

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
 - .1 ASHRAE 90.1-2016, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA cosponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).
- .2 Electrical Equipment Manufacturers' Association Council (EEMAC)

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

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

2.2 MOTEURS

- .1 Fournir les moteurs prescrits pour les appareils et les systèmes mécaniques visés.
- .2 Moteurs de moins de 373 W (1/2 HP): sauf indication contraire sur les dessins ou dans le devis, moteurs monophasés, 120 V, vitesse selon les indications, pour service continu, avec protection intégrée contre les surcharges et support résilient.
- .3 Moteurs de 373 W (1/2 HP) et plus : sauf indication contraire, moteurs abrités, conformes aux normes EEMAC pertinentes, triphasés, 575V, de classe B, à induction à cage d'écureuil, à roulements à billes, vitesse selon les indications, pour service continu, à élévation de température ne dépassant pas 40 degrés Celsius.

2.3 MOTEURS PROVISOIRES

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

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.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 American National Standards Institute (ANSI).
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-1.181-99, Enduit riche en zinc, organique et préparé.
- .3 Groupe CSA (CSA)
 - .1 CSA B139 Series 15, Code d'installation des appareils de combustion au mazout.
- .4 Conseil national de recherches Canada (CNRC)
 - .1 Code national de prévention des incendies - Canada 2015 (CNPI).

PARTIE 2 - PRODUITS**2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION**3.1 APPLICATION**

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

3.2 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS

- .1 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 anti-vibratoires et lorsque la tuyauterie est susceptible de bouger.

3.3 DÉGAGEMENTS

- .1 Prévoir un dégagement autour des appareils afin de faciliter l'inspection, l'entretien et l'observation du bon fonctionnement de ceux-ci, selon les recommandations du fabricant et les exigences du Code national de prévention des incendies du Canada.

- .2 Prévoir également un espace de travail suffisant, selon les recommandations du fabricant, pour démonter et enlever des appareils ou des pièces de matériel, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres appareils ou éléments du réseau.

3.4 ROBINETS D'ÉVACUATION/DE VIDANGE

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

3.5 PURGEURS D'AIR

- .1 Installer des purgeurs d'air manuels selon les exigences de la norme CSA B139 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.

3.6 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

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

3.7 TUYAUTERIE

- .1 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.
- .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, selon les indications.
- .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 moins d'indications différentes, installer les appareils de robinetterie de manière que leur tige de manœuvre se situe au-dessus de la ligne horizontale.
 - .4 Installer les appareils de robinetterie de manière qu'ils soient accessibles aux fins d'entretien sans qu'il soit nécessaire de démonter la tuyauterie adjacente.
 - .5 Installer des robinets à soupape sur les dérivation contournant les vannes de régulation.
 - .6 moins de prescriptions différentes, installer des robinets à tournant sphérique aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.
 - .7 Doter les robinets d'un diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2-1/2 d'un dispositif de manœuvre à chaîne lorsqu'ils sont montés à plus de 2400 mm au-dessus du plancher, dans un local d'installations mécaniques.

3.8 MANCHONS

- .1 Installer des manchons aux traversées d'ouvrages en maçonnerie et en béton et de constructions coupe-feu, ainsi qu'aux autres endroits indiqués.

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

3.9 ROSACES

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

3.10 PROTECTION COUPE-FEU

- .1 Coordonner la mise en œuvre de coupe-feu autour des canalisations, de l'isolant et des séparations coupe-feu adjacentes, conformément à la section 07 84 00 - Protection coupe-feu.
- .2 Veiller à ce que les canalisations susceptibles de présenter des mouvements soient conformes au système de protection coupe-feu homologué afin de permettre de tels mouvements sans risque de dommage au matériau ou à l'installation coupe-feu.
- .3 Dans le cas des canalisations isolées, veiller à maintenir l'intégrité de l'isolant et du pare-vapeur.

3.11 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 Ministèrele Représentant 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.

3.12 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

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B1.20.1-2013, Pipe Threads, General Purpose (Inch).
 - .2 ASME B16.18-2018, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
- .2 ASTM International (ASTM)
 - .1 ASTM B62-17, 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 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 ASME B1.20.1.
 - .2 Tuyauterie en cuivre : robinetterie à embouts à souder, selon la norme ASME B16.18.
- .3 Robinets à tournant sphérique
 - .1 Robinets à tournant sphérique, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
 - .1 Corps et chapeau : en bronze moulé haute résistance selon la norme ASTM B62.
 - .2 Pression de service nominale : classe 125 et 860 kPa (vapeur).
 - .3 Embouts : à visser, selon la norme ASME B1.20.1 (manchons taraudés hexagonaux), à souder, selon la norme ANSI.
 - .4 Tige : tige de commande inviolable.
 - .5 Écrou de presse-étoupe (tige) : externe.
 - .6 Obturateur et sièges : tournant sphérique massif en chrome dur, remplaçable, et sièges en téflon.
 - .7 Garniture de presse-étoupe (tige) : en TFE avec écrou externe.
 - .8 Actionneur : manette à levier, amovible.

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 SECTION

PART 1 - GENERAL**1.1 RELATED REQUIREMENTS**

- .1 Section 05 50 00 - Metal Fabrications.

1.2 REFERENCE STANDARDS

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B31.1-2018, Power Piping, (SI Edition).
- .2 ASTM International (ASTM)
 - .1 ASTM A125-96(2018), Standard Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
 - .2 ASTM A307-14e1, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .3 ASTM A563-15, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
- .3 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)
 - .1 MSS SP 58-2018, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture, Application, and Installation.
- .4 National Research Council Canada (NRC)
 - .1 National Plumbing Code of Canada 2015 (NPC).
- .5 Ontario Regulation
 - .1 ONTARIO OBC-2012, 2012 Ontario Building Code.

PART 2 - PRODUCTS**2.1 GENERAL**

- .1 Fabricate hangers, supports and sway braces in accordance with MSS SP 58 and ASME B31.1.
- .2 Use components for intended design purpose only. Do not use for rigging or erection purposes.

2.2 PIPE HANGERS

- .1 Finishes:
 - .1 Pipe hangers and supports: galvanized after manufacture.
 - .2 Use electro-plating galvanizing process or hot dipped galvanizing process.
 - .3 Ensure steel hangers in contact with copper piping are copper plated or epoxy coated.
- .2 Upper attachment to concrete:
 - .1 Ceiling: carbon steel welded eye rod, clevis plate, clevis pin and cotters with weldless forged steel eye nut. Ensure eye 6 mm minimum greater than rod diameter.
 - .2 Concrete inserts: wedge shaped body with knockout protector plate UL listed to MSS SP 58.
- .3 Hanger rods: threaded rod material to MSS SP 58:

- .1 Ensure that hanger rods are subject to tensile loading only.
- .2 Provide linkages where lateral or axial movement of pipework is anticipated.
- .3 Do not use 22 mm or 28 mm rod.
- .4 Pipe attachments: material to MSS SP 58:
 - .1 Attachments for steel piping: carbon steel black.
 - .2 Attachments for copper piping: copper plated black steel.
 - .3 Use insulation shields for hot pipework.
 - .4 Oversize pipe hangers and supports.
- .5 Adjustable clevis: material to MSS SP 58 UL listed, clevis bolt with nipple spacer and vertical adjustment nuts above and below clevis.
 - .1 Ensure "U" has hole in bottom for rivetting to insulation shields.
- .6 Yoke style pipe roll: carbon steel yoke, rod and nuts with cast iron roll, to MSS SP 58.
- .7 U-bolts: carbon steel to MSS SP 58 with 2 nuts at each end to ASTM A563.
 - .1 Finishes for steel pipework: black.
 - .2 Finishes for copper, glass, brass or aluminum pipework: black, with formed portion plastic coated.
- .8 Pipe rollers: cast iron roll and roll stand with carbon steel rod to MSS SP 58.

2.3 RISER CLAMPS

- .1 Steel or cast iron pipe: black carbon steel to MSS SP 58, type 42, UL listed.
- .2 Copper pipe: carbon steel copper plated to MSS SP 58, type 42.
- .3 Bolts: to ASTM A307.
- .4 Nuts: to ASTM A563.

2.4 INSULATION PROTECTION SHIELDS

- .1 Insulated cold piping:
 - .1 64 kg/m³ density insulation plus insulation protection shield to: MSS SP 58, galvanized sheet carbon steel. Length designed for maximum 3 m span.
- .2 Insulated hot piping:
 - .1 Curved plate 300 mm long, with edges turned up, welded-in centre plate for pipe sizes NPS 12 and over, carbon steel to comply with MSS SP 58.

2.5 CONSTANT SUPPORT SPRING HANGERS

- .1 Springs: alloy steel to ASTM A125, shot peened, magnetic particle inspected, with +/-5% spring rate tolerance, tested for free height, spring rate, loaded height and provided with Certified Mill Test Report (CMTR).
- .2 Load adjustability: 10% minimum adjustability each side of calibrated load. Adjustment without special tools. Adjustments not to affect travel capabilities.

- .3 Provide upper and lower factory set travel stops.
- .4 Provide load adjustment scale for field adjustments.
- .5 Total travel to be actual travel +20%. Difference between total travel and actual travel 25 mm minimum.
- .6 Individually calibrated scales on each side of support calibrated prior to shipment, complete with calibration record.

2.6 VARIABLE SUPPORT SPRING HANGERS

- .1 Vertical movement: 13 mm minimum, 50 mm maximum, use single spring pre-compressed variable spring hangers.
- .2 Vertical movement greater than 50 mm: use double spring pre-compressed variable spring hanger with 2 springs in series in single casing.
- .3 Variable spring hanger complete with factory calibrated travel stops. Provide certificate of calibration for each hanger.
- .4 Steel alloy springs: to ASTM A125, shot peened, magnetic particle inspected, with +/-5% spring rate tolerance, tested for free height, spring rate, loaded height and provided with CMTR.

2.7 EQUIPMENT SUPPORTS

- .1 Fabricate equipment supports not provided by equipment manufacturer from structural grade steel meeting requirements of Section 05 50 00 - Metal Fabrications. Submit calculations with shop drawings.

2.8 EQUIPMENT ANCHOR BOLTS AND TEMPLATES

- .1 Provide templates to ensure accurate location of anchor bolts.

PART 3 - EXECUTION

3.1 MANUFACTURER'S INSTRUCTIONS

- .1 Compliance: comply with manufacturer's written recommendations or specifications, including product technical bulletins, handling, storage and installation instructions, and datasheet.

3.2 INSTALLATION

- .1 Install in accordance with:
 - .1 Manufacturer's instructions and recommendations.
- .2 Clevis plates:
 - .1 Attach to concrete with 4 minimum concrete inserts, one at each corner.

- .3 Provide supplementary structural steelwork where structural bearings do not exist or where concrete inserts are not in correct locations.
- .4 Use approved constant support type hangers where:
 - .1 Vertical movement of pipework is 13 mm or more,
 - .2 Transfer of load to adjacent hangers or connected equipment is not permitted.
- .5 Use variable support spring hangers where:
 - .1 Transfer of load to adjacent piping or to connected equipment is not critical.
 - .2 Variation in supporting effect does not exceed 25 % of total load.

3.3 HANGER SPACING

- .1 Plumbing piping: to National Plumbing Code of Canada (NPC), OBC or authority having jurisdiction.
- .2 Fire protection: to applicable fire code.
- .3 Copper piping: up to NPS 1/2: every 1.5 m.
- .4 Flexible joint roll groove pipe: in accordance with table below for steel, but not less than one hanger at joints. Table listings for straight runs without concentrated loads and where full linear movement is not required.
- .5 Within 300 mm of each elbow.

Maximum Pipe Size: NPS	Maximum Spacing Steel	Maximum Spacing Copper	Maximum Spacing XFR
up to 1¼	2.5 m	2.5 m	1.6 m
1½	2.5 m	3.0 m	1.6 m
2	2.5 m	3.0 m	1.8 m
2½	2.5 m	3.0 m	1.8 m
3	2.5 m	3.0 m	2.2 m
4	2.5 m	3.0 m	2.6 m
6	3.7 m		3.1 m
8	3.7 m		3.6 m
10	3.7 m		4.0 m
12	3.7 m		4.4 m

- .6 Pipework greater than NPS 12: to MSS SP-58.

3.4 HANGER INSTALLATION

- .1 Install hanger so that rod is vertical under operating conditions.
- .2 Adjust hangers to equalize load.
- .3 Support from structural members. Where structural bearing does not exist or inserts are not in suitable locations, provide supplementary structural steel members.

3.5 HORIZONTAL MOVEMENT

- .1 Angularity of rod hanger resulting from horizontal movement of pipework from cold to hot position not to exceed 4 degrees from vertical.
- .2 Where horizontal pipe movement is less than 13 mm, offset pipe hanger and support so that rod hanger is vertical in the hot position.

3.6 FINAL ADJUSTMENT

- .1 Adjust hangers and supports:
 - .1 Ensure that rod is vertical under operating conditions.
 - .2 Equalize loads.
- .2 Adjustable clevis:
 - .1 Tighten hanger load nut securely to ensure proper hanger performance.
 - .2 Tighten upper nut after adjustment.
- .3 C-clamps:
 - .1 Follow manufacturer's recommended written instructions and torque values when tightening C-clamps to bottom flange of beam.
- .4 Beam clamps:
 - .1 Hammer jaw firmly against underside of beam.

END OF SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 21 13 13 - Systèmes d'extincteurs automatiques sous eau.

1.2 DÉFINITIONS

- .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.

1.3 DESCRIPTION

- .1 Les systèmes de protection parasismique doivent être compatibles avec ce qui suit et y être parfaitement intégrés :
 - .1 les dispositifs acoustiques et anti-vibrateurs 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.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

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 anti-vibratoire.
- .5 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique constitués d'éléments en fonte, de tubes filetés ou d'autres matériaux fragibles 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.

2.3 PROTECTION PARASISMIQUE DU MATÉRIEL À SUPPORTAGE STATIQUE

- .1 Matériel et appareils au sol
 - .1 Le matériel et les appareils doivent être assujettis à leur support de montage.
 - .2 Les supports de montage doivent être liaisonnés à l'ossature du bâtiment.
 - .3 Les boulons d'ancrage utilisés doivent être de la grosseur indiquée sur les dessins d'atelier.
- .2 Matériel et appareils suspendus
 - .1 Une ou plusieurs des méthodes énumérées ci-après peuvent être utilisées.
 - .1 Liaisonnement en appui sur l'ossature.
 - .2 Contreventement dans tous les plans.
 - .3 Contreventement à l'ossature.
 - .4 Protection assurée au moyen de câbles de retenue.
 - .2 Les câbles de retenue servent à empêcher l'oscillation des appareils dans le plan horizontal, le basculement des appareils dans le plan vertical ainsi que le glissement ou le flambage des appareils dans le plan axial.
 - .3 Les tiges de suspension utilisées doivent pouvoir résister à la compression et au flambage.

2.4 CÂBLES DE RETENUE

- .1 Des éléments en élastomère doivent être utilisés pour permettre de réduire les effets de choc et assurer une action en souplesse et continue.
- .2 Les câbles de retenue servent à empêcher l'oscillation des appareils dans le plan horizontal, le basculement des appareils dans le plan vertical ainsi que le glissement ou le flambage des appareils dans le plan axial.
- .3 Les tiges de suspension utilisées doivent pouvoir résister à la compression et au flambage.

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 Points de liaisonnement et dispositifs de fixation
 - .1 S'assurer que les points de liaisonnement et les dispositifs de fixation peuvent résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et systèmes de protection parasismique, et ce, dans toutes les directions.
- .2 Câbles de retenue
 - .1 Relier les câbles de retenue aux appareils suspendus de manière que leur incidence axiale corresponde au centre de gravité des appareils protégés.
 - .2 Utiliser des passe-fils, des cosses et autres pièces de quincaillerie appropriées pour assurer l'alignement des dispositifs et systèmes parasismiques et pour empêcher les câbles de plier aux points de liaisonnement.
 - .3 Dans le cas des réseaux de tuyauterie, installer les câbles de retenue transversaux à intervalles d'au plus 10 m, et les câbles longitudinaux, à intervalles d'au plus 20 m ou selon les limites imposées par leurs caractéristiques de performance ou par celles des dispositifs d'ancrage.
 - .4 des fins de protection parasismique, les canalisations de petit diamètre peuvent être assujetties aux canalisations de plus gros diamètre; toutefois, la pratique inverse n'est pas permise.
 - .5 Dans le cas du matériel suspendu au plafond, disposer les câbles de retenue à angle de 90 degrés les uns par rapport aux autres (dans le plan), et les fixer à l'ossature du bâtiment selon un angle de 45 degrés.
 - .6 Régler la tension des câbles de manière qu'ils ne paraissent pas lâches mais qu'ils n'entravent pas le fonctionnement normal des dispositifs anti-vibratoires.
 - .7 Serrer les câbles de manière à réduire le mou à 40 mm sous une pression du pouce. En conditions d'exploitation normales, les câbles ne doivent pas supporter le poids du matériel retenu.
- .3 Installer les dispositifs et systèmes parasismiques à au moins 25 mm de tout appareil ou de toute canalisation d'utilité.
- .4 Matériel divers non isolé contre les vibrations
 - .1 Boulonner le matériel au socle de montage puis à l'ossature du bâtiment à l'aide de boulons d'ancrage traversants.
- .5 Coordonner les opérations de raccordement avec les autres corps de métiers.
- .6 Réservoirs verticaux
 - .1 Ancrer les réservoirs à leur socle de montage puis à l'ossature du bâtiment à l'aide de boulons d'ancrage traversants.
 - .2 Poser des colliers de retenue en feuillard d'acier au-dessus du centre de gravité.
- .7 Réservoirs horizontaux
 - .1 Prévoir au moins deux courroies de retenue, avec boulons d'ancrage fixés à l'ossature.

3.3 CONTRÔLE 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 estampillé par un ingénieur spécialisé.
 - .2 Remettre, avec le certificat de conformité, un rapport écrit au Représentant du Ministère.
- .2 Documents nécessaires à la mise en service
 - .1 Une fois la certification terminée et le rapport accepté, remettre au Représentant du Ministère un exemplaire complet du dossier de projet revu et annoté de manière à montrer les conditions d'après exécution.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-24.3-92, Identification des réseaux de canalisations.
- .2 National Fire Protection Association (NFPA)
 - .1 NFPA (Fire) 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems, 2019 Edition.
 - .2 NFPA (Fire) 14, Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems, 2019 Edition.
- .3 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches de données de sécurité (FDS).

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques
 - .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 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES RÉSEAUX

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

.3 Formats

.1 Selon les indications du tableau ci-après.

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

.2 Maximum de 25 lettres ou chiffres par ligne.

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

.1 Système d'identification principale/de provenance/de destination.

.2 Locaux de matériel et d'installations mécaniques

.1 Plaques d'identification principale de format numéro 9.

.2 Plaques d'identification de provenance et de destination de format numéro 6.

.3 Plaques d'identification d'éléments terminaux et de tableaux de commande de format numéro 5.

.3 Autres endroits : formats appropriés.

2.3 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT

.1 Identifier les ouvrages ajoutés ou améliorés selon le système d'identification existant.

.2 Lorsque le système d'identification existant ne prévoit pas l'identification des nouveaux ouvrages installés, ceux-ci doivent être identifiés selon les prescriptions de la présente section.

.3 Avant d'entreprendre les travaux, faire approuver par écrit le système d'identification par le Représentant du Ministère.

2.4 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.

2.5 IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES

.1 Le fluide véhiculé dans les tuyauteries doit être identifié par des marquages de couleur de fond, par des pictogrammes (au besoin) et/ou par des légendes; le sens d'écoulement doit être indiqué par des flèches. À moins d'indications contraires, les tuyauteries doivent être identifiées conformément à la norme CAN/CGSB 24.3.

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

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

.3 Marquages de couleur de fond et légendes pour tuyauteries

Contenu/Fluide véhicule	Couleur de fond	Légende
Alimentation - eau de chauffage	Jaune	ALIMENTATION EAU CHAUF.
Retour - eau de chauffage	Jaune	RETOUR EAU CHAUF.
Alimentation - eau chaude domestique	Vert	ALIMENTATION EAU CHAUDE DOM.
Recirculation - eau chaude domestique	Vert	RECIRCULATION EAU CHAUDE DOM.
Alimentation - eau froide domestique	Vert	ALIMENTATION EAU FROIDE DOM.
Eaux sanitaires	Vert	EAUX SANITAIRES
Ventilation (sanitaire)	Vert	VENTILATION SANITAIRE
Eau - extincteurs automatiques	Rouge	EAU EXTINCTEURS AUTO

2.6 IDENTIFICATION DES CONDUITS D'AIR

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

2.7 IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

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

2.8 IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS DE COMMANDE/RÉGULATION

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

2.9 INSCRIPTIONS UNILINGUES/BILINGUES

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

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Sauf indication contraire, identifier les réseaux et les appareils conformément à la norme CAN/CGSB-24.3.
- .2 Fournir les plaques d'homologation ULC et 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 EMBLACEMENT 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 EMBLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

- .1 Fixer des étiquettes au moyen de chaînettes ou de crochets "S" fermés en métal non ferreux sur les appareils de robinetterie, sauf sur ceux qui sont reliés à des appareils sanitaires ou à des radiateurs de chauffage, et sauf s'ils sont à proximité et à la vue du matériel auquel ils sont reliés.

- .2 Installer un exemplaire du schéma fonctionnel et de la liste des appareils de robinetterie, encadré sous vitre anti-reflet, à l'endroit déterminé par le Représentant du Ministère. Insérer également un exemplaire (en format réduit, au besoin) dans chacun des manuels d'exploitation et d'entretien.
- .3 Numéroté dans l'ordre les appareils de robinetterie de chaque réseau.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 Associated Air Balance Council, (AABC), National Standards for Total System Balance, MN-1-2002.
- .2 National Environmental Balancing Bureau (NEBB) TABES, Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems-1998.
- .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA), HVAC TAB HVAC Systems - Testing, Adjusting and Balancing-2002.

1.2 QUALIFICATION DU PERSONNEL CHARGÉ DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Dans les 30 jours suivant l'attribution du contrat, soumettre au Représentant du Ministère la liste des personnes qui seront chargées d'exécuter les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 Soumettre la documentation permettant de confirmer la compétence et l'expérience du personnel.
- .3 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage doivent être effectuées selon les exigences de la norme régissant la qualification de l'entreprise et du personnel responsables de celles-ci.
 - .1 Associated Air Balance Council, (AABC), National Standards for Total System Balance, MN-1-2002.
 - .2 National Environmental Balancing Bureau (NEBB) TABES, Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems-1998.
 - .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA), HVAC TAB HVAC Systems - Testing, Adjusting and Balancing-2002.
- .4 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques suggérées dans la norme retenue.
- .5 Afin de satisfaire aux exigences contractuelles, se conformer aux prescriptions de la norme retenue visant les opérations d'ERE et utiliser les listes de vérifications et les formulaires qui y sont proposés.
- .6 Se conformer aux prescriptions de la norme retenue concernant les opérations d'ERE, y compris la qualification de l'entreprise et du personnel chargés des travaux et l'étalonnage des instruments de mesure utilisés.
- .7 Se conformer aux recommandations du fabricant des instruments de mesure concernant l'étalonnage de ces derniers lorsque celles-ci sont plus rigoureuses que les recommandations énoncées dans la norme relative aux opérations d'ERE.
- .8 Les prescriptions de la norme retenue concernant l'assurance de la qualité, notamment les garanties liées à la performance, font partie intégrante du présent contrat.
 - .1 Dans le cas des systèmes ou des composants non couverts par la norme retenue concernant les opérations d'ERE, utiliser les méthodes mises au point par le spécialiste chargé des travaux.
 - .2 Lorsque de nouvelles méthodes et exigences sont applicables aux exigences contractuelles et que celles-ci ont été publiées ou adoptées par l'autorité responsable (AABC, NEBB, ou TABB) de la norme retenue concernant les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, les exigences et les recommandations ainsi définies sont obligatoires.

1.3 OBJET DES OPÉRATIONS D'ERE

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

1.4 EXCEPTIONS

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

1.5 COORDINATION

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

1.6 EXAMEN DES DOCUMENTS CONTRACTUELS RELATIVEMENT AUX OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Revoir les devis et dessins 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.

1.7 MISE EN ROUTE

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

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

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

1.9 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE

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

1.10 TOLÉRANCES DE RÉGLAGE

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

1.11 TOLÉRANCES DE PRÉCISION

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

1.12 INSTRUMENTS DE MESURE

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

1.13 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

1.14 RAPPORT D'ERE

- .1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences de la norme ou du document de référence retenu, visant les opérations d'ERE .
- .2 Les résultats doivent être exprimés en unités SI dans le rapport, et ce dernier doit comprendre ce qui suit :
 - .1 les dessins à verser au dossier du projet;
 - .2 les schémas de principe des systèmes visés.
- .3 Soumettre au Représentant du Ministère, aux fins de vérification et d'approbation, un exemplaire du rapport d'ERE en format pdf, en anglais, comportant des séparateurs à onglet.

1.15 CONTRÔLE

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

1.16 RÉGLAGES

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

1.17 ACHÈVEMENT DES OPÉRATIONS D'ERE

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

1.18 SYSTÈMES 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 Procéder à l'essai, au réglage et à l'équilibrage des systèmes, des appareils, des éléments et des dispositifs de commande/régulation prescrits dans la Division 23 & 25.
- .3 Les personnes chargées d'exécuter les opérations d'ERE doivent être habilitées à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC ou du NEBB.
- .4 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes doivent être effectuées sous la direction d'un surveillant habilité à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC ou du NEBB.
- .5 Les relevés à effectuer porteront notamment sur ce qui suit, selon les systèmes, les appareils, les éléments ou les dispositifs de commande/régulation visés : la vitesse de l'air, la pression statique, le débit, la perte de charge (ou chute de pression), la température (au bulbe sec, au bulbe humide, le point de rosée), la section des conduits d'air, la vitesse de rotation, la puissance appelée, la tension, les niveaux de bruit et de vibration.
- .6 Les points de mesure, dans le cas des appareils, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas :
 - .1 à l'entrée et à la sortie des registres, des filtres, des batteries de chauffage et de refroidissement, des humidificateurs, des ventilateurs et de tout autre appareil provoquant des changements de conditions;
 - .2 aux régulateurs et aux dispositifs et appareils commandés.
- .7 Les points de mesure, dans le cas des systèmes, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas : aux conduits d'air principaux, aux conduits de dérivation principaux et secondaires et aux conduits d'alimentation des éléments terminaux (grilles, grilles à registre ou diffuseurs).

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SANS OBJET

.1 Sans objet

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 SANS OBJET

.1 Sans objet

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association (SMACNA)
 - .1 SMACNA 016-2012, HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 2nd Edition.

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 un (1) mois avant la date prévue de la mise à l'essai.
- .4 Les instruments doivent être étalonnés et le certificat d'étalonnage doit être remis au Représentant du Ministère au plus tard 28 jours avant le début des essais.
- .5 Les instruments doivent par la suite être étalonnés de nouveau tous les six (6) mois.

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 À SUIVRE

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

- .3 Reprendre les essais jusqu'à l'obtention des pressions prescrites. Assumer les coûts des réparations et de la reprise des essais, le cas échéant.
- .4 Se reporter de la SMACNA 016 pour effectuer les calculs relatifs aux différentes parties du réseau.
- .5 Colmater les fuites qui peuvent être détectées au toucher ou à l'ouïe, quelle que soit leur incidence sur le taux de fuite total.

3.3 TOLÉRANCES RELATIVES À L'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

- .1 Les tolérances prescrites ci-après sont exprimées en pourcentage du débit total du réseau. Lorsqu'on procède à l'essai de tronçons de conduit ou de parties de réseau, le taux de fuite acceptable doit être proportionnel à celui établi pour l'ensemble du réseau et ne doit pas être supérieur au taux de fuite total acceptable
- .2 Lors des essais effectués sur les conduits ou réseaux de conduits mentionnés ci-après, le taux de fuite acceptable ne doit pas dépasser les valeurs suivantes.
 - .1 Petits réseaux de conduits jusqu'à 250 Pa : taux de fuite acceptable de 2 %.
 - .2 Boîtes VAV et conduits situés en aval de ces dernières : taux de fuite acceptable de 2 %.
 - .3 Grands réseaux de conduits basse pression jusqu'à 500 Pa : taux de fuite acceptable de 2 %.
 - .4 Réseaux de conduits haute pression jusqu'à 1000 Pa, y compris les conduits situés en amont des boîtes VAV : taux de fuite acceptable de 1 %.
- .3 Les résultats des essais doivent être évalués en fonction des deux paramètres de base suivants, c'est-à-dire la surface efficace du conduit et la pression à l'intérieur de ce dernier.

3.4 MISE À L'ESSAI

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

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 ASTM International (ASTM)
 - .1 ASTM C335/C335M-17, 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 C612-14, 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 ULC-S102-18, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.

1.3 DÉFINITIONS

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

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

PARTIE 2 - PRODUITS**2.1 CARACTÉRISTIQUES DE COMBUSTION SUPERFICIELLE**

- .1 Selon la norme 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/C335M.
- .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).
 - .1 Matelas de fibres minérales : conformes à la norme ASTM C553.
 - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
 - .3 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ASTM C553.

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 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, non renforcé, d'au moins 75 mm de largeur.
- .5 Colle contact : à prise rapide.
- .6 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1.5 mm de diamètre.
- .7 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.
- .8 Revêtement : treillis en acier galvanisé, à mailles hexagonales de 25 mm, agrafé sur une des faces du calorifuge, l'autre face étant recouverte d'un lattis en métal déployé.
- .9 Dispositifs de fixation : chevilles de 2mm de diamètre et d'une longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge, et plaquettes de retenue de 35 mm de diamètre.

PARTIE 3 - EXÉCUTION**3.1 APPLICATION**

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

3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

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

3.3 POSE

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

3.4 TABLEAU - CALORIFUGES POUR CONDUITS D'AIR

- .1 Types et épaisseurs de calorifuge : se conformer aux indications du tableau ci-après.

	Code ACIT	Pare-Vapeur	Épaisseur (mm)
Conduits de soufflage d'air froid et d'air chaud/froid, rectangulaires	C-1	oui	50
Conduits de soufflage d'air froid et d'air chaud/froid, cylindriques	C-2	oui	50

Conduits de soufflage, de reprise et
d'extraction d'air, apparents s.o.

Conduits d'extraction de 3 mètres
des pénétrations aux murs C-1 no 25

Conduits à revêtement intérieur
acoustique 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.

.1 Enduits de finition : selon les indications du tableau ci-après.

	Code ACIT	
	Conduits cylindriques	Conduits rectangulaires
Conduits dissimulés, intérieur	s.o.	s.o.
Conduits apparents, intérieur, situés dans des locaux d'installations mécaniques	CRF/1	CRD/2
Conduits apparents, intérieur, situés ailleurs	CRF/2	CRD/3
Conduits extérieurs, situés à des endroits exposés aux intempéries	CRF3	CRD/4
Conduits extérieurs, situés ailleurs	CRF/4	CRD/5

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 ASTM International (ASTM)
 - .1 ASTM C335/C335M-17, 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 C547-17, 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 ULC-S102-10, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
 - .2 ULC-S702-14, 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 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/C335M.
- .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 ULC-S702 & ASTM C547.
 - .2 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme 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 ULC-S702 & ASTM C547.
 - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
 - .3 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ULC-S702 & ASTM C547.

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 ou séchant à l'air, sur laine minérale, selon la norme ASTM C449.

2.5 COLLE À SCELLER LES CHEVAUchements DU PARE-VAPEUR

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

2.6 ENDUIT PARE-VAPEUR POUR TUYAUTERIES INTÉRIEURES

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

2.7 ENDUIT PARE-VAPEUR POUR TUYAUTERIES EXTÉRIEURES

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

- .2 Toile de renfort : en fibres de verre, non enduite, d'une masse surfacique de 305 g/m².

2.8 CHEMISES

- .1 Chemises en polychlorure de vinyle (PVC)
 - .1 Gaines moulées mono-pièces 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, lors qu

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 ÉLASTOMÈRE

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

3.6 TABLEAU - CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES

- .1 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.	Jus- qu' à	1¼ à 2	2½ à 4	5 à 5	8 et plus
Eau chaude chauffage	60-94	A-1	25	38	38	38	38	38
Alim. eau chaude dom.		A-1	25	25	25	38	38	38
Eau réfrigérée	4-13	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.
- .4 Enveloppe pare-vapeur posée sur le calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3, compatible avec ce dernier.
- .5 Dispositifs de fixation : feuillards en acier inoxydable, disposées à 150 mm d'entraxe; cachets à ailes ou -manchons.
- .6 Pose : selon le numéro de code ACIT approprié, de CRF/1 à CPF/5.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SANS OBJET

- .1 SANS OBJET

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 PRODUITS ET SOLUTIONS DE NETTOYAGE

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

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 NETTOYAGE DES INSTALLATIONS À EAU (HYDRONIQUES) ET À VAPEUR

- .1 Moment d'exécution du nettoyage : attendre, avant de procéder au nettoyage des réseaux, que ceux-ci soient opérationnels, y compris leurs dispositifs de sécurité, et qu'ils aient subi tous les essais hydrostatiques requis.
- .2 Spécialiste chargé du nettoyage des réseaux
 - .1 Faire nettoyer les réseaux de tuyauterie par un spécialiste qualifié en traitement de l'eau.
- .3 Attendre, avant d'installer les instruments de mesure comme les débitmètres, les plaques à orifices, les tubes de Pitot et les robinets de mesure, d'avoir reçu du spécialiste en traitement de l'eau le certificat attestant que le réseau a effectivement été nettoyé.
- .4 Procédure
 - .1 Remettre un rapport détaillé faisant état de la procédure envisagée au moins quatre (4) semaines avant la date proposée pour la réalisation des travaux de nettoyage. Le rapport doit indiquer ce qui suit :
 - .1 la méthode, les débits, la durée des opérations;
 - .2 les produits chimiques qui seront utilisés et leur concentration;
 - .3 les inhibiteurs qui seront utilisés et leur concentration;
 - .4 les exigences particulières concernant la réalisation des travaux;
 - .5 les mesures particulières à prendre pour protéger la tuyauterie et les éléments du réseau;

- .6 une analyse complète de l'eau utilisée pour le nettoyage, destinée à s'assurer que celle-ci n'endommagera pas le réseau ni les appareils.
- .5 Conditions préalables au nettoyage
 - .1 Les réseaux doivent être exempts de débris de construction, de saletés et d'autres matières étrangères.
 - .2 Les robinets et les vannes de commande/régulation doivent être opérationnels et placés en position entièrement ouverte pour permettre le nettoyage des éléments terminaux.
 - .3 Les filtres doivent être nettoyés avant le remplissage initial.
 - .4 Des filtres temporaires doivent être installés sur les pompes qui ne sont pas munies de filtres permanents.
 - .5 Des manomètres doivent être montés sur les filtres afin de permettre la détection de tout colmatage.
- .6 Rapport à remettre à la fin des travaux
 - .1 Une fois les travaux de nettoyage terminés, soumettre un rapport à cet égard, avec un certificat de conformité aux spécifications du fournisseur des produits de nettoyage.
- .7 Installations à eau (hydroniques)
 - .1 Remplir le réseau d'eau et purger l'air qu'il contient.
 - .2 Remplir les vases d'expansion à moitié ou aux deux tiers, introduire de l'air comprimé jusqu'à l'obtention d'une pression de 35 kPa (ceci ne s'applique pas dans le cas de vases d'expansion à membrane).
 - .3 Utiliser un compteur pour mesurer le volume d'eau dans le réseau, l'écart admissible étant de +/- 0.5 %.
 - .4 Ajouter les produits chimiques prescrits; ceci doit être réalisé sous la surveillance directe du fournisseur du produit de traitement utilisé.
 - .5 Réseaux fermés : faire circuler la solution de nettoyage à une température de 60 degrés Celsius pendant au moins 36 heures. Vidanger ensuite le réseau le plus rapidement possible. Le remplir d'eau de nouveau en y ajoutant les produits inhibiteurs prescrits; vérifier la concentration de la solution et corriger le dosage pour obtenir la concentration recommandée.
 - .6 La vitesse de rinçage dans les canalisations principales et de dérivation doit favoriser l'entraînement des débris. Les pompes du réseau peuvent être utilisées pour assurer la circulation de la solution de nettoyage, pourvu qu'elles puissent garantir la vitesse requise.
 - .7 Introduire dans le réseau la solution de produit chimique.
 - .8 Mettre le réseau sous pression et augmenter la température lentement jusqu'à l'obtention de la température nominale maximale ou jusqu'à au moins 82 degrés Celsius. Faire circuler l'eau, dans tous les circuits, pendant 12 heures. Couper le chauffage et continuer de faire circuler l'eau jusqu'à ce que la température redescende sous 38 degrés Celsius. Vidanger le réseau le plus rapidement possible. Le remplir de nouveau d'eau propre et faire circuler cette dernière pendant six (6) heures à la température nominale. Vidanger et répéter les étapes précisées précédemment. Chasser l'eau par les robinets d'évacuation situés aux points bas du réseau. Remplir le réseau d'eau propre additionnée de sulfite de sodium (faire un essai pour déterminer le taux de sulfite résiduel).

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**1.1 EXIGENCES CONNEXES.**

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

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Welding Society (AWS)
 - .1 AWS A5.8/A5.8M-2011, AMD1 Specification Filler Metals for Brazing and Braze Welding.
- .2 ASME
 - .1 ASME B16.4-2016, Gray-Iron Threaded Fittings Classes 125 and 250.
 - .2 ASME B16.15-2018, Cast Copper Alloy Threaded Fittings Classes 125 and 250.
 - .3 ASME B16.18-2018, Cast Copper Alloy, Solder Joint Pressure Fittings.
 - .4 ASME B16.22-2018, Wrought Copper and Copper-Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
- .3 ASTM International (ASTM)232113
 - .1 ASTM B32-08(2014), Standard Specification for Solder Metal.
 - .2 ASTM B88M-16), Standard Specification for Seamless Copper Water Tube Metric.

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 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 AWS A5.8.
- .3 Brasage : selon les indications.

2.5 ROBINETTERIE

- .1 Raccordement
 - .1 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : embouts à souder.
 - .2 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2-1/2 : embouts à brides ou rainurés.
- .2 Soupapes d'équilibrage (utilisées pour les opérations d'ERE)
 - .1 Soupapes de tous diamètres : étalonnées, selon les prescriptions de la présente section.
 - .2 Soupapes de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2.
 - .1 Obturateur conique.
- .3 Robinets d'évacuation/de vidange : robinets à tournant sphérique, classe 125, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .4 Robinets à tournant sphérique
 - .1 Robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

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 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.

3.3 INSTALLATION DE LA ROBINETTERIE

- .1 Monter des robinets à tournant sphérique 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.
- .2 Installer des robinets à soupape destinés à l'équilibrage du réseau.

3.4 INSTALLATION DES SOUPAPES D'ÉQUILIBRAGE

- .1 Installer les soupapes d'équilibrage du débit selon les indications.
- .2 Enlever le volant des appareils de robinetterie après avoir installé ces derniers et une fois les opérations d'ERE terminées.
- .3 Poser du ruban sur chacun des joints du calorifuge préfabriqué posé sur la robinetterie des canalisations principales d'eau réfrigérée.

3.5 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.

3.6 REMPLISSAGE DU RÉSEAU

- .1 Remplir le réseau d'eau propre et ajouter les produits de traitement selon les prescriptions.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
- .2 ASTM International (ASTM)
 - .1 ASTM A653/A653M-18, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
- .3 National Fire Protection Agency Association (NFPA)
 - .1 NFPA (Fire) 90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems, 2018 Edition.
 - .2 NFPA (Fire) 90B, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems, 2018 Edition.
- .4 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
 - .1 SMACNA 006-2006, HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 3rd Edition.
 - .2 SMACNA 016-2012, HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 2nd Edition.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 CLASSES D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

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

Pression maximale Pa	Classe d'étanchéité (SMACNA)
500	A
250	A
125	A
125	joints non scelles

- .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 d'eau, à base de polymères, ignifuge, résistant à l'huile et pouvant supporter des températures allant de -30 degrés Celsius à 93 degrés Celsius.

2.3 RUBAN D'ÉTANCHÉITÉ

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

2.4 ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

- .1 Selon les exigences formulées dans le SMACNA 016.

2.5 RACCORDS

- .1 Fabrication : selon la SMACNA 006.
- .2 Coudes à angle arrondi
 - .1 Conduits rectangulaires : rayon de courbure correspondant à 1.5 x la largeur du conduit .
 - .2 Conduits circulaires : rayon de courbure correspondant à 1.5 x le diamètre du conduit.
- .3 Coudes à angle vif - Conduits rectangulaires
 - .1 Conduits de diamètre égal ou inférieur à 407 mm : coudes munis de déflecteurs simple épaisseur.
 - .2 Conduits de diamètre supérieur à 407 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 CONDUITS D'AIR EN ACIER GALVANISÉ

- .1 Conduits en acier pliable permettant de former des agrafeurs : selon la norme ASTM A653/A653M, avec zingage Z90.
- .2 Épaisseur, fabrication et renforcement : selon la SMACNA 006.
- .3 Joints : conformes à la SMACNA 006.

2.7 SUPPORTS ET SUSPENSIONS

- .1 Supports et suspensions : conformes à la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .1 Sangles de suspension : en même matériau que celui utilisé pour le conduit, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure à celle de ce dernier.
 - .1 Grosseur maximale des conduits supportés par des sangles : 500 mm.
 - .2 Forme des suspensions : selon l'ASHRAE et la SMACNA 006.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Exécuter les travaux conformément aux exigences de la norme NFPA (Fire) 90A, de la norme NFPA (Fire) 90B, des normes pertinentes de l'ASHRAE & des normes pertinentes de la SMACNA 006.
- .2 Éviter d'interrompre la continuité de la membrane pare-vapeur du calorifuge en posant les sangles ou les tiges de suspension.
 - .1 Prolonger le calorifuge des conduits calorifugés sur les sangles de suspension, sur une hauteur de 100 mm. S'assurer que les diffuseurs sont bien en place.

3.2 SCCELLEMENT

- .1 Appliquer le produit d'étanchéité selon les exigences de la SMACNA 006 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.

3.3 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

- .1 Se reporter à la section 23 05 94 - Essai sous pression des réseaux aérauliques.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

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

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
- .2 ASTM International (ASTM)
 - .1 ASTM A653/A653M-18, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process. (Metric).
- .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
 - .1 SMACNA 006-2006, HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 3rd Edition.

PARTIE 2 - PRODUITS**2.1 CONDUITS ET RACCORDS**

- .1 Matériaux
 - .1 Acier galvanisé : avec zingage Z90, propre au façonnage de joints à agrafeur, selon la norme ASTM A653/A653M.
 - .2 Épaisseur : selon les recommandations de la SMACNA 006.
- .2 Fabrication : conduits circulaires .
 - .1 Conduits : fabriqués en usine, spiralés, avec raccords et pièces spéciales assortis, selon la SMACNA 006.
 - .2 Joints transversaux des conduits de diamètre égal ou inférieur à 900 mm : du type à agrafeur, scellés avec un produit et du ruban d'étanchéité.
 - .3 Joints transversaux des conduits de diamètre supérieur à 900 mm : Vanstone.
 - .4 Raccords
 - .1 Coudes : rayon de courbure correspondant à 1.5 x le diamètre du conduit.
 - .2 Raccords de dérivation : transitions concentriques avec embranchement réduit à 45 degrés et embranchement cintré à 45 degrés.
- .3 Fabrication : conduits rectangulaires
 - .1 Conduits : selon la SMACNA 006.
 - .2 Joints transversaux : soudés préfabriqués, de marque déposée, pour conduits d'air ou de classes d'étanchéité A et B, selon la SMACNA 006.
 - .3 Raccords
 - .1 Coudes : à grand rayon, sans déflecteurs; rayon de courbure correspondant à 1.5 x la largeur du conduit.
 - .2 Raccords de dérivation : avec embranchement réduit à 45 degrés et embranchement cintré à 45 degrés.

2.2 CLASSES D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

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

Pression maximale (Pa)	Classe d'étanchéité (SMACNA)
2500	A
1500	A
1000	A
750	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.

2.3 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Produit d'étanchéité : pour conduits d'air à haute pression, résistant à l'huile, à base d'eau à base de polymères, de type ignifuge.
.1 Plage de températures allant de -30 degrés Celsius à 93 degrés Celsius.

2.4 RUBAN D'ÉTANCHÉITÉ

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

2.5 SUPPORTS ET SUSPENSIONS

- .1 Supports et suspensions : conformes à la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
.1 Sangles de suspension : à utiliser dans le cas de conduits d'air circulaires ou ovales de diamètre égal ou inférieur à 500 mm, en même matériau que celui utilisé pour le conduit, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure à celle de ce dernier.
.2 Suspensions à barre (type trapèze) : à utiliser dans le cas des conduits dont le diamètre ou la plus grande dimension est supérieur à 500 mm, selon l'ASHRAE & la SMACNA 006.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Exécuter les travaux conformément aux exigences de l'ASHRAE et de la SMACNA 006.
.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.
.2 S'assurer que les diffuseurs sont bien en place..
.3 Prévoir des joints fragilisés de chaque côté des cloisons coupe-feu.

3.2 SCELLEMENT DES JOINTS

- .1 Appliquer le produit d'étanchéité selon les exigences de la SMACNA 006 et 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.

3.3 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

- .1 Se reporter à la section 23 05 94 - Essai sous pression des réseaux aérauliques.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

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

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
- .2 ASTM International (ASTM)
 - .1 ASTM C423-17, Standard Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method.
 - .2 ASTM E90-09(2016), Standard Test Method for Laboratory Measurement of Airborne Sound Transmission Loss of Building Partitions and Elements.
 - .3 ASTM E477-13e1, Standard Test Method for Measuring Acoustical and Airflow Performance of Duct Liner Materials and Prefabricated Silencers.
- .3 Conseil national de recherches Canada (CNRC)
 - .1 Code national du bâtiment - Canada 2015 (CNB).
- .4 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)

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 EXIGENCES DE PERFORMANCE**

- .1 Données techniques
 - .1 Fournir les données techniques requises, lesquelles doivent être certifiées par un ingénieur ou par un laboratoire d'essai reconnu et être fondées sur des essais ayant été effectués conformément aux normes de référence relativement à ce qui suit.
 - .1 Silencieux : pouvoir d'atténuation en décibels (perte d'insertion), perte de charge dans des conditions nominales.
 - .2 La performance acoustique des matériaux destinés à l'insonorisation des installations doit être mesurée conformément aux normes E447, E90 et C423 de l'ASTM, à moins d'indications contraires.

2.2 MATÉRIAUX ISOLANTS ET ABSORBANTS

- .1 Matériaux acoustiques en fibres de verre, résistant aux bactéries et à la moisissure, exempts d'agents corrosifs ou favorisant la corrosion, comprimés à la masse volumique correspondant aux exigences de performance, conformes aux exigences du CNB régissant la protection contre l'incendie ou à celles des autorités compétentes régissant les revêtements intérieurs pour conduits d'air.

2.3 SILENCIEUX

- .1 Silencieux fabriqués en usine, en acier galvanisé ou enduit de peinture primaire, convenant aux conduits d'air prescrits dans d'autres sections et conformes aux exigences de l'ASHRAE et de la SMACNA.
- .2 Silencieux constitués d'une enveloppe à double paroi, la paroi intérieure étant en acier galvanisé, à perforations rondes et franches, l'espace entre les deux parois servant à contenir le matériau acoustique. Dans le cas des silencieux dont la section transversale est supérieure à 450 mm, l'intérieur doit être muni, sur toute la longueur du silencieux, de baffles parallèles. Un tissu de fibres de verre une pellicule de dlar, placée entre la paroi perforée et le matériau acoustique, doit protéger ce dernier contre l'érosion (désagrégation ou usure par frottement).
- .3 Performance : selon les indications.

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 Bruit transmis indirectement par les parois latérales - Aux endroits indiqués, installer dans les parois murales des manchons de traversée pour silencieux. L'espace annulaire entre le manchon et le silencieux doit être uniforme et suffisant pour empêcher tout contact entre ces éléments; il doit être fermé, aux deux extrémités du manchon, au moyen d'un produit de calfeutrage souple et non durcissant.
- .2 Aux fins de mesure de la perte d'insertion et de la perte de charge, prévoir, aux points d'entrée et de sortie d'un silencieux, des raccords servant à recevoir les instruments d'essai.
- .3 Installer les suspensions selon les instructions du fabricant.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essai
 - .1 Un ingénieur-acousticien compétent et expérimenté devra mesurer les niveaux sonores des installations après leur mise en route initiale et une fois les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des réseaux terminées, lesquelles auront été exécutées conformément aux prescriptions de la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.

- .2 La mesure des niveaux sonores doit être faite sur la gamme des fréquences comprises entre 63 et 2000; des niveaux sonores doivent être mesurés aux endroits suivants.
 - .1 En aval et en amont de chaque silencieux et de chaque plénum.
 - .2 Dans les aires adjacentes aux locaux et aux gaines techniques.
 - .3 une hauteur de 1800 mm au droit du premier élément terminal de soufflage d'air.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
 - .1 SMACNA 006-2006, HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 3rd Edition.

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 accessoires doivent être fabriqués conformément aux normes de la SMACNA 006.

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 agrafeur 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.

- .4 Portes mesurant plus de 1000 mm de côté : une charnière à piano et deux (2) manettes manœuvrables de l'intérieur et de l'extérieur.
- .5 Dispositifs de maintien en position ouverte.
- .6 Hublots en verre de 300 mm x 300 mm de côté.

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.

2.5 RACCORDS DE DIFFUSION À EMBOITEMENT ONDULÉ

- .1 Raccords coniques, en tôle galvanisée, à volet verrouillable.
- .2 L'épaisseur de la tôle doit être conforme à celle des conduits ronds.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Manchettes souples
 - .1 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 006.
 - .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 mm x 450 mm dans le cas d'une porte de visite.
 - .2 450 mm x 450 mm dans le cas d'un trou de main.
 - .3 300 mm x 300 mm dans le cas d'un hublot.
 - .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
 - .1 Généralités
 - .1 Installer les éléments conformément aux recommandations de la SMACNA 006 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 Côté admission des ventilateurs d'extraction muraux ou montés en toiture.
 - .2 Côté admission et côté refoulement des autres ventilateurs.
 - .3 Sur les conduits principaux et les dérivations principales.
 - .4 Aux endroits indiqués.
 - .2 Mesure de la température
 - .1 Sur les prises d'air neuf.
 - .2 Sur les boîtes de mélange d'air, aux endroits indiqués par le Représentant du Ministère.
 - .3 A l'entrée et à la sortie des serpentins de chauffage/refroidissement d'air.
 - .4 En aval de tout point de rencontre entre deux veines d'air convergentes de températures différentes.
 - .5 Aux endroits indiqués.
- .4 Défecteurs
 - .1 Installer les défecteurs conformément aux recommandations de la SMACNA 006 et selon les indications.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Sheet Metal and Air Conditioning National Association (SMACNA)
 - .1 SMACNA 006-2006, HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 3rd Edition.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les registres doivent être fabriqués conformément aux normes pertinentes de la SMACNA 006.

2.2 REGISTRES À UN SEUL VOLET

- .1 Registres à volet fait du même matériau que le conduit d'air mais de l'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle de ce dernier, à rainure en V assurant une meilleure rigidité.
- .2 Forme et dimensions conformes aux recommandations de la SMACNA 006, 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 À VOLETS MULTIPLES

- .1 Registres faits en usine d'un matériau compatible avec celui des conduits d'air dans lesquels ils sont montés.
- .2 Volets opposés, de forme, d'épaisseur (du métal) et de fabrication conformes aux recommandations de la SMACNA 006.
- .3 Hauteur maximale des volets de 100 mm.
- .4 Paliers en nylon, auto-lubrifiants.
- .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.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les registres aux endroits indiqués.
- .2 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA 006 et aux instructions du fabricant.
- .3 Installer des registres d'équilibrage dans les conduits de dérivation dans le cas des réseaux d'alimentation, de reprise et d'extraction d'air.
- .4 Monter un registre d'équilibrage à un seul volet dans chacune des dérivations reliées à une grille à registre ou à un diffuseur, et le placer le plus près possible du conduit principal.
- .5 Installer les registres de manière à prévenir toute vibration.
- .6 Installer les dispositifs de commande à des endroits où ils sont bien visibles et accessibles.
- .7 Les corrections et les réglages seront effectués par le Représentant du Ministère.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 National Fire Protection Association (NFPA)
 - .1 NFPA (Fire) 90A, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems, 2018 Edition.
- .2 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S112-10 (R2016), Méthode d'essai normalisée de résistance au feu des registres coupe-feu.

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 l'autorité provinciale compétente en matière d'incendie et de la norme NFPA (Fire) 90A et 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.
 - .1 Registres coupe-feu présentant un degré de résistance au feu de 1½ heure, à moins d'indications contraires.
- .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.

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.
- .5 Coordonner l'installation de coupe-feu avec les prescriptions.
- .6 Monter les appareils là où les portes/panneaux de visite, les liens fusibles ou les servomoteurs seront visibles et facilement accessibles.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 National Fire Protection Association (NFPA)
 - .1 NFPA (Fie) 90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems, 2018 Edition.
 - .2 NFPA (Fire) 90B, Standard for Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems, 2018 Edition.
- .2 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
 - .1 SMACNA 006-2006, HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 3rd Edition.
- .3 Underwriters' Laboratories (UL)
 - .1 UL 181-13, Standard for Factory-Made Air Ducts and Air Connectors.
- .4 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 ULC-S110-13 (R2018), 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 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, selon les indications.
- .2 Performance
 - .1 Étanchéité : éprouvée en usine sous une pression de 2.5 kPa.
 - .2 Coefficient relatif maximal de perte de charge : 3.
 - .3 Longueurs maximale : 1.5 m.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION DES CONDUITS FLEXIBLES

- .1 Installer les conduits d'air flexibles conformément aux normes ULC-S110, UL 181, NFPA (Fire) 90A, NFPA (Fire) 90B & pertinentes de la SMACNA 006.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 ASTM International (ASTM)
 - .1 ASTM C177-19, Standard Test Method for Steady-State Heat Flux and Thermal Measurements.
 - .2 ASTM C423-17, Standard Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method.
 - .3 ASTM C916-14, Standard Specification for Adhesives for Duct Thermal Insulation.
 - .4 ASTM C1071-16, Standard specification for Fibrous Glass Duct Lining Insulation (Thermal and Sound Absorbing Material).
 - .5 ASTM C1338-19, Standard Test Method for Determining Fungi Resistance of Insulation Materials and Facings.
 - .6 ASTM G21-15, Standard Practice for Determining Resistance of Synthetic Polymeric Materials to Fungi.
- .2 National Fire Protection Association (NFPA)
 - .1 NFPA (Fire) 90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems, 2018 Edition.
 - .2 NFPA (Fire) 90B, Standard for Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems, 2018 Edition.
- .3 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
 - .1 SMACNA 006-2006, HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 3rd Edition.
- .4 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 ULC-S102-10, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.

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 REVÊTEMENTS INTÉRIEURS**

- .1 Généralités
 - .1 Revêtements intérieurs en fibres minérales, à face exposée à la veine d'air recouverte d'un garnissage non réfléchissant
 - .2 Produits présentant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, lors d'essais effectués conformément à la norme CAN/ULC-S102.
 - .3 Résistance à l'attaque des champignons : conforme à la norme ASTM C1338 & ASTM G21.
- .2 Revêtements rigides
 - .1 utiliser sur des surfaces planes aux endroits indiqués.
 - .2 Panneaux rigides en fibres de verre, de 25 mm d'épaisseur, conformes à la norme ASTM C1071.
 - .3 Masse volumique d'au moins 48 kg/m³.

- .4 Résistance thermique d'au moins 0.76 (m².degrés Celsius)/W pour un revêtement de 25 mm d'épaisseur, lors d'essais effectués conformément à la norme ASTM C177, à une température moyenne de 24 degrés Celsius.
- .5 Vitesse d'écoulement de l'air, sur la face revêtue exposée, d'au moins 20.3 m/s.
- .6 Coefficient de réduction du bruit d'au moins 0.70 à 25 mm d'épaisseur, selon le montage de type A conforme à la norme ASTM C423.

2.2 COLLE

- .1 Colle conforme aux normes à la norme ASTM C916.
- .2 Colle présentant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, et convenant à des températures allant de -29 à 93 degrés Celsius.
- .3 Colle à base d'eau, de type ignifuge.

2.3 ATTACHES

- .1 Chevilles à souder sur le conduit, de 2.0 mm de diamètre, d'une longueur appropriée à l'épaisseur du revêtement, avec plaquettes de retenue en métal, de 32 mm de côté.

2.4 RUBAN

- .1 Ruban en fibres de verre à armure lâche, de 50 mm de largeur, enduit de polyvinyle.

2.5 PRODUIT DE SCELLEMENT

- .1 Produit conforme aux normes NFPA (Fire) 90A et NFPA (Fire) 90B.
- .2 Produit présentant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, et convenant à des températures allant de -68 à 93 degrés Celsius.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Sauf indication contraire, exécuter les travaux selon les normes pertinentes SMACNA 006.
- .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 et de la façon décrite ci-après.
 - .1 Fixer le revêtement intérieur au moyen d'une colle appliquée sur 100 % de la surface de tôle à garnir, conformément à la norme ASTM C916.
 - .1 Les bords d'attaque et les joints transversaux exposés à la veine d'air doivent être enduits en usine ou recouverts de colle au moment de la pose.
 - .2 Souder ensuite au moins deux rangées de chevilles sur chaque surface à garnir, à au plus 425 mm d'entraxe pour comprimer suffisamment le revêtement afin qu'il tienne bien en place.
 - .1 Espacer les fixations mécaniques conformément à la norme SMACNA 006.
- .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.

3.3 SCCELLEMENT DES JOINTS

- .1 Sceller avec du ruban et un produit de scellement les bords exposés à la veine d'air et les joints bout à bout du revêtement, les vides autour des chevilles ainsi que toutes les parties de revêtement endommagées. Poser le ruban pour joints selon les recommandations écrites du fabricant et de la façon ci-après.
 - .1 Noyer le ruban dans le produit de scellement.
 - .2 Appliquer deux (2) couches de produit de scellement sur le ruban.
- .2 la demande du Représentant du Ministère et, remplacer les parties de revêtement qui sont endommagées.
- .3 Fixer une bordure en tôle chevauchant le conduit sur 15 mm aux extrémités amont et aval de chaque tronçon de conduit.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 23 05 13 - Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA.
- .2 Section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 The Master Painters Institute (MPI)
 - .1 Architectural Painting Specification Manual - édition courante.
 - .1 MPI #18, Primer, Zinc Rich, Organic.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

PARTIE 2 - PRODUITS**2.1 VENTILATEURS - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Moteurs
 - .1 Selon les prescriptions de la section 23 05 13 - Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA et à celles de la présente section.
 - .2 utiliser avec des dispositifs de variation de la vitesse.
 - .3 Puissance selon les indications.
- .2 Application en usine, avant assemblage des pièces, de peinture primaire de couleur choisie parmi la gamme standard offerte par le fabricant.
- .3 Système de lubrification des paliers avec tubes de rallonge lorsque les paliers ne sont pas aisément accessibles.
- .4 Manchettes souples : conformes à la section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.

2.2 VENTILATEURS SOUS HABILLAGE, DE TYPE UNIVERSEL

- .1 Caractéristiques mécaniques et de construction : les mêmes que pour les ventilateurs centrifuges.
- .2 Ventilateurs centrifuges DLDO, à roue simple, sous enveloppe suspendue au plafond, fabriquée en usine, avec dispositifs anti-vibrateurs et parasismiques, moteur à vitesse variable.

- .3 Enveloppe en acier zinguée ou phosphatée, renforcée et contreventée, munie de panneaux amovibles donnant accès à l'intérieur. Les éléments en acier non zingué doivent être enduits de peinture antirouille conforme à la norme MPI numéro 18. Les surfaces intérieures et extérieures doivent être enduites de peinture primaire, puis recouvertes de peinture-émail de finition antirouille. La surface intérieure de l'enveloppe doit être garnie d'un revêtement insonorisant rigide, cloué et collé, de 50 mm d'épaisseur et d'une masse volumique de 3.0 kg/m³, avec chemisage métallique perforé et moulures métalliques sur les rives apparentes.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION DES VENTILATEURS

- .1 Installer les ventilateurs selon les indications, y compris les accessoires nécessaires, à savoir des plots de montage souples et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA, des conducteurs électriques souples et des manchettes souples conformes à la section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.
- .2 Fournir et installer les poulies et les courroies d'entraînement nécessaires pour permettre l'équilibrage définitif du débit d'air.
- .3 Les paliers et les tubes de rallonge du circuit de lubrification doivent être facilement accessibles.
- .4 Les portes et les panneaux de visite doivent être facilement accessibles.

3.2 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS DE MONTAGE

- .1 Utiliser des boulons d'ancrage de grosseur appropriée afin qu'ils puissent résister aux sollicitations sismiques (vitesse et accélération) précisées.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 National Fire Protection Association (NFPA)
 - .1 NFPA (Fire) 90A, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems, 2018 Edition.
- .2 Underwriter's Laboratories (UL)
 - .1 UL 181-13, Factory-Made Air Ducts and Air Connectors.

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 PRODUITS MANUFACTURÉS**

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

2.2 BOITES DE MÉLANGE À VOLUME D'AIR VARIABLE

- .1 Réglage indépendant de la pression du débit d'air entre le débit minimum et maximum.
- .2 Dimensions, puissance, pression différentielle selon les indications.
- .3 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 Point d'origine réglable de la zone d'insensibilité.
- .6 Zone d'insensibilité réglable jusqu'à au plus 70 kPa lorsque l'air est comprimé à une pression d'au moins 140 kPa.
- .7 Aucune purge d'air comprimé de commande possible au capteur monté à l'entrée.
- .8 Servomoteur monté et étalonné en usine et présentant les caractéristiques suivantes.
 - .1 Prises de manomètre pour équilibrage avec un manomètre standard.
 - .2 Moyens de réglage du débit.
- .9 Enveloppe : en acier galvanisé de 0.6 mm d'épaisseur avec un revêtement intérieur de 13 mm, en fibres de verre d'une densité de 0.7 kg, selon les normes UL 181 et NFPA (Fire) 90A; dispositifs de commande/régulation montés à l'intérieur d'un boîtier de protection métallique.

- .10 Registre : en acier galvanisé double épaisseurs, avec un joint d'étanchéité en périphérie et des roulements à billes auto-lubrifiants. 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".

2.3 BOITES DE MÉLANGE AVEC VENTILATEUR(S)

- .1 Caractéristiques générales
 - .1 Appareils à air primaire, non assujettis à la pression, avec plage de réglage du débit d'air entre la valeur minimale et la valeur maximale déterminées.
 - .2 Le niveau de bruit ne doit pas dépasser NC 30.
 - .3 Le servomoteur doit pouvoir être étalonné et réglé sur place et il doit présenter les caractéristiques suivantes :
 - .1 Prises de manomètres pour équilibrage avec un manomètre standard.
 - .2 Moyens de réglage du débit.
 - .4 Enveloppe : en acier galvanisé de 0.6 mm d'épaisseur, à revêtement intérieur de 25 mm, en fibres de verre d'une masse volumique de 0.7 kg, selon les normes UL 181 et NFPA (Fire) 90A; dispositifs de commande/régulation montés à l'intérieur d'un boîtier de protection métallique.
 - .5 Registre : en acier galvanisé double épaisseurs, avec un joint d'étanchéité en périphérie et des roulements à billes auto-lubrifiants. 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."
 - .6 Éléments composants :
 - .1 Interrupteur à contacts secs pour activation/arrêt à distance.
- .2 Bloc ventilateur
 - .1 Certification CSA.
 - .2 Ventilateur centrifuge, à aubes incurvées vers l'avant, à entraînement direct, avec moteur ECM sans balais à courant continue, lubrifié en permanence, suspendu à l'intérieur de l'enveloppe et isolé de celle-ci au moyen de dispositifs antivibratoires en caoutchouc en cisaillement, et panneau d'accès.
 - .3 Commandes protégées contre les infiltrations d'air primaire.
 - .4 Caractéristiques électriques : 120V.

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 Prévoir, directement en amont de chaque élément terminal, un conduit droit d'une longueur égale à quatre (4) fois le diamètre du conduit utilisé, lequel doit avoir le même diamètre que l'entrée de l'élément.
- .4 Installer les éléments terminaux de manière à faciliter l'accès aux dispositifs de commande/régulation, aux registres et aux panneaux de visite.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 Underwriters Laboratories (UL).
 - .1 UL 94-13, Tests for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances.

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

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 GRILLES ET GRILLES À REGISTRE DE SOUFFLAGE D'AIR

- .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. Diffuseur carré en acier, de format 500 mm sur 500 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.

2.4 GRILLES ET GRILLES À REGISTRE DE REPRISE ET D'ÉVACUATION D'AIR

- .1 Généralités : grilles à registre à volets opposés.
- .2 RG-1 : en acier à bordure de 19 mm et à lames horizontales et verticales entrecroisées (« claire-voie ») de 25 mm x 25 mm; finition blanc légèrement teinté.

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 en acier inoxydable, et les noyer dans des trous fraisés.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)

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 BOITES MURALES D

- .1 Boîtiers muraux isolés, anti-fuites, 305 mm, avec grille extérieure en aluminium, accessoires et fixation du matériel. Fournir un registre anti-refoulement en métal à faible fuite installé dans la boîte murale. Couleur de la calandre à être approuvé par Représentant du Ministère.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les louveres, les prises d'air et les autres événements conformément aux recommandations du fabricant et à celles de la SMACNA.
- .2 Fixer solidement les éléments dans les ouvertures ayant été pratiquées à cette fin. Calfeutrer afin d'assurer une bonne étanchéité.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**1.1 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**

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

PARTIE 2 - PRODUITS**2.1 PANNEAUX RADIANTS LINÉAIRES**

- .1 L'entrepreneur doit se référer aux dessins mécaniques et d'architectures pour déterminer l'emplacement, la quantité et la grosseur des panneaux radiants
- .2 Les panneaux doivent être installés en continue de mur à mur aux largeurs spécifiées ou aux ouvertures indiquées sur les plans architecturaux où les panneaux ne sont pas continue de mur à mur.
- .3 Les panneaux de plafond radiant doivent être conçus d'aluminium extrudé ainsi que de la tuyauterie en cuivre possédant un diamètre intérieur de 12.8 mm fixée mécaniquement à la plaque frontale d'aluminium. La tuyauterie de cuivre doit être tenue en place par un étrier en aluminium qui s'étend sur plus de la moitié du diamètre du tuyau et de la plaque frontale d'aluminium. Lorsqu'en opération, les panneaux doivent peser au maximum 10.5 kg/m². Confirmez les dimensions au chantier avant la fabrication.
- .4 Panneaux assemblés en usine seulement.
- .5 Fournir un cadre de bordure ou une extrusion tel qu'indiqué.
- .6 Les panneaux doivent être recouverts d'une couche de poudre de la couleur blanche standard du fabricant.
- .7 Referez les dessins pour les performances.

PARTIE 3 - EXÉCUTION**3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les appareils conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Installer les appareils en respectant le tracé de la tuyauterie et les indications des dessins d'atelier approuvés.
- .3 Prévoir les jeux nécessaires aux mouvements de dilatation et de contraction de la tuyauterie en cours d'exploitation normale.
- .4 S'assurer que les dégagements autour des appareils sont suffisants pour permettre au personnel d'entretien de faire son travail.

- .5 Si l'emplacement définitif devait être différent de celui indiqué sur les dessins, consulter le Représentant du Ministère avant de procéder à l'installation. Si les dégagements admissibles ne peuvent être respectés, consulter le Représentant du Ministère et se conformer à ses directives.