

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 UTILISATION DES SYSTEMES

- .1 Il est permis, sous réserve des conditions énoncées ci-après, d'utiliser les installations et les systèmes permanents, nouveaux et/ou existants, de chauffage et de ventilation pour assurer provisoirement le chauffage ou la ventilation du bâtiment faisant l'objet des travaux.
- .1 Il n'y a aucun risque d'endommager les installations ou les systèmes utilisés.
 - .2 Les systèmes et les circuits de soufflage et de retour d'air sont protégés par des filtres d'une efficacité de 60 %, qui sont inspectés tous les jours et remplacés toutes les semaines ou plus fréquemment au besoin.
 - .3 L'utilisation des installations et des systèmes ne diminue en rien la portée et la couverture des garanties prévues.
 - .4 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 requis dans la présente section doivent être fournis en sus de ceux qui pourraient être prescrits dans les autres sections du devis de projet.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

<u>1.1 RÉFÉRENCES</u>	.1	Office des normes générales du Canada (CGSB) .1 CAN/CGSB-1.181-99, Enduit riche en zinc, organique et préparé.
	.2	Code national de prévention des incendies du Canada (CNPI 2010)
<u>1.2 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION</u>	.1	Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

PARTIE 2 - PRODUITS

<u>2.1 MATÉRIAUX/ MATÉRIELS</u>	.1	Peinture : riche en zinc, conforme à la section CAN/CGSB-1.181. .1 Primaires & peintures: selon les recommandations du fabricant en fonction de l'état des
	.2	Protection coupe-feu : conformes à la section 07 84 00 - Protection coupe-feu.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

<u>3.1 APPLICATION</u>	.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.
<u>3.2 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS</u>	.1	A moins d'indications contraires, se conformer aux instructions du fabricant.
	.2	Utiliser des appareils de robinetterie avec des raccords-unions ou des brides pour isoler les appareils du réseau de tuyauterie et pour faciliter l'entretien ainsi que le montage/démontage des éléments.
	.3	Utiliser des raccords à double articulation lorsque les appareils sont montés sur des plots antivibratoires et lorsque la tuyauterie est susceptible de bouger.
<u>3.3 DÉGAGEMENTS</u>	.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

<u>3.3 DÉGAGEMENTS (Suite)</u>	.2	(Suite) échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres appareils ou éléments du réseau.
<u>3.4 ROBINETS D'ÉVACUATION/DE VIDANGE</u>	.1	A moins d'indications différentes, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé.
	.2	Installer des robinets d'évacuation/de vidange aux points bas du réseau, aux appareils et aux robinets d'isolement.
	.3	Raccorder une canalisation à chaque robinet d'évacuation/de vidange et l'acheminer jusqu'au-dessus d'un avaloir au sol. .1 Le point de décharge doit être bien visible.
	.4	Utiliser des robinets à tournant sphérique d'évacuation/de vidange ayant les caractéristiques suivantes : type à vanne ou à soupape et de diamètre nominal DN 3/4 à moins d'indications contraires, à embout fileté, avec tuyau souple, bouchon et chaînette.
<u>3.5 PURGEURS D'AIR</u>	.1	Installer des purgeurs d'air manuels aux points hauts du réseau dans les réseaux de tuyauterie.
	.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.
<u>3.6 RACCORDS DIÉLECTRIQUES</u>	.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.
<u>3.7 TUYAUTERIE</u>	.1	Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon.
	.2	Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.
	.3	Installer la tuyauterie de manière à pouvoir isoler les différents appareils et ainsi permettre le démontage ou l'enlèvement de ces derniers, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres éléments du réseau.
	.4	Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes ANSI pertinentes.

3.7 TUYAUTERIE (Suite)

- .5 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.
- .6 Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.
- .7 Installer la tuyauterie dissimulée de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.
- .8 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.
- .9 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.
- .10 Grouper les canalisations là où c'est possible.
- .11 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.
- .12 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.
- .13 Prévoir des moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications.
- .14 Robinetterie
 - .1 Installer les appareils de robinetterie à des endroits accessibles.
 - .2 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.
 - .3 A moins d'indications différentes, installer les appareils de robinetterie de manière que leur tige de 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 A moins de prescriptions différentes, installer des robinets à tournant sphérique aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.

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.

3.8 MANCHONS
(Suite)

- .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 Avant la mise en route d'un réseau de tuyauterie, nettoyer ce dernier conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage et à celles des sections pertinentes visant les systèmes et installations mécaniques.
- .2 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.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

<u>1.1 RÉFÉRENCES</u>	.1	American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
	.1	ASHRAE 90.1-2013, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA cosponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).
	.2	Electrical Equipment Manufacturers' Association Council (EEMAC)
<u>1.2 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION</u>	.1	Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

PARTIE 2 - PRODUITS

<u>2.1 GÉNÉRALITÉS</u>	.1	Moteurs à rendement élevé, selon les exigences du distributeur local d'énergie électrique et selon les exigences de la norme ASHRAE 90.1.
<u>2.2 MOTEURS</u>	.1	Fournir les moteurs prescrits pour les appareils et les systèmes mécaniques visés.
	.2	Moteurs de moins de 373 W: sauf indication contraire sur les dessins ou dans le devis, moteurs monophasés, 120 V, vitesse selon les indications, pour service continu, avec protection intégrée contre les surcharges et support résilient.
	.3	Moteurs de 373 W et plus : sauf indication contraire, moteurs abrités, conformes aux normes EEMAC pertinentes, triphasés, 575 V, de classe B, à induction à cage d'écureuil, à roulements à billes, vitesse selon les indications, pour service continu, à élévation de température ne dépassant pas 40 degrés Celsius.
<u>2.3 MOTEURS PROVISOIRES</u>	.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.
<u>2.4 TRANSMISSIONS À COURROIE(S)</u>	.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.

2.4 TRANSMISSIONS A
COURROIE(S)
(Suite)

- .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 1.5 fois les valeurs nominales indiquées sur la plaque signalétique du moteur. Sur les arbres des moteurs d'entraînement, les charges en porte-à-faux doivent rester en deçà des limites de calcul du fabricant.
- .7 Les plaques de montage sur glissières doivent permettre les ajustements dans l'axe.
- .8 Fournir un jeu de courroies de rechange pour chaque jeu installé, conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

2.5 GARDES POUR
TRANSMISSIONS A
COURROIE(S)

- .1 Prévoir des gardes pour les transmissions qui ne sont pas protégées.
- .2 Gardes pour transmissions à courroie(s)
 - .1 Grillages en métal déployé, soudés à un cadre en acier;
 - .2 dessus et fond en tôle métallique d'au moins 1.2 mm d'épaisseur;
 - .3 trous de 38 mm de diamètre sur les deux axes de l'arbre, pour l'installation d'un tachymètre;
 - .4 amovibles aux fins d'entretien.
- .3 La lubrification de l'équipement et l'utilisation d'instruments d'essais doivent être possibles même lorsque les gardes sont en place.
- .4 Les gardes des courroies doivent permettre le déplacement des moteurs pour le réglage de la tension.
- .5 Gardes pour accouplements flexibles
 - .1 Éléments en forme de U, en tôle d'acier doux galvanisée, d'au moins 1.6 mm d'épaisseur;
 - .2 solidement assujettis en place;
 - .3 amovibles aux fins d'entretien.
- .6 Gardes pour entrées et sorties d'air de ventilateurs non protégées
 - .1 Grillages en fil machine ou en métal déployé, galvanisés, à mailles de 19 mm;
 - .2 surface libre nette correspondant à au moins 80 % de la surface des ouvertures du ventilateur;
 - .3 solidement fixés en place;
 - .4 amovibles aux fins d'entretien.

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 il doivent être faciles à remettre et à fixer en place.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES** .1 Section 23 05 53.01 - Identification des réseaux et des appareils mécaniques
- 1.2 RÉFÉRENCES** .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 A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION** .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 GÉNÉRALITÉS** .1 Le point de mesure des thermomètres et des manomètres choisis doit se situer au centre de la plage graduée.
- 2.2 THERMOMETRES A LECTURE DIRECTE** .1 Thermomètres industriels, à angle de lecture variable, sans mercure, à dilatation de liquide, à échelle de 125 mm de longueur, conformes à la norme CAN/CGSB-14.4 & ASME B40.200.
.1 Résistance aux chocs et aux vibrations.
- 2.3 PUIITS THERMOMÉTRIQUES** .1 Pour des canalisations en cuivre : puits en cuivre ou en bronze.
.2 Pour des canalisations en acier : puits en laiton ou en acier inoxydable.
- 2.4 MANOMETRES** .1 Manomètres de type à cadran de 112 mm de diamètre, conformes à la norme ASME B40.100, de catégorie 2A, à tube de Bourdon en bronze phosphoreux, d'une précision correspondant à 0.5 % de l'étendue de mesure, sauf indication contraire.
.2 Les caractéristiques ou les éléments suivants doivent être prévus pour chacun des thermomètres et des manomètres installés, selon le cas.
.1 Comporter un amortisseur lorsqu'il s'agit de réseaux soumis à des pulsations de pression.
.2 Comporter un séparateur à membrane lorsqu'il s'agit de réseaux de fluides corrosifs.

- 2.4 MANOMETRES (Suite) .2 (Suite)
.3 Comporter une collerette et un évent de sécurité à l'arrière, un bourrelet de renfort à l'avant.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- 3.1 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.
.2 Installer les instruments entre les appareils et le premier raccord ou élément de robinetterie placé en aval ou en amont, selon le cas.
- 3.2 THERMOMETRES .1 Placer les thermomètres dans des puits thermométriques garnis d'un matériau thermoconducteur.
.2 Installer des thermomètres aux endroits indiqués, ainsi qu'à l'entrée et à la sortie des appareils suivants.
.1 Échangeurs de chaleur.
.2 Batteries de chauffage et de refroidissement à eau.
.3 Chauffe-eau domestiques.
.3 Utiliser des rallonges lorsque les thermomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.
- 3.3 MANOMETRES .1 Installer des manomètres aux endroits suivants.
.1 A l'entrée et à la sortie des batteries de chauffage/refroidissement.
.2 Aux autres endroits indiqués.
.2 Utiliser des rallonges lorsque les manomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.
- 3.4 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.

Partie 1 Généralités**1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B1.20.1-2013, Pipe Threads, General Purpose (Inch).
 - .2 ASME B16.18-2012, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
- .2 ASTM International
 - .1 ASTM B62-09, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.

1.2 DOCUMENTS ET 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.

Partie 2 Produits**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 Robinets à tournant sphérique
 - .1 Robinets à tournant sphérique, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
 - .1 Corps et chapeau : en bronze moulé haute résistance selon la norme ASTM B62.
 - .2 Pression de service nominale : classe 125.
 - .3 Embouts : à visser, selon la norme ASME B1.20.1 (manchons taraudés hexagonaux), à souder, selon la norme ASME.
 - .4 Tige : tige de commande inviolable.
 - .5 Écrou de presse-étoupe (tige) : externe.
 - .6 Obturateur et sièges : tournant sphérique massif en acier inoxydable, remplaçable, et sièges en téflon.
 - .7 Garniture de presse-étoupe (tige) : en TFE avec écrou externe.
 - .8 Actionneur : manette à levier, amovible.
- .4 Vannes à papillon

- .1 Vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 6, de 2 068 kPa, à embouts rainurés
 - .1 Corps : en bronze moulé, à embouts rainurés pour assemblage sur tubes en cuivre.
 - .2 Obturateur : en fonte recouverte d'élastomère, à tige moulée intégrée.
 - .3 Actionneur : levier.

2.2 SOUPAPES D'ÉQUILIBRAGE DE CIRCUITS (« CBV »)

- .1 Généralités :
 - .1 Robinets à soupape, à corps incliné (en Y), conçus pour permettre une mesure et pour assurer une régulation précises du débit, munis de prises à robinet destinées à recevoir des manomètres différentiels.
- .2 Précision :
 - .1 Le débit mesuré et affiché doit correspondre, à 2 % près, au débit réel obtenu dans des conditions de calcul.
- .3 Robinets à corps coulé sous pression, en alliage de cuivre résistant au dézingage, obturateur en téflon, et chapeau fileté et vissé.
 - .1 Réglage de débit : Aux moins quatre tours complets de volant de manœuvre du type à indication numérique et à mémoire mécanique dissimulée et inviolable.
- .4 Calorifuge :
 - .1 Calorifuge préfabriqué, en polyuréthane d'une valeur R de 5.4, du type pour emballage/livraison.
- .5 Raccordement de vidange :
 - .1 Raccords de diamètre nominal DN 3/4, à bouchon et à robinet, permettant le raccordement d'un tuyau souple.
 - .2 Raccords incorporés au corps des robinets ou fournis séparément.
- .6 Format :
 - .1 La grosseur de la soupape devra être établie en fonction d'une chute de pression d'au moins 6 kPa et ce, selon le débit établi à la mi-plage. Prévoir les ensembles réducteurs de tuyaux aux endroits requis.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.
- .2 Raccorder à l'aide de raccords-unions la robinetterie aux divers appareils afin de faciliter l'entretien et l'enlèvement de ces derniers.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

<u>1.1 EXIGENCES CONNEXES</u>	.1	Section 23 05 49.01 - Systèmes de protection parasismique - bâtiments de type P2.
<u>1.2 RÉFÉRENCES</u>	.1	American Society of Mechanical Engineers (ASME) .1 ASME B31.1-2014, Power Piping.
	.2	ASTM International .1 ASTM A125-2013e1, Standard Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated. .2 ASTM A563-07a(2014), Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
	.3	Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS) .1 MSS SP 58-2009, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design, Manufacture, Selection, Application, and Installation.
	.4	Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
<u>1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION</u>	.1	Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

PARTIE 2 - PRODUITS

<u>2.1 DESCRIPTION DU SYSTEME</u>	.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 SP 58. .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 SP 58.
--	----	--

2.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les supports, les suspensions et les pièces de contreventement doivent être fabriqués conformément aux normes ANSI B31.1 et MSS SP 58.
- .2 Les éléments faisant l'objet de la présente section doivent être utilisés à des fins de supportage seulement. Ils ne doivent pas servir à lever, soulever ou monter d'autres éléments ou appareils.

2.3 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES

- .1 Finition
 - .1 Les supports et les suspensions doivent être galvanisés après fabrication.
 - .2 Les éléments doivent être galvanisés par électrodéposition ou par immersion à chaud.
 - .3 Les suspensions en acier qui entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre doivent être cuivrées ou revêtues de résine époxy.
- .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, homologués par les UL et conformes à la norme MSS SP 58.
- .3 Assemblages fabriqués en atelier et sur place
 - .1 Pièces de contreventement pour systèmes de protection parasismique : conformes à la section 23 05 49.01 - Systèmes de protection parasismique - bâtiments de type P2.
- .4 Tiges de suspension : filetées, conformes à la norme MSS SP 58.
 - .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.
- .5 Éléments de support : conformes à la norme MSS SP 58.
 - .1 Pour tuyauteries en acier : éléments en acier au carbone noir.
 - .2 Pour tuyauteries en cuivre : éléments en acier noir au fini cuivré.
 - .3 Des boucliers de protection doivent être prévus pour les tuyauteries chaudes calorifugées.
 - .4 Les éléments de support doivent être surdimensionnés.
- .6 Étriers réglables : conformes à la norme MSS SP 58, homologués par les UL, munis d'un boulon avec mamelon-espaceur, d'un écrou de réglage vertical et d'un contre-écrou.
 - .1 Le profilé U de l'étrier doit comporter un orifice en partie basse pour permettre de riveter l'étrier au bouclier de protection du calorifuge.
- .7 Étriers à rouleau : à arcade, tige et écrous en acier au carbone et rouleau en fonte, conformes à la norme MSS SP 58.
- .8 Boulons en U : en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP 58, comportant à chaque extrémité deux (2) écrous conformes à la norme ASTM A563.
 - .1 Finition dans le cas de tuyauteries en acier : fini noir.
 - .2 Finition dans le cas de tuyauteries en cuivre, en verre, en laiton ou en aluminium : fini noir, avec partie formée recouverte de plastique.

**2.3 SUSPENSIONS
POUR TUYAUTERIES
(Suite)**

- .9 Socles à rouleau : à socle et rouleau en fonte et tige de support en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP 58.

**2.4 SELLETTES ET
BOUCLERS DE
PROTECTION**

- .1 Tuyauteries froides calorifugées
.1 Boucliers de protection pour calorifuges d'une masse volumique de 64 kg/m^3 : conformes à la norme MSS SP 58, 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 SP 59.

**2.5 SUSPENSIONS A
RESSORT, A PORTANCE
CONSTANTE**

- .1 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 $\pm 5\%$); un R.E.M.C. (rapport d'essai du matériel certifié) doit être fourni pour chaque ressort.
- .2 Adaptabilité à la charge : de l'ordre d'au moins 10 % en plus ou en moins par rapport à la charge prétaillée. Les réglages doivent pouvoir être réalisés sans outils spéciaux et ne doivent pas influencer sur la course du ressort.
- .3 Des butées de fin de course doivent être posées au sommet et au bas des ressorts.
- .4 Une échelle de mesure de la charge doit être prévue pour les réglages effectués sur place.
- .5 La course totale des ressorts doit correspondre à la course réelle majorée de 20 %. La différence entre la course totale et la course réelle doit être d'au moins 25 mm.
- .6 Des échelles de mesure individuellement étalonnées avant livraison doivent être prévues de chaque côté des suspensions. Le registre d'étalonnage doit être fourni.

**2.6 SUSPENSIONS A
RESSORT, A PORTANCE
VARIABLE**

- .1 Mouvement vertical entre 13 mm et 50 mm : suspensions à ressort unique précomprimé, à portance variable.
- .2 Mouvement vertical supérieur à 50 mm : suspensions à ressorts doubles précomprimés, à portance variable, les deux (2) ressorts étant montés en série dans un seul boîtier.
- .3 Les suspensions à portance variable doivent comporter des butées de fin de course à position réglée en usine.
- .4 Ressorts : en acier allié, conformes à la norme ASTM A125, ayant été soumis à un 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 $\pm 5\%$); un R.E.M.C. (rapport d'essai du matériel certifié) doit être fourni pour chaque ressort.

- | | | |
|--|----|---|
| <u>2.7 BOULONS
D'ANCRAGE ET
GABARITS</u> | .1 | Fournir les gabarits qui permettront de déterminer l'emplacement exact des boulons d'ancrage. |
|--|----|---|

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- | | | |
|--|----|---|
| <u>3.1 INSTRUCTIONS DU
FABRICANT</u> | .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. |
|--|----|---|

- | | | |
|-------------------------|----|--|
| <u>3.2 INSTALLATION</u> | .1 | Installer les supports et les suspensions conformément à ce qui suit : |
| | .1 | aux instructions et aux recommandations du fabricant. |
| | .2 | 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. |
| | .3 | Fixer les suspensions à des éléments d'ossature. A 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. |
| | .4 | Utiliser des suspensions à ressort à portance constante aux endroits suivants : |
| | .1 | là où le mouvement vertical de la tuyauterie est de 13 mm ou plus; |
| | .2 | là où il faut éviter que des charges soient transmises aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés. |
| | .5 | 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. |

- | | | |
|---|----|--|
| <u>3.3 ESPACEMENT
ENTRE LES SUPPORTS
ET LES SUSPENSIONS</u> | .1 | Tuyauterie de réseau de plomberie : respecter les exigences indiquées dans le Code canadien de la plomberie & précisées par l'autorité compétente. |
| | .2 | Tuyauterie de réseau de protection incendie : selon les exigences du code de prévention des incendies pertinent. |
| | .3 | Tuyauterie en cuivre de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1/2 : un (1) support/suspension tous les 1.5 m. |
| | .4 | 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. |
| | .5 | Un (1) support/une suspension à au plus 300 mm de chaque coude. |

**3.3 ESPACEMENT
ENTRE LES SUPPORTS
ET LES SUSPENSIONS
(Suite)**

.5 (Suite)

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	

.6 Pour les tuyauteries de diamètre nominal supérieur à DN 12, se conformer à la norme MSS SP 58.

**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. A 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.

**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.

3.6 RÉGLAGE FINAL
(Suite)

.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.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

<u>1.1 EXIGENCES CONNEXES</u>	.1	Section 21 13 13 - Systèmes d'extincteurs automatiques sous eau.
<u>1.2 DÉFINITIONS</u>	.1	Bâtiments de type P2 (Priorité parasismique de coefficient deux) : bâtiments dans le cas desquels la sécurité des occupants est primordiale. Il n'est pas nécessaire qu'un bâtiment ayant un coefficient de priorité parasismique 2 (P2) demeure en exploitation pendant ou après un séisme.
	.2	SPP : système de protection parasismique.
<u>1.3 DESCRIPTION</u>	.1	Les systèmes de protection parasismique doivent être compatibles avec ce qui suit et y être parfaitement intégrés : .1 les dispositifs acoustiques et antivibratoires prescrits; .2 les caractéristiques de conception du bâtiment ainsi que des installations électriques et mécaniques.
	.2	Il n'est pas nécessaire que le matériel et les systèmes protégés demeurent en exploitation pendant et après un séisme.
	.3	Lors d'un séisme, les dispositifs et systèmes de protection parasismique servent à empêcher le matériel et les appareils de se déplacer, de tomber ou de se renverser, ce qui risquerait de blesser des occupants.
	.4	La conception des dispositifs et systèmes de protection parasismique doit être confiée à un ingénieur spécialisé dans le domaine du génie parasismique et reconnu dans la province de Ontario. .
<u>1.4 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION</u>	.1	Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
	.2	Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province le Ontario.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 FABRICANT .1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent être fournis par un seul et même fabricant possédant de l'expérience dans le domaine.
- 2.2 GÉNÉRALITÉS .1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir en souplesse et de façon continue, de manière à atténuer les effets de choc.
- .2 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir dans toutes les directions.
- .3 Les fixations et les points de liaisonnement doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et systèmes parasismiques.
- .4 Les dispositifs et systèmes parasismiques destinés à protéger les tuyauteries doivent satisfaire aux conditions suivantes :
- .1 permettre le respect des exigences relatives à l'ancrage et au guidage des tuyauteries;
- .2 ne pas nuire à l'action des systèmes d'isolation acoustique et antivibratoire.
- .5 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique constitués d'éléments en fonte, de tubes filetés ou d'autres matériaux frangibles ne seront pas acceptés.
- .6 Liaisonnement des dispositifs et systèmes de protection parasismique à des ossatures en béton armé
- .1 Les ancrages utilisés doivent être du type expansible et doivent présenter un haut degré de résistance mécanique.
- .2 Aucun ancrage ne doit être posé au pistolet cloueur ou encore posé dans des trous percés à cette fin.
- .7 Systèmes d'extincteurs automatiques sous eau : se reporter à la section 21 13 13 - Systèmes d'extincteurs automatiques sous eau.
- .8 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique ne doivent pas gêner le fonctionnement des éléments coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.

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 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE .1 Inspection et certification des dispositifs et systèmes de protection parasismique
- .1 Une fois les travaux d'installation terminés, les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent être inspectés et certifiés par un ingénieur spécialisé.
- .2 Remettre, avec le certificat de conformité, un rapport écrit au Représentant du Ministère.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 RÉFÉRENCES** .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
- .1 CAN/CGSB-24.3-92, Identification des réseaux de canalisations.
- .3 National Fire Protection Association (NFPA)
- .1 NFPA (Fire) 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems, 2013 Edition.
- .2 NFPA (Fire) 14, Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems, 2013 Edition.
- 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.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 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 IDENTIFICATION
SELON LE SYSTÈME
EXISTANT** .1 Identifier les ouvrages ajoutés ou améliorés selon le système d'identification existant.
- 2.3 TUYAUTERIES
RÉGIES PAR DES
CODES** .1 Identification
- .1 Extincteurs automatiques : selon la norme NFPA (Fire) 13.
- .2 Installations de colonnes montantes et de robinets armés : selon la norme NFPA (Fire) 14.

<u>2.4 IDENTIFICATION DES CONDUITS D'AIR</u>	.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.
<u>2.5 IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE</u>	.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.
<u>2.6 IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS DE COMMANDE/ RÉGULATION</u>	.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.
<u>2.7 INSCRIPTIONS UNILINGUES/ BILINGUES</u>	.1	Les inscriptions servant à l'identification des systèmes et des éléments doivent être rédigées en anglais et en français.
	.2	Les inscriptions en anglais et en français doivent être marquées sur une seule et même plaque d'identification, étiquette, etc..

PARTIE 3 - EXÉCUTION

<u>3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT</u>	.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.
<u>3.2 INSTALLATION</u>	.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 et ou CSA requises par chacun des organismes respectifs.
	.3	Identifier les réseaux et les appareils selon le SSEP de TPSGC.

**3.3 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.

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

**3.5 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.

- 3.5 EMLACEMENT
DES ÉLÉMENTS
D'IDENTIFICATION
DES APPAREILS DE
ROBINETTERIE
(Suite)
- .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.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- | | | |
|--|----|--|
| <u>1.1 OBJET DES
OPÉRATIONS D'ERE</u> | .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. |
| <u>1.2 EXCEPTIONS</u> | .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. |
| <u>1.3 COORDINATION</u> | .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. |
| <u>1.4 EXAMEN DES
DOCUMENTS
CONTRACTUELS
RELATIVEMENT AUX
OPÉRATIONS D'ERE</u> | .1 | Revoir les documents contractuels avant le début des travaux de construction et confirmer par écrit au Représentant du Ministère que les prescriptions visant l'essai, le réglage et l'équilibrage des appareils et des systèmes ainsi que tous les autres aspects relatifs à la conception et à l'installation de ceux-ci sont appropriés et permettront d'assurer le succès de ces opérations. |
| | .2 | Revoir les normes et autres documents de référence prescrits et informer le Représentant du Ministère par écrit des méthodes proposées dans les documents contractuels, qui diffèrent de celles décrites dans les normes ou les documents de référence. |
| | .3 | Pendant les travaux de construction, coordonner l'emplacement ainsi que l'installation ou l'aménagement des dispositifs, des appareils, des accessoires, des ouvertures et des raccords de mesure nécessaires à l'exécution des opérations d'ERE. |
| <u>1.5 MISE EN ROUTE</u> | .1 | A moins d'indications contraires, suivre la procédure de mise en route recommandée par le fabricant des appareils et des systèmes. |
| | .2 | Suivre toute procédure de mise en route particulière prescrite ailleurs dans la Division 23. |

**1.6 FONCTIONNEMENT .1
DES APPAREILS ET
DES SYSTEMES
PENDANT LES
OPÉRATIONS D'ERE**

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

**1.7 DÉBUT DES
OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Aviser le Représentant du Ministère sept (7) jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :
 - .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 Portes et trappes de visite installées et fermées.
 - .7 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.

**1.8 TOLÉRANCES DE
RÉGLAGE**

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

<u>1.9 TOLÉRANCES DE PRÉCISION</u>	.1	Les valeurs mesurées doivent correspondre, à plus ou moins 2 % près, aux valeurs réelles.
<u>1.10 INSTRUMENTS DE MESURE</u>	.1	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.
	.2	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.
<u>1.11 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION</u>	.1	Avant d'entreprendre les opérations d'ERE, soumettre ce qui suit : .1 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.
<u>1.12 RAPPORT D'ERE</u>	.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, six (6) copie électronique exemplaires du rapport d'ERE, en anglais.
<u>1.13 CONTRÔLE</u>	.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.
<u>1.14 RÉGLAGES</u>	.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.

1.15 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.

1.16 SYSTEMES
AÉRAULIQUES

- .1 Les opérations d'ERE doivent être exécutées conformément aux exigences les plus rigoureuses énoncées dans la présente section ou dans les normes et les documents de référence pertinents de l'AABC, du NEBB, de la SMACNA & de l'ASHRAE.
- .2 Les personnes chargées d'exécuter les opérations d'ERE doivent être des membres en règle de l'AABC ou du NEBB & être habilitées à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC ou du NEBB.
- .3 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes doivent être effectuées sous la direction d'un surveillant reconnu par l'AABC ou le NEBB habilité à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC ou du NEBB.
- .4 Les relevés à effectuer porteront notamment sur ce qui suit, selon les systèmes, les appareils, les éléments ou les dispositifs de commande/régulation visés : la vitesse de l'air, la pression statique, le débit, la perte de charge (ou chute de pression), la température (au bulbe sec, au bulbe humide, le point de rosée), la section des conduits d'air, la vitesse de rotation, la puissance appelée, la tension, les niveaux de bruit et de vibration.
- .5 Les points de mesure, dans le cas des appareils, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas :
- .1 Diffuseurs, boîtes VAV, boîtes de mélange assistées par ventilateur & de tout autre appareil provoquant des changements de conditions;
- .2 aux régulateurs et aux dispositifs et appareils commandés.
- .6 Les points de mesure, dans le cas des systèmes, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas : aux conduits d'air principaux, aux conduits de dérivation principaux et secondaires et aux conduits d'alimentation des éléments terminaux (grilles, grilles à registre ou diffuseurs).

1.17 SYSTEME
HYDRONIQUE

- .1 Serpents de refroidissement d'air et condenseur refroidis au glycol.
- .1 Fluide utilisé: identifier le fluide utilisé; eau, % eau/ mélanges éthylène glycol, vapeur d'eau, etc.
- .2 Débit du fluide.
- .3 Chaleur spécifique à l température moyenne.
- .4 Gravité spécifique à la température moyenne.
- .5 Pressions et températures d'entrée et de sortie.
- .6 Coefficient de transmission de chaleur du côté fluide.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SANS OBJET .1 Sans objet

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 SANS OBJET .1 Sans objet

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 RÉFÉRENCES** .1 Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association (SMACNA)
.1 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 2012.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 INSTRUMENTS D'ESSAI** .1 Les instruments d'essai doivent comprendre ce qui suit :
- .1 un ventilateur capable d'assurer la pression statique requise;
 - .2 un tronçon de conduit avec prises de pression montées sur un organe déprimogène (diaphragme ou plaque à orifice) étalonné, et positionnées de façon précise;
 - .3 un instrument de mesure du débit compatible avec l'organe déprimogène;
 - .4 les courbes d'étalonnage des organes déprimogènes utilisés;
 - .5 une manchette souple à raccorder au réseau de conduits à l'essai;
 - .6 des bombes fumigènes pour les inspections visuelles.
- .2 La précision des instruments d'essai utilisés pour mesurer le débit et la pression doit être de l'ordre de 3 % en plus ou en moins.
- .3 Soumettre les détails des instruments d'essai qui seront utilisés au 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 10 jours avant le début des essais.
- .5 Les instruments doivent par la suite être étalonnés de nouveau tous les six (6) mois.

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 MARCHE A SUIVRE** .1 La longueur maximale des conduits mis à l'essai doit être fonction des caractéristiques du matériel d'essai.
- .2 Les tronçons de conduit mis à l'essai doivent comprendre ce qui suit :
- .1 des raccords, des dérivationes 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.

- 3.2 MARCHE A SUIVRE (Suite) .5 Colmater les fuites qui peuvent être détectées au toucher ou à l'ouïe, quelle que soit leur incidence sur le taux de fuite total.
- 3.3 TOLÉRANCES RELATIVES A L'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR
- .1 Les tolérances prescrites ci-après sont exprimées en pourcentage du débit total du réseau. Lorsqu'on procède à l'essai de tronçons de conduit ou de parties de réseau, le taux de fuite acceptable doit être proportionnel à celui établi pour l'ensemble du réseau et ne doit pas être supérieur au taux de fuite total acceptable
- .2 Lors des essais effectués sur les conduits ou réseaux de conduits mentionnés ci-après, le taux de fuite acceptable ne doit pas dépasser les valeurs suivantes.
- .1 Petits réseaux de conduits jusqu'à 250 Pa : taux de fuite acceptable de 2 %.
- .2 Boîtes VAV et conduits situés en aval de ces dernières : taux de fuite acceptable de 2 %.
- .3 Grands réseaux de conduits basse pression jusqu'à 500 Pa : taux de fuite acceptable de 2 %.
- .3 Les résultats des essais doivent être évalués en fonction des deux paramètres de base suivants, c'est-à-dire la surface efficace du conduit et la pression à l'intérieur de ce dernier.
- 3.4 MISE A L'ESSAI
- .1 Soumettre les conduits d'air à des essais d'étanchéité avant de poser le calorifuge ou avant de les dissimuler de quelque façon que ce soit.
- .2 Procéder aux essais lorsque les produits d'étanchéité mis en 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.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Définitions
 - .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent.
 - .1 Éléments « DISSIMULÉS » : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
 - .2 Éléments « APPARENTS » : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment).
 - .3 Complexes calorifuges : ensembles constitués, notamment, du calorifuge proprement dit, des dispositifs de fixation et du chemisage.
 - .2 Codes ACIT
 - .1 CRD : Code Round Ductwork.
 - .2 CRF : Code Rectangular Finish.
- .2 Références
 - .1 ASTM International Inc.
 - .1 ASTM C335-10e1, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation.
 - .2 ASTM C449-07(2013), Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
 - .3 ASTM C553-13, Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
 - .4 ASTM C612-14e1, Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.
 - .2 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.
 - .3 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (2005).
 - .4 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.

1.2 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

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

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 CARACTÉRISTIQUES DE COMBUSTION SUPERFICIELLE

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

2.2 MATÉRIAUX CALORIFUGES

- .1 Les fibres minérales comprennent la laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier.
- .2 Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « k ») ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 degrés Celsius, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C335.
- .3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-1 : panneaux rigides de fibres minérales conformes à la norme ASTM C612, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine et conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma (selon les indications du tableau présenté à la PARTIE 3 ci-après).
- .4 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-2 : matelas de fibres minérales conformes à la norme ASTM C553, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine et conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma (selon les indications du tableau présenté à la PARTIE 3 ci-après).

2.3 PRODUITS ACCESSOIRES

- .1 Colle à sceller les chevauchements du pare-vapeur
 - .1 Produit à base d'eau, ignifuge et compatible avec le calorifuge.
- .2 Enduit pare-vapeur d'intérieur
 - .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.
- .3 Ciment isolant : à prise hydraulique, sur laine minérale, conforme à la norme ASTM C449.
- .4 Mastic pare-vapeur d'extérieur
 - .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.
 - .2 Toile de renfort en fibres de verre, non enduite, d'une masse surfacique de 305 g/m².
- .5 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, non renforcé, d'au moins 75 mm de largeur.
- .6 Adhésif de contact : à prise rapide.
- .7 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1.5 mm de diamètre.
- .8 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.
- .9 Revêtement : treillis en acier galvanisé, à mailles hexagonales de 25 mm, agrafé sur une des faces du calorifuge.
- .10 Dispositifs de fixation : chevilles de 2 mm de diamètre et d'une longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge, et plaquettes de retenue de 35 mm de diamètre.

- 2.4 ISOLANT A .1 Isolant pour conduit résistant au feu - totalement encapsulé, produit en fibre soluble
INDICE DE (fibre en céramique non-réfractaire) qui satisfait aux indices de propagation de la flamme
RESISTANCE AU FEU 25/50 et du dégagement de fumée tel que requis dans le code du bâtiment canadien applicable.

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 TRAVAUX .1 Ne poser le calorifuge qu'une fois l'essai du réseau terminé et les résultats certifiés par
PRÉPARATOIRES l'autorité responsable qui aura assisté à l'essai.
.2 S'assurer que les surfaces à recouvrir de calorifuge ou à revêtir d'un enduit de finition sont propres, sèches et exemptes de matières étrangères.

- 3.3 POSE .1 Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.
.2 Poser le calorifuge selon les instructions des fabricants et les indications de dessins.
.3 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux couches en décalant les joints.
.4 Poser le pare-vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité.
.1 Les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare-vapeur.
.5 Pour ce qui est des supports et des suspensions, se reporter à la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
.1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression lorsqu'il est susceptible d'être comprimé par les supports ou les suspensions en raison du poids des conduits.
.6 Poser les dispositifs de fixation à 300 mm d'entraxe dans le sens vertical et dans le sens horizontal, à raison d'au moins deux (2) rangées sur chaque paroi.

- 3.4 TABLEAU - .1 Types et épaisseurs de calorifuge : se conformer aux indications du tableau ci-après.
CALORIFUGES POUR
CONDUITS D'AIR

	Code ACIT	Pare-Vapeur	Épaisseur (mm)
Conduits de soufflage d'air froid et d'air chaud/	C-1	oui	50

3.4 TABLEAU -
CALORIFUGES POUR
CONDUITS D'AIR
(Suite)

.1 (Suite)

froid, rectangu- laires Conduits de soufflage d'air froid et d'air chaud froid, cylindri- ques Conduits à revêtement intérieur <u>acoustique</u>	C-2	oui	50
	s.o.		

.2 Conduits cylindriques, apparents, de 600 mm de diamètre ou plus, et de diamètre moindre aux endroits où ils sont susceptibles d'être endommagés.

.1 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-1, convenant au diamètre du conduit.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 RÉFÉRENCES** .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
- .1 ASTM C335/A335M-10e1, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
 - .2 ASTM C449-07(2013), Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
 - .3 ASTM C547-12, Mineral Fiber Pipe Insulation.
- .2 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.
- .3 Associations de fabricants
- .1 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (C2004).
- .4 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-S702-09, 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.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 CARACTÉRISTIQUES DE
RÉSISTANCE AU FEU**
- .1 Selon la norme CAN/ULC-S102
 - .1 Indice de propagation de la flamme : au plus 25.
 - .2 Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.
- 2.2 MATÉRIAUX
CALORIFUGES**
- .1 Les fibres minérales dont il est question ci-après comprennent la laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier.
 - .2 Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « k ») ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 degrés Celsius, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C335.
 - .3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-1 : gaine rigide moulée, en fibres minérales, sans enveloppe pare-vapeur posée en usine.
 - .1 Gaine en fibres minérales : conforme à la norme CAN/ULC-S702 & ASTM C547.
 - .2 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
 - .4 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 & ASTM C547.
 - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
 - .3 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme CAN/ULC-S702
- 2.3 PRODUITS
ACCESSOIRES**
- .1 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, non renforcé, d'au moins 50 mm de largeur.
 - .2 Colle contact : à prise rapide.
 - .3 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.
 - .4 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1.5 mm de diamètre.
 - .5 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.
- 2.4 CIMENT ISOLANT**
- .1 Ciment d'isolation thermique et de finition
 - .1 à prise hydraulique, sur laine minérale, selon la norme ASTM C449.
- 2.5 COLLE A 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 et feuilles, 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 : 0.015 mm.
.7 Fixation
.1 Adhésif à solvant compatible avec le matériau calorifuge, pour sceller les joints et les chevauchements.
.2 Broquettes.
.3 Ruban vinylique auto-adhésif de couleur assortie.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

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

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

3.3 POSE .1 Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.
.2 Poser le calorifuge selon les instructions des fabricants et les prescriptions de la présente section.
.3 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux couches, en décalant les joints.
.4 Poser le pare-vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité.
.1 Les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare-vapeur.
.5 Supports et suspensions
.1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression, approprié aux conditions de service, lorsqu'aucune sellette ou aucun bouclier de protection du calorifuge n'est prévu.

**3.4 ÉLÉMENTS
CALORIFUGES
PRÉFABRIQUÉS,
AMOVIBLES**

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

**3.5 POSE DU
CALORIFUGE EN
ÉLASTOMERE**

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

**3.6 TABLEAU -
CALORIFUGEAGE DES
TUYAUTERIES**

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

Tuyauterie	Temp. degrés Celsius	Code ACIT	Diamètre nominal (DN) de la tuyauterie et épaisseur de calorifuge (mm)					
			Alim. à 1	Jusqu' 1/4 à 2	de 1-1/2 à 4	de 2 à 65	5 de 5 plus	8 et
Alim. eau chaude dom.		A-1	25	25	25	38	38	38
Eau réfri-	4-13	A-3	25	25	25	25	25	25

3.6 TABLEAU -
CALORIFUGEAGE DES
TUYAUTERIES
(Suite)

.4 (Suite)
.2 (Suite)

gérée

D'eau
glycolée

A-3	25	25	25	25	25	25
-----	----	----	----	----	----	----

Alim.
eau
froide
dom.

A-3	25	25	25	25	25	25
-----	----	----	----	----	----	----

.5 Finition

- .1 Tuyauteries apparentes situées à l'intérieur : chemises en PVC.
- .2 Tuyauteries apparentes situées dans des locaux d'installations mécaniques : chemises en PVC.
- .3 Tuyauteries dissimulées situées à l'intérieur : chemises en toile de canevas sur les appareils de robinetterie et sur les raccords; aucun autre revêtement de finition.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Welding Society (AWS)
.1 ANSI/AWS A5.8/A5.8M-11, AMD1 Specification Filler Metals for Brazing and Braze Welding.
- .2 ASME
.1 ASME B16.4-2011, Gray-Iron Threaded Fittings Classes 125 and 250.
.2 ASME B16.15-2013, Cast Copper Alloy Threaded Fittings Classes 125 and 250.
.3 ASME B16.18-2012, Cast Copper Alloy, Solder Joint Pressure Fittings.
.4 ASME B16.22-2013, Wrought Copper and Copper-Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
- .3 ASTM International
.1 ASTM B32-08, Standard Specification for Solder Metal.
.2 ASTM B88M-13, Standard Specification for Seamless Copper Water Tube Metric.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 TUYAUTERIE

- .1 Tubes en cuivre écroui de type L: conformes à la norme ASTM B88M.

2.2 RACCORDS

- .1 Raccords à visser, en bronze moulé : conformes à la norme ASME B16.15.
- .2 Raccords à compression, à souder, en cuivre forgé ou en alliage de cuivre : conformes à la norme ASME B16.22.
- .3 Raccords à visser, en fonte : conformes à la norme ASME B16.4.
- .4 Raccords à compression, à souder, en alliage de cuivre moulé : conformes à la norme ASME B16.18.

2.3 BRIDES

- .1 Brides en laiton ou en bronze : à visser.
- .2 Brides en fonte : à visser.
- .3 Brides à orifices : à face de joint surélevée, à emmancher et à souder, éprouvées à 2100 kPa.

2.4 JOINTS

- .1 Soudure étain-antimoine, 95/5 : selon la norme ASTM B32.
- .2 Brasage tendre à l'argent « BCuP »: selon la norme ANSI/AWS A5.8.

2.4 JOINTS .3 Brasage : selon les indications.
(Suite)

2.5 ROBINETTERIE .1 Se référer à la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE .1 Sauf indication contraire, raccorder la tuyauterie au matériel et aux appareils conformément aux instructions du fabricant.

.2 Installer la tuyauterie dissimulée près des éléments d'ossature du bâtiment, de manière à restreindre le moins possible l'espace utile des pièces. Installer la tuyauterie apparente parallèlement aux murs. Grouper les canalisations dans la mesure du possible.

.3 Incliner la tuyauterie vers le point d'évacuation et de manière à assurer une bonne ventilation du réseau.

.4 Utiliser des réducteurs excentriques pour raccorder des tuyaux de diamètres différents, et les orienter de façon à assurer la libre évacuation du fluide véhiculé et une bonne ventilation du réseau.

.5 Prévoir un dégagement suffisant pour permettre la pose d'un calorifuge et l'accès, aux fins d'entretien, aux appareils, à la robinetterie et aux raccords.

.6 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes pertinentes de l'ANSI.

3.2 INSTALLATION DE LA ROBINETTERIE .1 Monter des robinets à tournant sphérique ou des vannes à papillon à tous les points de dérivation, en amont de chacun des appareils installés afin de pouvoir isoler ces derniers au besoin, et aux autres endroits indiqués.

3.3 RINÇAGE ET NETTOYAGE .1 Effectuer les travaux en présence du Représentant du Ministère.

.2 Une fois les essais sous pression terminés, rincer le réseau pendant au moins quatre (4) heures.

.3 Remplir le réseau d'une solution d'eau et de détergent non moussant, sans phosphate, à 3 % en poids. Faire circuler la solution pendant au moins huit (8) heures.

.4 Vidanger le réseau, le remplir d'eau propre et le rincer pendant au moins quatre (4) heures. Nettoyer les tamis/paniers des filtres régulièrement. Vidanger.

.5 Remplir le réseau d'eau propre et faire circuler celle-ci pendant au moins deux (2) heures. Nettoyer les tamis/paniers des filtres régulièrement. Vidanger.

.6 Vidanger et purger également les robinets d'évacuation/de vidange, les séparateurs de sédiments, les filtres et tous les points bas du réseau.

3.3 RINÇAGE ET NETTOYAGE <u>(Suite)</u>	.7	Remettre en place les tamis/paniers des filtres seulement après avoir obtenu l'autorisation du Représentant du Ministère.
---	----	---

3.4 REMPLISSAGE DU RÉSEAU	.1	Remplir le réseau d'eau propre et ajouter les produits de traitement selon les prescriptions ou d'eau glycolée selon les indications.
------------------------------	----	---

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 RÉFÉRENCES .1 ASTM International
.1 ASTM B62-09, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- 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.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 PURGEURS D'AIR AUTOMATIQUES .1 Purgeurs d'air à flotteur, de type standard : corps en laiton et raccord de diamètre nominal NPS 1/8, conçus pour une pression de service nominale de 620 kPa.
.2 Purgeurs d'air à flotteur, de type industriel : corps en fonte et raccord de diamètre nominal NPS 1/2, conçus pour une pression de service nominale de 860 kPa.
.3 Flotteur : en matériau massif, conçu pour une température de service de 115 degrés Celsius.
- 2.2 FILTRES DE TUYAUTERIE .1 Filtres de diamètre nominal NPS 1/2 à NPS 2 : corps incliné (en Y), en bronze selon la norme ASTM B62, avec raccords à souder ou à visser.
.2 Raccord de purge : diamètre nominal NPS 1.
.3 Tamis : en acier inoxydable, avec perforations de 1.19 mm.
.4 Pression de service : 860 kPa.

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 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.

3.3 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.

3.4 PURGEURS D'AIR

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

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

<u>1.1 EXIGENCES CONNEXES</u>	.1	Section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.
<u>1.2 RÉFÉRENCES</u>	.1	ASME
	.1	ASME B16.22-2013, Wrought Copper and Copper Alloy Solder - Joint Pressure Fittings.
	.2	ASME B16.24-2011, Cast Copper Pipe Flanges and Flanged Fittings: Class 150, 300, 600, 900, 1500 and 2500.
	.3	ASME B16.26-2013, Cast Copper Alloy Fittings for Flared Copper Tubes.
	.4	ASME B31.5-2013, Refrigeration Piping and Heat Transfer Components.
	.2	ASTM International
	.1	ASTM A307-12, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, and Threaded Rod 60,000 PSI Tensile Strength.
	.2	ASTM B280-13, Standard Specification for Seamless Copper Tube for Air Conditioning and Refrigeration Field Service.
	.3	Groupe CSA
	.1	CSA B52-13, Collection B52, Code sur la réfrigération mécanique.
	.4	Environnement Canada (EC)
	.1	SPE 1/RA/1-96, Code de pratiques environnementales pour l'élimination des rejets dans l'atmosphère de fluorocarbures provenant des systèmes de réfrigération et de conditionnement d'air.
<u>1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION</u>	.1	Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.

PARTIE 2 - PRODUITS

<u>2.1 TUBES</u>	.1	Tubes en cuivre traités, désoxydés, déshydratés et scellés, conçus pour les installations frigorifiques.
	.1	Tubes en cuivre écroui : selon la norme ASTM B280, de type ACR.
	.2	Tubes en cuivre recuit : selon la norme ASTM B280, à épaisseur de paroi minimale selon les normes CSA B52 et ASME B31.5.
<u>2.2 RACCORDS</u>	.1	Conditions d'exploitation : pression et température de calcul de 2070 kPa et de 121 degrés Celsius respectivement.
	.2	Raccords à souder par brasage
	.1	Éléments de raccordement : en cuivre ouvré, selon la norme ASME B16.22.
	.2	Brasure : à l'argent, 45 % Ag-15 %, avec flux non corrosif.

2.2 RACCORDS (Suite)	.3	Raccords à brides
	.1	Éléments de raccordement : en bronze ou en laiton, selon la norme ASME B16.24, classes 150 et 300.
	.2	Garnitures d'étanchéité : convenant au fluide véhiculé.
	.3	Boulons, écrous et rondelles : selon la norme ASTM A307, série lourde.
	.4	Raccords évasés
	.1	Éléments de raccordement : en bronze ou en laiton, conçus pour les réseaux frigorifiques, selon la norme ASME B16.26.
2.3 MANCHONS DE TRAVERSÉE	.1	Manchons en cuivre écroui ou en acier, de diamètre convenant au passage de tubes calorifugés ou non calorifugés avec, dans un cas comme dans l'autre, vide annulaire de 6 mm de largeur.
2.4 ROBINETTERIE	.1	Robinets de diamètre égal ou inférieur à 22 mm : robinets à soupape, droits ou d'équerre, de classe 500, de catégorie 3.5 MPa, à membrane, non directionnel, sans garniture de presse-étoupe, à corps et chapeau en laiton forgé, joint d'étanchéité hydrofuge convenant aux températures situées au-dessous du point de congélation, et embouts à souder.
	.2	Robinets de diamètre supérieur à 22 mm : robinets à soupape, droits ou d'équerre, de classe 375, de catégorie 2.5 MPa, à membrane, sans garniture de presse-étoupe, à dispositif d'étanchéité arrière de l'obturateur, capuchon d'étanchéité, corps et chapeau en bronze moulé, joint d'étanchéité hydrofuge convenant aux températures situées au-dessous du point de congélation, et embouts à souder.
2.5 MATÉRIAUX CALORIFUGES	.1	Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-6 : épaisseur 13 mm (1/2") élément souples et tubulaires, en élastomère unicellulaire.
	.1	Élément calorifuge : conforme à la norme CAN/CGSB-51.40, avec pare-vapeur.
2.6 PRODUITS ACCESSOIRES	.1	Ruban : auto-adhésif, renforcé, d'au moins 50 mm de largeur, selon les recommandations de manufacturier de l'isolant.

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 GÉNÉRALITÉS	.1	Installer la tuyauterie conformément aux normes CSA B52 et ASME B31.5, au document 1/RA/1 publié par SPE ainsi qu'à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.

3.3 MÉTHODE DE
BRASAGE

- .1 Diffuser un gaz inerte à l'intérieur de la tuyauterie pendant le brasage.
- .2 Enlever les pièces internes des appareils de robinetterie, les bobines solénoïdes des robinets électromagnétiques, les glaces et les tubes en verre.
- .3 Éviter d'appliquer de la chaleur près des détendeurs et des éléments sensibles.

3.4 INSTALLATION DE
LA TUYAUTERIE

- .1 Généralités
 - .1 Installer les tubes en cuivre recuit en procédant par cintrage, en évitant toutefois de les plier ou d'en réduire le diamètre tubes en cuivre écroui en évitant de les cintrer, et utiliser le moins possible de raccords.
- .2 Canalisations de gaz chauds
 - .1 Installer les canalisations de gaz chauds suivant une pente descendante de l'ordre de 1:240 dans le sens de l'écoulement de manière à empêcher tout retour d'huile au compresseur en cours d'exploitation.
 - .2 Fournir des purgeurs et en installer au bas de toutes les colonnes montantes de plus de 2400 mm de hauteur, puis à intervalles de 7600 mm.
 - .3 Fournir des purgeurs à flotteur profond, inversé, et en installer au sommet des colonnes montantes.
 - .4 Installer des colonnes doubles dans le cas de compresseurs à régulation de puissance.
 - .1 Colonne de plus grand diamètre : installer des purgeurs aux endroits prescrits précédemment.
 - .2 Colonne de plus petit diamètre : dimensionnées pour un débit de 5.1 m³ /s à charge minimale; à raccorder en amont des purgeurs montés sur la colonne de plus grand diamètre.

3.5 ESSAIS
HYDROSTATIQUES ET
D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Fermer les appareils de robinetterie montés sur le matériel ayant été chargé en usine et sur tous les autres appareils qui n'ont pas à être soumis à des essais sous pression.
- .2 Effectuer les essais selon la norme CSA B52 avant détente à 2 MPa et à 1 MPa respectivement du côté haute pression et du côté basse pression.
- .3 Méthode : élever la pression à 35 kPa avec du gaz frigorigène du côté haute pression et du côté basse pression; ajouter de l'azote au besoin jusqu'à ce que la pression d'essai requise soit atteinte. Rechercher les fuites au moyen d'un détecteur électronique ou d'une lampe haloïde. Le cas échéant, réparer les fuites décelées et reprendre les essais.

3.6 CONTROLE DE LA
QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais réalisés sur place/Inspection
 - .1 Fermer les robinets de service sur les appareils ayant été chargés en usine.
- .2 Maintenir la température ambiante à au moins 13 degrés Celsius pendant au moins 12 heures avant de procéder à la déshydratation ainsi que pendant toute la durée de ces travaux.
- .3 Utiliser des canalisations en cuivre du plus grand diamètre possible afin de réduire au minimum le temps d'évacuation.
- .4 Utiliser une pompe à vide biétagée avec lest d'air sur le deuxième étage, lubrifiée à l'huile déshydratée, ayant une capacité de tirage de 5 Pa (pression absolue).

3.6 CONTROLE DE LA
QUALITÉ SUR PLACE
(Suite)

- .5 Mesurer la pression à l'intérieur du réseau à l'aide d'un vacuomètre. Avant de prendre les lectures, isoler la pompe à vide du réseau.
- .6 Effectuer trois (3) évacuations dans le cas des éléments ayant perdu leur charge ou contenant des gaz autres que le frigorigène requis. Procéder comme suit.
 - .1 Évacuer à deux (2) reprises jusqu'à 14 Pa (pression absolue) et maintenir pendant quatre (4) heures.
 - .2 Briser le vide avec du frigorigène et ramener la pression à 14 kPa.
 - .3 Faire une évacuation finale jusqu'à 5 Pa (pression absolue) et maintenir pendant au moins 12 heures.
 - .4 Isoler la pompe du réseau, consigner les valeurs de vide et de temps jusqu'à stabilisation du vide.
 - .5 Soumettre les résultats des essais au Représentant du Ministère.
- .7 Charge
 - .1 Charger le réseau par le déshydrateur-filtre et le robinet de charge situés côté haute pression. Il n'est pas permis de charger par le côté basse pression.
 - .2 Arrêter les compresseurs puis introduire le charge nécessaire au bon fonctionnement de l'installation. Si les pressions s'équilibraient avant que le réseau ne soit complètement chargé, fermer le robinet de charge et mettre l'installation en route. Compléter la charge un fois le système en exploitation.
 - .3 Purger de nouveau la canalisation de charge si le contenant de frigorigène est changé pendant l'opération de charge.
- .8 Contrôles
 - .1 Faire les contrôles (vérifications et mesures) selon les instructions du fabricant visant l'E et E de l'installation.
 - .2 Consigner les mesures prises et les soumettre au Représentant du Ministère.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES** .1 Section 23 05 94 - Essai sous pression des réseaux aérauliques.
- 1.2 RÉFÉRENCES** .1 ASTM International
.1 ASTM A653/A653M-13, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
.2 National Fire Protection Agency Association (NFPA)
.1 NFPA (Fire) 90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems, 2012 Edition.
.2 NFPA (Fire) 90B, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems, 2012 Edition.
.3 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.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 CLASSES D'ÉTANCHÉITÉ A 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 | A |
| 250 | A |
| 125 | A |
- .2 Classes d'étanchéité
.1 Classe A : joints longitudinaux, joints transversaux, traversées murales et raccords scellés au moyen d'un produit et d'un ruban d'étanchéité.
- 2.2 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ** .1 Produit d'étanchéité : pour conduits d'air,, 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 50 mm de largeur.
- 2.4 ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR** .1 Selon les exigences formulées dans le HVAC Air Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.

2.5 RACCORDS

- .1 Fabrication : selon la SMACNA.
- .2 Coudes à angle arrondi
 - .1 Conduits rectangulaires : coudes à rayon standard; rayon de courbure correspondant à 1.5 x la largeur du conduit.
 - .2 Conduits circulaires : 1.5 x le diamètre.
- .3 Coudes à angle vif - Conduits rectangulaires
 - .1 Conduits de diamètre égal ou inférieur à 400 mm : coudes munis de déflecteurs simple épaisseur.
 - .2 Conduits de diamètre supérieur à 400 mm : coudes munis de déflecteurs double épaisseur.
- .4 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.
- .5 Éléments de transition
 - .1 Éléments divergents : angle d'ouverture d'au plus 20 degrés.
 - .2 Éléments convergents : angle d'ouverture d'au plus 30 degrés.
- .6 Éléments de dévoiement
 - .1 Coudes arrondis à grand rayon.
- .7 Déflecteurs pour obstacles : permettant de conserver la même section utile.
 - .1 Les angles d'ouverture maximaux doivent être les mêmes que dans le cas des éléments de transition.

2.6 PROTECTION COUPE-FEU

- .1 Des cornières de retenue doivent être posées autour des conduits, de chaque côté des cloisons coupe-feu.
- .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 Z90.
- .2 Épaisseur, fabrication et renforcement : selon la SMACNA.
- .3 Joints : conformes à la SMACNA.

2.8 SUPPORTS ET SUSPENSIONS

- .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.

**2.8 SUPPORTS ET
SUSPENSIONS**
(Suite)

- .3 Cornières et tiges de suspension : cornières en acier noir retenues par des tiges en acier noir, selon la SMACNA 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

- .1 Dispositifs de fixation des suspensions

- .1 Pour fixation dans des ouvrages en béton : ancrages à béton, préfabriqués.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Exécuter les travaux conformément aux exigences de la norme NFPA 90A, de la norme NFPA 90B & 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.
- .3 Prévoir des joints fragilisés de chaque côté des cloisons coupe-feu.
- .4 Poser les joints à brides préfabriqués, de marque déposée, selon les instructions du fabricant.
- .5 Fabriquer les conduits aux longueurs et aux diamètres permettant de faciliter l'installation du revêtement intérieur acoustique.

3.2 SUSPENSIONS

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

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

3.3 SCCELLEMENT

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

**3.4 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 Les tronçons mis à l'essai doivent mesurer au moins 30 m de longueur et comporter au moins trois (3) dérivations et deux (2) coudes à 90 degrés.
- .7 Ne pas calorifuger ni dissimuler les conduits avant d'avoir terminé les essais exigés.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 RÉFÉRENCES .1 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
.1 SMACNA - HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 2005.
- 1.2 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS A
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 -
Documents/Échantillons à soumettre.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 GÉNÉRALITÉS .1 Les accessoires doivent être fabriqués conformément aux normes HVAC Duct
Construction Standards de la SMACNA.
- 2.2 MANCHETTES
SOUPLES .1 Éléments métalliques d'extrémité : éléments en tôle galvanisée de 0.6 mm d'épaisseur,
auxquels la manchette souple est liée au moyen de joints à agrafure double.
.2 Manchette souple
.1 Tissu de verre enduit de néoprène, ignifuge, auto-extinguible, pouvant supporter
des températures se situant entre -40 degrés Celsius et 90 degrés Celsius, d'une
masse volumique de 1.3 kg/m².
- 2.3 PORTES DE
VISITE .1 Conduits non calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), en même
matériau que celui utilisé pour la fabrication
des conduits, mais de l'épaisseur
immédiatement supérieure, laquelle ne doit
cependant pas être inférieure à 0.6 mm, avec
bâti en cornières métalliques.
.2 Conduits calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), en même matériau
que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais de l'épaisseur immédiatement
supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0.6 mm, avec bâti en
cornières métalliques et calorifuge rigide, en fibres de verre, de 25 mm d'épaisseur.
.3 Garnitures d'étanchéité : en néoprène.
.4 Pièces de quincaillerie
.1 Portes mesurant jusqu'à 300 mm de côté : deux (2) loquets pour châssis, avec
chaîne de sûreté.
.2 Portes mesurant entre 301 mm et 450 mm de côté : quatre (4) loquets pour
châssis, avec chaîne de sûreté.
.3 Portes mesurant entre 451 mm et 1000 mm de côté : une charnière à piano et au
moins deux (2) loquets pour châssis.

- 2.3 PORTES DE VISITE (Suite)
- .4 Portes mesurant plus de 1000 mm de côté : une charnière à piano et deux (2) manettes manoeuvrables de l'intérieur et de l'extérieur.
 - .5 Dispositifs de maintien en position ouverte.

- 2.4 BOSSAGES ET RACCORDS POUR INSTRUMENTS D'ESSAI
- .1 Éléments en acier de 1.6 mm, zingués après fabrication.
 - .2 Éléments constitués d'une manette à came avec chaînette et d'un tampon de dilatation en néoprène.
 - .3 Diamètre intérieur d'au moins 28 mm; longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge.
 - .4 Garnitures de montage en néoprène.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- 3.1 INSTALLATION
- .1 Manchettes souples
 - .1 A installer aux endroits suivants.
 - .1 Côté admission et côté refoulement des éléments et des ventilateurs de soufflage d'air.
 - .2 Côté admission et côté refoulement des ventilateurs d'extraction et de reprise d'air.
 - .3 Aux endroits indiqués.
 - .2 Longueur des manchettes souples : 100 mm.
 - .3 Distance minimale entre les éléments métalliques d'extrémité lorsque le système fonctionne : 75 mm.
 - .4 Installer les 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
 - .1 450 x 450 mm dans le cas d'une porte de visite.
 - .2 450 x 450 mm dans le cas d'un trou de main.
 - .3 300 x 300 mm dans le cas d'un hublot.
 - .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 Bossages et raccords servant à recevoir des instruments d'essai

3.1 INSTALLATION
(Suite)

.3

(Suite)

.1 Généralités

.1 Installer les éléments conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.

.2 Les disposer de manière à faciliter la manipulation des instruments.

.3 Poser des traversées de calorifuge au besoin.

.4 Emplacement

.1 Mesure du débit d'air

.1 Sur les conduits principaux et les dérivations principales.

.2 Aux endroits indiqués.

.2 Mesure de la température

.1 A l'entrée et à la sortie des serpentins de chauffage/refroidissement d'air.

.2 Aux endroits indiqués.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 RÉFÉRENCES .1 Sheet Metal and Air Conditioning National Association (SMACNA)
.1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible, 2005.
- 1.2 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS A
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 -
Documents/Échantillons à soumettre.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 GÉNÉRALITÉS .1 Les registres doivent être fabriqués conformément aux normes pertinentes de la
SMACNA.
- 2.2 REGISTRES A UN
SEUL VOLET .1 Registres à volet fait du même matériau que le conduit d'air mais de l'épaisseur
normalisée immédiatement supérieure à celle de ce dernier, à rainure en V assurant une
meilleure rigidité.
- .2 Forme et dimensions conformes aux recommandations de la SMACNA, sauf pour ce qui
est de la hauteur maximale, laquelle doit être de 100 mm.
- .3 Secteur de verrouillage à rallonge convenant à l'épaisseur du calorifuge du conduit
d'air.
- .4 Paliers d'extrémité intérieurs et extérieurs en nylon.
- .5 Cadre en profilés fait du même matériau que le conduit d'air dans lequel le registre est
monté, et muni de butées d'angle.
- 2.3 REGISTRES A
VOLETS MULTIPLES .1 Registres faits en usine d'un matériau compatible avec celui des conduits d'air dans
lesquels ils sont montés.
- .2 Volets opposés, de forme, d'épaisseur (du métal) et de fabrication conformes aux
recommandations de la SMACNA.
- .3 Hauteur maximale des volets de 100 mm.
- .4 Paliers constitués d'une broche sous coussinet bronze en nylon, autolubrifiants.
- .5 Tringlerie de commande à secteur de verrouillage avec rallonge.
- .6 Cadre en profilés fait du même matériau que le conduit d'air dans lequel le registre est
monté, et muni de butées d'angle.

2.3 REGISTRES A .7 Taux de fuite maximal de 0.07 % à 750 Pa.
VOLETS MULTIPLES
(Suite)

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- 3.1 INSTALLATION
- .1 Installer les registres aux endroits indiqués.
 - .2 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
 - .3 Installer des registres d'équilibrage dans les conduits de dérivation dans le cas des réseaux d'alimentation, de reprise et d'extraction d'air.
 - .4 Monter un registre d'équilibrage à un seul volet dans chacune des dérivations reliées à une grille à registre ou à un diffuseur tel qu'indiqué.
 - .5 Installer les registres de manière à prévenir toute vibration.
 - .6 Installer les dispositifs de commande à des endroits où ils sont bien visibles et accessibles.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES** .1 Section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.
- 1.2 RÉFÉRENCES** .1 National Fire Protection Association (NFPA)
.1 NFPA (Fire) 90A, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems, 2012 Edition.
.2 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
.1 CAN/ULC-S112-10, Méthode d'essai normalisée de résistance au feu des registres coupe-feu.
- 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.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 REGISTRES COUPE-FEU** .1 Registres coupe-feu de type B ou C, homologués et portant l'étiquette ULC, et conformes aux exigences de la norme NFPA (Fire) 90A des autorités compétentes. Le comportement au feu des registres doit être évalué selon la norme CAN/ULC-S112.
.2 Registres en acier doux, fabriqués en usine, conçus pour ne pas diminuer la résistance au feu des mur ou des cloisons coupe-feu dans lesquels ils sont montés.
.3 Registres coupe-feu montés sur charnière à leur partie supérieure, à volet simple, excentriques, ronds ou carrés; du type à volets pivotants couplés;; de dimensions calculées pour que ne soit pas restreinte la section des conduits dans lesquels ils sont montés, selon les indications.
.4 Registres actionnés par lien fusible, avec contrepoids permettant leur fermeture et leur verrouillage en position fermée lorsque le mécanisme est déclenché.
.5 Bâtis de montage en cornières de 40 mm x 40 mm x 3 mm sur tout le pourtour des registres, de part et d'autre des cloisons ou des murs coupe-feu traversés.
.6 Registres conçus et construits de manière à ne pas réduire la section des conduits ou des ouvertures dans lesquels ils sont montés

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- 3.1 INSTALLATION
- .1 Installer les appareils conformément aux exigences de la norme NFPA (Fire) 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.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 RÉFÉRENCES** .1 National Fire Protection Association (NFPA)
- .1 NFPA (Fire) 90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems, 2012 Edition.
 - .2 NFPA (Fire) 90B, Standard for Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems, 2012 Edition.
- .2 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
- .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 2005.
 - .2 SMACNA IAQ Guideline for Occupied Buildings under Construction, 2008.
- .3 Underwriters' Laboratories (UL)
- .1 UL 181-2005, Standard for Factory-Made Air Ducts and Air Connectors.
- .4 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
- .1 CAN/ULC-S110-2007, Méthode d'essai des conduits d'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.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 GÉNÉRALITÉS** .1 Les conduits d'air doivent être fabriqués en usine, selon la norme CAN/ULC-S110.
- .2 Les coefficients de perte de charge mentionnés ci-après sont fondés sur un coefficient de référence de 1.00 établi pour les conduits métalliques.
- .3 L'indice de propagation de la flamme ne doit pas dépasser 25 et l'indice de pouvoir fumigène ne doit pas dépasser 50.
- 2.2 CONDUITS MÉTALLIQUES CALORIFUGÉS** .1 Conduits flexibles, en feuillets d'aluminium enroulés en spirale, revêtus en usine d'un calorifuge souple de 37 mm d'épaisseur, en fibres de verre avec pare-vapeur et chemisage en vinyle.
- .2 Performance
- .1 Étanchéité : éprouvée en usine sous une pression de 2.5 kPa.
 - .2 Coefficient relatif maximal de perte de charge : 3.
 - .3 Longueur maximale: 1,5 m.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

**3.1 INSTALLATION
DES CONDUITS
FLEXIBLES**

- .1 Installer les conduits d'air flexibles conformément à la norme aux normes CAN/ULC-S110, UL 181, NFPA (Fire) 90A, NFPA (Fire) 90B & pertinentes de la SMACNA.

**REVÊTEMENTS INTÉRIEURS POUR CONDUITS
D'AIR****Partie 1 Généralités****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 ASTM International
 - .1 ASTM C158-02(2012), Standard Test Methods for Strength of Glass by Flexure(Determination of Modulus of Rupture).
 - .2 ASTM C177-13, Standard Test Method for Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus.
 - .3 ASTM C209-12, Standard Test Methods for Cellulosic Fiber Insulating Board.
 - .4 ASTM C411-11, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
 - .5 ASTM C665-12, Standard Specification for Mineral-Fiber Blanket Thermal Insulation for Light Frame Construction and Manufactured Housing.
 - .6 ASTM C916-85(2007), Standard Specification for Adhesives for Duct Thermal Insulation.
 - .7 ASTM C1071-12, Standard specification for Fibrous Glass Duct Lining Insulation(Thermal and Sound Absorbing Material).
 - .8 ASTM C1338-14, Standard Test Method for Determining Fungi Resistance of Insulation Materials and Facings.
 - .9 ASTM C1534-14, Standard Specification for Flexible Polymeric Foam Sheet Insulation Used as a Thermal and Sound Absorbing Liner for Duct Systems.
 - .10 ASTM E84-14, Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials.
 - .11 ASTM E96/E96M-13, Standard Test Methods for Water Vapor Transmission of Materials
 - .12 ASTM G21-13, Standard Practice for Determining Resistance of Synthetic Polymeric Materials to Fungi.
 - .13 ASTM G22-76(1996), Standard Practice for Determining Resistance of Plastics to Bacteria (Withdrawn 2002).
- .2 National Fire Protection Association (NFPA)
 - .1 NFPA (Fire) 90A, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems, 2012 Edition.
 - .2 NFPA (Fire) 90B-12, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air Conditioning Systems, 2012 Edition.
- .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association (SMACNA)
 - .1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible-2005.
- .4 Underwriters Laboratories (UL)
 - .1 UL 181, Factory-Made Air Ducts and Connectors.
- .5 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.

**REVÊTEMENTS INTÉRIEURS POUR CONDUITS
D'AIR**

Page 2

**1.2 DOCUMENTS ET 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.

Partie 2 Produits**2.1 REVÊTEMENTS INTÉRIEURS**

- .1 Les matériaux d'isolation devront avoir une structure à cellules rapprochées et ce, afin de neutraliser l'action de capillarité de l'humidité et de sorte à retarder efficacement le gain de chaleur, pour ainsi donner de l'isolant efficace.
- .2 La fabrication des matériaux d'isolation devra se faire sans l'emploi des produits suivants : CFC, HFC et HCFC. L'isolant devra aussi être exempt de formaldéhyde et de fibres; sa valeur en composés organiques volatils devra être faible; en outre, l'isolant devra être exempt de poussière et offrir une bonne résistance à la moisissure.
- .3 Le matériau d'isolation devra être conforme aux exigences définies dans la norme ASTM C1534, qui s'intitule comme suit : « Standard "Specification for Flexible Polymeric Foam Sheet Insulation Used as a Thermal and Sound Absorbing Liner for Duct Systems" ».
- .4 L'indice de dispersion des flammes devra être de valeur inférieure à 25 et le taux de propagation de la fumée, de valeur inférieure à 50 et ce, lorsque le tout est éprouvé en conformité avec les exigences de la norme ASTM E84, selon sa plus récente édition. En outre et lorsqu'éprouvé, le produit ne devra pas fondre ni se départir de particules ni de gouttes de flamme; la flamme en soi ne devra pas être progressive et tous les matériaux devront réussir les essais simulés d'incendie en usage ultime.
- .5 La conductivité thermique maximale des matériaux devra correspondre à 0,04 W/m -0 degré C et ce, fonction d'une température moyenne de 24 degrés C et alors que le tout est éprouvé en conformité avec les exigences pertinentes de la norme ASTM C177 ou ASTM C518, selon sa plus récente édition.
- .6 La transmission maximale de vapeur d'eau des matériaux devra correspondre à 1,17^e - 13 kg/Pa x s x m lorsque le tout est éprouvé en conformité avec la Procédure A de la norme ASTM E95, selon sa plus récente édition.
- .7 Le taux maximum d'absorption d'eau des matériaux devra correspondre à 0,2 p. 100 (pourcentage établi selon le volume) lorsque le tout est éprouvé en conformité avec les exigences pertinentes de la norme ASTM C209.
- .8 La fabrication des matériaux devra se faire à partir d'un programme d'essai assujéti à la surveillance d'une partie indépendante et en tierce et ce, afin de couvrir les propriétés du rendement des matériaux en matière de protection incendie, de conductivité thermique et de transmission de vapeur d'eau.
- .9 Les matériaux doivent être approuvés pour une utilisation en plénums d'air.
- .10 Les matériaux devront être conformes aux exigences des normes 90A (Incendie) et 90B (Incendie) de la NFPA et aux spécifications de classe 1 de la norme UL 181.
- .11 Les matériaux devront être conformes à la norme ASTM C411. Le rendement des matériaux devra être bon jusqu'à concurrence d'une température pouvant atteindre 120 degrés C.
- .12 Norme ASTM C1071 – (Résistance à l'érosion).
- .13 Norme ASTM G21 – (Résistance aux champignons).

**REVÊTEMENTS INTÉRIEURS POUR CONDUITS
D'AIR**

Page 3

- .14 Norme ASTM C1338 – (Résistance aux champignons).
- .15 Norme ASTM G22 – (Résistance aux bactéries).
- .16 Norme ASTM C665 – (Isolant de type non corrosif et ne dégageant pas d'odeurs désagréables).
- .17 Isolant exempt de poussière et de fibres. Se caractérisant par le fait qu'il ne crée pas de particules).

Partie 3 Exécution**3.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Sauf indication contraire, exécuter les travaux selon les normes pertinentes SMACNA, HVAC Duct Construction Standards.
- .2 Garnir, aux endroits indiqués, l'intérieur des conduits d'un revêtement acoustique.
- .3 Les dimensions indiquées sont en fait les dimensions intérieures du conduit, une fois le revêtement intérieur mis en place.

3.2 POSE DU REVÊTEMENT INTÉRIEUR

- .1 Poser le revêtement intérieur selon les recommandations du fabricant.
- .2 Dans les systèmes où la vitesse d'écoulement de l'air excède 20,3 m/s, poser un profilé en tôle galvanisée sur le bord d'attaque des revêtements intérieurs.

FIN DE LA SECTION

**ÉLÉMENTS TERMINAUX DE RÉSEAUX
AÉRAULIQUES**

Page 1

Partie 1 Généralités**1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 National Fire Protection Association (NFPA)
 - .1 NFPA (Fire) 90A, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems, 2012 Edition.
- .2 Underwriter's Laboratories (UL)
 - .1 UL 181, Factory-Made Air Ducts and Air Connectors.

**1.2 DOCUMENTS ET 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.

Partie 2 Produits**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 reconnus par l'ADC (Air Diffusion Council), et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

2.2 PRODUITS MANUFACTURÉS

- .1 Les éléments terminaux fournis doivent être de mêmes types et provenir du même fabricant.

2.3 BOÎTES DE MÉLANGE À VOLUME D'AIR VARIABLE

- .1 Appareils non assujettis à la pression.
- .2 Dimensions, puissance, pression différentielle et niveau de bruit selon les indications.
- .3 À une vitesse de l'air à l'entrée de 10 m/s, la pression différentielle ne doit pas dépasser 25 Pa.
- .4 Le niveau de bruit de chaque ensemble ne doit pas dépasser NC 30.
- .5 Éléments composants
 - .1 À moins d'indications contraires dans les dessins, adaptateur à plusieurs sorties ou portes et aménagé avec de l'isolant insonorisant de 25 mm d'épaisseur. Chaque sortie devra être aménagée avec un registre d'équilibrage à disque et à quadrant de blocage. Aux fins de contrôle, aménager les sorties avec des registres motorisés; se reporter à la Division 25, qui porte sur les Commandes.
 - .2 Selon les indications dans les dessins.

**ÉLÉMENTS TERMINAUX DE RÉSEAUX
AÉRAULIQUES**

Page 2

- .6 Enveloppe : en acier galvanisé de 0,8 mm d'épaisseur, à revêtement ou doublure intérieure de 13 mm, en fibres de verre d'une masse volumique de 0,7 kg, selon les normes UL 181 et NFPA (Fire) 90A.
- .7 Registre : en acier galvanisé de gros calibre, avec garniture périphérique et paliers autolubrifiants. Les fuites d'air par le registre, lorsque celui-ci est fermé, ne doivent pas dépasser 2 % du débit nominal à une pression statique à l'entrée de 750 Pa, selon les méthodes d'essai du Air Diffusion Council.

2.4 BOÎTES À VENTILATEUR MOTORISÉES

- .1 Généralités :
 - .1 Ensemble d'air primaire, de type non assujéti à de la pression.
 - .2 Les cotes d'insonorisation de l'ensemble ne devront pas dépasser la valeur suivante : 30 NC (NC = Critère de bruit).
 - .3 Boîtier. En acier galvanisé et de 0,8 mm d'épaisseur, avec doublure interne constituée de fibres de verre de 25 mm d'épaisseur et à densité de 0,7 kg, selon les normes UL 181 et NFPA (Fire) 90A. Monter les pièces composantes de commande à l'intérieur du carénage protecteur interne.
 - .4 Registre. En acier galvanisé et ultra-robuste, doté d'une garniture périphérique et de paliers à auto-lubrification. Les fuites d'air au delà du registre fermé ne devront pas dépasser 2 p. 100 du régime nominal et ce, lorsque le tout est assujéti à une pression statique d'entrée de 75 Pa, selon la procédure d'essai de l'« Air Diffusion Council ».
- .2 Ensemble constituant le ventilateur :
 - .1 Ventilateur centrifuge, à lames courbées vers l'avant. Moteur, devant être d'identification « ECM DC » et de type dépourvu de brosses, aménagé avec un contrôleur et (ou) un inverseur intégrés et monophasés, qui assurent son fonctionnement ainsi que le fonctionnement du stator à enroulement; la position du moteur du capteur devra électroniquement contrôler le stator, lequel est conçu pour une rotation synchrone. Le rotor devra se caractériser par son caractère pneumatique permanent; en outre, ses pertes devront se rapprocher d'une valeur nulle; le rotor devra être lubrifié en permanence et aménagé avec des paliers à billes; il devra maintenir une valeur d'efficacité d'au moins 70 p. 100 et ce, dans toute sa plage d'exploitation; enfin, il devra être raccordé par couplage au souffleur. La force motrice du moteur du ventilateur ne devra pas dépasser celle qui est inscrite dans la nomenclature pour chaque élément. Les moteurs de ventilateurs devront présenter une valeur d'efficacité élevée et ce, en conformité avec les exigences de la plus récente édition de la norme ASHRAE 90.1. Isoler l'espace entre le moteur et l'ensemble de soufflage. Prévoir une commande de vitesse manuelle du ventilateur, de sorte à pouvoir régler sur place le point de consigne du débit d'air du ventilateur. La commande de vitesse devra être en mesure d'accepter un signal standard en courant continu entre 0 et 10 volts (entre 0 et 20 mA) et ce, pour offrir une possibilité de télé-régulation du ventilateur à partir du système d'automatisation du bâtiment.
 - .2 Prévoir un contact à sec pour les télécommandes de mise en route et (ou) d'arrêt.
 - .3 Ensemble du moteur du ventilateur, à suspendre depuis l'intérieur et à isoler du boîtier et ce, par l'emploi d'anneaux souples ou d'isolateurs en caoutchouc.

**ÉLÉMENTS TERMINAUX DE RÉSEAUX
AÉRAULIQUES**

Page 3

- .3 Commandes :
 - .1 Contrôleur électronique « DDC », tel que fourni et installé par l'Entrepreneur chargé des commandes, afin d'assurer la réalisation de la séquence prescrite d'opérations.
- .4 Rendement. Se reporter à la nomenclature qui se retrouve dans les dessins.

Partie 3 Exécution**3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les éléments terminaux conformément aux recommandations des fabricants.
- .2 Utiliser des supports distincts de ceux employés pour les conduits.
- .3 À installer en se servant d'au moins quatre diamètres de conduit d'entrée en longueur droite, dont la grosseur doit correspondre à celle de l'entrée proprement dite.
- .4 Installer les éléments terminaux de manière à faciliter l'accès aux dispositifs de commande/régulation, aux registres et aux panneaux de visite.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION**

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Underwriters Laboratories (UL).
 - .1 UL 94, Tests for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances.

Partie 2 Produits**2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Produits dont les caractéristiques répondent aux exigences indiquées.
- .2 Bâtis
 - .1 Garniture d'étanchéité sur tout le pourtour.
 - .2 Cadre de montage-enduit pour les bâtis montés dans une cloison ou un mur en enduit ou en plaques de plâtre.
 - .3 Dispositifs de fixation dissimulés.
- .3 Couleur : blanc légèrement teinté.

2.2 PRODUITS MANUFACTURÉS

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

2.3 DIFFUSEURS D'ALIMENTATION

- .1 Type SD1. Diffuseur à jet annulaire. Sortie d'air à bille, offrant une rotation globale sur 60 degrés, le tout pouvant être facilement réglé à la main. Exigences en matière de pression et de niveau de bruit, de faible valeur. Bride de façade et bille, devant être en Thermo-Plastique, à valeur d'impact moyenne et de catégorie ABS 94 V-O du point de vue du « Retard de prise de la flamme »; la cote de retard de prise de la flamme devra être conforme aux exigences pertinentes de la norme UL 94. À bride arrière en aluminium anodisé. Couleur : blanc légèrement teinté.
- .2 Type SD2. En aluminium et de 1 200 mm de longueur; à 2 encoches de 25 mm; contrôleurs de motif d'écoulement en aluminium et de type réglable dans 2 sens; fini, de couleur blanc légèrement teinté; de type aménagé avec un plénum isolé; à montage par l'emploi de barres en té.
- .3 Type SD3. En aluminium et de 1 200 mm de longueur; à 3 encoches de 25 mm; contrôleurs de motif d'écoulement en aluminium et de type réglable dans 2 sens; fini, de couleur blanc légèrement teinté; de type aménagé avec un plénum isolé; à montage par l'emploi de barres en té.

DIFFUSEURS, REGISTRES ET GRILLES

Page 2

- .4 Type SD4. Diffuseur carré en acier, de format 600 mm sur 600 mm et à motif d'écoulement réglable, avec barres en té ou de montage à même le gypse, selon les indications; couleur : blanc légèrement teinté.
- .5 Type SD5. Grilles d'alimentation en acier, avec double déflexion; formats et types de montage, selon les indications dans les plans ainsi que dans la nomenclature des diffuseurs. Les lames de déflexion devront être orientées selon un plan en parallèle avec la dimension courte de la grille. De type construit en acier, avec un ouvrage de bordure de 32 mm de largeur le long de chacun des côtés. Trous à vis, à l'état fraisé et ce, afin d'assurer la production d'une apparence soignée. Espacer les lames en fonction d'un intervalle d'entre axes de 20 mm. Les lames devront être aménagées avec des pivots de friction en acier et ce, aux deux extrémités, de sorte à pouvoir régler les lames individuellement et sans que l'ensemble ne devienne desserré ni bruyant ou cassant. Les pivots de lame en plastique ne s'avèrent pas acceptables ici. Couleur : blanc légèrement teinté.

2.4 GRILLES DE RETOUR ET D'EXTRACTION

- .1 Type RG1. En aluminium, avec barres de façade en forme de boîte d'oeufs et de format 13 mm sur 13 mm, présentant un fini à la peinture-émail cuite au four et de couleur blanche; à aménager avec des conduits aux endroits indiqués; de montage sur barres en té. À moins d'indications contraires, voici le format proposé : 600 mm sur 150 mm.

Partie 3 Exécution**3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les grilles, les grilles à registre et les diffuseurs conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Là où les éléments de fixation sont apparents, utiliser des vis à tête plate, cadmiées et les noyer dans des trous fraisés.

FIN DE LA SECTION

**SYSTÈMES DE CONDITIONNEMENT D'AIR POUR
SALLES D'ORDINATEUR(S)****Partie 1 Généralités****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 ASTM International
 - .1 ASTM C547-12, Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
- .2 CSA International
 - .1 CSA B52-13, Code de réfrigération mécanique.
 - .2 CAN/CSA-FC656-14, Performances des conditionneurs d'air et des pompes à chaleur monoblocs.
- .3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

**1.2 DOCUMENTS ET 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.

Partie 2 Produits**2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Ensemble intégré, selon la norme CAN/CSA C656.
- .2 Type de système :
 - .1 Selon les indications dans les dessins.
 - .2 Refroidissement :
 - .1 Rez-de-chaussée (l'étage) : local de courant : élément de climatisation d'air A/C 1, à l'eau refroidie :
 - .1 À régime de 6,8 kW et de montage au plafond, présentant une amenée de courant comme suit : 208/1/60; plénum de distribution d'air (avec installations d'amenée et de retour d'air à même la partie inférieure du plénum), le tout devant être aménagé avec des filtres à valeur d'efficacité à 20 p. 100, un disjoncteur, une télécommande et un thermostat télécommandé et de montage mural, une soupape d'équilibrage et (ou) de contrôle d'eau refroidie et à modulation à deux sens et une pompe de condensation. L'élément devra être aménagé avec un bac de drainage ainsi qu'avec un système de détection de fuites, de format assorti au format de l'élément; l'ensemble devra aussi être aménagé avec une pompe de condensat. Interconnecter l'élément et le système d'automatisation du bâtiment (Se reporter à la Division 25 et plus précisément, à la section des Commandes.). Voir le tableau (NOMENCLATURE DES ÉLÉMENTS DE CLIMATISATION D'AIR) dans le dessin.

**SYSTÈMES DE CONDITIONNEMENT D'AIR POUR
SALLES D'ORDINATEUR(S)**

Page 2

- .2 Rez-de-chaussée (1^{er} étage) : local de télécommunications élément de climatisation d'air A/C 2, à refroidissement au glycol :
 - .1 Élément évaporateur à régime de 18,28 kW et élément de condensation et de type refroidi au glycol, du régime suivant : 208/3/60. Trousse d'adaptateur de suintement, boîte à filtres dont l'efficacité est de 20 p. 100, serpentin de réchauffage électrique de 11,5 kW, humidificateur à régime de 3,6 kg/heure, conduits d'alimentation et de retour, disjoncteur, pompe de condensat, bac de drainage de format s'assortissant à celui de l'élément ainsi qu'à celui de la pompe de condensat, télécommande et thermostat télécommandé et de montage mural. Interconnecter l'élément et le système d'automatisation du bâtiment (Se reporter à la Division 25 et plus précisément, à la section des Commandes.). Voir le tableau (NOMENCLATURE DES ÉLÉMENTS DE CLIMATISATION D'AIR) dans le dessin.
 - .2 Prévoir un élément de condensation de type refroidi au glycol et à aménager avec une soupape d'équilibrage et (ou) de contrôle de la modulation et ce, à deux sens.
 - .3 Capacité de refroidissement, avec une extraction de la chaleur par l'entremise de ventilateur(s). Le tout doit être fondé sur un environnement en local informatique dont la température est à 22 degrés C (ampoule à sec) et l'humidité relative, à 50 p. 100 (± 1 degré C et ± 5 p. 100 d'humidité relative), avec une température de l'air d'alimentation d'au moins 14 degrés C.
 - .4 Bac de drainage soudé, devant être fourni avec un ensemble détecteur de fuites, le tout étant câblé au Système d'automatisation du bâtiment, fonctionnant comme suit : alarme critique, devant être transmise à l'opérateur du bâtiment et ce, via un téléavertisseur ou un « pager ».
- .3 3^{er} étage, salle électrique du centre : unité d'eaux refroidie AC-3:
 - .1 Unité à l'eau refroidie (7.9 kW, vertical), 208/1/60, Unité de commande et thermostat intégral à l'unité, une soupape d'équilibrage et (ou) de contrôle d'eau refroidie à modulation à deux sens, filtres déposables à valeur d'efficacité à 20 p.100, un disjoncteur, filtre et courroie de rechange. L'élément devra être aménagé avec un bac de drainage ainsi qu'avec un système de détection de fuites. Interconnecter l'élément et le système d'automatisation du bâtiment, se référer à la Division 25 et plus précisément à la section des Commandes. Voir le tableau (nomenclature des éléments de climatisation d'air) dans le dessin.
 - .2 Pompe de condensat pour l'unité AC-3 : capacité le 1.9 Litres, charge de 6 m, 115V/1 ph/60 Hz, incluant arbre d'acier inoxydable, soupape de refoulement enlevable, protection thermique, opération automatique avec interrupteur de sécurité intégré.

2.2**HABILLAGE**

- .1 En acier galvanisé et de construction soudée, en acier protégé contre la corrosion, à revêtement acoustique de 20 mm d'épaisseur et finition externe cuite en usine.

**SYSTÈMES DE CONDITIONNEMENT D'AIR POUR
SALLES D'ORDINATEUR(S)**

Page 3

- .2 L'habillage doit pouvoir loger les compresseurs, le serpentin de refroidissement, le serpentin de réchauffage, les ventilateurs, les filtres, l'humidificateur, le système de commande/régulation de l'environnement, les démarreurs de moteurs ou les contacteurs et le disjoncteur. L'élément de climatisation d'air A/C-2 devra être aménagé avec un élément distinct de condensat.
- .3 Les éléments composants doivent être facilement accessibles aux fins d'entretien.

2.3 PLENUM DE DISTRIBUTION

- .1 L'élément de climatisation d'air A/C-1 devra être aménagé avec un plénum de décharge de montage en partie inférieure, un filtre intégral et un ensemble de distribution d'air à 4 voies.

2.4 VENTILATEURS

- .1 Ventilateurs centrifuges DLDO (double largeur double ouïe), équilibrés statiquement et dynamiquement, à entraînement direct, avec roulements à billes ou à rouleaux, à rotule, à lubrification permanente et, d'une durée de vie d'au moins 100 000 heures.

2.5 MOTEURS DE VENTILATEUR

- .1 Moteurs abrités, à paliers lubrifiés à vie pour service continu, avec élévation maximale de température de 40 degrés Celsius.

2.6 COMPRESSEURS

- .1 Compresseurs à enveloppe, comprenant :
 - .1 Des dispositifs antivibratoires.
 - .2 Des pressostats réglables haute et basse pression.
 - .3 Une protection contre les coups de liquide.
 - .4 Une protection contre la surcharge du moteur et protection contre l'échauffement au moment de l'évacuation du fluide frigorigène.
 - .5 Un réchauffeur de carter.
 - .6 Un sélecteur de fonctionnement en relèvement temporisée/en alternance des compresseurs.
 - .7 Des robinets de service sur le circuit de fluide frigorigène.
 - .8 Des régulateurs de puissance.

2.7 BATTERIE DE REFROIDISSEMENT

- .1 Tubes de cuivre à ailettes d'aluminium serties mécaniquement, éprouvés à 1,7 MPa, vitesse frontale maximale de 2,8 m/s, avec bac de récupération des condensats calorifugé en acier inoxydable et raccords d'évacuation.
- .2 Bac de récupération des condensats : conçu pour assurer l'évacuation de toute l'eau accumulée, facile à nettoyer ou amovible aux fins de nettoyage.

2.8 SYSTÈME DE DÉTECTION DE FUITES

- .1 Fournir dans le bac d'écoulement avec sortie analogue au SGE et pourvoir 24 VAC:
- .2 Le panneau de contrôle mural doit inclure un contact sec.
- .3 À fournir pour les unités AC-1, AC-2 & AC-3. Se référer à la division 25, Commandes.

**SYSTÈMES DE CONDITIONNEMENT D'AIR POUR
SALLES D'ORDINATEUR(S)**

Page 4

2.9 BATTERIE DE RÉCHAUFFAGE - A/C-2

- .1 Éléments électriques chauffants : approuvés par la CSA ou par les ULC, à ailettes et tubes en acier inoxydable ou en cuivre. À deux stages au moins.
 - .1 Puissance : selon les indications.
 - .2 À commande par thyristor.
- .2 Montage : en aval de la batterie de refroidissement.

2.10 HUMIDIFICATEUR – A/C-2

- .1 Humidificateur à injection de vapeur : bouilleur-réservoir remplaçable en plastique, élément chauffant constitué d'électrodes grillagées et rampe de distribution de vapeur.
- .2 Débit : 3,6 kg/h.
- .3 Appareil monté en aval de la batterie de refroidissement, muni d'un régulateur de niveau d'eau, d'un dispositif de trop-plein et d'évacuation, d'un tamis et d'un dispositif de purge automatique, et approuvé par la CSA ou les ULC.

2.11 CONDENSEUR – A/C-2

- .1 Condenseur refroidi à l'eau glycolée : de type multitubulaire ou à tubes coaxiaux, dimensionné en fonction du groupe compresseur/évaporateur; avec vanne de régulation du débit d'eau assujettie à la pression de refoulement pour chaque circuit de fluide frigorigène.
 - .1 Débit : selon les indications.

2.12 TUYAUTERIE DE FLUIDE FRIGORIGÈNE, ROBINETTERIE, RACCORDS ET ACCESSOIRES

- .1 Selon la norme CSA B52.
- .2 Chaque circuit de fluide frigorigène doit comporter ce qui suit.
 - .1 Un détendeur thermostatique muni d'un égalisateur externe.
 - .2 Un ensemble déshydrateur-filtre.
 - .3 Des robinets électromagnétiques.
 - .4 Un voyant à glace de circulation de fluide frigorigène avec indicateur d'humidité.
 - .5 Calorifuge de la canalisation d'aspiration : élastomère souple unicellulaire d'au moins 12 mm d'épaisseur, conforme à la norme ASTM C547.

2.13 COMMANDES ENVIRONNEMENTALES

- .1 Élément de montage mural ou sur élément et doté d'un microprocesseur, avec affichage diodique.
- .2 Le tableau devra comprendre ce qui suit :
 - .1 Dispositifs de commande/régulation manuels
 - .1 Commande marche/arrêt du système de conditionnement d'air.
 - .2 Thermostat d'ambiance avec réglage du point de consigne et du différentiel, et affichage de la température.
 - .3 Hygrostat avec réglage du point de consigne et du différentiel, et affichage de l'humidité relative.
 - .4 Interrupteur d'alarme pour chaque point d'alarme.

**SYSTÈMES DE CONDITIONNEMENT D'AIR POUR
SALLES D'ORDINATEUR(S)**

Page 5

- .5 Deux jeux de contacts à sec, aux fins de raccordement du système d'alarme de sécurité.
- .2 Alarmes visuelles et sonores
 - .1 Perte de débit d'air.
 - .2 Perte de débit de liquide.
 - .3 Température ambiante trop élevée.
 - .4 Température ambiante trop basse.
 - .5 Humidité trop élevée.
 - .6 Humidité trop basse.
- .3 Affichage visuel
 - .1 Refroidissement, chaque étage.
 - .2 Humidification (AC-2).
 - .3 Déshumidification (AC-2).
 - .4 Changement des filtres.

2.14 CHARGE DE FLUIDE FRIGORIGÈNE

- .1 La charge de frigorigène doit être introduite à l'usine, après quoi le circuit doit être scellé et mis à l'essai. Réfrigérant, d'identification R410A.
- .2 La charge initiale de frigorigène doit être introduite à l'usine.

Partie 3 Exécution**3.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Procéder à l'installation selon les indications et les recommandations du fabricant, et selon les exigences énoncées dans le document SPE 1/RA/2F.
- .2 Le fabricant doit approuver l'installation.
- .3 L'élément devra être aménagé avec des entrées et (ou) sorties de raccordement au système d'automatisation du bâtiment.

3.2 PRÉPARATION DU MATÉRIEL

- .1 Retenir les services de l'ingénieur du fabricant pour le réglage et la mise en service du matériel selon les prescriptions.

FIN DE LA SECTION