 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 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre les dessins selon la section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.

- .2 Soumettre des fiches techniques pour les appareils de robinetterie prescrits dans la présente section.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Fournir les fiches d'entretien requises, et les joindre au manuel mentionné à la section 01 00 10 – Instructions générales.

### **1.4 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.

### **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, du matelassage, des autres matériaux d'emballage et des caisses, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.



## **Partie 2      Produit**

### **2.1      MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Appareils de robinetterie
  - .1 Exception faite des appareils spéciaux, le cas échéant, toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
  - .2 Les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).
- .2 Raccordement
  - .1 Raccordement des appareils de robinetterie à la tuyauterie adjacente
    - .1 Tuyauterie en acier : robinetterie à embouts à visser, selon la norme ANSI/ASME B1.20.1.
    - .2 Tuyauterie en cuivre : robinetterie à embouts à souder, selon la norme ANSI/ASME B16.18.
- .3 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.
- .4 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 50 mm, à battant, à obturateur (clapet) en bronze, de classe 150
    - .1 Corps : en fonte, 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 égal ou inférieur à DN 50 mm, 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.
- .5 Clapets de retenue silencieux
  - .1 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 50 mm
    - .1 Corps : en bronze moulé haute résistance selon la norme ASTM B62, à siège intégré.
    - .2 Pression de service nominale : classe 200.
    - .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.
- .6 Robinets à tournant sphérique
  - .1 Robinets à tournant sphérique, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 50 mm :
    - .1 Corps et chapeau : passage intégrale, en bronze moulé haute résistance selon la norme ASTM B62.
    - .2 Pression de service nominale : classe 150.
    - .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 PTFE.
    - .7 Garniture de presse-étoupe (tige) : en TFE avec écrou externe.
    - .8 Actionneur : manette à levier, amovible.
- .7 Équilibrage pour TAB
  - .1 Robinet d'équilibrage de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 50 mm : robinet calibré, à soupape, de style Y, à pourcentage égal.
  - .2 Manivelle multi-tours en résine robuste, avec indicateur et fonction de mémoire pour verrouiller la position de la soupape.
  - .3 Corps, tige et obturateur : laiton
  - .4 Venturi intégré pour l'équilibrage du débit avec deux (2) prises filetés de 6 mm pour manomètre avec clapets anti-retour et bouchons étanche.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTALLATION**

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

### **3.2 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .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 00 10 – Instructions générales.

**FIN DE LA SECTION**



## **Partie 1 Général**

### **1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B31.1-2016, Power Piping.
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM A125-1996(2013), Standard Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
  - .2 ASTM A307-14e1, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
  - .3 ASTM A563-15, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
- .3 Factory Mutual (FM)
- .4 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)
  - .1 MSS SP58-2009, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.
  - .2 MSS SP69-2003, Pipe Hangers and Supports - Selection and Application.
- .5 Conseil national de recherches Canada (CNRC)
  - .1 Code national de la plomberie - Canada [2015](CNP).
- .6 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les supports et les suspensions. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre des dessins d'atelier conformément la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .4 Certificats
  - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.5 Instructions du fabricant

.1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

.1 Le Représentant du Ministère mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur.

**1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

.1 Soumettre les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 00 10 – Instructions générales.

**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 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 autres matériaux d'emballage, des caisses, des palettes, et du matelassage, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.

**Partie 2 Produit**

**2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

.1 Exigences de conception

.1 Le supportage des tuyauteries doit être réalisé selon les recommandations du fabricant, au moyen de pièces, d'éléments et d'assemblages courants.

.2 Les charges nominales maximales doivent être déterminées à partir des indications visant les contraintes admissibles, contenues dans les normes ASME B31.1 ou MSS SP58.

.3 Les supports, les guides et les ancrages ne doivent pas transmettre trop de chaleur aux éléments d'ossature du bâtiment.

.4 Les supports et les suspensions doivent être conçus pour supporter les tuyauteries, les conduits d'air et les appareils mécaniques dans les conditions d'exploitation, permettre les mouvements de contraction et de dilatation des éléments supportés et prévenir les contraintes excessives sur les canalisations et les appareils auxquels ces dernières sont raccordées.

.5 Les supports et les suspensions doivent pouvoir être réglés verticalement après leur mise en place et pendant la mise en service des installations. L'ampleur du réglage doit être conforme à la norme MSS SP58.

## **2.2 GÉNÉRALITÉS**

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

## **2.3 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES**

- .1 Finition
  - .1 Les supports et les suspensions doivent être galvanisés après fabrication.
  - .2 Les éléments doivent être galvanisés par immersion à chaud.
  - .3 Les suspensions en acier qui entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre doivent être revêtues de résine époxy ou cuivrées.
- .2 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton
  - .1 Éléments à ancrer en plafond : étrier, plaque, fixation, chevilles et tige à oeillet soudée, en acier au carbone, avec écrou à oeillet en acier forgé, sans soudure. L'oeillet doit avoir un diamètre d'au moins 6 mm supérieur à celui de la tige.
  - .2 Supports encastrables dans le béton : à coin et à plaque de protection munie d'une pastille brisable, approuvés par la FM et homologués par les UL conformes à la norme MSS SP69.
- .3 Tiges de suspension : filetées, conformes à la norme MSS SP58.
  - .1 Les tiges de suspension ne doivent pas être soumises à d'autres efforts que des efforts de traction.
  - .2 Des éléments d'articulation doivent être prévus au besoin pour permettre le mouvement horizontal et le mouvement vertical de la tuyauterie supportée.
  - .3 Il est interdit d'utiliser des tiges de 22 mm ou de 28 mm de diamètre.
- .4 Éléments de support : conformes à la norme MSS SP58.
  - .1 Pour tuyauteries en acier : éléments en acier au carbone galvanisé noir.
  - .2 Pour tuyauteries en cuivre : éléments en acier noir au fini cuivré.
  - .3 Des boucliers de protection doivent être prévus pour les tuyauteries chaudes calorifugées.
  - .4 Les éléments de support doivent être surdimensionnés.
- .5 Étriers réglables : conformes à la norme MSS SP69, homologués par les UL approuvés par la FM, munis d'un boulon avec mamelon-espaceur, d'un écrou de réglage vertical et d'un contre-écrou.
  - .1 Le profilé U de l'étrier doit comporter un orifice en partie basse pour permettre de riveter l'étrier au bouclier de protection du calorifuge.
- .6 Étriers à rouleau : à arcade, tige et écrous en acier au carbone et rouleau en fonte, conformes à la norme MSS SP69.

- .7 Boulons en U : en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69, comportant à chaque extrémité deux (2) écrous conformes à la norme ASTM A563.
  - .1 Finition dans le cas de tuyauteries en acier : fini galvanisé.
  - .2 Finition dans le cas de tuyauteries en cuivre, en verre, en laiton ou en aluminium : revêtement de résine époxy ou fini galvanisé, avec partie formée recouverte de plastique.
- .8 Socles à rouleau : à socle et rouleau en fonte et tige de support en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69.

## **2.4 SELLETES ET BOUCLIERS DE PROTECTION**

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

## **2.5 SUSPENSIONS À RESSORT, À PORTANCE VARIABLE**

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

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

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

## **2.7 SOCLES DE MONTAGE**

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



- .2 Béton : conforme aux exigences indiquées et aux détails montrés sur les dessins de structure.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les supports et les suspensions conformément à ce qui suit :
  - .1 aux instructions et aux recommandations du fabricant.
- .2 Dispositifs antivibratoires
  - .1 Munir les tuyauteries de dispositifs antivibratoires aux pompes, aux chaudières, aux appareils frigorifiques, aux tours de refroidissement et aux autres endroits indiqués.
- .3 Colliers pour colonnes montantes
  - .1 Assujettir les colonnes montantes indépendamment des canalisations horizontales auxquelles elles sont raccordées, au moyen de colliers de serrage et de chevilles de cisaillement soudées sur la colonne montante.
  - .2 Serrer les boulons au couple courant.
  - .3 Dans le cas des tuyauteries en acier, poser les colliers au-dessous d'un accouplement ou d'une cheville de cisaillement.
  - .4 Dans le cas des tuyauteries en fonte, poser les colliers au-dessous d'un joint.
- .4 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton
  - .1 Fixer les éléments (plaques et étriers) dans l'ouvrage en béton au moyen d'au moins [quatre (4)]pièces d'ancrage, [une (1)]à chaque coin.
- .5 Fixer les suspensions à des éléments d'ossature. À cet égard, fournir et installer tous les éléments d'ossature métalliques supplémentaires nécessaires s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroits requis.
- .6 Utiliser des suspensions à ressort à portance variable aux endroits suivants :
  - .1 là où la transmission de charges aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés ne présente pas d'inconvénients;
  - .2 là où la variation de portance prévue ne dépasse pas 25 % de la charge totale.

### 3.3 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS ET LES SUSPENSIONS

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

Diamètre nominal maximal de la tuyauterie (DN)	Espacement maximal Tuyauterie acier	Espacement maximal Tuyauterie cuivre
Jusqu'à 1 1/4	2.4 m	1.8 m
1 1/2	3.0 m	2.4 m
2	3.0 m	2.4 m
2 1/2	3.7 m	3.0 m
3	3.7 m	3.0 m
3 1/2	3.7 m	3.3 m
4	3.7 m	3.6 m
5	4.3 m	
6	4.3 m	
8	4.3 m	
10	4.9 m	
12	4.9 m	

### 3.4 INSTALLATION DES SUSPENSIONS

- .1 Installer les suspensions de manière qu'en conditions d'exploitation les tiges soient bien verticales.
- .2 Régler la hauteur des tiges de manière que la charge soit uniformément répartie entre les suspensions.
- .3 Fixer les suspensions à des éléments d'ossature. À cet égard, fournir et installer tous les éléments d'ossature métalliques supplémentaires nécessaires s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroit requis.
- .4 Installer des suspensions à des endroits de charges concentrées afin d'éliminer les contraintes fortes de stress sur la tuyauterie. Si irréalisable, la tuyauterie doit être supportée directement à côté de la charge.

- .5 Installer des suspensions à tous les changements de direction et le plus proche possible des raccords de tuyauterie afin d'éviter les contraintes de tension excessives au système.
- .6 Les suspensions devront permettre une surface de contact la plus grande possible. Les appuis pointus ou tranchants ne seront pas acceptables.
- .7 Les vannes doivent être contreventées contre la torsion d'opération. Les vannes à métal de gros calibre devront être supportées afin de réduire les contraintes additionnelles sur le système de tuyauterie.
- .8 Installer des selles ou suspensions sur le dessous de l'isolation sur des boucliers d'isolation préfabriqués pour chaque selle et/ou support pour la tuyauterie contenant un fluide de température de 18°C et moins.

### **3.5 MOUVEMENT HORIZONTAL**

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

### **3.6 RÉGLAGE FINAL**

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

### **3.7 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .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 00 10 – Instructions générales.

**FIN DE LA SECTION**

---

**Partie 1      Général**

**1.1      NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .2 National Fire Protection Association (NFPA)
  - .1 NFPA 13-2013, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
- .3 Conseil national de recherches Canada (CNRC)
  - .1 Code national du bâtiment – Canada 2015 (CNB).

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents et échantillons à soumettre.
    - .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 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00- Documents et échantillons à soumettre.
    - .1 Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer dans la province de Québec, Canada et embauché par l'entrepreneur.
    - .2 L'entrepreneur doit fournir des détails de son contrat avec l'ingénieur engagé au plus tard deux semaines après la signature du contrat. Les dessins d'atelier doivent également inclure un rapport d'évaluation de risque sismique et les calculs des mesures d'atténuation lié aux systèmes de résistance de la force sismique.
    - .3 Fournir des dessins d'atelier distincts pour chacun des systèmes isolés, accompagnés des fiches techniques et des données de performance.
    - .4 Soumettre les dessins détaillés des dispositifs et systèmes de protection parasismique prévus pour le matériel et la tuyauterie.
  - .3 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00- Documents et échantillons à soumettre.
    - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
-

- .2 L'ingénieur qui a préparé l'évaluation et le rapport de l'atténuation des effets sismiques doit inspecter le travail lié aux systèmes de résistance de la force sismique.
- .3 Obtenir de l'ingénieur en protection sismique une attestation écrite et signée indiquant que les systèmes de résistance à la force sismique ont été installés conformément au rapport et aux modifications apportées au rapport. Soumettre cette certification avant de soumettre le certificat de conformité.

### **1.3 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.

### **1.4 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 et conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

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

### **2.2 PLAQUES EN ÉLASTOMÈRE**

- .1 Type EP1 - Plaques gaufrées ou nervurées, en néoprène ayant un indice de 50 au duromètre, d'au moins 9mm d'épaisseur, et pouvant supporter une charge maximale de 350kPa.
- .2 Type EP2 - Plaques gaufrées ou nervurées, en caoutchouc naturel ayant un indice de 30 au duromètre, d'au moins 9mm d'épaisseur, et pouvant supporter une charge maximale de 415kPa.

## **2.3 RESSORTS AMORTISSEURS**

- .1 Ressorts rigides dont le rapport raideur latérale/raideur axiale est égal ou supérieur à 1.2 fois le rapport déformation statique/hauteur sous charge; ayant une réserve de déplacement de 50 % par rapport à son déplacement sous charge nominale; munis de dispositifs de nivellement.
- .2 Rapport hauteur sous charge/diamètre du ressort se situant entre 0.8 et 1.0.
- .3 Ressorts cadmiés pour les installations en atmosphère présentant un degré d'humidité relative de 100 %.
- .4 Ressorts à codage couleur.

## **2.4 SUSPENSIONS**

- .1 Suspensions à ressorts à codage couleur, sous boîtier recouvert d'une peinture antirouille, conçues pour permettre un mouvement angulaire du boîtier ou de la tige de suspension de 30 degrés sans contact métal-métal.
- .2 Type H1 - Suspensions comportant un ressort stable, un élément de suspension supérieur en élastomère, un coussinet servant à recevoir le ressort, avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.

## **2.5 LIMITEURS DE POUSSÉE HORIZONTALE**

- .1 Limiteurs de poussée horizontale constitués d'un ressort et d'un élément en élastomère logés dans un boîtier rectangulaire; comprenant les tiges et les cornières nécessaires à leur fixation aux appareils et aux conduits d'air; à réglage permettant de limiter le déplacement à au plus 9mm au moment de la mise en marche et de l'arrêt du matériel isolé.
- .2 Limiteurs disposés symétriquement de part et d'autre du matériel isolé et fixés dans l'axe de poussée.

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

- .1 Généralités
  - .1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir dans toutes les directions.
  - .2 Les fixations et les points de liaisonnement doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et systèmes parasismiques.
  - .3 L'utilisation d'ancrages et de fixations posés au pistolet cloueur ou dans des trous percés à cette fin est interdite.
  - .4 Aucun dispositif, aucun support connexe ni aucun plot ne doit céder avant que la l'ossature ne cède.
  - .5 L'utilisation de supports en fonte ou faits de tuyaux filetés est interdite.
  - .6 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.

- .2 Matériel à supportage statique
  - .1 Le matériel doit être assujéti aux supports/suspensions, lesquels doivent être liaisonnés à l'ossature du bâtiment.
  - .2 Matériel et appareils suspendus
    - .1 Une ou plusieurs des méthodes énumérées ci-après peuvent être utilisées suivant les conditions des lieux.
      - .1 Liaisonnement en appui sur l'ossature.
      - .2 Contreventement dans tous les plans.
      - .3 Contreventement à l'ossature.
      - .4 Protection assurée au moyen de câbles de retenue.
  - .3 Dispositifs et systèmes de protection parasismique
    - .1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir en souplesse et de façon continue.
    - .2 Ils ne doivent jamais être comprimés au point de perdre leur efficacité.
- .3 Matériel à supportage élastique (isolé contre les vibrations)
  - .1 Les dispositifs et systèmes parasismiques ne doivent aucunement nuire à l'action des systèmes acoustiques et antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le dégagement entre le matériel et les dispositifs parasismiques doit être de 6 à 9 mm.
  - .2 Des dispositifs parasismiques doivent être incorporés aux systèmes antivibratoires dans le but d'empêcher tout déchargement complet de ces derniers.
  - .3 Selon les indications.
- .4 Réseaux de tuyauterie
  - .1 Réseaux de protection incendie : selon la norme NFPA 13.
  - .2 Tous les autres réseaux de tuyauterie : les suspensions de plus de 300 mm doivent être contreventées.
  - .3 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent permettre de respecter les exigences relatives à l'ancrage et au guidage des tuyauteries.
- .5 Méthodes et dispositifs de contreventement
  - .1 Méthodes approuvées par le Représentant du Ministère].
  - .2 Cornières ou profilés en acier de construction.
  - .3 Systèmes de retenue par câbles comprenant des passe-fils, des cosses d'assemblage et autres pièces de quincaillerie servant à assurer l'alignement des dispositifs parasismiques et à empêcher le pliage des câbles aux points de fixation avec éléments en néoprène incorporés aux connexions aux fins de réduction des surcharges dues aux chocs.



---

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Les mesures de protection contre les séismes doivent être conformes aux exigences du CNB partie 4.
  - .2 L'entrepreneur est responsable d'évaluer, fournir et installer une protection sismique pour tous les composants techniques installés sous sa responsabilité.
  - .3 Installer les dispositifs antivibratoires conformément aux instructions des fabricants et régler les plots de façon que les appareils soient de niveau.
  - .4 Toute modification du système de résistance sismique pour quelque raison que ce soit, est soumise à un nouveau calcul de la part de l'ingénieur responsable de la protection sismique, et a été publiée en tant que modification du rapport.
  - .5 L'ingénieur qui a préparé l'évaluation et l'atténuation des effets sismiques doit inspecter les travaux relatifs aux systèmes de résistance aux forces sismiques.
  - .6 Installer l'équipement d'isolation vibratoire conformément aux instructions du fabricant et ajuster les fixations à l'équipement de niveau.
  - .7 S'assurer que le raccordement de la tuyauterie, des conduits d'air et des canalisations électriques aux appareils isolés ne diminue en rien la souplesse du système d'isolation antivibratoire et que les canalisations ou les conduits d'air traversant des murs ou des planchers ne transmettent pas de vibrations.
  - .8 Sauf indication contraire, supporter la tuyauterie raccordée à des appareils isolés à l'aide de plots ou de suspensions à ressort(s) présentant une déformation statique d'au moins 25 mm. Respecter les règles suivantes:
    - .1 Tuyauterie de diamètre nominal jusqu'à DN 4 inclusivement : 3 premiers points d'appui; DN 5 à DN 8: 4 premiers points d'appui; DN 10 et plus : 6 premiers points d'appui.
    - .2 Le premier point d'appui doit présenter un affaissement statique égal au double de l'affaissement de l'appareil isolé, mais n'excédant pas 50 mm.
  - .9 Lorsque les dispositifs antivibratoires sont boulonnés au sol, utiliser des rondelles antivibratoires en caoutchouc.
  - .10 Mettre les socles de niveau à l'aide de cales et de blocs afin que la tuyauterie et les conduits d'air puissent être raccordés à un appareil déjà à son niveau de fonctionnement, et ce, avant de régler les dispositifs antivibratoires. S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre le matériel isolé et l'ossature du bâtiment.
-

**3.3 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 00 00 – Instructions générales.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Général**

### **1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 Association canadienne du gaz (CGA)
  - .1 CSA/CGA B149.1-10, 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 13-2013, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
  - .2 NFPA 14-2013, Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems.

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

- .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 01 33 00- Documents et échantillons à soumettre.

### **1.3 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.

### **1.4 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 00 10 – Instructions générales.
  - .2 Acheminer les produits de peinture et les enduits inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses, approuvé par le Représentant du Ministère.

- .3 Il est interdit de déverser des produits de peinture, 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.

## **Partie 2 Produit**

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

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

### **2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES RÉSEAUX**

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

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

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

- .4 Format selon l'emplacement
  - .1 Plaques de format numéro 5 pour les éléments terminaux et les tableaux de commande.
  - .2 Plaques de format numéro 9 pour le matériel situé dans les locaux d'installations mécaniques.
- .5 Identification des appareils et des réseaux visés par le Système de soutien en matière d'entretien préventif (SSEP) de TPSGC
  - .1 Système d'identification principale/de provenance/de destination.
  - .2 Locaux de matériel et d'installations mécaniques
    - .1 Plaques d'identification principale de format numéro 9.
    - .2 Plaques d'identification de provenance et de destination de format numéro 6.
    - .3 Plaques d'identification d'éléments terminaux et de tableaux de commande de format numéro 5.
  - .3 Autres endroits: formats appropriés.
- .6 Identification des équipements
  - .1 Coordonner le numéro d'équipement avec le Représentant du Ministère pour tout équipement en annexe ou sur la légende du dessin.

## **2.3 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT**

- .1 Identifier les ouvrages ajoutés ou améliorés selon le système d'identification existant.
- .2 Lorsque le système d'identification existant ne prévoit pas l'identification des nouveaux ouvrages installés, ceux-ci doivent être identifiés selon les prescriptions de la présente section.
- .3 Avant d'entreprendre les travaux, faire approuver par écrit le système d'identification par le Représentant du Ministère.

## **2.4 TUYAUTERIES RÉGIES PAR DES CODES**

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

## 2.5 IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES

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

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

.3 Marquages de couleur de fond et légendes pour tuyauteries

Contenu/ Fluide véhiculé	Couleur de fond	Légende
Alimentation - eau de chauffage	Jaune	ALIMENTATION EAU CHAUF.
Retour - eau de chauffage	Jaune	RETOUR EAU CHAUF.
Alimentation - eau glycol	Jaune	ALIMENTATION GLYCOL
Retour – eau glycol	Jaune	RETOUR GLYCOL
Alimentation - eau chaude domestique	Vert	ALIMENTATION EAU CHAUDE DOM.
Alimentation - eau froide domestique	Vert	ALIMENTATION. EAU FROIDE DOM.
Eaux pluviales	Vert	EAUX PLUVIALES
Eaux sanitaires	Vert	EAUX SANITAIRES
Ventilation (sanitaire)	Vert	VENTILATION SANITAIRE
Gaz naturel	Selon code	
Ventilation - régulateur de pression	Selon code	
Eau - incendie	Rouge	EAU INCENDIE
Eau - extincteurs automatiques	Rouge	EAU EXTINCTEURS AUTO

**2.6 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.
- .3 Maintenir une distance maximale de 15 m (50 pi) entre les marques.
- .4 Identifier les conduits de chaque côté des cloisons ou des parois de séparation et à côté de chaque porte d'accès.
- .5 « Stencil » sur fini finale seulement.

**2.7 IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE**

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

**2.8 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.

## **2.9 INSCRIPTIONS UNILINGUES/BILINGUES**

- .1 Les inscriptions servant à l'identification des systèmes et des éléments doivent être rédigées en français et en anglais.
- .2 Les inscriptions en anglais et en français doivent être marquées sur des plaques d'identification, étiquettes, etc. distinctes.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2 MOMENT D'EXÉCUTION**

- .1 N'entreprendre l'identification des réseaux et des appareils que lorsque les travaux prescrits dans la section 09 90 00- Peinture 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 CSA requises par chacun des organismes respectifs.
- .3 Identifier les réseaux et les appareils selon le SSEP de TPSGC.
- .4 Identifier tous les systèmes existants qui servent le garage et qui demeurent en place.

### **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 Représentant du Ministère. Insérer également un exemplaire (en format réduit, au besoin) dans chacun des manuels d'exploitation et d'entretien.
- .3 Numéroté dans l'ordre les appareils de robinetterie de chaque réseau.

**3.7 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

---

## **Partie 1      Général**

### **1.1      SOMMAIRE**

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

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

- .1 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 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA), HVAC TAB HVAC Systems - Testing, Adjusting and Balancing-2002.

### **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 confirmer par écrit au Représentant du Ministère que les prescriptions visant l'essai, le réglage et l'équilibrage des appareils et des systèmes ainsi que tous les autres aspects relatifs à la conception et à l'installation de ceux-ci sont appropriés et permettront d'assurer le succès de ces opérations.
- .2 Revoir les normes et autres documents de référence prescrits et informer le Représentant du Ministère par écrit des méthodes proposées dans les Documents Contractuels, qui diffèrent de celles décrites dans les normes ou les documents de référence.
- .3 Pendant les travaux de construction, coordonner l'emplacement ainsi que l'installation ou l'aménagement des dispositifs, des appareils, des accessoires, des ouvertures et des raccords de mesure nécessaires à l'exécution des opérations d'ERE.
- .4 Avant la mise en marche d'ERE, procéder aux examens suivants :
  - .1 Examinez l'équipement de CVCA et vérifiez que les roulements sont graissés, les courroies sont alignées et serrées, des filtres permanents propres sont installés, et l'équipement avec des commandes régulation automatique est prêt pour l'opération.
  - .2 Examinez les unités et vérifiez qu'elles sont accessibles et que leurs contrôles sont raccordés, configurés par l'entrepreneur en contrôle et fonctionnant.
  - .3 Examinez les crépines pour vérifier que l'entrepreneur mécanique a remplacé les filtres de démarrage par des filtres permanents et que tous les crépines ont été nettoyés.
  - .4 Examiner l'équipement de transfert de chaleur pour s'assurer que les raccords de tuyauterie sont correctement raccordés.
  - .5 Examinez les purgeurs d'air pour vérifier que l'entrepreneur mécanique a enlevé tout l'air de tous les systèmes hydronique.

## **1.7 MISE EN ROUTE**

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

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

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

## **1.9 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Aviser le Représentant du Ministère sept (7) jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :
  - .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 La mise en marche des entraînements à fréquence variable est complétée et les sécurités ont été vérifiées.
      - .9 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.

#### **1.10 TOLÉRANCES DE RÉGLAGE**

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

#### **1.11 TOLÉRANCES DE PRÉCISION**

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

#### **1.12 INSTRUMENTS DE MESURE**

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

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

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

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

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

- .3 Soumettre au Représentant du Ministère, aux fins de vérification et d'approbation, trois (3) exemplaires du rapport d'ERE, dans les deux langues officielles, présenté dans des cahiers à anneaux D comportant des séparateurs à onglet.

#### **1.15 VÉRIFICATION**

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

#### **1.16 RÉGLAGES**

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

#### **1.17 ACHVEMENT DES OPÉRATIONS D'ERE**

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

#### **1.18 PROCÉDURE GÉNÉRALE POUR SYSTÈMES AÉRAULIQUES**

- .1 Préparez les rapports d'essais pour les ventilateurs et les décharges. Obtenez les procédures d'essais recommandées par le fabricant. Vérifiez les sommes des volumes requis à la décharge avec les volumes requis au ventilateur.
- .2 Préparez un diagramme schématique en unis ligne des systèmes pour identifier les composants CVCA.
- .3 Pour les systèmes à volume d'air variable, développez un plan pour simuler la diversité.
- .4 Déterminer les meilleurs emplacements dans les conduits principaux et secondaires pour des mesures précises du débit d'air.
- .5 Localisez les interrupteurs de sûreté, les interverrouillages électriques et les démarreurs de moteur.

- .6 Vérifiez que les démarreurs de moteur sont équipés d'une protection thermique appropriée.
- .7 Vérifier les connexions et le fonctionnement approprié des drains de condensation.
- .8 Standard: effectuez les activités d'ERE selon les standards de SMACNA.
- .9 Effectuer les activités d'ERE de tous les systèmes, équipements, composants, contrôles spécifiés dans les articles 22, 23 et 25.
- .10 Assurance de la qualité: effectuez les activités d'ERE sous la direction d'un superviseur qualifié.
- .11 Mesures: inclure, selon le cas, pour les systèmes, les équipements, les composants, les contrôles: vitesse de l'air, pression statique, débit, chute de pression (ou perte), températures (bulbe sec, bulbe humide, point de rosée), section transversale du conduit, TR/min, alimentation électrique, tension.
- .12 L'emplacement des mesures de l'équipement doit inclure, le cas échéant:
  - .1 L'entrée et sortie des registres, filtre, serpentins, humidificateur, ventilateur, autres équipements provoquant des changements de conditions.
  - .2 Aux contrôleurs et dispositif contrôlé.
- .13 L'emplacement des mesures des systèmes doit inclure, le cas échéant: conduits principaux, branche principale, branche secondaire, fin de course (ou grille, registre ou diffuseur).

#### **1.19 PROCÉDURE GÉNÉRALE POUR SYSTÈME HYDRONIQUE**

- .1 Préparer des rapports d'essais pour les pompes, les serpentins et les échangeurs de chaleur. Obtenez les procédures d'essais recommandées par le fabricant. Vérifiez la somme des débits requis des serpentins et des échangeurs de chaleur avec le débit de conception des pompes.
- .2 Vérifiez que les systèmes hydroniques sont prêts à tester et à équilibrer:
  - .1 Vérifier le niveau du liquide dans le réservoir d'expansion.
  - .2 Vérifiez que les vannes de régulation sont dans leur bonne position.
  - .3 Localisez les interrupteurs de sûreté, les interverrouillages électriques et les démarreurs de moteurs.
  - .4 Vérifiez que les démarreurs de moteur sont équipés d'une protection thermique appropriée.
  - .5 Vérifiez que l'air a été purgé du système.
- .3 Standard: ERE selon la plus stricte de cette section ou aux normes ERE de l'AABC, NEBB.
  - .1 Faites l'ERE du système, de l'équipement, des composants, des contrôles spécifiés dans la Division 23.
  - .2 Mesurez le débit maximal pour chaque système lorsque la vanne de régulation est complètement ouverte.



- .3 Déterminer le point consigne de pression différentielle, qui doit être inclus dans le programme de contrôle.
- .4 Mesures: inclure, selon le cas, le système, les composants, les contrôles: débit, température, chute de pression (ou perte), alimentation électrique, tension.

## **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 Systèmes de contrôle de la fumée
  - .1 Vérifier le fonctionnement des registres et des volets coupe-feu et coupe-fumée, des capteurs, des détecteurs installés comme composantes des systèmes aérauliques spécifiés dans la Division 23.
  - .2 Évacuation d'urgence : voir les prescriptions ci-après visant les opérations d'ERE à effectuer après emménagement.

## **1.21 PROCÉDURES D'ERE POUR LES MOTEURS**

- .1 Moteurs, 1/2 HP et plus: testez à des conditions équilibrées finales et documentez les données suivantes:
  - .1 Nom du fabricant, numéro de modèle et numéro de série.
  - .2 Puissance nominale du moteur.
  - .3 Tr/mn.
  - .4 Phase/Hertz (Hz)
  - .5 Plaque signalétique et tension mesurée, chaque phase.
  - .6 Plaque signalétique et ampérage mesuré, chaque phase.
  - .7 Taille du démarreur et indice de protection thermique.
  - .8 Facteur de service et taille du châssis.
  - .9 Moteurs pilotés par des entraînements à fréquence variable: faire l'essai de la dérivation manuelle pour prouver le bon fonctionnement.

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

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

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet

**Partie 3      Exécution**

**3.1            SANS OBJET**

.1      Sans objet

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Général**

### **1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .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, 2011.

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

- .1 Soumettre les documents et échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents et échantillons à soumettre.
- .2 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 Représentant du Ministère 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 écrite du Représentant du Ministère.
  - .2 Préparer le rapport faisant état des résultats des essais et le soumettre au Représentant du Ministère dans les 24 heures suivant la réalisation des essais. Le rapport doit indiquer ou comprendre ce qui suit :
    - .1 un schéma de la portion du réseau mise à l'essai, montrant les emplacements témoins;
    - .2 les pressions statiques requises et obtenues;
    - .3 la pression différentielle mesurée par le diaphragme aux emplacements témoins;
    - .4 le débit de fuite réel et admissible (L/s) aux emplacements témoins;
    - .5 la certification authentifiée des résultats;
  - .3 Inclure le rapport des essais dans le rapport final d'ERE.

### **1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Réunion préalable à la mise en oeuvre
  - .1 Une (1) semaine avant le début de l'installation des appareils, tenir une réunion conformément à la section 01 32 16.06- Ordonnancement des travaux, 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.
- .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.

## **Partie 2      Produit**

### **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 Représentant du Ministère 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 Représentant du Ministère 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 À 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%.

## **Partie 3      Exécution**

### **3.1            INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2 MARCHÉ À 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 À 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 Grands réseaux de conduits basse pression jusqu'à 500 Pa : taux de fuite acceptable de 2%.
- .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 À 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 oeuvre 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 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Contrôle de la performance
  - .1 Le Représentant du Ministère 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 Représentant du Ministère 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 LA SECTION**

## **Partie 1      Général**

### **1.1          NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
  - .1 ASHRAE Standard 90.1-13, 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 B209M-14, Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate [Metric].
  - .2 ASTM C335-10, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
  - .3 ASTM C411-11, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
  - .4 ASTM C449/C449M-07 (2013), Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
  - .5 ASTM C533-2013, Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.
  - .6 ASTM C547-2015, Mineral Fiber Pipe Insulation.
  - .7 ASTM C795-08 (2013), Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
  - .8 ASTM C921-10 (2015), Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CGSB 51-GP-52Ma-89, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.
  - .2 CAN/CGSB-51.53-95, Poly(chlorure de vinyle) en feuille pour gaines de 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 (C2004).

- .7 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S102-10, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
  - .2 CAN/ULC-S702-2014, Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.
  - .3 CAN/ULC-S702.2-03, Thermal Insulation, Mineral Fibre for Buildings, Part 2: Applications Guidelines/Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.

## 1.2 DÉFINITIONS

- .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent.
  - .1 Éléments « DISSIMULÉS » : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
  - .2 Éléments « APPARENTS » : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon les prescriptions).
- .2 Codes ACIT
  - .1 CRF : Code Rectangular Finish.
  - .2 CPF : Code Piping (Plumbing) Finish.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00- Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
    - .1 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00- Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00- Documents et échantillons à soumettre.
- .4 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00- Documents et échantillons à soumettre.
  - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.



- .2 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .1 Le Représentant du Ministère mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.

#### **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 L'installateur doit être un expert dans le domaine décrits dans la présente section.
- .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 les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant et aux prescriptions de la section 01 61 00- Exigences générales concernant les produits.
  - .2 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
  - .3 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .2 Entreposage et protection
  - .1 Protéger les matériaux et les matériels contre les intempéries et les dommages susceptibles d'être causés par la circulation des personnes, du matériel et des véhicules.
  - .2 Protéger les matériaux et les matériels contre tout dommage.
  - .3 Entreposer les matériaux et les matériels aux températures et dans les conditions exigées par le fabricant.
- .3 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 00 10 – Instructions générales.
  - .2 Déposer dans des contenants désignés les matériaux calorifuges et les produits accessoires en surplus ou inutilisés.
  - .3 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage autorisée par le Représentant du Ministère.
  - .4 Acheminer les produits adhésifs inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses autorisé par le Représentant du Ministère.

---

**Partie 2      Produit**

**2.1            CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU**

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

**2.2            MATÉRIAUX CALORIFUGES**

- .1      Les fibres minérales dont il est question ci-après comprennent la laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier.
- .2      Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « k » ) ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 degrés Celsius, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C335.
- .3      Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3 : gaine rigide moulée, en fibres minérales, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.
  - .1      Gaine en fibres minérales : conforme à la norme CAN/ULC-S702 et ASTM C547.
  - .2      Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
  - .3      Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ASTM C547 et CAN/ULC-S702.
- .4      Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-2 : matelas de fibres minérales avec enveloppe pare-vapeur posée en usine (selon les indications du tableau présenté à la PARTIE 3 ci-après).
  - .1      Matelas de fibres minérales : conforme à la norme CAN/ULC-S702 et ASTM C547.
  - .2      Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
  - .3      Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ASTM C547 et CAN/ULC-S702.

**2.3            PRODUITS ACCESSOIRES**

- .1      Ruban : en aluminium, auto-adhésif, d'au moins 50mm de largeur.
- .2      Colle contact : à prise rapide.

**2.4            CIMENT ISOLANT**

- .1      Ciment d'isolation thermique et de finition
  - .1      À prise hydraulique, sur laine minérale, selon la norme ASTM C449/C449M.

**2.5            COLLE À SCELLER LES CHEVAUchements DU PARE-VAPEUR**

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

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

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

## **2.7 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 : blanc.
  - .3 Température de service minimale : -20 degrés Celsius.
  - .4 Température de service maximale : 65 degrés Celsius.
  - .5 Perméabilité à la vapeur d'eau : 0.02 perm.
  - .6 Épaisseur: 20 mils
  - .7 Fixation
    - .1 Adhésif à solvant compatible avec le matériau calorifuge, pour sceller les joints et les chevauchements.
    - .2 Broquettes.
    - .3 Ruban vinylique auto-adhésif de couleur assortie.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

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

### **3.3 POSE**

- .1 Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.
- .2 Poser le calorifuge selon les instructions des fabricants et les prescriptions de la présente section.
- .3 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux couches, en décalant les joints.
- .4 Poser le pare-vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité.
  - .1 Les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare-vapeur.

- .5 Supports et suspensions
  - .1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression, approprié aux conditions de service, lorsqu'aucune sellette ou aucun bouclier de protection du calorifuge n'est prévu.
- .6 Les tuyauteries d'eau pluviale doivent être isolées sur une distance de 3m à partir du raccord de drainage dans des espaces chauffés.

### 3.4 ÉLÉMENTS CALORIFUGES PRÉFABRIQUÉS, AMOVIBLES

- .1 Destination : à poser aux brides et raccords-unions reliant les tuyauteries aux appareils desservis, compensateurs de dilatation, appareils de robinetterie.
- .2 Caractéristiques : pouvant être enlevés et remplacés périodiquement et permettant le libre mouvement des compensateurs de dilatation sans risque d'endommagement du calorifuge adjacent.
- .3 Description
  - .1 Calorifuge, produits ou dispositifs de fixation et enduits de finition : correspondant au complexe calorifuge adjacent.
  - .2 Chemise: en PVC.

### 3.5 TABLEAU - CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES

- .1 À moins d'indications contraires, le calorifugeage des tuyauteries comprend également le calorifugeage des appareils de robinetterie, des chapeaux de robinets, des filtres et crépines, des brides et des raccords.
- .2 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3.
  - .1 Fixation : ruban, disposé à 300mm d'entraxe.
  - .2 Scellement : colle VR à sceller les chevauchements; colle VR calorifuge.
  - .3 Pose : selon le numéro de code ACIT 1501-C.
- .3 L'épaisseur de calorifuge doit être conforme aux indications du tableau ci-après.
  - .1 Les canalisations d'alimentation desservant les différents appareils ne doivent pas avoir plus de 4000 mm de longueur.
  - .2 Les canalisations apparentes desservant des appareils sanitaires, de même que la tuyauterie, les appareils de robinetterie et les raccords chromés ne doivent pas être calorifugés.

Tuyauterie	Temp. degrés Celsius	Code ACIT	Diamètre nominal (DN) de la tuyauterie et épaisseur de calorifuge (mm)				
			Jusqu'à 25	de 32 à 50	de 65 à 100	125 à 150	200 et plus
Descente et tuyauterie pluviale		C-2	38	38	38	38	38
Eau chaude chauffage	Jusqu'à 59	A-3	25	25	50	50	50
Eau glycolée chauffage	Jusqu'à 59	A-3	25	25	50	50	50

Alim. eau chaude dom.		A-3	25	25	38	38	38
Alim. eau froide dom.		A-3	12	12	12	12	12
Évac. cond. e		A-3	25	25	25	25	25

.4 Finition

- .1 Tuyauteries apparentes situées à l'intérieur : chemises en PVC.
- .2 Tuyauteries apparentes situées dans des locaux d'installations mécaniques : chemises en PVC.
- .3 Enveloppe pare-vapeur posée sur le calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3, compatible avec ce dernier.
- .4 Pose : selon le numéro de code ACIT approprié, de CRF/1 à CPF/5.

**3.6 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**



## **Partie 1 Général**

### **1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM E202-12, Standard Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.

### **1.2 NETTOYAGE ET MISE EN ROUTE DES RÉSEAUX DE TUYAUTERIE DES SYSTÈMES MÉCANIQUES**

- .1 Selon la section 23 08 02- Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

### **1.3 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE (CP) - SYSTÈMES HYDRONIQUES**

- .1 Procéder au contrôle de la performance du système hydronique lorsque le nettoyage est terminé et que le système fonctionne à plein régime.
- .2 Une fois le système en service, exécuter la procédure suivante.
  - .1 Effectuer des essais en grandeur réelle aux débits, températures et pressions de calcul pendant une période de 48 heures consécutives afin de démontrer la conformité du système aux critères de calcul.
  - .2 Vérifier la performance des pompes de circulation du système conformément aux prescriptions, en simulant les conditions maximales de calcul ainsi que des conditions variables, et consigner les différentes températures et pressions relevées.
    - .1 Fonctionnement des pompes.
    - .2 Ouverture/fermeture des vannes de décharge montées en dérivation.
    - .3 Défaut de la pression pilote.
    - .4 Demande de chaleur maximale.
    - .5 Modification du point de consigne en fonction de la température extérieure. Vérifier de nouveau la puissance des échangeurs de chaleur, avec de l'eau à température maximale, dont le point de consigne est ensuite modifié à 100 % et à 50 % en fonction de la température extérieure.

### **1.4 ESSAIS DE PUISSANCE - SYSTÈMES HYDRONIQUES**

- .1 Procéder aux essais de puissance du système hydronique une fois les opérations suivantes terminées.
  - .1 Essai, réglage et équilibrage du réseau.
  - .2 Vérification du fonctionnement des dispositifs de commande/régulation, des limiteurs et des sécurités.
  - .3 Vérification du débit des pompes.

- .4 Vérification de la précision des capteurs et indicateurs de température et de pression.
- .2 Calculer la puissance du système aux conditions d'essai.
- .3 À l'aide de la documentation publiée du fabricant et des calculs effectués aux conditions d'essai, déterminer la puissance du système aux conditions de calcul.
- .4 Une fois les essais terminés, remettre les dispositifs de commande/régulation et le matériel aux consignes et aux conditions de fonctionnement normal.
- .5 Essai destiné à vérifier la puissance calorifique des systèmes de chauffage
  - .1 Procéder à l'essai lorsque la température ambiante se situe à moins de 10 % de la température de calcul. Simuler les conditions de calcul.
  - .2 Effectuer l'essai en respectant la marche à suivre ci-après.
    - .1 Une fois que la température de l'eau de chauffage est stabilisée, consigner simultanément le débit et la température à l'entrée et à la sortie.

## **1.5 SYSTÈMES À EAU GLYCOLÉE**

- .1 Faire un essai pour démontrer que la concentration de la solution d'eau glycolée assurera une protection contre le gel jusqu'à une température de moins 40 degrés Celsius. Vérifier la concentration du produit inhibiteur et l'indiquer dans le rapport d'essai. Se reporter à la norme ASTM E202.

## **1.6 SYSTÈMES À COMBUSTIBLES GAZEUX**

- .1 Essais de fonctionnement
  - .1 Mesurer la pression de gaz au compteur et à la rampe d'alimentation des brûleurs.
  - .2 Vérifier au compteur les caractéristiques de compensation de température et de pression.
  - .3 Vérifier les réglages, le fonctionnement et la mise à l'air libre des sécurités et des alarmes haute et basse pression.
  - .4 Vérifier où sont acheminées les mises à l'air libre des régulateurs de pression de gaz.

## **1.7 RÉSEAUX D'EAU POTABLE**

- .1 Une fois le réseau nettoyé et rempli, exécuter la procédure suivante.
  - .1 Vérifier la performance du matériel et de la tuyauterie selon les prescriptions des sections pertinentes de la Division 23.
  - .2 S'assurer que la qualité de l'eau satisfait aux normes et que l'eau ne contient aucun résidu de nettoyage ou de rinçage.



**1.8 SYSTÈMES D'EXTINCTION AUTOMATIQUE SOUS EAU ET SOUS AIR ET RÉSEAUX DE CANALISATIONS ET DE ROBINETS ARMÉS D'INCENDIE**

- .1 Se reporter aux sections pertinentes de la Division 23 pour ce qui est du nettoyage, de l'essai, de la mise en route et du contrôle de la performance des appareils, des systèmes et des composants.
- .2 Se reporter aux sections pertinentes de la Division 26 pour ce qui est des dispositifs de commande/régulation ainsi que des appareils de détection et d'alarme.
- .3 Démontrer que les tuyaux d'incendie peuvent être acheminés jusqu'à l'endroit le plus éloigné des aires protégées, compte tenu des cloisons et autres obstructions.
- .4 Vérifier le fonctionnement des asservissements entre les systèmes de CVCA et les systèmes d'alarme incendie.

**1.9 RÉSEAUX D'ÉVACUATION DES EAUX SANITAIRES ET PLUVIALES**

- .1 Réseaux enfouis : effectuer les essais avant de procéder au remblayage; procéder à des essais hydrostatiques destinés à confirmer les pentes et le libre écoulement des eaux.
- .2 Regards de nettoyage : Se reporter à la section 22 42 01- Plomberie – Appareils spéciaux..

**1.10 RAPPORTS**

- .1 Selon les prescriptions de la section 01 00 10 – Instructions générales, pour ce qui est des rapports, et selon les prescriptions de la présente section.

**1.11 FORMATION**

- .1 Selon les prescriptions de la section 01 00 10 – Instructions générales, pour ce qui est de la formation du personnel d'exploitation et d'entretien, et selon les prescriptions de la présente section.
  - .1 La formation doit porter sur ce qui suit :
    - .1 Système de fonte de neige.

**Partie 2 Produit**

**2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**Partie 3 Exécution**

**3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**



**Partie 1      Général**

**1.1            SECTIONS CONNEXES**

- .1      Section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA

**1.2            NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1      American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1      ASTM E202-12, 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 À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**

- .1      Fiches techniques
  - .1      Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00- Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
- .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 oeuvre fournies par le fabricant.
    - .1      Le Représentant du Ministère mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions de mise en oeuvre 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 00 10 – General Instructions.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 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.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2 NETTOYAGE DES INSTALLATIONS À EAU (HYDRONIQUES)**

- .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 Prévoir une pompe de service temporaire pour le remplissage et le nettoyage de chaque nouvelle section du système hydronique. Les pompes permanentes spécifiées pour ce projet ne doivent pas être utilisées pour le remplissage ou le nettoyage.
- .5 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.
- .6 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.
- .7 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.
- .8 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).
- .9 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 E202.

### 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 Démonter 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 Vérifier le niveau d'eau dans les réservoirs d'expansion avec de l'eau froide, d'abord avec les pompes de circulation arrêtées, puis une autre fois avec les pompes en marche.
- .7 Répéter cette opération avec de l'eau à la température nominale.
- .8 Vérifier la mise en pression du réseau, garantie du bon fonctionnement des éléments et de l'absence de phénomènes tels des coups de bélier, de la vaporisation instantanée ou de la cavitation.
- .9 Amener le réseau à la température et à la pression nominale lentement.
- .10 Effectuer les opérations d'ERE conformément à la section [23 05 93- Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA].
- .11 Au besoin, régler les supports, les suspentes et les suspensions à ressort de la tuyauterie.
- .12 Surveiller les mouvements de la tuyauterie et vérifier le fonctionnement des compensateurs et des lyres de dilatation, des guides et des ancrages.
- .13 Resserrer tous les boulons au moyen d'une clé dynamométrique pour rattraper le relâchement attribuable à la chaleur. Répéter cette opération à plusieurs reprises au cours de la mise en service.
- .14 Vérifier le fonctionnement des robinets d'évacuation et de purge.
- .15 Une fois que les conditions, dans le réseau, se sont stabilisées, régler les presse-garnitures des appareils de robinetterie.
- .16 Ouvrir entièrement les vannes d'équilibrage (sauf celles qui ont été réglées en usine).
- .17 Vérifier le fonctionnement des dispositifs de protection contre la surchauffe des pompes de circulation.
- .18 Régler l'alignement de la tuyauterie d'aspiration et de refoulement des pompes de manière à lui donner la flexibilité nécessaire, à favoriser le mouvement approprié et à prévenir la transmission des bruits et des vibrations.

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**





---

**Partie 1      Général**

**1.1      SECTIONS CONNEXES**

- .1      Section 23 05 05 – Installation de la tuyauterie.
- .2      Section 23 08 01 – Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques.
- .3      Section 23 08 02 – Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

**1.2      NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1      American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1      ASME B16.5-2013, Pipe Flanges and Flanged Fittings.
  - .2      ASME B16.18-2012, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
  - .3      ASME B16.22-2013, Wrought Copper and Copper Alloy Solder-Joint Pressure Fittings.
  - .4      ASME B18.2.1-2012, Square and Hex Bolts and Screws Inch Series.
- .2      American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1      ASTM A47/A47M-99(2014), Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
  - .2      ASTM A53/A53M-12, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated, Welded and Seamless.
  - .3      ASTM B75M-11, Standard Specification for Seamless Copper Tube [Metric].
  - .4      ASTM B837-10, Standard Specification for Seamless Copper Tube for Natural Gas and Liquefied Petroleum (LP) Gas Fuel Distribution Systems.
- .3      Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1      CSA W47.1-09 (2014), Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier.
- .4      Association canadienne de normalisation (CSA)/Association canadienne du gaz (CGA)
  - .1      CAN/CSA B149.1 HB-10, Natural Gas and Propane Installation Code Handbook.
- .5      Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1      Fiches signalétiques (FS).

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

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

.2 Fiches techniques

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie, les raccords et le matériel.
- .2 Soumettre les 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. Ces fiches doivent indiquer le taux d'émission de COV des adhésifs et des solvants, pendant l'application et la période de cure.
- .3 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, matériaux et matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .4 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .6 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux : soumettre les fiches d'entretien et les données techniques, lesquelles seront incorporées au manuel prescrit à la section 01 00 10 – Instructions générales.

**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 Gestion et élimination des déchets

- .1 Trier les déchets en vue de leur recyclage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
- .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
- .3 Récupérer et trier les emballages et les déposer dans les bennes appropriées disposées sur place aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets (PGD).
- .4 Trier les déchets d'acier, de métal et de plastique aux fins de recyclage et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
- .5 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage approuvée par le Représentant du Ministère.

---

## **Partie 2      Produit**

### **2.1      TUYAUTERIE**

- .1 Tuyaux en acier : conformes à la norme ASTM A53/A53M, série 40, sans joint longitudinal et ayant les caractéristiques suivantes.
  - .1 Tuyaux de diamètre nominal DN 12 mm à DN 50 mm : embouts à visser.
  - .2 Tuyaux de diamètre nominal DN 65 mm et plus : embouts lisses.

### **2.2      JOINTS**

- .1 Raccords à visser : pâte d'étanchéité à base de blanc de plomb.
- .2 Raccords à souder : selon la norme CSA W47.1.

### **2.3      RACCORDS**

- .1 Raccords pour tuyauterie en acier, à visser, à souder ou à brides
  - .1 Raccords en fonte malléable : à visser, avec bourrelet, de classe 150.
  - .2 Brides et raccords à brides : conformes à la norme ASME B16.5.
  - .3 Raccords à souder : par rapprochement (bout à bout).
  - .4 Raccords-unions : en fonte malléable, à portée rectifiée bronze-fer, conformes à la norme ASTM A47/A47M.
  - .5 Boulons et écrous : conformes à la norme ASME B18.2.1.
  - .6 Mamelons : série 40, conformes à la norme ASTM A53/A53M.

### **2.4      ROBINETTERIE**

- .1 DN 50 mm et moins: Robinets à tournant conique lubrifié, conformes aux exigences du code en vigueur dans la province où sont effectués les travaux.

## **Partie 3      Exécution**

### **3.1      INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2      TUYAUTERIE**

- .1 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 05- Installation de la tuyauterie, et à la norme CAN/CSA B149.1 ainsi qu'aux prescriptions de la présente section.
  - .2 Prévoir des points de purge aux endroits suivants :
    - .1 aux points bas du réseau;
    - .2 à tous les points de raccordement de la tuyauterie au matériel.
-

### **3.3 ROBINETTERIE**

- .1 Sauf indication contraire de la part du Représentant du Ministère, installer les robinets, les vannes et les clapets de manière que leur tige soit à la verticale ou à l'horizontale.
- .2 Installer des robinets aux dérivations, afin de pouvoir isoler chaque appareil, et aux autres endroits indiqués.

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

- .1 Essais réalisés sur place/Inspection
  - .1 Faire l'essai du réseau conformément à la norme CAN/CSA B149.1 et aux exigences des autorités compétentes.
  - .2 Services du fabricant assurés sur place
    - .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 acceptable, qui permettront de vérifier si les travaux sont réalisés selon les termes du contrat.
    - .2 Retenir les services du fabricant, qui fera sur place des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuera des visites périodiques pour vérifier si la mise à œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
    - .3 Prévoir des visites de chantier aux étapes suivantes :
      - .1 une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires terminés, mais avant le début des travaux d'installation de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section;
      - .2 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 achevés et le nettoyage terminé.
  - .3 Obtenir les rapports d'inspection dans les trois (3) jours suivant la visite de chantier, et les remettre immédiatement au Représentant du Ministère.
  - .4 Contrôle de la performance
    - .1 Se reporter à la section [23 08 01- Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques].
  - .5 Marche à suivre
    - .1 Vérifier la performance des éléments composants du réseau.

### **3.5 RÉGLAGE**

- .1 Purge : une fois les essais sous pression terminés, effectuer une purge conformément à la norme CAN/CSA B149.1.
- .2 Inspections préalables à la mise en route
  - .1 S'assurer que les canalisations de mise à l'air libre reliées aux régulateurs et aux vannes de commande/régulation sont acheminées à un endroit approuvé, qu'elles ne risquent pas d'être obstruées et qu'elles sont protégées contre tout dommage.
  - .2 Vérifier le train de gaz et s'assurer que le réseau est accepté par les autorités compétentes.

### **3.6 NETTOYAGE**

- .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, à la norme CAN/CSA B149.1 ainsi qu'aux prescriptions de la présente section.
- .2 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales
- .3 Une fois les travaux d'installation et la vérification de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**



## **Partie 1      Général**

### **1.1            SECTIONS CONNEXES**

- .1      Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2      Section 23 05 05 – Installation de la tuyauterie
- .3      Section 23 05 23.01 – Robinetterie - Bronze
- .4      Section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA
- .5      Section 23 08 01 – Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques
- .6      Section 23 08 02 – Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques

### **1.2            NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1      American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI/AWWA)
  - .1      ANSI/AWWA C111/A21.11-06, Standard for Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.
- .2      American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1      ASME B16.1-15, Grey Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings: Classes 25, 125, and 250.
  - .2      ASME B16.3-16, Malleable Iron Threaded Fittings: Classes 150 and 300.
  - .3      ASME B16.5-13, Pipe Flanges and Flanged Fittings: NPS ½ through NPS 24 Metric/Inch Standard.
  - .4      ASME B16.9-12, Factory-Made Wrought Buttwelding Fittings.
  - .5      ASME B18.2.1-12, Square Hex, Heavy Hex and Askew Head Bolts and Hex, Heavy Hex, Hex Flange. Loded Head and Lag Screws (Inch Series).
  - .6      ASME B18.2.2-15, Nuts for General Applications: Machine Screw Nuts, Hex, Square, Hex Flange, and Coupling Nuts (Inch Series).
- .3      ASTM International
  - .1      ASTM A47/A47M-99(2014), Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
  - .2      ASTM A53/A53M-12, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated Welded and Seamless.
  - .3      ASTM A536-84(2014), Standard Specification for Ductile Iron Castings.
  - .4      ASTM B61-15, Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.

- .5 ASTM B62-17, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- .6 ASTM E202-12, Standard Test Method for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.
- .4 Manufacturer's Standardization of the Valve and Fittings Industry (MSS)
  - .1 MSS-SP-71-05, Grey Iron Swing Check Valves Flanged and Threaded Ends.
  - .2 MSS-SP-80-13, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant 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 Soumettre les dessins conformément la section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre.
  - .2 Indiquer sur les dessins ce qui suit.
    - .1 Composants et accessoires.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.].
- .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 à l'intérieur, , dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les réseaux hydroniques de manière à les protéger contre [les marques, les rayures et les éraflures].
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 TUYAUTERIE**

- .1 Tuyaux en acier : conformes à la norme ASTM A53/A53M, catégorie [B], ainsi qu'aux prescriptions suivantes.
  - .1 Jusqu'à DN 150: série 40.

### **2.2 JOINTS**

- .1 Tuyaux de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 50 :raccords à visser avec pâte à joints sans plomb ou ruban en PTFE.
- .2 Tuyaux de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 65 :raccords et brides à souder, selon la norme CSA W48.
- .3 Brides : à face de joint surélevée, à collerette à souder, selon la norme ANSI/AWWA C111/ A21.11.
- .4 Brides à orifices : à face de joint surélevée, à emmancher et à souder, éprouvées à 2100 kPa.
- .5 Garnitures de brides : selon la norme ANSI/AWWA C111/ A21.11.

- .6 Filetage : conique.
- .7 Boulons et écrous : selon les normes ASME B18.2.1.

## 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 acier forgé : selon la norme ASME B16.5, classe 150.
- .3 Raccords à souder bout à bout : en acier, selon la norme ASME B16.9.
- .4 Raccords-unions : en fonte malléable, selon les normes ASTM A47/A47M.

## 2.4 ROBINETTERIE

- .1 Raccordement
  - .1 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 50 : embouts à visser.
- .2 Soupapes d'équilibrage (utilisées pour les opérations d'ERE)
  - .1 Soupapes de tous diamètres : étalonnées, selon les prescriptions de la présente section.
  - .2 Soupapes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 50 : tel que spécifié à la section 23 05 23.01 – Robinetterie – Bronze.
- .3 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.

Diamètre du réseau	Diamètre du robinet
To DN 32 mm	20 mm
38 to 65 mm	25 mm
75 and over	50 mm

## 2.5 CLAPETS DE RETENUE À BATTANT CONFORMES À LA NORME MSS-SP-71.

- .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 50
  - .1 Classe 200, obturateur (battant) bronze, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01- Robinetterie - Bronze.
- .2 Robinets à tournant sphérique
  - .1 Robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 50 : selon les prescriptions de la section 23 05 23.01- Robinetterie - Bronze.

---

**Partie 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 Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

**3.2 INSTALLATION 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 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 À 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, de propylèneglycol inhibée, convenant aux réseaux de bâtiment, selon la norme ASTM E202. Au besoin, corriger toute fuite aux joints, aux raccords ou aux appareils de robinetterie.

**3.6 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 E202.

### **3.8 CONTRÔLE 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 00 10 – Instructions générales.
  - .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 00 10 – Instructions générales.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 00 10 – General Instructions.
  - .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 LA SECTION**

## **Partie 1 Général**

### **1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 ASME
  - .1 ASME Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC), Section VII-2013.
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM A47/A47M-99(2014), Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
  - .2 ASTM A278/A278M-01(2015), Standard Specification for Grey Iron Castings for Pressure-Containing Parts for Temperatures up to 650 degrees F (350 degrees C).
  - .3 ASTM A516/A516M-10 (2015), Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate - and Lower - Temperature Service.
  - .4 ASTM A536-84(2014), Standard Specification for Ductile Iron Castings.
  - .5 ASTM B62-17, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
  - .6 ASTM F877-11 Standard Specification for Cross-linked Polyethylene (PEX) Plastic Hot and Cold Water Distribution System.
- .3 Groupe CSA
  - .1 CSA B51-F14, Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.
  - .2 CSA B137.5-13 Cross-linked Polyethylene (PEX) Tubing Systems for Pressure Applications.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les vases d'expansion, les purgeurs d'air, les séparateurs, les appareils de robinetterie et les filtres. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre les dessins conformément à la section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre.

- .2 Le système de fonte de neige fourni :
  - .1 Les dessins d'installation indiquant la disposition de tuyau, des emplacements du collecteur, des exigences de zonage et le l'horaire du collecteur avec des détails nécessaires pour l'installation du système.
  - .2 Indiquer des températures d'eau de provision et des débits aux collecteurs.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
- .2 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des accessoires pour réseaux hydroniques, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00- Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel au sec à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les accessoires pour réseaux hydroniques de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi des caisses, des autres matériaux d'emballage, du matelassage, et de reprise des palettes, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 SYSTÈME DE FONTE DE NEIGE**

- .1 Général
  - .1 Système de fonte de neige c/a tuyauterie PEX, collecteur de distribution, pompe de circulation, séparateur d'air, valve de contrôle, capteur de neige et contrôleur.
  - .2 Garantie : 2 ans pour les collecteurs, les composants électriques et les contrôles.

.2 Tuyauterie

.1 Matériel: Tuyau de polyéthylène (PEX) réticulé fabriqué conformément à ASTM F877 et certifié CSA c/a barrière de vinyle d'éthyle d'alcool intégrale pour limité la diffusion d'oxygène à moins de 0.1 g/m<sup>3</sup>/jour à 40°C de température d'eau

.2 Pression : Niveau standard de pressions hydrostatiques capables de résister :

.1 23°C à 1.10 MPa

.2 82.2°C à 0.69 MPa

.3 93.3°C à 0.55 MPa.

.3 Panneau de distribution

.1 Les panneaux seront construits et testé en usine et prêt pour l'installation au chantier. Les panneaux seront pré filé et la tuyauterie sera installé et incluront un cabinet de montage, une pompe de circulation, un collecteur et des contrôles 24 volts.

.2 Le cabinet sera construit de tôle avec revêtement en poudre et avec une porte verrouillable. Le cabinet sera de taille suffisante pour le collecteur et tous les accessoires associés.

.3 Le collecteur sera 38mm en acier inoxydable 304 avec des accessoires en cuivre, valve d'équilibrage interne, débitmètre de 0 à 0,25 L/s avec valve d'isolation incorporée, valve de purge et d'évent, valve d'isolement et pompe de circulation à plusieurs vitesses.

.4 Pompe de circulation en fonte de 1.6 hp, débit minimal de 0,7 L/s à 33 kPa.

.4 Contrôles de fonte de neige :

.1 Les capteurs et les contrôleurs seront fournis par le fabricant pour contrôler automatiquement l'opération du système et inclura :

.1 Un (1) capteur de neige/glace 24 VAC pouvant être enfoui dans le sol avec un boîtier robuste en laiton et 20 m de câblage.

.2 Un (1) aquastat pour la protection contre le gel.

.3 Un (1) contrôleur de fonte de neige opérant à 120V, conçu pour opérer l'équipement hydronic. Contrôleur permettant une communication BACnet pour la surveillance à distance et l'ajustement des paramètres. Le contrôleur aura un mode automatique, un mode de veille et un mode d'arrêt sur température chaude et froide. Pendant que le contrôleur est en mode veille prolongé, il démarre périodiquement les pompes de circulation pour empêcher le collage des équipements.

.4 Le câblage entre le cabinet du collecteur, le contrôleur et les accessoires sera fourni par le fabricant selon les exigences de la section 25 30 02 – SGE – Instrumentation locale.

.2 Le contrôleur est fourni avec des contacts auxiliaires capables d'opérer la pompe d'eau chaude de chauffage.

- .5 Séparateur d'air pour un débit minimal d'eau de 1,4 L/s. L'unité sera isolée et inclura un robinet de vidange, un purgeur d'air et des supports de montage.
- .6 Électricité : 120V/1ph/60Hz
- .7 Capacité :
  - .1 Charge de fonte de neige : minimum 84 kW
  - .2 Surface de fonte de neige : 150 m<sup>2</sup>
  - .3 Fluide de transfert de chaleur : propylène glycol 50%
  - .4 Température minimal du fluide de transfert de chaleur : 41°C.

## **2.2 VASES D'EXPANSION DU TYPE À MEMBRANE**

- .1 Vases d'expansion : horizontaux ou verticaux, en acier à membrane, sous pression.
- .2 Contenance : volume minimum admis 15.5 L.
- .3 Dimensions : 762 mm de longueur x 40.6 mm de diamètre.
- .4 Membrane en butyle et revêtement intérieur en polypropylène, scellés à la paroi du réservoir, pouvant supporter une température de service de 115 degrés Celsius.
- .5 Pression de service : 860 kPa pour un appareil portant le timbre d'homologation de l'ASME.
- .6 Précharge : air à une pression de 84kPa (pression de remplissage initial du réseau).
- .7 Socle pour réservoir vertical et berceaux pour réservoir horizontal.
- .8 Supports avec boulons d'ancrage et gabarits d'installation à dispositifs parasismiques intégrés.

## **2.3 PURGEURS D'AIR AUTOMATIQUES**

- .1 Purgeurs d'air à flotteur, de type industriel : corps en fonte, DN 12 mm
- .2 Flotteur : acier inoxydable, siège Buna « N ».
- .3 Résister à une pression de service de 1725 kPa
- .4 Chaque purgeur sera muni d'un robinet d'arrêt, d'un robinet d'essai de 6 mm ainsi que d'un tuyau d'évent canalisé vers le renvoi de plancher le plus proche

## **2.4 FILTRES DE TUYAUTERIE**

- .1 Filtres DN 12 à 50 mm : corps incliné (en Y), en bronze selon la norme ASTM B62, avec raccords à visser.
  - .2 Raccord de purge : embout fileté pour DN 50 mm et un robinet de vidange avec raccord pour boyau lorsque monté sur une conduite de liquide
  - .3 Tamis : en acier inoxydable 304, avec perforations de 1,6 mm.
  - .4 Pression de service : 860 kPa ou 1,5 fois la pression de service efficace.
-



## **2.5 DIFFUSEUR D'ASPIRATION POUR POMPE**

- .1 Généralités : Corps à angle, avec tamis incorporé, l'assemblage assurant un minimum de perte de pression, conçu pour être installé à l'aspiration d'une pompe avec une longueur de tuyau minimum.
- .2 Corps : pour une pression d'opération maximum de 1 200 kPa; en fonte, raccords à bride.
- .3 Tamis : en acier inoxydable avec perforations de 4,76 mm maximum avec tamis jetable incorporé à mailles de 1.19 mm, à faible perte de charge et raccord de purge.
- .4 Tamis de départ en bronze de 16 mesh, installé par-dessus le tamis permanent. Ce tamis doit être retiré après le 1er mois d'opération continue des pompes par la présente Section.
- .5 Piège à particules à aimant permanent.
- .6 Aube directrice en acier sur les circuits fermés et en acier inoxydable sur les circuits ouverts.
- .7 Prises pour manomètres.
- .8 Pied-support réglable.

## **2.6 SURPRESSEUR DE GLYCOL**

- .1 Ce dispositif sert à compenser automatiquement les fuites possibles de glycol dans un système fermé, est assemblé, raccordé, vérifié en usine et comprend les items suivants :
  - .1 Un (1) réservoir en polyéthylène haute densité de 100 litres complet avec couvercle amovible, raccords amovibles pour eau froide, suction, trop-plein, interrupteur de niveau et pour retour de la soupape de sûreté du circuit principal; étiquette identifiant le produit, conforme à Simdut.
  - .2 Une (1) pompe de type à aube en laiton et tamis en monel 100 mesh avec moteur de 1 725 tpm., 1/3 HP; 120/1/60. Débit de 235 l/h à 345 kPa et 227 l/h à 690 kPa.,
    - .1 la pompe est munie d'une soupape de sûreté interne qui permet de dévier le débit lorsque la pression dans le système de glycol dans lequel on injecte a atteint la pression voulue.
  - .3 Un (1) interrupteur de pression de type à piston ayant une plage ajustable pour pression décroissante et croissante. Cet interrupteur a un relais deux directions. Un interrupteur de bas niveau empêche la pompe de fonctionner en position automatique.
    - .1 Un (1) manomètre 0-690 kPa.
    - .2 Une (1) armoire de commande comprenant :
      - .1 un (1) boîtier NEMA 1 certifié CSA;
      - .2 un (1) interrupteur principal;
      - .3 un (1) sélecteur trois positions (arrêt, auto, manuel);
      - .4 une (1) alarme sonore de bas niveau et basse tension;
      - .5 un (1) dispositif pour entreverrouillage de la pompe par un bas niveau;

- .6 un (1) contact sec pour transmission à distance du signal de bas niveau (5 ampères);
- .7 lampes témoins pour indication de tension, pompe en marche, bas niveau et pression hors norme et alarme.
- .4 Lorsque l'interrupteur de pression atteint son point de consigne, l'alimentation à la pompe est coupée. La pompe peut aussi fonctionner continuellement en ajustant le sélecteur à manuel.
- .5 Les raccordements électriques entre l'armoire de commande, la pompe et les interrupteurs de pression sont effectués et testés en usine.
- .6 Accessoires : clapet de retenue, vannes d'arrêt.
- .2 Dimensions nominales et poids en opération :
  - .1 Diamètre 610 mm;
  - .2 Hauteur 1000 mm;
  - .3 Poids 196 kg.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 INSPECTION**

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

#### **3.2 APPLICATION**

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

#### **3.3 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Acheminer les canalisations de vidange [et les tuyaux de décharge reliés aux raccords de purge jusqu'à l'avaloir le plus rapproché.
- .2 Prévoir un dégagement suffisant pour permettre l'accès aux accessoires aux fins de réparation et d'entretien.
- .3 Si les dégagements prévus ne peuvent être respectés, consulter le Représentant du Ministère et se conformer à ses directives.

- .4 S'assurer que tous les orifices servant au raccordement des accessoires et des appareils, et que la masse des composants matériels en état d'exploitation sont conformes aux indications des dessins d'atelier.

### **3.4 SYSTÈME FONTE DE NEIGE.**

- .1 Installer selon les instructions du fabricant.
- .2 Le rayon de courbure de la tuyauterie ne sera pas moins de 8 fois le diamètre extérieur de la tuyauterie et sera supporté par les supports de rayon du fabricant lorsque requis.
- .3 Effectuer les essais de pression de la tuyauterie avant de la recouvrir de béton.
- .4 Équilibrer tous les circuits des collecteurs afin d'obtenir un débit et une chute de pression égale entre les collecteurs.
- .5 Le fabricant devra effectuer le démarrage et la mise en service des équipements.
- .6 Le système devra être programmé par un technicien approuvé par le fabricant selon les critères d'opération du bâtiment en collaboration avec le Représentant du Ministère et selon les recommandations du fabricant.

### **3.5 FILTRES**

- .1 Installer des filtres dans les canalisations horizontales ou à écoulement vers le bas.
- .2 Prévoir le dégagement nécessaire à l'enlèvement du panier.
- .3 Installer un filtre en amont de chaque pompe.
- .4 Installer un filtre en amont de chaque robinet de commande automatique, ainsi qu'aux endroits indiqués.

### **3.6 PURGEURS D'AIR**

- .1 Installer des purgeurs d'air aux points hauts du réseau.
- .2 Installer un robinet-vanne sur la canalisation d'admission des purgeurs d'air automatiques. Acheminer le tuyau de décharge jusqu'à le plus rapproché.

### **3.7 VASES D'EXPANSION**

- .1 Régler la pression des vases d'expansion selon les indications.
- .2 Installer un robinet à cache-réglage sur la canalisation d'admission des vases d'expansion.

### **3.8 SOUPAPES DE SÛRETÉ**

- .1 Acheminer le tuyau de décharge des soupapes jusqu'à l'avaloir le plus rapproché.

### **3.9 CRÉPINES D'ASPIRATION**

- .1 Installer une crépine d'aspiration sur la canalisation d'aspiration des pompes.

**3.10 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .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 00 10 – Instructions générales.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général**

**1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 American Society of Heating Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
  - .1 ANSI/ASHRAE/IES Standard 90.1-2013, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
- .2 Groupe CSA
  - .1 CAN/CSA-B214-F12, Code d'installation des systèmes de chauffage hydronique.
- .3 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (AMEEEEC)
- .4 National Electrical Manufacturers' Association (NEMA)
  - .1 NEMA MG 1-2016, Motors and Generators.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les pompes, les pompes de circulation et le matériel visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre les dessins d'atelier conformément à la section 01 33 00- Documents/Échantillons à soumettre.
  - .2 Soumettre les schémas de câblage détaillés des systèmes de commande, établis par le fabricant, indiquant le câblage et le matériel installés en usine sur les appareils monoblocs ou nécessaires aux dispositifs de commande, appareils auxiliaires, pièces accessoires, régulateurs et contrôleurs.

**1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
- .2 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des pompes pour réseaux hydroniques, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00- Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel [ , dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les pompes pour réseaux hydroniques de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi des autres matériaux d'emballage, [des caisses, du matelassage, des palettes, , conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 POMPES DE CIRCULATION VERTICALES, MONTÉES DIRECTEMENT SUR LA TUYAUTERIE**

- .1 Volute : en fonte à joint perpendiculaire à l'axe, de type aspiration par le bout, munie de brides de raccordement à l'aspiration et au refoulement, bouchon de drainage, orifices taraudés de branchement de manomètre à l'entrée et à la sortie, anneaux d'usure en bronze.
  - .2 Rotor : bronze ou Duralloy, équilibré dynamiquement, fixé à l'arbre par clavette et écrou de blocage.
  - .3 Arbre : en alliage d'acier, muni d'un coussinet à douille en bronze et d'un anneau de butée incorporé.
  - .4 Étanchéité : garniture mécanique, approprié pour une pression d'aspiration de 960 kPa (125 lb/po ca) et une température de fonctionnement de 120 °C (250 °F) avec système de dissipation de chaleur pour allonger la vie de la garniture.
  - .5 Accouplement : rigide.
  - .6 Moteur : de type cage d'écureuil, à induction, selon EEMAC, classe B, pour usage continu, à ouverture de ventilation protégée, coussinet, conçu pour une élévation de température maximale de 50 °C.
  - .7 Référencer au tableau des équipements pour les performances et les caractéristiques.
-

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSPECTION**

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

### **3.2 APPLICATION**

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

### **3.3 INSTALLATION**

- .1 Pompes de circulation montées directement sur la tuyauterie (en ligne).
  - .1 Installer des éléments de support aux brides ou aux raccords-unions à l'aspiration et au refoulement.
  - .2 S'assurer que les points de lubrification sont accessibles.
- .2 S'assurer que le corps des pompes n'a pas à supporter la tuyauterie ou les appareils.
  - .1 À cet égard, installer les éléments d'appui ou de suspension nécessaires.
  - .2 Se reporter aux instructions du fabricant pour connaître les détails de montage.
- .3 Relier par une canalisation les raccords d'évacuation à un avaloir [au sol].
- .4 Installer le robinet de mise à l'air libre de la volute à un endroit accessible.
- .5 Vérifier le sens de rotation avant la mise en marche initiale.
- .6 Poser des robinets de prise de pression.

### **3.4 MISE EN ROUTE**

- .1 Généralités
  - .1 Selon les prescriptions de la section 01 00 10 – Instructions générales, pour ce qui est des exigences générales, et celles indiquées dans la présente section.
  - .2 Selon les recommandations du fabricant.

.2 Marche à suivre

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

### 3.5 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE

.1 Généralités

- .1 Procéder au contrôle de la performance des pompes conformément aux prescriptions de la section 01 00 10 – Instructions générales, pour ce qui est des exigences générales, et à celles indiquées dans la présente section.
- .2 S'assurer que les courbes caractéristiques établies par le fabricant sont exactes.
- .3 S'assurer que les appareils de robinetterie montés du côté aspiration et du côté refoulement de la pompe sont étanches à la fermeture.
- .4 Charge nette absolue à l'aspiration (NPSH)
  - .1 Mesurer le NPSH des pompes intégrées à une installation en circuit ouvert et fonctionnant avec de l'eau à température élevée.
  - .2 Mesurer le NPSH selon la méthode décrite dans la section 01 00 10 – Instructions générales.



- .3 S'il n'y a pas de méthode établie, interrompre le processus de contrôle de la performance, consulter le Représentant du Ministère, et attendre ses instructions.
- .5 Installations à pompes multiples montées en série et en parallèle
  - .1 Reprendre les étapes décrites précédemment pour contrôler la performance et la puissance au frein de pompes fonctionnant en combinaison avec d'autres pompes.
- .6 Repérer les points de fonctionnement réel et prévu, aux conditions de calcul réglées au moment des opérations d'ERE.
- .7 Rapports de mise en service : selon les prescriptions de la section 01 00 10 – Instructions générales et celles indiquées dans la présente section.
  - .1 Les rapports doivent indiquer les points de fonctionnement réels aux conditions maximales et minimales prévues, dans le cas d'un montage à pompe unique et d'un montage à pompes en parallèle, une fois le réglage final terminé.
  - .2 Les rapports et les schémas doivent être préparés sur des formulaires conformes à la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .3 Les rapports doivent indiquer les courbes caractéristiques des pompes (familles de courbes).

### **3.6 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .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 00 10 – Instructions générales.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

### **FIN DE LA SECTION**



## **Partie 1 Général**

### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 23 05 29 – Support suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .2 Section 23 05 94 – Essai sous pression des réseaux aérauliques.

### **1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM A480/A480M-6, Standard Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet and Strip.
  - .2 ASTM A635/A635M-15, Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Heavy-Thickness Coils, Hot-Rolled, Alloy, Carbon, Structural, High-Strength Low-Alloy, and High-Strength Low-Alloy with Improved Formability, General Requirements for.
  - .3 ASTM A653/A653M-15, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
- .3 National Fire Protection Agency Association (NFPA)
  - .1 NFPA 90A-15, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
  - .2 NFPA 90B-15, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
- .4 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
  - .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 2005.
  - .2 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 2012.
  - .3 IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction 2007.
- .5 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State, Regulation XI. Source Specific Standards
  - .1 SCAQMD Rule 1168-A2005, Adhesives and Sealants Applications.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les conduits d'air métalliques. Les

fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre les dessins conformément à la section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre.
- .4 Rapports des essais et rapports d'évaluation
  - .1 Fiabilité des données techniques
    - .1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

#### 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 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 à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les conduits d'air métalliques de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi du matelassage, et de reprise des autres matériaux d'emballage, des caisses, des palettes, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.

## Partie 2 Produit

### 2.1 CLASSES D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

- .1 La classe d'étanchéité à l'air des conduits doit être déterminée selon les données du tableau ci-après.

Pression maximale Pa	Classe d'étanchéité (SMACNA)
500	B

- .2 Classes d'étanchéité
  - .1 Classe B : joints longitudinaux, joints transversaux et raccordements scellés au moyen d'un produit d'étanchéité, d'une combinaison de ces éléments ou d'un ruban d'étanchéité.

## **2.2 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ**

- .1 Caractéristiques liées au développement durable
  - .1 Adhésifs et produits d'étanchéité : conformes à la section 07 92 00- Produits d'étanchéité.
  - .2 Adhésifs et produits d'étanchéité : teneur maximale en COV de 30 g/L.
- .2 Produit d'étanchéité : pour conduits d'air, [à base d'eau], à base de polymères, ignifuge, résistant à l'huile et pouvant supporter des températures allant de -30 degrés Celsius à 93 degrés Celsius.

## **2.3 RUBAN D'ÉTANCHÉITÉ**

- .1 Ruban d'étanchéité : membrane de fibres de verre, à armure lâche, traitée au polyvinyle, de 50mm de largeur.

## **2.4 ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR**

- .1 Selon les exigences formulées dans le HVAC Air Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.

## **2.5 RACCORDS**

- .1 Coudes à angle arrondi
  - .1 Conduits rectangulaires : coudes rayon de courbure correspondant à 1.5 x la largeur du conduit.
  - .2 Conduits circulaires : cinq (5) pièces; rayon de courbure correspondant à 1.5x le diamètre du conduit.
- .2 Coudes à angle vif - Conduits rectangulaires
  - .1 Conduits de diamètre égal ou inférieur à 400mm : coudes munis de déflecteurs simple épaisseur.
  - .2 Conduits de diamètre supérieur à 400mm : coudes munis de déflecteurs double épaisseur.
- .3 Raccords de dérivation
  - .1 Conduits principal et de dérivation rectangulaires : entrée à 45 degrés sur dérivation.
  - .2 Conduits principal et de dérivation circulaires : entrée sur conduit principal à 45 degrés avec raccord de transition.
  - .3 Des registres volumétriques doivent être placés dans les conduits de dérivation, près des raccordements au conduit principal.
  - .4 Les dérivation principales doivent être munies d'un aubage directeur.

- .4 Éléments de transition
  - .1 Éléments divergents : angle d'ouverture d'au plus 30 degrés.
  - .2 Éléments convergents : angle d'ouverture d'au plus 30 degrés.
- .5 Éléments de dévoiement
  - .1 Coudes arrondis selon les indications à grand rayon.
- .6 Déflecteurs pour obstacles : permettant de conserver la même section utile.
  - .1 Les angles d'ouverture maximaux doivent être les mêmes que dans le cas des éléments de transition.

## **2.6 PROTECTION COUPE-FEU**

- .1 Des cornières de retenue doivent être posées autour des conduits, de chaque côté des cloisons coupe-feu, conformément à la section 07 84 00- Protection coupe-feu.
- .2 Les conduits ne doivent pas être déformés par le matériau coupe-feu ou par la mise en place de ce dernier.

## **2.7 CONDUITS D'AIR EN ACIER GALVANISÉ**

- .1 Conduits en acier pliable permettant de former des agrafures : selon la norme ASTM A653/A653M, avec zingage Q90.
- .2 Épaisseur, fabrication et renforcement : selon la SMACNA.
- .3 Joints : conformes à la SMACNA].

## **2.8 FIRE RATED DUCT**

- .1 Système de conduit assamblé en usine ayant une résistance au feu de 2h selon ULC.
- .2 Construction à double paroi préfabriqué avec système de raccord à 4 boulons.
  - .1 Surface intérieure en acier galvanisé de calibre 20 et surface extérieure en acier galvanisé de calibre 24.
  - .2 Conduit rectangulaire avec bride de calibre 18.

## **2.9 SUPPORTS ET SUSPENSIONS**

- .1 Supports et suspensions : [conformes à la section 23 05 29- Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
  - .1 Sangles de suspension : en même matériau que celui utilisé pour le conduit, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure à celle de ce dernier.
    - .1 Grosseur maximale des conduits supportés par des sangles : 500 mm.
  - .2 Forme des suspensions : selon la SMACNA.
  - .3 Cornières et tiges de suspension : cornières en acier galvanisé retenues par des tiges en acier galvanisé, selon la SMACNA et les indications du tableau ci-après.

Diam. conduits (mm)	Diam. cornières (mm)	Diam. tiges (mm)
jusqu'à 750	25 x 25 x 3	6
de 751 à 1050	40 x 40 x 3	6
de 1051 à 1500	40 x 40 x 3	10
de 1501 à 2100	50 x 50 x 3	10
de 2101 à 2400	50 x 50 x 5	10
2401 et plus	50 x 50 x 6	10

.4 Dispositifs de fixation des suspensions

- .1 Pour fixation dans des ouvrages en béton : ancrages à béton, préfabriqués.
- .2 Pour fixation sur des poutrelles en acier : étriers préfabriqués.
- .3 Pour fixation sur des poutres en acier : étriers préfabriqués.

### Partie 3 Exécution

#### 3.1 INSPECTION

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

#### 3.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Exécuter les travaux des normes pertinentes de la SMACNA..
- .2 Éviter d'interrompre la continuité de la membrane pare-vapeur du calorifuge en posant les sangles ou les tiges de suspension.
  - .1 Prolonger le calorifuge des conduits calorifugés sur les sangles de suspension, sur une hauteur de 100 mm. S'assurer que les diffuseurs sont bien en place.
- .3 Assujettir les conduits verticaux des normes pertinentes de la SMACNA.
- .4 Installer les conduits horizontaux le plus près possible de la structure afin de conserver the hauteur libre.
- .5 Installer toutes les operations horizontales de conduits aussi près que possible de la structure du bâtiment afin de maintenir un dégagement maximal de la tête.Prévoir des joints fragilisés de chaque côté des cloisons coupe-feu.

- .6 Poser les joints à brides préfabriqués, de marque déposée, selon les instructions du fabricant.
- .7 Fabriquer les conduits aux longueurs et aux diamètres permettant de faciliter l'installation du revêtement intérieur acoustique.

### 3.3 FIRE RATED DUCT

- .1 Installer un système de conduits résistant au feu pour le système de pressurisation des escaliers.
- .2 Installer le système de conduit conformément aux instructions du fabricant, suivre les instructions pour:
  - .1 Les exigences des suspensions et des supports
  - .2 Les exigences de résistance au feu pour les pénétrations de mur ou de plancher.
    - .1 Fournir un mortier coupe-feu dans l'espace annulaire entre le conduit et la structure et de la laine minérale ou autre système approuvé par le manufacturier pour protéger l'ouverture.

### 3.4 SUSPENSIONS

- .1 Installer les sangles de suspension conformément aux exigences de la SMACNA.
- .2 Munir les cornières de suspension d'écrous de blocage et de rondelles.
- .3 Espacer les suspensions selon les exigences de la SMACNA.

Diam. des conduits (mm)	Espacement (mm)
jusqu'à 1500	3000
1501 et plus	2500

### 3.5 CONDUITS ÉTANCHES À L'EAU

- .1 Les conduits suivants doivent être étanches à l'eau.
  - .1 Les prises d'air neuf.
  - .2 Vertical riser open to exterior.
  - .3 Tous les conduits indiqués.
- .2 Façonner le fond des conduits horizontaux sans y faire de joints longitudinaux.
  - .1 Souder les joints transversaux des tôles de fond et latérales.
  - .2 Sceller tous les autres joints au moyen d'un produit de d'étanchéité pour conduits d'air.
- .3 Poser, au bas des conduits verticaux principaux, une cuvette d'égouttement de 50 mm de profondeur, avec tuyau d'évacuation de 32 mm de diamètre raccordé à un siphon à garde d'eau profonde muni au point de décharge le plus proche indiqué.



### **3.6 SCELLEMENT**

- .1 Appliquer le produit d'étanchéité selon les exigences de la SMACNA.
- .2 Noyer le ruban dans le produit d'étanchéité, puis recouvrir le tout d'au moins une (1) couche du même produit, selon les recommandations du fabricant.

### **3.7 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR**

- .1 Se reporter à la section 23 05 94- Essai sous pression des réseaux aérauliques.
- .2 Exécuter les essais d'étanchéité conformément aux exigences formulées dans le HVAC Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.
- .3 Faire les essais en procédant par tronçon.
- .4 Faire les essais préliminaires d'étanchéité (visant à déceler les fuites d'air) selon les instructions, pour vérifier la qualité d'exécution des travaux.
- .5 Ne pas poser d'autres conduits tant que les résultats de ces essais préliminaires ne sont pas satisfaisants.
- .6 Ne pas calorifuger ni dissimuler les conduits avant d'avoir terminé les essais exigés.

### **3.8 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .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 00 10 – Instructions générales.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

**FIN DE LA SECTION**



**Partie 1 Général**

**1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 23 05 93 – Essai, Réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.

**1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM C423-17, Standard Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method.
  - .2 ASTM E84-16, Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials.
  - .3 ASTM E90-09, Standard Test Method for Laboratory Measurement of Airborne Sound Transmission Loss of Building Partitions and Elements.
  - .4 ASTM E477-13, Standard Test Method for Measuring Acoustical and Airflow Performance of Duct Liner Materials and Prefabricated Silencers.
- .3 Conseil national de recherches Canada (CNRC)
  - .1 Code national du bâtiment – Canada 2015 (CNB).
- .4 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
- .5 Laboratoire ULC
  - .1 ULC S102-10, Standard Method of Test for Surface Burning Characteristics of Building Materials and Assemblies.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents/Échantillons à soumettre.
  - .2 Fiches techniques
    - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les atténuateurs acoustiques. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .3 Dessins d'atelier
    - .1 Soumettre les dessins d'atelier conformément à la section 01 33 00 – Document/Échantillons à soumettre.
    - .2 Soumettre des dessins distincts pour chacun des éléments atténuateurs, accompagnés des fiches techniques requises.
-

- 
- .4 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 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 à l'intérieur au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les atténuateurs acoustiques de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi des caisses, des autres matériaux d'emballage, du matelassage, et de reprise conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 EXIGENCES DE PERFORMANCE**

- .1 Données techniques
    - .1 Fournir les données techniques requises, lesquelles doivent être certifiées par un ingénieur 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 Silencieux : pouvoir d'atténuation en décibels (perte d'insertion), perte de charge dans des conditions nominales, niveau de bruit généré.
      - .2 La performance acoustique des matériaux destinés à l'insonorisation des installations doit être mesurée conformément aux normes E447, E90 et C423 de l'ASTM, à moins d'indications contraires.
-

---

## **2.2 MATÉRIAUX ISOLANTS ET ABSORBANTS**

- .1 Matériaux acoustiques en fibres de verre, 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.

## **2.3 SILENCIEUX**

- .1 Paroi externe d'acier galvanisé de calibre 22 au minimum dont les joints sont scellés au moyen de mastic résistant et hermétique lorsque la pression excède 1 250 Pa.
- .2 Chicanes internes d'acier galvanisé de calibre 22, en panneaux perforés d'acier galvanisé, remplies d'un média acoustique de laine de verre à fibres longues soumise à un taux de compression de 5 %. Souder les chicanes à la paroi interne à des points espacés de 75 mm au maximum.
- .3 Lorsque deux ou plusieurs modules sont requis, des fers U d'acier galvanisé sont fournis pour réunir les modules de façon étanche lors de l'assemblage au chantier. Protéger le média acoustique contre l'érosion par un tissu de fibre de verre lorsque la vitesse excède 22,5 m/s.
- .4 L'indice de combustion pour un silencieux remplie d'un média acoustique de laine de verre ne doit pas être supérieur aux valeurs suivantes lorsque testé selon la norme ASTM E84, NFPAS 255 ou ULC S102 :
  - .1 Indice de propagation de flamme : 20
  - .2 Indice de dégagement de fumé : 20
- .5 Performance : selon les indications du tableau des équipements.

## **Partie 3**

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 INSPECTION**

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

---

### **3.2 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 Bruit transmis indirectement par les parois latérales - Aux endroits indiqués, installer dans les parois murales des manchons de traversée 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 extrémités du manchon, au moyen d'un produit de calfeutrage souple et non durcissant.
- .2 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.
- .3 Installer les suspensions selon les instructions du fabricant.

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

- .1 Essai
    - .1 Un ingénieur-acousticien compétent et expérimenté devra mesurer les niveaux sonores et une fois les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage du réseau terminées, lesquelles auront été exécutées conformément aux prescriptions de la section 23 05 93- Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
    - .2 La mesure des niveaux sonores doit être faite sur la gamme des fréquences comprises entre 63 à 8000.
      - .1 Aux endroits où une bonne insonorisation est essentielle, à savoir : à la sortie des conduits d'évacuation afin de rencontrer les exigences municipales.
    - .3 Avertir le Représentant du Ministère 24 heures avant de commencer les essais.
    - .4 Évaluer la performance du matériel acoustique utilisé, l'acceptabilité des niveaux de bruit dans les aires occupées, les autres conditions influant sur le confort acoustique et, le cas échéant, recommander les mesures correctives à prendre et en préciser les coûts de mise en application.
    - .5 Soumettre le rapport complet des résultats des essais.
  - .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant
    - .1 Prendre les arrangements nécessaires avec le représentant du fabricant pour qu'il procède à l'inspection des travaux prévus à la présente section, et qu'il soumette des rapports écrits confirmant que ces derniers sont conformes aux exigences des Documents Contractuels.
-

- 
- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant : le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier la qualité de la mise en oeuvre aux étapes suivantes.
    - .1 Une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier.
    - .2 Une fois les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation.
    - .3 Deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25% puis à 60%.
    - .4 Une fois les travaux terminés.
  - .3 Soumettre les rapports du fabricant au Représentant du Ministère dans les trois (3) jours suivant la visite du chantier par le représentant du fabricant.

### **3.5 RÉGLAGE**

- .1 S'il y a lieu, faire les corrections et les réglages nécessaires en fonction du rapport écrit présenté par le fabricant.
- .2 Aviser le Représentant du Ministère 24 heures avant la visite du chantier.

### **3.6 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .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 00 10 – Instructions générales.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

### **FIN DE LA SECTION**

---





---

**Partie 1      Général**

**1.1            NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1      Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
  - .1      SMACNA - HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 2005.

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

- .1      Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents/Échantillons à soumettre.
- .2      Fiches techniques
  - .1      Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les accessoires pour conduits d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .2      Indiquer les éléments suivants.
    - .1      Les manchettes souples.
    - .2      Les portes de visite.
    - .3      Les déflecteurs.
    - .4      Les bossages et les raccords servant à recevoir des instruments d'essai.

**1.3            TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1      Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00- Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
  - .2      Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
  - .3      Entreposage et manutention
    - .1      Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
    - .2      Entreposer [les accessoires pour conduits d'air] de manière à les protéger contre [les marques, les rayures et les éraflures].
    - .3      Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
  - .4      Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise des caisses, du matelassage, des palettes, des autres matériaux d'emballage, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
-

---

**Partie 2      Produit**

**2.1            GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les accessoires doivent être fabriqués conformément aux normes HVAC Duct Construction Standards de la SMACNA.

**2.2            MANCHETTES SOUPLES**

- .1 Les ventilateurs et les appareils de traitement d'air doivent être munis, aux endroits indiqués, de raccords souples fabriqués en usine qui ne doivent pas avoir plus de 150 mm de longueur entre les pièces métalliques à joindre, et qui doivent être installés avec le jeu strictement nécessaire pour empêcher la transmission des vibrations. Permettre un mouvement de 100 mm pour les ventilateurs à haute pression, et de 50 mm pour les ventilateurs à basse pression.
- .2 Conformés aux exigences des UL, ULC et de la norme NFPA-90A.
- .3 Réseaux ordinaires de chauffage, ventilation et conditionnement d'air.
  - .1 Tissu de fibre de verre enduit de néoprène, ayant une masse volumique minimale de 1 017 g/m<sup>2</sup> (30 oz/v<sup>2</sup>) et résistant à la chaleur jusqu'à 93 °C (200 °F).

**2.3            PORTES DE VISITE**

- .1 Les conduits doivent être dotés de portes permettant d'accéder à tous les éléments devant être inspectés ou entretenus régulièrement (par exemple: les registres coupe-feu et autres, les serpentins de réchauffage, les détecteurs à ionisation, les buses d'humidificateurs, en amont de tous les coudes à gorge carrée munis d'aubes ainsi qu'en amont et en aval de tous les ventilateurs). En installer aussi à tous les endroits indiqués sur les dessins et sur les détails types ainsi qu'aux raccords de vidange exigés dans le cas d'installations particulières.
- .2 Conduits basse pression.
  - .1 Portes n'excédant pas 610 mm, à simple paroi, du même matériau que celui utilisé pour la construction des conduits (calibre 20) et un cadre de calibre 18. Bâti en cornières métalliques 29 mm dans le plan de la porte et de l'épaisseur du calorifuge de conduit dans l'autre plan.
  - .2 Garnitures d'étanchéité : en néoprène.
  - .3 Pièces de quincaillerie : vis 10 x 65 mm à tête hexagonale soudée au centre de la paroi externe de la porte, fer plat courbe de 50 x 6 mm se fixant à la vis au moyen d'un écrou à ailettes.

**2.4            DÉFLECTEURS**

- .1 Déflecteurs simple épaisseur, de forme aérodynamique, fabriqués en usine ou en atelier, conformes aux recommandations de la SMACNA et aux indications.
-

---

**Partie 3 Exécution**

**3.1 INSPECTION**

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

**3.2 INSTALLATION**

- .1 Manchettes souples
    - .1 À installer aux endroits suivants.
      - .1 Côté admission et côté refoulement des éléments et des ventilateurs de soufflage d'air.
      - .2 Côté admission et côté refoulement des ventilateurs d'extraction et de reprise d'air.
      - .3 Aux endroits indiqués.
    - .2 Longueur des manchettes souples : 150 mm maximum.
    - .3 Distance minimale entre les éléments métalliques d'extrémité lorsque le système fonctionne : 75mm.
    - .4 Installer les manchettes souples conformément aux recommandations de la SMACNA.
    - .5 Lorsque le système fonctionne, les conditions suivantes doivent être respectées.
      - .1 Les éléments métalliques situés à chaque extrémité de la manchette souple doivent être bien alignés.
      - .2 La manchette doit avoir un peu de mou.
  - .2 Portes de visite et hublots
    - .1 Dimensions
      - .1 600 x 600 mm entrée pour une taille de personne
      - .2 450 x 450 mm pour l'entrée en service.
      - .3 300 x 300 mm pour visionnement.
      - .4 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 réglage du débit d'air.
-

- .3 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux dispositifs nécessitant un entretien périodique.
  - .4 Aux endroits requis, selon les exigences du code.
  - .5 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux batteries de réchauffage.
  - .6 Aux autres endroits indiqués.
- .3 Déфлекteurs
- .1 Installer les déflecteurs conformément aux recommandations de la SMACNA et selon les indications.

### 3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .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 00 10 – Instructions générales.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général**

**1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air.
- .2 Section 25 30 02 – SGE – Instrumentation locale.

**1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 ASTM International
  - .1 ASTM A653/A653M-15, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by Hot-Dip Process.

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

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

**1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
- .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 [à l'intérieur au sec, 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 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi du matelassage, et de reprise des palettes, des autres matériaux d'emballage, des caisses, , conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.

## **Partie 2      Produit**

### **2.1            REGISTRES À VOLETS MULTIPLES**

- .1 Registres à volets opposés et parallèles, selon les indications.
- .2 Volets interreliés en aluminium extrudé 6063T5, comportant des garnitures d'étanchéité en vinyle extrudé et des garnitures latérales en acier inoxydable à ressort, et montés dans un bâti en aluminium extrudé.
- .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 par la section 25 30 02 – SGE - Instrumentation locale.
- .6 Performance
  - .1 Taux de fuite : taux de fuite maximal de 52 l/s/m<sup>2</sup> pour une pression statique de 1 kPa.
  - .2 Perte de charge : volets en position entièrement ouverte, différence de pression moins de 0,03 Pa à 2 m/s.
- .7 Registres en aluminium, calorifugés
  - .1 Cadre calorifugé avec de la mousse de polystyrène extrudée d'une valeur RSI de 0.88 et avec bris thermique.
  - .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 ANTIREFOULEMENT**

- .1 Registres automatiques, à fonctionnement par gravité, en aluminium à volets multiples, avec roulements en nylon.

## **Partie 3      Exécution**

### **3.1            INSPECTION**

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

- .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les registres aux endroits indiqués.
- .2 Installer des registres de contrôle calorifugés lorsque le registre est en contact avec l'air extérieur.
- .3 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
- .4 Sceller les joints des modules à registres multiples à l'aide d'un produit d'étanchéité à base de silicone.
- .5 Installer un panneau de visite près de chaque registre. Se reporter à la section 23 33 00- Accessoires pour conduits d'air.
- .6 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 00 10 – Instructions générales.
  - .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 00 10 – Instructions générales.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

**FIN DE LA SECTION**





**Partie 1 Général**

**1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air.

**1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 National Fire Protection Association (NFPA)
  - .1 NFPA 90A-15, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
- .2 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S112-10, Méthode d'essai normalisée de résistance au feu des registres coupe-feu.
  - .2 CAN/ULC-S112.2-07, Méthode normalisée des essais de comportement au feu des clapets coupe-feu situés dans les plafonds.
  - .3 ULC-S505-1974, Standard for Fusible Links for Fire Protection Service.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les registres coupe-feu et les registres de fumée. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .2 Les fiches techniques doivent porter sur ce qui suit.
    - .1 Registres coupe-feu.
    - .2 Liens fusibles.
- .3 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

**1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .2 Fournir les instructions relatives à l'E et E des registres coupe-feu et des registres, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
-

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

- .1 Matériaux/Matériel de remplacement
  - .1 Soumettre les matériaux/le matériel d'entretien/de rechange requis conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .2 Fournir ce qui suit.
    - .1 Six (6) liens fusibles de chaque type.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 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 à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les registres coupe-feu de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi des palettes, des autres matériaux d'emballage, du matelassage, des caisses, et de reprise, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 REGISTRES COUPE-FEU**

- .1 Registres coupe-feu de type B, portant l'étiquette ULC, et conformes aux exigences des autorités compétentes et de la norme NFPA 90A. Le comportement au feu des registres doit être évalué selon la norme CAN/ULC-S112.
- .2 Registres en acier doux, fabriqués en usine, conçus pour ne pas diminuer la résistance au feu des murs ou des cloisons coupe-feu dans lesquels ils sont montés.
  - .1 Registres coupe-feu présentant un degré de résistance au feu conforme au degré de résistance au feu de la cloison dans lequel il est installé, à moins d'indications contraires. Référer aux dessins d'architecture.

- .2 Registres coupe-feu du type à fonctionnement automatique, présentant des caractéristiques nominales de charge dynamique convenant à la vitesse de l'air et à la différence de pression maximales auxquelles ils peuvent être soumis.
- .3 Registres 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.
- .4 Bâtis de montage en cornières de 40 mm x 40 mm x 3 mm sur tout le pourtour des registres, de part et d'autre des cloisons ou des murs coupe-feu traversés.
- .5 Registres coupe-feu munis d'un cadre/manchon de traversée en acier inoxydable installé de manière à ne pas nuire au fonctionnement du registre et à ne pas interrompre la continuité du conduit d'air dans lequel il est monté.
- .6 Cadres/manchons de traversée en acier inoxydable munis de cornières de montage périphériques fixées de part et d'autre de la traversée du mur ou du plancher. Dans le cas des assemblages plancher/plafond ou plafond/toit présentant un degré de résistance au feu, les conduits doivent être acheminés conformément aux normes pertinentes des ULC concernant les traversées.
- .7 Registres conçus et construits de manière à ne pas réduire la section des conduits ou des ouvertures dans lesquels ils sont montés
- .8 Registres coupe-feu installés de manière à ce que l'axe du plan de l'épaisseur de l'appareil corresponde à celui du mur, de la cloison ou de la dalle de plancher dans lequel ou laquelle il est monté.
- .9 À moins d'indications contraires, registres installés selon les détails publiés par la SMACNA, et dans les instructions du fabricant concernant les registres coupe-feu.

## **2.2 REGISTRE COMBINÉS MOTORISÉS/COUPE-FEU**

- .1 Les registres motorisés/coupe-feu doivent être homologués par les ULC et en porter les étiquettes, et pour la résistance au feu, et pour le taux de fuite selon UL 555S et doivent répondre aux exigences des autorités compétentes. Le taux de fuite n'excède pas 41 l/s/m<sup>2</sup> à une pression statique de 1 kPa. La tringlerie est du type dissimulé et permet d'avoir la surface libre maximale.
- .2 Registres fabriqués en usine, conçus pour ne pas diminuer le degré de résistance au feu du mur ou de la cloison traversée. Referer aux dessins d'architecture.
- .3 Actuateurs : 120V, incluant deux (2) dispositifs de détection de température avec réarmement. Température de consigne de fermeture de 74 °C (détection primaire). La détection secondaire à 177 °C empêche l'ouverture du volet afin que la température ne soit pas supérieure à la limite de dégradation du volet. Le réarmement de la détection primaire doit pouvoir s'effectuer à partir du TCAI également.

---

**Partie 3 Exécution**

**3.1 INSPECTION**

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

**3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les appareils conformément aux exigences de la norme NFPA 90A et selon les conditions d'homologation des ULC.
- .2 Réaliser les travaux sans diminuer le degré de résistance au feu des cloisons coupe-feu dans lesquelles sont montés les appareils.
- .3 Une fois les travaux terminés, faire approuver toute l'installation par l'autorité compétente avant de dissimuler les éléments qui ne restent pas apparents.
- .4 Installer une porte de visite à côté de chaque registre. Se reporter à la section 23 33 00- Accessoires pour conduits d'air.
- .5 Coordonner 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.
- .8 Lorsque le registre est installé en dehors de l'assemblage ayant un degré de résistance au feu, utiliser le manchon homologué du fabricant du registre avec isolation appliqué en usine.
- .9 Installer des registres combinés motorisés/coupe-feu pour le système 001 d'alimentation et d'évacuation d'air du garage.

**3.3 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
    - .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 00 10 – Instructions générales.
-

- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

**FIN DE LA SECTION**



## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 23 05 13 – Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA.
- .2 Section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .3 Section 23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air.

### **1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 American National Standards Institute/Air Movement and Control Association (ANSI/AMCA)
  - .1 ANSI/AMCA Standard 99-2010, Standards Handbook.
  - .2 ANSI/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 301-2014, Methods for Calculating Fan Sound Ratings from Laboratory Test Data.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les ventilateurs pour installations de CVCA. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre les dessins d'atelier conformément à la section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre.
  - .2 Fournir les données suivantes.
    - .1 Les courbes caractéristiques des ventilateurs avec indication du point de fonctionnement, de la puissance mécanique (bhp), de la puissance utile (kW) et du rendement.
    - .2 Le niveau sonore au point de fonctionnement.

#### **1.4 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 00 10 – Instructions générales.
    - .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 à l'intérieur, 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 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi des caisses, des autres matériaux d'emballage, et de reprise du matelassage, des palettes, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.



## **Partie 2      Produit**

### **2.1      DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Exigences de performance
  - .1 Les données techniques tirées de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes, ou en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.
  - .2 Caractéristiques des appareils : débit, pression totale et statique, puissance mécanique en bhp, 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 À utiliser avec des dispositifs de variation de la vitesse.
  - .3 Puissance selon les prescriptions ou indications.
- .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 de refoulement et 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 au refoulement, et autres éléments indiqués.
- .3 Application en usine, avant assemblage des pièces, de peinture primaire de couleur choisie parmi la gamme standard offerte par le fabricant.
- .4 Points d'évacuation ménagés sur la volute, selon les indications fournies.
- .5 Système de lubrification des paliers avec tubes de rallonge lorsque les paliers ne sont pas aisément accessibles.
- .6 Isolation contre les vibrations : conforme à la section 23 05 48- Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.

- .7 Manchettes souples : conformes à la section 23 33 00- Accessoires pour conduits d'air.

## **2.3 SYSTÈME DE VENTILATEUR EN SÉRIE**

### **.1 Général:**

- .1 Ventilateurs plénum, multiple, à entraînement direct, construits selon les exigences AMCA. Tous les ventilateurs doivent être sélectionnés pour fournir le débit d'air spécifié à la pression statique totale de fonctionnement spécifiée. L'arrangement doit être comme indiqué
- .2 Chaque ventilateur / moteur doit comporter un mur d'admission d'air en acier galvanisé A60 de calibre 11, un entonnoir d'entrée d'air en acier de calibre 14 et une plaque et une structure de support de moteur en acier galvanisé G90 de calibre 11
- .3 Le mur d'admission d'air du ventilateur, l'entonnoir d'entrée d'air et la structure de support du moteur doivent être revêtus d'un fini émail de grade industriel, séché à l'air, à base d'alkyde pour une résistance à la corrosion supérieure
- .4 Chaque ventilateur / moteur doit être équilibré dynamiquement pour reconstruire ou dépasser la norme AMCA 204-96 pour rencontrer ou dépasser un équivalent à G55.
- .5 L'unité de ventilateurs en série doit être complètement câblée en usine, nécessitant uniquement le raccordement du câblage d'alimentation électrique de ligne au sectionneur principal. Le contrôleur d'optimisation automatique du système et les panneaux électriques principaux doivent être fournis par le fabricant de l'unité.
- .6 Chaque ensemble ventilateur / moteur doit être amovible par une porte d'accès de 750 mm de largeur libre,

### **.2 Moteur**

- .1 Les moteurs seront de type standard sur piédestal, cadre en T
  - .2 Les moteurs du type efficacité supérieure, prêts pour utilisation avec entraînement à fréquence variable selon IEEE avec isolation d'enroulement appropriée pour répondre aux exigences NEMA MG 31, partie 1
  - .3 Chaque moteur du ventilateur doit être raccordé à un EFV individuel.
-

.3 Accessoires

.1 Tous les ventilateurs du système en série doivent être munis d'un moyen de contre-rappel qui ne produit pas de chute de pression statique et / ou d'effet de système lorsque le ventilateur est activé. Les chutes de pression des registres contre-rappel qui sont évaluées pour des chutes de pression et des performances dans des conduits droits selon les normes AMCA ne seront pas acceptées comme indication de performance dans les réseaux de ventilateurs en série, à moins que les registres ne soient installés conformément à l'agencement des registres lorsqu'ils sont évalués par l'AMCA pour la perte de pression à un débit donné. Les fabricants qui proposent de tels registre doivent prévoir des essais des registres avec témoins en usine selon l'agencement de montage proposé, comprenant des ventilateurs isolés pour valider les pertes de pression soumises ainsi que le BHP du ventilateur et les niveaux acoustiques de l'unité de traitement d'air soumise. Toute augmentation des paramètres de puissance du système de ventilation ou des niveaux de puissance sonore qui dépassent ceux spécifiés sera corrigée sans frais supplémentaires.

.1 Les registre contre-rappel seront fabriqués d'aluminium extrudé robuste 6063T5 de 3 mm d'épaisseur. Le cadre sera renforcé en acier galvanisé à chaque coin. Les volets seront en aluminium extrudé 6063T5 d'une épaisseur minimale de 1,8 mm. Les roulements seront à l'épreuve de la corrosion. La tringlerie sera composée d'une tige d'acier de 12 mm avec pivot en acier inoxydable.

.4 Contrôle

.1 Chaque unité de ventilation doit contenir un ou plusieurs panneaux de commande électriques constitués d'un boîtier de montage monté en surface de type NEMA, selon ULC / CSA conçu pour l'application, et doit inclure pour chaque moteur de ventilateur dans le système de ventilateur en série toutes les sectionneurs et la protection contre les surcharges ou des moyens alternatifs pour fournir une capacité de sectionnement du moteur ainsi qu'une protection contre les surcharges. Fournir un point de raccordement électrique unique pour le câblage d'alimentation du système de ventilateur en série.

.2 Des moyens de surveillance et de contrôle de l'état de chaque ventilateur individuel et de son moteur doivent être fournis. Il doit y avoir un contrôleur fourni comme partie intégrante du panneau électrique du système de ventilateur en série qui reconfigure automatiquement le nombre de ventilateurs actifs dans le réseau de ventilateurs multiples pour atteindre un rendement de fonctionnement maximal pour le réseau de ventilateurs à n'importe quel point d'opération.

- .3 L'optimisation du système doit être obtenue en activant et en désactivant automatiquement des ventilateurs, dans le réseau actif de ventilateur tandis que le contrôleur varie les vitesses de fonctionnement des ventilateurs actifs et le nombre de ventilateurs activés pour atteindre une efficacité maximale aux débits et pressions d'opération du système.
- .4 Chaque ensemble de ventilateur et de moteur doit être doté d'un contrôle individuel de vitesse pour fonctionner à la vitesse requise dicté par le contrôleur monté sur le panneau de l'unité communiquant avec tous les ensembles ventilateur / moteur du système via un réseau de communication interne câblé en usine.
- .5 Le contrôleur du système doit également être doté d'une interface compatible avec le SGE, être BACnet certifié BTL et doit permettre la surveillance et / ou le contrôle à distance du réseau de ventilateurs en série. Le (s) panneau (s) de commande doivent être munis de moyens pour indiquer l'état du ventilateur et du moteur, le mode de fonctionnement, le débit du système et la pression statique totale du ventilateur, ainsi que le HP aux conditions actuelles de débit et de pression du système. L'état doit être affiché sur le panneau de contrôle de l'unité et au SGE.
- .6 Le système doit inclure une redondance des EFV, ainsi que toutes les commandes et dispositifs nécessaires pour assurer que, dans une condition de faute pour tout entraînement, interne ou externe, le réseau de ventilateurs en série doit maintenir le plein débit et la pression requis à la vitesse de fonctionnement du système au moment de la panne, sans interruption de débit dans le système affecté. Le système doit être doté d'une protection interne contre les défauts à la terre, de sorte qu'un défaut à la terre dans l'un des circuits du moteur ne provoque pas l'arrêt du système.
- .7 Le contrôleur de chaque système sera fourni avec un contact d'alarme incendie qui fera l'arrêt/départ du système à un débit d'air spécifié sur une commande du panneau d'alarme incendie en mode de désenfumage.
- .8 Les contrôleurs des systèmes d'alimentation seront fournis avec un contact d'alarme incendie qui fera l'arrêt du système sur une commande du panneau d'alarme incendie lors d'une détection de fumée.

## **2.4 VENTILATEUR CENTRIFUGES EN LIGNE**

- .1 Boîtier carré, construit d'acier galvanisé de calibre épais, avec des collets carrés pour raccordement aux conduits. Les deux panneaux perpendiculaires au panneau de montage du moteur sont amovibles pour permettre l'accès aisé à tous les composants internes. La roue centrifuge à pales inclinées vers l'arrière, équilibrée statiquement et dynamiquement, est construite d'aluminium et comprend un cône épousant précisément la forme du cône d'aspiration.
- .2 Moteur lubrifié en permanence, soigneusement choisi pour la charge du ventilateur et facilement accessible pour l'entretien.

- .3 Boîte de raccord et sectionneur de sécurité montés à l'usine, raccords électriques au moteur faits à l'usine et un moteur à commutation électronique à courant continu spécialement conçu pour l'application du ventilateur. Le moteur ECM doit être réglable en vitesse jusqu'à 20% de la vitesse totale. La vitesse doit être contrôlée par un signal d'entrée 0-10 VDC.
- .4 Accessoires et options
  - .1 Pour la réduction du bruit et le contrôle de la condensation : boîtier du ventilateur isolé d'un revêtement interne en fibre de verre
- .5 Performance et capacité indiquées dans le tableau des équipements

## **2.5 VENTILATEURS À FLUX AXIAL**

- .1 Boîtier en acier soudé, socle de moteur soudé, plaques d'accès montées sur charnières ou boulonnées.
- .2 L'hélice du ventilateur doit utiliser des lames aérodynamiques en aluminium. Les lames seront ajustables dans un moyeu en aluminium. L'hélice doit être statiquement et dynamiquement équilibrée
- .3 Appareils suspendus au plafond fixés par des supports soudés sur les côtés du boîtier.
- .4 Fournir un sectionneur de sécurité, verrouillable en position marche / arrêt.
- .5 Entraînement direct
  - .1 Roues à aubes réglables, entièrement fermées, et moteurs refroidis par circulation d'air à la surface.
  - .2 Le diamètre du moyeu de la roue doit être au moins égal à celui du bâti du moteur.
  - .3 Aubes réglées de manière à pouvoir fournir des débits et pressions variables; moyeux conçus de façon à permettre l'orientation des aubes.
- .6 Performance et capacité indiquées dans le tableau des équipements

## **2.6 PROPELLER FANS VENTILATEURS**

- .1 Les pales d'aluminium des ventilateurs multipales doivent être montées dans l'ouverture du cône d'aspiration, fixées sur des attaches incorporées au moyeu. Ventilateurs munis de roulements à billes lubrifiés à la graisse, adaptés au fonctionnement dans n'importe quelle position; roue entraînée par un moteur à entraînement direct, selon les indications
- .2 Fournir un garde protecteur des aubes, un grillage aviaire, un sectionneur de sécurité, un contrôle de vitesse et un registre antirefoulement automatique placés du côté refoulement.
- .3 Performance et capacité indiquées dans le tableau des équipements

## **2.7 VENTILATEUR MODULAIRE SOUS CABINET**

- .1 Unité intérieure modulaire à profil bas assemblée en usine et comprenant un ventilateur, un moteur et un ensemble d'entraînement, un serpentin de chauffage, un filtre et ses accessoires.

- .2 Construction: boîtier en acier galvanisé à double épaisseur de calibre 18 avec isolation en fibre de verre de 25 mm, panneaux d'accès scellés, supports de montage et attaches résistantes à la corrosion.
- .3 Ventilateur: ventilateur centrifuge à aubes courbées vers l'avant, entraîné par courroie, testé à l'usine selon AMCA 210 avec un moteur à rendement élevé prêt pour usage avec EFV et monté sur des isolateurs internes.
- .4 Chauffage: serpentin de chauffage électrique avec commandes SCR, interrupteur de haute température et interrupteur de débit.
- .5 Filtre: filtre jetable de 50 mm Merv 8 avec caisson de filtre comme indiqué.
- .6 Contrôle: panneau approuvé CSA, avec sectionneur de sécurité, coupe circuit thermique, transformateur de contrôle et contrôle pour l'arrêt/départ du ventilateur et serpentin, capacité de chauffage, état du ventilateur, état de filtre et alarmes.
- .7 Performance et capacité indiquées dans le tableau des équipements.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 INSPECTION**

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

#### **3.2 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 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauterie et appareils de CVCA.

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .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 10 00 – Instructions générales.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage conformément à la section 01 10 00 – Instructions générales.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

**FIN DE LA SECTION**





## **Partie 1 Général**

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les diffuseurs, les registres et les grilles. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .2 Les fiches techniques doivent préciser ce qui suit.
    - .1 Le débit.
    - .2 La portée du jet et la vitesse terminale.
    - .3 Le niveau de bruit.
    - .4 La perte de charge.
    - .5 La vitesse au point de rétrécissement maximal (collet).

### **1.2 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 00 10 – Instructions générales.
  - .2 Fournir également ce qui suit.
    - .1 Des clés pour le réglage du débit.
    - .2 Des clés pour le réglage du jet d'air.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00- Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les diffuseurs, les registres et les grilles de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise des autres matériaux d'emballage, des palettes, des caisses, du matelassage, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.

## **Partie 2      Produit**

### **2.1            DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Exigences de performance
  - .1 Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

### **2.2            GÉNÉRALITÉS**

- .1 Produits dont les caractéristiques répondent aux exigences indiquées en ce qui concerne le débit, la perte de charge, la vitesse terminale, la portée du jet, le niveau de bruit et la vitesse au point de rétrécissement maximal (collet).
- .2 Dispositifs de manoeuvre manuels et dissimulés pour registres volumétriques.
- .3 Couleur selon les directives du Représentant du Ministère.

### **2.3            PRODUITS MANUFACTURÉS**

- .1 Les grilles, les grilles à registre et les diffuseurs fournis doivent être de mêmes types et provenir du même fabricant.

### **2.4            GRILLES**

- .1 Généralités : grilles avec registre à volets opposés.
- .2 Type A : en aluminium à bordure de 25 mm et à lames de forme aérodynamique, à déflexion double; lames avant montées à l'horizontale, et lames arrière montées à la verticale.
- .3 Type B : Grillage en acier inoxydable de nuance 304, épaisseur minimale 2 mm, à bordure de 32 mm avec attaches de fixation et finition : recouvert d'apprêt.
- .4 Type P1: Grille de porte à lame en Z riveté à un cadre soudé en et à une barre de fonctionnement à tous les 25 mm avec une résistance au feu de 1,5 h. Une butée mécanique maintient les lames en position ouverte. Cadre avec coins en onglet soudé. Le côté exposé au corridor du cadre sera exempt de pièce de fixation.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSPECTION**

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

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les grilles, les grilles à registre et les diffuseurs conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Là où les éléments de fixation sont apparents, utiliser des vis cadmiées et les noyer dans des trous fraisés.
- .3 Boulonner en place les grilles des systèmes d'alimentation et d'évacuation d'air.

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 10 00 – Instructions générales.
  - .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 10 00 – Instructions générales.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de [leur recyclage, conformément à la section 01 10 00 – Instructions générales.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

**FIN DE LA SECTION**



## **Partie 1 Général**

### **1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 American National Standard Institute (ANSI)/American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE):
  - .1 ANSI/ASHRAE 52.2-17, 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-M90, Filtres à air jetables, éliminant les particules solides dans les systèmes de ventilation.
  - .2 CAN/CGSB-115.11-M85, Sacs-filtres à air, jetables, à rendement élevé.
  - .3 CAN/CGSB-115.12-M85, Sacs-filtres à air, jetables, à rendement moyen.
  - .4 CAN/CGSB-115.14-M91, Filtres à air supportés, de type cartouche, à rendement élevé, éliminant les particules solides des systèmes de ventilation.
  - .5 CAN/CGSB-115.15-M91, Filtres à air de type rigide, à rendement élevé, éliminant les particules solides des systèmes de ventilation.
  - .6 CAN/CGSB-115.18-M85, Filtres à air, de type panneau à grande surface, à rendement moyen.
- .3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 ULC-S111-13, Méthode normalisée des essais de comportement au feu des filtres à air.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les 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 Soumettre les dessins conformément avec la section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre.
- .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.

### **1.3 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 10 00 – Instructions générales.
  - .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 Représentant du Ministère, fournir un (1) jeu de filtres pour chaque filtre de rechange.
  - .4 Prévoir une quantité suffisante de filtres pour remplacer les filtres des systèmes d'évacuation une fois au deux (2) semaine pendant la durée des travaux.
  - .5 Prévoir une quantité suffisante de filtres pour remplacer les filtres des systèmes d'alimentation d'air pendant la durée des travaux afin de prévenir des pertes de pression trop élevée causant une diminution du débit d'air (1 fois par semaine).

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00- Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les filtres 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 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi des palettes, du matelassage, des caisses, et de reprise des autres matériaux d'emballage, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.

---

**Partie 2      Produit**

**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 degrés Celsius et 50 degrés Celsius.
- .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.

**2.2            ACCESSOIRES**

- .1      Cadres de montage : permanents, à profilés en U, en acier galvanisé, de 1.6mm d'épaisseur, sauf prescription contraire.
- .2      Garnitures d'étanchéité : assurant un fonctionnement étanche.
- .3      Plaques d'obturation : selon les besoins, pouvant s'ajuster à toutes les ouvertures, faites du même matériau que les cadres.
- .4      Accès et entretien : et/ou par les portes/panneaux de visite latéraux.
- .5      Manomètre : posé à raison d'un pour chaque batterie de filtres dont la capacité est supérieure à 1 900 l/.

**2.3            PREFILTERS, 30-35 % EFFICIENCY**

- .1      Média filtrant : tissu en coton non tissé ou synthétique, ayant une efficacité MERV 8 selon la norme ASHRAE 5.2 2012. Média filtrant collé à la périphérie intérieure de l'encadrement pour empêcher les fuites d'air.
- .2      Encadrement fait de carton à breuvage, rigide et ultra robuste à haute résistance à l'humidité. Grillage fait de fils métalliques soudés espacés de 25 mm avec surface libre d'au moins 96 %. Grillage fixé au média filtrant pour éliminer toute possibilité d'oscillation et d'arrachement
- .3      Conforme à la norme ULC S111.

**2.4            FILTRES À POCHE(S), EFFICACITÉ DE 80 À 85 %**

- .1      Matière filtrante : du type à sac jetable, à particules de verre extra fines conforme à la norme ONGC 115-GP-11M.
  - .1      Grande efficacité, selon la norme CAN/CGSB-115.11.
- .2      Cadre de montage : en acier galvanisé.
- .3      Support de l'élément filtrant : en tôle galvanisée soudée.

**2.5            MANOMÈTRES POUR FILTRES À AIR - À CADRAN**

- .1      Manomètres à commande par diaphragme, à lecture directe.
  - .2      Plage : de zéro (0) jusqu'à 250 Pa.
-

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSPECTION**

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

### **3.2 INSTALLATION - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Installer les filtres selon les instructions du fabricant; laisser les dégagements nécessaires pour en permettre l'accès aux fins de remplacement ou d'entretien.

### **3.3 ÉLÉMENTS FILTRANTS**

- .1 À la réception des travaux, remplacer tout élément filtrant par un élément neuf.
- .2 À la réception des travaux, les éléments filtrants doivent être neufs et propres, épreuve au manomètre à l'appui.

### **3.4 MANOMÈTRES POUR FILTRES À AIR**

- .1 Installer le type de manomètre indiqué pour chaque batterie de filtration (batterie de pré-filtration, 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'emmagasiner maximale) recommandée par le fabricant.

### **3.5 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 10 00 – Instructions générales.
  - .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 10 00 – Instructions générales.



- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

**FIN DE LA SECTION**



---

**Partie 1      Général**

**1.1            EXIGENCES CONNEXES**

- .1      Section 26 05 00 – Électricité – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

**1.2            NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1      Groupe CSA
  - .1      CSA C22.2 numéro 46-2013, Radiateurs électriques.

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

- .1      Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents/Échantillons à soumettre.
- .2      Fiches techniques
  - .1      Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les batteries de réchauffage. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .2      Les fiches techniques doivent comprendre ou indiquer ce qui suit :
    - .1      les détails du support de l'élément chauffant;
    - .2      la puissance nominale totale en kW, la tension et le nombre de phases de la batterie de réchauffage;
    - .3      le nombre d'étages;
    - .4      les caractéristiques nominales (puissance, tension, nombre de phases) de chaque étage;
    - .5      la puissance surfacique de l'élément chauffant et la température maximale de la gaine;
    - .6      la température maximale de l'air à la sortie;
    - .7      les détails du support de la batterie de réchauffage;
    - .8      les dégagements par rapport aux matériaux combustibles;
    - .9      les schémas de câblage des éléments composants internes;
    - .10     le débit d'air minimal nécessaire;
    - .11     la perte de charge au débit d'air [d'exploitation] [minimal].

**1.4            TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

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

- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les batteries de réchauffage de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi des autres matériaux d'emballage, des palettes, du matelassage, des caisses, et de reprise, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.

## **Partie 2      Produit**

### **2.1            BATTERIES DE RÉCHAUFFAGE**

- .1 Batteries de réchauffage pour installation en conduit d'air, du type à brides avec bâtis en acier galvanisé et grillage de protection.
- .2 Éléments chauffants
  - .1 Éléments constitués d'enroulements hélicoïdaux en fil de résistance en nichrome.
- .3 Étages
  - .1 Batteries de réchauffage à divers étages de chauffe, à demande de courant équilibrée pour chaque étage.
  - .2 Batteries de réchauffage conçues de manière qu'à chaque étage de chauffe, la chaleur soit répartie uniformément sur toute la veine d'air.
- .4 Dispositifs de commande/régulation
  - .1 Dispositifs de commande/régulation pré filés en usine et montés dans un boîtier. Les circuits d'alimentation et de commande doivent être raccordés à l'aide de borniers aux circuits d'alimentation et de commande.
  - .2 Dispositifs de commande/régulation montés dans un boîtier du type CSA
    - .1 des contacteurs magnétiques;
    - .2 des transformateurs de commande 24 V;
    - .3 un contrôleur à thyristor;
    - .4 Sectionneur de sécurité;
    - .5 Interrupteur de haute température.

- .3 Si les dispositifs de commande/régulation sont intégrés aux batteries de réchauffage, monter les contacteurs de manière à minimiser la transmission du bruit de la commutation dans les conduits d'air.
- .4 Dispositifs de commande régulation comprenant un limiteur haute température et un contacteur de débit d'air.
- .5 Caractéristiques électriques
  - .1 Caractéristiques nominales des batteries de réchauffage : indiqué dans le tableau des équipements.

## **2.2 BATTERIES DE RÉCHAUFFAGE AU GAZ À FEU DIRECT**

- .1 Brûleur au gaz: Brûleur linéaire à feu direct, assemblé en usine, câblé et mis à l'essai, complet avec contrôle de sécurité et d'opération.
  - .1 Brûleur: collecteur en fonte et diffuseur en acier inoxydable avec un rendement de 25:1 à une pression de gaz à l'entrée de 3.4 kPa. Cadre en acier galvanisé avec plaque de brûleur ajustable.
- .2 Batteries de réchauffage avec pilote à allumage automatique, régulateur de pression, robinet d'arrêt manuel et automatique et robinet modulant.
- .3 Contrôles :
  - .1 Contrôles montés dans un panneau certifié CSA pour installation au chantier.
  - .2 Batterie de réchauffe complète avec contrôles de sécurité (débit d'air, température d'air et pression différentiel) assemblés et filés en usine.
  - .3 Signal 0-10 VDC pour la modulation du robinet de contrôle du brûleur.
  - .4 Sectionneur de sécurité.
- .4 Caractéristiques électriques: 120V/1PH/60hz.
- .5 Capacité : indiqué dans le tableau des équipements.
- .6 Le fabricant doit fournir le régulateur de gaz pour installation au chantier.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en oeuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable pour des batteries de réchauffage et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
  - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.

- .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Faire le raccordement aux circuits d'alimentation électrique et de commande conformément à la norme CSA C22.2 numéro 46.

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

- .1 Effectuer les essais conformément à la section 01 10 00 – Instructions générales et à la section 26 05 00- Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Effectuer les essais en présence du Représentant du Ministère.
  - .1 Soumettre un rapport des essais et en joindre un exemplaire aux manuels d'exploitation et d'entretien.

### **3.4 BATTERIES DE RÉCHAUFFAGE AU GAZ À FEU DIRECT**

- .1 Le fabricant doit fournir et coordonner la certification au chantier de l'équipement selon les normes CSA. Toute la documentation liée à cette démarche sera la responsabilité du fabricant et le Représentant du Ministère sera le requérant de la demande.
- .2 Le fabricant devra pleinement coopérer et rendre disponible à la CSA toute documentation et information pertinente nécessaire pour compléter le processus de certification au chantier afin de fournir un système certifié.
- .3 Le représentant du fabricant sera présent à toutes les visites de certification du groupe CSA.

### **3.5 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 10 00 – Instructions générales.
  - .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 10-00 – Instructions générales.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage], conformément à la section 01 10 00 – Instructions générales.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1      Général**

### **1.1            NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME Boiler and Pressure Vessel Code, 2013.
- .2 CSA International
  - .1 CSA B51-14, Code sur les chaudières, les appareils et les tuyauteries sous pression.

### **1.2            MODALITÉS ADMINISTRATIVES**

- .1 Réunions préalables à l'installation
  - .1 Une (1) semaine avant les travaux faisant l'objet de la présente section, tenir une réunion avec le Représentant du Ministère conformément à la section 01 31 19- Réunions de projet, laquelle portera sur ce qui suit.
    - .1 Les exigences des travaux.
    - .2 Les conditions d'installation et l'état du support.
    - .3 La coordination des travaux avec ceux exécutés par les autres corps de métiers.
    - .4 Les instructions écrites du fabricant concernant l'installation ainsi que les termes de la garantie offerte par ce dernier.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les échangeurs de chaleur. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre les dessins conformément à la section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre.
  - .2 Les dessins d'atelier requis doivent indiquer l'agencement de l'installation, y compris la disposition et les dimensions des échangeurs de chaleur, la taille du réseau, ainsi que les renseignements ci-après.
    - .1 Ils doivent également indiquer les dégagements recommandés par le fabricant pour faciliter l'enlèvement des tubes et la manipulation des outils de nettoyage de ces derniers.

- .4 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .6 Instructions du fabricant : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .7 Rapports des contrôles effectués par le fabricant
  - .1 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre, au plus tard trois (3) jours après l'exécution des contrôles prescrits à l'article CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE, de la PARTIE 3, des exemplaires des rapports du fabricant indiquant que les travaux sont conformes aux critères spécifiés.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des échangeurs de chaleur, lesquelles seront incorporées au manuel d'E & E.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00- Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et les matériels à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les échangeurs de chaleur de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les cloisons endommagées par des cloisons neuves.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi des autres matériaux d'emballage et de reprise des caisses, des palettes, et du matelassage, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.



---

**Partie 2      Produit**

**2.1      ÉCHANGEURS À PLAQUES**

- .1 Généralités : échangeur comportant un châssis, des plaques, des joints d'étanchéité, des têtes, des barres de guidage, boulons, écran de sécurité.
- .2 Eau-eau.
  - .1 Appareils conçus, construits et éprouvés conformément aux exigences du ASME Boiler and Pressure Vessel Code ou de la norme CSA et de la réglementation provinciale régissant les récipients sous pression.
- .3 Châssis : formé d'un support pour les plaques, les têtes, les boulons et les barres de guidage, construit en acier au carbone recouvert d'un émail cuit à l'époxy. L'équipement doit permettre l'installation de plaques additionnelles, si nécessaire.
- .4 Plaques : en acier inoxydable 304 et supportées et guidées par les barres guides. Les ouvertures servant de supports font partie intégrante de chaque plaque. Indiquer l'épaisseur du matériau sur les dessins.
- .5 Joints d'étanchéité : en matériau adéquat pour l'application NBR et ajustés à la plaque par un adhésif dans les rainures prévues à cet effet.
- .6 Têtes : en acier au carbone recouvert d'un émail cuit à l'époxy. Les raccords de DN 75 mm et moins sont faits avec des accouplements filetés. Les raccords plus grands sont à brides.
- .7 Barres de guidage : en acier au carbone avec chemise en acier inoxydable ou acier au carbone recouvert de zinc. La matrice d'alignement permet un assemblage facile en gardant les plaques et les joints alignés et elle prévient aussi le mouvement latéral de l'ensemble des plaques ainsi que les coulisses durant le serrage, les chocs opérationnels et la vibration.
- .8 Boulons : en acier au carbone plaqués au cadmium.
- .9 Pression de conception : 1 MPa
- .10 Épreuve : au minimum 1,3 fois la pression de conception.
- .11 Température maximale d'opération : 60 °C
- .12 Caractéristiques : selon les indications du tableau des équipements.

**Partie 3      Exécution**

**3.1      EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des échangeurs de chaleur, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en oeuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
    - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du Ministère.
-

- .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
- .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables..

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Instructions du fabricant : se conformer aux exigences, recommandations et spécifications écrites du fabricant, y compris aux bulletins techniques et aux instructions d'installation précisées dans les catalogues de produits et sur les cartons d'emballage, ainsi qu'aux indications des fiches techniques.
- .2 Généralités : installer les appareils de niveau et les fixer solidement aux supports selon les recommandations du fabricant.
- .3 Échangeurs à tubes et calandre : disposer la tuyauterie de façon qu'on puisse retirer le faisceau tubulaire en ne démontant que les deux brides ou les deux raccords-unions adjacents à la tête de l'échangeur et sans toucher aux autres appareils et systèmes.
- .4 Échangeurs à plaques : installer les appareils conformément aux recommandations du fabricant.

### **3.3 ACCESSOIRES**

- .1 Installer un robinet d'évacuation à bec fileté.
- .2 À l'entrée et à la sortie, du côté primaire et du côté secondaire, installer des thermomètres logés dans des puits thermométriques.
- .3 Poser un manomètre.

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

- .1 Inspections et essais
  - .1 Effectuer les essais selon les instructions du Représentant du Ministère afin de vérifier que les échangeurs de chaleur sont fonctionnels.
  - .2 Obtenir les rapports de contrôle dans les trois (3) jours suivant la visite de chantier, et les remettre immédiatement au Représentant du Ministère.
- .2 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à l'installation, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage.

### **3.5 MISE EN ROUTE DES RÉSEAUX**

- .1 Généralités : effectuer la mise en route conformément à 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 Vérifier si les côtés primaire et secondaire des appareils sont propres.
- .3 Vérifier le montage, les réglages et le fonctionnement des détendeurs et des soupapes de sûreté.

- .4 Vérifier le montage, l'emplacement, les réglages et le fonctionnement des dispositifs de commande, de régulation et de sécurité.
- .5 Vérifier les supports ainsi que les dispositifs de protection parasismique.
- .6 Généralités : selon les prescriptions de la section 01 00 10 – Instructions générales, pour ce qui est des exigences générales, et selon les prescriptions de la présente section.
- .7 Moment d'exécution : une fois les opérations d'ERE des réseaux hydroniques terminées et les résultats approuvés.
- .8 Côté primaire
  - .1 Mesurer le débit, la perte de charge et la température de l'eau à l'entrée et à la sortie de l'échangeur.
- .9 Côté secondaire
  - .1 Mesurer le débit, la perte de charge et la température de l'eau à l'entrée et à la sortie de l'échangeur.
  - .2 Vérifier le montage et le fonctionnement des dispositifs purgeurs d'air.
- .10 Calculer le transfert de chaleur entre les côté primaire et secondaire.
- .11 Simuler un coefficient de variation de température de l'eau de chauffage et répéter les étapes précédentes.
- .12 Vérifier les réglages et le fonctionnement des détendeurs et des soupapes de sûreté et s'assurer que la décharge se fait en lieu sûr.
- .13 Vérifier les réglages et le fonctionnement des dispositifs de commande, de régulation et de sécurité.
- .14 Rapports
  - .1 Selon les prescriptions de la section 01 00 10 – Instructions générales concernant les rapports, et selon les prescriptions de la présente section.

### **3.6 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
  - .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales..
- .2 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales..
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

**3.7 DÉMONSTRATION**

- .1 Formation : assurer la formation conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales concernant la formation du personnel d'exploitation et d'entretien, et selon les exigences ci-après.

**3.8 PROTECTION**

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

**FIN DE LA SECTION**