

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS A
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION
- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
 - .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .3 Dessins d'atelier
 - .1 Indiquer ce qui suit sur les dessins.
 - .1 Les détails de montage.
 - .2 Les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien (E et E) des appareils.
 - .2 Soumettre les documents suivants avec les dessins d'atelier et les fiches techniques.
 - .1 Les dessins de détails des socles, des supports/suspensions et des boulons d'ancrage.
 - .2 Les données relatives à la puissance acoustique des systèmes et appareils, le cas échéant.
 - .3 Les courbes de performance avec indication des points de fonctionnement.
 - .4 Un document émis par le fabricant attestant que les produits en question sont des modèles courants.
 - .5 Un certificat de conformité aux codes pertinents.
 - .3 En plus de la lettre d'envoi dont il est question dans la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre, utiliser le document intitulé « Shop Drawing Submittal Title Sheet » publié par la MCAC (Association des entrepreneurs en mécanique du Canada/AEMC). Préciser le numéro de la section et de l'article en question.

1.2
DOCUMENTS/ÉLÉMENTS
A REMETTRE A
L'ACHEVEMENT DES
TRAVAUX

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien: fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien.
 - .1 Le manuel d'E et E doit être approuvé, avant l'inspection finale, par le Représentant du Ministère qui conservera les copies finales.
 - .2 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit.
 - .1 Les schémas des circuits de commande/régulation de chaque système, y compris le circuit de commande/régulation d'ambiance.
 - .2 Une description de chaque système et de ses dispositifs de commande/régulation.
 - .3 Une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers.
 - .4 Les instructions concernant l'exploitation de chaque système et de chaque composant.
 - .5 Une description des mesures à prendre en cas de défaillance des appareils/du matériel.
 - .6 Un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement.
 - .7 Le code de couleurs.
 - .3 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit.
 - .1 Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et le dépannage de chaque composant.
 - .2 Un calendrier d'entretien précisant la fréquence et la durée d'exécution des tâches, de même que les outils nécessaires à leur exécution.
 - .4 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit.
 - .1 Les données de performance fournies par le fabricant des appareils/du matériel, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée.
 - .2 Les résultats des essais de performance des appareils/du matériel.
 - .3 Toutes autres données de performance particulières précisées ailleurs dans les documents contractuels.
 - .4 Les rapports d'ERE (essai, réglage et

- équilibrage), selon les prescriptions de la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .5 Approbation
 - .1 Aux fins d'approbation, soumettre au Représentant du Ministère deux (2) exemplaires de la version préliminaire du manuel d'E et E. A moins de directives contraires de la part du Représentant du Ministère, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.
 - .2 Le cas échéant, apporter les modifications requises au manuel d'E et E et le soumettre de nouveau au Représentant du Ministère.
 - .6 Renseignements additionnels
 - .1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'E et E si, au cours des séances de formation mentionnées précédemment, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.
 - .7 Documents à conserver sur place
 - .1 Le Représentant du Ministère fournira un (1) jeu de dessins de mécanique reproductibles. Fournir le nombre de jeux de requis pour chaque phase des travaux et y indiquer, au fur et à mesure, tous les changements apportés au cours de l'exécution des travaux au matériel et appareils mécaniques, aux systèmes de commande/régulation et au câblage de commande basse tension.
 - .2 Reporter chaque semaine les renseignements notés sur les diazocopies sur les dessins reproductibles, de manière que ces derniers montrent les systèmes et appareils mécaniques tels qu'ils sont effectivement installés.
 - .3 Utiliser un stylo à encre indélébile de couleur différente pour chaque réseau.
 - .4 Garder ces dessins sur place et les mettre à la disposition des personnes concernées à des fins de référence et de vérification.
 - .8 Dessins d'après exécution
 - .1 Avant de procéder aux opérations d'ERE (essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA), compléter les dessins d'après exécution.
 - .2 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm de hauteur, comme suit : « DESSIN D'APRES EXECUTION : LE PRESENT DESSIN A ÉTÉ REVU ET IL MONTRE LES SYSTEMES/APPAREILS MÉCANIQUES TELS QU'ILS SONT EFFECTIVEMENT INSTALLÉS ». (Signature de l'Entrepreneur) (Date).
 - .3 Soumettre les dessins au Représentant du

Ministère aux fins d'approbation, puis apporter les corrections nécessaires selon ses directives.

.4 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des réseaux de CVCA avec, en main, les dessins d'après exécution.

.5 Soumettre les copies reproductibles des dessins d'après exécution complétés, avec le manuel d'E et E.

.9 Soumettre des jeux de dessins d'après exécution, qui seront joints au rapport définitif d'ERE.

1.3
MATÉRIAUX/MATÉRIEL
DE
REPLACEMENT/
D'ENTRETIEN A
REMETTRE

.1 Remettre les matériaux/le matériel requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

.2 Fournir les pièces de rechange suivantes.
.1 Une (1) cartouche ou un (1) jeu de filtres pour chaque filtre ou chaque batterie de filtres, en plus de ceux qui seront mis en place avant la réception définitive de l'installation.

1.4 TRANSPORT,
ENTREPOSAGE ET
MANUTENTION

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

.2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

.3 Entreposage et manutention
.1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent à l'intérieur au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
.2 Entreposer de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
.3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 .1 Sans objet.
MATÉRIAUX/MATÉRIEL

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- 3.1 INSPECTION .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en oeuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
.1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du Ministère.
.2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
.3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.
- 3.2 RETOUCHE ET .1 Effectuer les travaux de peinture conformément à la
REMISE EN ÉTAT DES section 09 91 23 - Peintures - Travaux neufs
REVETEMENTS DE intérieurs.
PEINTURE .2 Apprêter et retoucher les surfaces dont le fini peint a été endommagé, et s'assurer que le nouveau fini correspond au fini original.
.3 Remettre à neuf les surfaces dont le fini a été endommagé.
- 3.3 NETTOYAGE DES .1 Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les
SYSTEMES éléments, appareils et systèmes, y compris les crépines et les filtres, et passer l'aspirateur à l'intérieur des conduits d'air et des appareils de traitement de l'air.

3.4 CONTROLE DE LA
QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant
 - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en oeuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
 - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.

3.5 DÉMONSTRATION

- .1 Le Représentant du Ministère utilisera certains appareils, matériel et systèmes, aux fins d'essai, avant même qu'ils aient été acceptés. Fournir la main-d'oeuvre, le matériel et les instruments nécessaires à l'exécution des essais.
- .2 Fournir les outils, le matériel et les services d'instructeurs qualifiés pour assurer, pendant les heures normales de travail, la formation du personnel d'E et E quant au fonctionnement, à la commande/régulation, au réglage, au diagnostic des problèmes/dépannage et à l'entretien des appareils, du matériel et des systèmes, avant l'acceptation de ceux-ci.
- .3 Le matériel didactique doit comprendre, entre autres, le manuel d'E et E, les dessins d'après exécution et des aides audio-visuelles.
- .4 Les exigences relatives aux heures de formation requises sont indiquées dans chaque section pertinente.
- .5 Le Représentant du Ministère enregistrera les séances de formation sur bande vidéo à des fins de référence ultérieure.

3.6 PROTECTION

- .1 Au moyen d'éléments appropriés, empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des appareils, du matériel et des systèmes.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 UTILISATION DES SYSTEMES

- .1 Il est permis, sous réserve des conditions énoncées ci-après, d'utiliser temporairement les installations et les systèmes permanents, de chauffage ou de ventilation pour assurer provisoirement le chauffage ou la ventilation du bâtiment faisant l'objet des travaux.
- .1 Il n'y a aucun risque d'endommager les installations ou les systèmes utilisés.
- .2 Les ouvertures d'admission, de sortie et autres des systèmes et des circuits de reprise d'air et d'air d'évacuation sont munies de filtres approuvés.
- .3 Dans tous les cas:
- .1 les installations et les systèmes sont utilisés selon les recommandations et les instructions du fabricant;
- .2 l'Entrepreneur en assure l'exploitation;
- .3 l'Entrepreneur en assure également la surveillance de façon continue.
- .4 L'utilisation des installations et des systèmes ne diminue en rien la portée et la couverture des garanties prévues.
- .5 Les tâches d'entretien préventif normal ainsi que les autres tâches d'entretien recommandées par le fabricant sont effectuées par l'Entrepreneur, qui en assume lui-même les frais, sous la surveillance du Représentant du Ministère.
- .6 Avant l'achèvement statique des travaux, les installations et les systèmes utilisés doivent être nettoyés à l'intérieur et à l'extérieur et remis dans leur état d'origine, et les filtres à air doivent être remplacés.
- .2 Les filtres prescrits dans la présente section doivent être fournis en sus de ceux qui pourraient être prescrits dans les autres sections du devis de projet.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

No. projet R.088901.013

Section 23 05 01
UTILISATION DES INSTALLATIONS ET DES SYSTEMES
MÉCANIQUES D'UN BATIMENT PENDANT LES TRAVAUX DE
CONSTRUCTION
Page 2

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 SANS OBJET .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 RÉFÉRENCES
- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B31.1-2016, Power Piping.
 - .2 ASTM International
 - .1 ASTM A 307-2014, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .2 ASTM A 563-2015, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
 - .3 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)
 - .1 MSS SP 58-2009, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.
 - .2 MSS SP 69-2009, Pipe Hangers and Supports - Selection and Application.
 - .4 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .5 Code national de prévention d'incendie - Canada 2015
 - .6 Code national de la plomberie - Canada 2015
- 1.2 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS A
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION
- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les supports et les suspensions. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .3 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre des dessins d'atelier dans le cas des éléments suivants:
 - .1 socles, supports et suspensions;
 - .2 raccordements aux appareils et à la l'ossature du bâtiment;
 - .3 assemblages structuraux.

- .4 Certificats
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
 - .5 Instructions du fabricant
 - .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - .1 Le Représentant du Ministère mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur.
- 1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS
A REMETTRE A
L'ACHEVEMENT DES
TRAVAUX
-

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 DESCRIPTION DU
SYSTEME
-
- .1 Exigences de conception
 - .1 Le supportage des tuyauteries doit être réalisé selon les recommandations du fabricant, au moyen de pièces, d'éléments et d'assemblages courants.
 - .2 Les charges nominales maximales doivent être déterminées à partir des indications visant les contraintes admissibles, contenues dans les normes ASME B31.1 ou MSS SP 58.
 - .3 Les supports, les guides et les ancrages ne doivent pas transmettre trop de chaleur aux éléments d'ossature du bâtiment.
 - .4 Les supports et les suspensions doivent être conçus pour supporter les tuyauteries, les conduits d'air et les appareils mécaniques dans les conditions d'exploitation, permettre les mouvements de contraction et de dilatation des éléments supportés et prévenir les contraintes excessives sur les canalisations et les appareils auxquels ces dernières sont raccordées. Les supports et les suspensions doivent être de type séismique.
 - .5 Les supports et les suspensions doivent pouvoir

être réglés verticalement après leur mise en place et pendant la mise en service des installations. L'ampleur du réglage doit être conforme à la norme MSS SP 58.

2.2 GÉNÉRALITÉS

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

2.3 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES

- .1 Finition
 - .1 Les supports et les suspensions doivent être galvanisées ou revêtus d'un enduit riche en zinc après fabrication.
 - .2 Les éléments doivent être galvanisés par électrodéposition ou par immersion à chaud.
 - .3 Les suspensions en acier qui entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre doivent être cuivrées ou revêtues de résine époxy.
- .2 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées à la semelle inférieure d'une poutre en I
 - .1 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2: brides de fixation en C, en fonte malléable, avec vis de calage à bout cuvette, en acier trempé, contre-écrou et collier de serrage en acier au carbone.
 - .1 Tige de suspension: 9mm, homologuée par les UL.
 - .2 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 et tuyauteries chaudes de tout diamètre: fixations pour poutres, constituées d'une mâchoire, d'une tige à øillet et d'une rallonge en fonte malléable, avec collier de serrage, tige de suspension, écrous et rondelles en acier au carbone, homologuées par les UL conformes à la norme MSS SP 58 et à la norme MSS SP 69.
- .3 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées sur la semelle supérieure d'une poutre en I
 - .1 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2: brides de fixation en C pour dessus de poutre, en fonte ductile, avec vis de calage à bout cuvette, en acier trempé, contre-écrou et collier de

- serrage en acier au carbone, homologuées par les UL conformes à la norme MSS SP 69.
- .2 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 et tuyauteries chaudes de tout diamètre: fixations pour dessus de poutre, en fonte malléable, constituées d'une mâchoire, d'une tige-crochet, d'une rondelle élastique, d'une rondelle ordinaire et d'un écrou, homologuées par les UL.
- .4 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton
 - .1 Éléments à ancrer en plafond: étrier, plaque, fixation, chevilles et tige à œillet soudée, en acier au carbone, avec écrou à œillet en acier forgé, sans soudure. L'œillet doit avoir un diamètre d'au moins 6mm supérieur à celui de la tige.
 - .2 Supports encastrables dans le béton: à coin et à plaque de protection munie d'une pastille brisable, homologués par les UL et conformes à la norme MSS SP 69.
 - .5 Assemblages fabriqués en atelier et sur place
 - .1 Suspensions à rouleau.
 - .2 Supports en acier.
 - .3 Pièces de contreventement pour systèmes de protection parasismique: conformes à la section 23 05 48.
 - .6 Tiges de suspension: filetées, conformes à la norme MSS SP 58.
 - .1 Les tiges de suspension ne doivent pas être soumises à d'autres efforts que des efforts de traction.
 - .2 Des éléments d'articulation doivent être prévus au besoin pour permettre le mouvement horizontal et le mouvement vertical de la tuyauterie supportée.
 - .3 Il est interdit d'utiliser des tiges de 28mm de diamètre.
 - .7 Éléments de support: conformes à la norme MSS SP 58.
 - .1 Pour tuyauteries en acier: éléments en acier au carbone galvanisé.
 - .2 Pour tuyauteries en cuivre: éléments en acier noir au fini cuivré.
 - .3 Des boucliers de protection doivent être prévus pour les tuyauteries chaudes calorifugées.
 - .4 Les éléments de support doivent être surdimensionnés et doivent accommoder des calorifuges.

- .8 Étriers réglables: conformes à la norme MSS SP 69, homologués par les UL, munis d'un boulon avec mamelon-espaceur, d'un écrou de réglage vertical et d'un contre-écrou.
.1 Le profilé U de l'étrier doit comporter un orifice en partie basse pour permettre de riveter l'étrier au bouclier de protection du calorifuge.
- .9 Étriers à rouleau: à arcade, tige et écrous en acier au carbone et rouleau en fonte, conformes à la norme MSS SP 69.
- .10 Boulons en U: en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP 69, comportant à chaque extrémité deux (2) écrous conformes à la norme ASTM A 563.
.1 Finition dans le cas de tuyauteries en acier: fini galvanisé.
.2 Finition dans le cas de tuyauteries en cuivre, en verre, en laiton ou en aluminium: fini galvanisé, avec partie formée recouverte de plastique ou revêtement de résine époxy.
- .11 Socles à rouleau: à socle et rouleau en fonte et tige de support en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP 69.
- 2.4 COLLIERS POUR COLONNES MONTANTES
- .1 Tuyauteries en acier ou en fonte: colliers en acier au carbone galvanisé, conformes à la norme MSS SP 58, type 42, homologués par les UL.
- .2 Tuyauteries en cuivre: colliers en acier au carbone au fini cuivré, conformes à la norme MSS SP 58, type 42.
- .3 Boulons: conformes à la norme ASTM A 307.
- .4 Écrous: conformes à la norme ASTM A 563.
- 2.5 SELLETTES ET BOUCLIERS DE PROTECTION
- .1 Tuyauteries froides calorifugées
.1 Boucliers de protection pour calorifuges d'une masse volumique de 64 kg/m³: conformes à la norme MSS SP 69, en tôle d'acier au carbone galvanisée; longueur calculée pour des portées d'au plus 3 m.

- .2 Tuyauteries chaudes calorifugées
 - .1 Sellettes constituées d'une plaque incurvée de 300 mm de longueur, à bords relevés, avec renfort central soudé pour tuyauteries de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 12, en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP 69.
- 2.6 SUPPORTS POUR APPAREILS
- .1 Lorsqu'ils ne sont pas fournis par le fabricant des appareils, les éléments destinés au supportage de ces derniers doivent être fabriqués en acier.
- 2.7 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS
- .1 Fournir les gabarits qui permettront de déterminer l'emplacement exact des boulons d'ancrage.
- PARTIE 3 - EXÉCUTION
- 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT
- .1 Conformité: se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.
- 3.2 INSTALLATION
- .1 Installer les supports et les suspensions conformément à ce qui suit:
 - .1 aux instructions et aux recommandations du fabricant.
 - .2 Colliers pour colonnes montantes
 - .1 Assujettir les colonnes montantes indépendamment des canalisations horizontales auxquelles elles sont raccordées, au moyen de colliers de serrage et de chevilles de cisaillement soudées sur la colonne montante.
 - .2 Serrer les boulons au couple courant.
 - .3 Dans le cas des tuyauteries en acier, poser les colliers au-dessous d'un accouplement ou d'une cheville de cisaillement.
 - .4 Dans le cas des tuyauteries en fonte, poser les

colliers au-dessous d'un joint.

- .3 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton
 - .1 Fixer les éléments (plaques et étriers) dans l'ouvrage en béton au moyen d'au moins quatre (4) pièces d'ancrage, une (1) à chaque coin.
- .4 Fixer les suspensions à des éléments d'ossature. A cet égard, fournir et installer tous les éléments d'ossature métalliques supplémentaires nécessaires s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroits requis.
- .5 Utiliser des suspensions à ressort à portance constante aux endroits suivants:
 - .1 là où le mouvement vertical de la tuyauterie est de 13 mm ou plus;
 - .2 là où il faut éviter que des charges soient transmises aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés.

3.3 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS ET LES SUSPENSIONS

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

- .5 Un (1) support/une suspension à au plus 300mm de chaque coude.

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

- .6 Pour les tuyauteries de diamètre nominal supérieur à DN 12, se conformer à la norme MSS SP 69.

3.4 INSTALLATION DES SUSPENSIONS

- .1 Installer les suspensions de manière qu'en conditions d'exploitation les tiges soient bien verticales.
- .2 Régler la hauteur des tiges de manière que la charge soit uniformément répartie entre les suspensions.
- .3 Fixer les suspensions à des éléments d'ossature. A cet égard, fournir et installer tous les éléments d'ossature métalliques supplémentaires nécessaires s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroit requis.

3.5 MOUVEMENT HORIZONTAL

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

3.6 RÉGLAGE FINAL

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

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 SOMMAIRE
- .1 Exigences Connexes
 - .1 Section 22 11 16 - Tuyauterie D'Eau Domestique
 - .2 Section 22 13 17 - Tuyauteries D'Évacuation Et De Ventilation - Fonte Et Cuivre
 - .3 Section 23 05 29 - Supports Et Suspensions Pour Tuyauteries Et Appareils De CVCA
- 1.2 RÉFÉRENCES
- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
 - .2 National Fire Protection Association (NFPA)
 - .1 NFPA 13-2013, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
 - .3 Code national du bâtiment du Canada (CNB) - 2015.
- 1.3 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS A
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION
- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
 - .1 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .2 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Dessins d'atelier: les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province d'Ontario.
 - .2 Fournir des dessins d'atelier distincts pour chacun des systèmes isolés, les dessins d'atelier de l'installation complète, accompagnés des fiches

techniques et des données de performance.

.3 Soumettre les dessins détaillés des dispositifs et systèmes de protection parasismique prévus pour le matériel et la tuyauterie.

.3 Assurance de la qualité: soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

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

.2 Instructions: soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

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

.3 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant: soumettre les rapports prescrits.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

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

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

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

2.2 PLAQUES EN ÉLASTOMÈRE

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

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

- .3 Type EP3 - Plaques mixtes néoprène/acier/néoprène, faites de deux plaques de néoprène, gaufrées ou nervurées, ayant un indice de 50 au duromètre, d'au moins 9mm d'épaisseur chacune et liées à une plaque d'acier de 1.71mm; munies de trous de fixation garnis de douilles et de rondelles isolantes; pouvant supporter une charge maximale de 350 kPa.
- .4 Type EP4 - Plaques mixtes caoutchouc/acier/caoutchouc, faites de deux plaques de caoutchouc naturel, gaufrées ou nervurées, ayant un indice de 30 au duromètre, d'au moins 9mm d'épaisseur chacune et liées à une plaque d'acier de 1.71mm; munies de trous de fixation garnis de douilles et de rondelles isolantes; pouvant supporter une charge maximale de 415 kPa.

2.3 PLOTS EN ÉLASTOMERE

- .1 Type M1 - Plots à codage couleur, en néoprène travaillant en cisaillement et d'une dureté maximale de 60 au duromètre, à dessus et dessous rainurés, avec douille taraudée et deux trous pour boulons d'ancrage.

2.4 RESSORTS AMORTISSEURS

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

2.5 PLOTS A RESSORT(S)

- .1 Plots à ressort(s), avec pièces de quincaillerie zinguées ou cadmiées et boîtier recouvert d'une peinture antirouille.
- .2 Type M2 - Plots à ressort apparent stable, sur plaque-support acoustique et antidérapante, collée, en caoutchouc ou en néoprène rainuré, d'au moins 6mm d'épaisseur.

- .3 Type M3 - Plots à ressort apparent stable, à dessus et dessous recouverts d'une plaque acoustique, antidérapante, collée, en caoutchouc ou en néoprène rainuré, d'au moins 6mm d'épaisseur, munis d'un boulon de nivellement permettant l'assujettissement au matériel.
- .4 Type M4 - Plots à ressort apparent stable à déplacement limité, sur plaque-support acoustique et antidérapante, collée, en caoutchouc ou en néoprène rainuré, d'au moins 6mm d'épaisseur; comprenant des butées de déplacement souples incorporées et des cales d'espacement amovibles.
- .5 Type M5 - Plots à ressorts sous boîtier, munis d'amortisseurs, conçus pour une charge maximale de 950 kg.
- .6 Performance: selon les indications.

2.6 SUSPENSIONS

- .1 Suspensions à ressorts à codage couleur, sous boîtier recouvert d'une peinture antirouille, conçues pour permettre un mouvement angulaire du boîtier ou de la tige de suspension de 30 degrés sans contact métal-métal.
- .2 Type H1 - Suspensions comportant un élément en néoprène travaillant en cisaillement, avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.
- .3 Type H2 - Suspensions comportant un ressort stable, une rondelle en élastomère et un coussinet servant à recevoir le ressort, avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.
- .4 Type H3 - Suspensions comportant un ressort stable, un élément de suspension supérieur en élastomère, un coussinet servant à recevoir le ressort, avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.
- .5 Type H4 - Suspensions comportant un ressort stable, un élément de suspension supérieur en élastomère et une rondelle et un écrou de précompression et un indicateur de déformation.
- .6 Performance: selon les indications.

- 2.7 ÉCRANS
ACOUSTIQUES POUR
ANCRAGES ET GUIDES
- .1 Écrans acoustiques: à placer entre un tuyau et son support, faits d'un matériau isolant en néoprène et d'un couteau très résistant d'au moins 25mm d'épaisseur.
- 2.8 LIMITEURS DE
POUSSÉE HORIZONTALE
- .1 Limiteurs de poussée horizontale constitués d'un ressort et d'un élément en élastomère logés dans un boîtier rectangulaire; comprenant les tiges et les cornières nécessaires à leur fixation aux appareils et aux conduits d'air; à réglage permettant de limiter le déplacement à au plus 9mm au moment de la mise en marche et de l'arrêt du matériel isolé.
- .2 Limiteurs disposés symétriquement de part et d'autre du matériel isolé et fixés dans l'axe de poussée.
- 2.9 DISPOSITIFS ET
SYSTEMES DE
PROTECTION
PARASISMIQUE
- .1 Généralités
- .1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir dans toutes les directions.
- .2 Les fixations et les points de liaisonnement doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et systèmes parasismiques.
- .3 L'utilisation d'ancrages et de fixations posés au pistolet cloueur ou dans des trous percés à cette fin est interdite.
- .4 Aucun dispositif, aucun support connexe ni aucun plot ne doit céder avant que l'ossature ne cède.
- .5 L'utilisation de supports en fonte ou faits de tuyaux filetés est interdite.
- .6 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.
- .2 Matériel à supportage statique
- .1 Le matériel doit être assujéti aux supports/suspensions, lesquels doivent être liaisonnés à l'ossature du bâtiment.
- .2 Matériel et appareils suspendus
- .1 Liaisonnement en appui sur l'ossature.
- .2 Contreventement dans tous les plans.
- .3 Contreventement à l'ossature.
- .4 Protection assurée au moyen de câbles de retenue.
- .3 Dispositifs et systèmes de protection parasismique
- .1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir en souplesse et de

- façon continue.
- .2 Ils ne doivent jamais être comprimés au point de perdre leur efficacité.
 - .3 Matériel à supportage élastique (isolé contre les vibrations)
 - .1 Les dispositifs et systèmes parasismiques ne doivent aucunement nuire à l'action des systèmes acoustiques et antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le dégagement entre le matériel et les dispositifs parasismiques doit être de 6 à 9 mm.
 - .2 Des dispositifs parasismiques doivent être incorporés aux systèmes antivibratoires dans le but d'empêcher tout déchargement complet de ces derniers.
 - .3 Selon les indications.
 - .4 Réseaux de tuyauterie
 - .1 Réseaux de protection incendie: selon la norme NFPA 13.
 - .2 Tous les autres réseaux de tuyauterie: les suspensions de plus de 300 mm doivent être contreventées.
 - .3 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent permettre de respecter les exigences relatives à l'ancrage et au guidage des tuyauteries.
 - .5 Méthodes et dispositifs de contreventement
 - .1 Méthodes approuvées par le Représentant du Ministère.
 - .2 Cornières ou profilés en acier de construction.
 - .3 Systèmes de retenue par câbles comprenant des passe-fils, des cosses d'assemblage et autres pièces de quincaillerie servant à assurer l'alignement des dispositifs parasismiques et à empêcher le pliage des câbles aux points de fixation; avec éléments en néoprène incorporés aux connexions aux fins de réduction des surcharges dues aux chocs.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Les mesures de protection contre les séismes doivent être conformes aux exigences du CNB.
- .2 Installer les dispositifs antivibratoires conformément aux instructions des fabricants et régler les plots de façon que les appareils soient de niveau.
- .3 S'assurer que le raccordement de la tuyauterie, des conduits d'air et des canalisations électriques aux appareils isolés ne diminue en rien la souplesse du système d'isolation antivibratoire et que les canalisations ou les conduits d'air traversant des murs ou des planchers ne transmettent pas de vibrations.
- .4 Sauf indication contraire, supporter la tuyauterie raccordée à des appareils isolés à l'aide de plots ou de suspensions à ressort(s) présentant une déformation statique d'au moins 25mm. Respecter les règles suivantes:
 - .1 Tuyauterie de diamètre nominal jusqu'à DN 4 inclusivement: 3 premiers points d'appui; DN 5 à DN 8: 4 premiers points d'appui; DN 10 et plus: 6 premiers points d'appui.
 - .2 Le premier point d'appui doit présenter un affaissement statique égal au double de l'affaissement de l'appareil isolé, mais n'excédant pas 50mm.
- .5 Lorsque les dispositifs antivibratoires sont boulonnés au sol, utiliser des rondelles antivibratoires en caoutchouc.
- .6 Mettre les socles de niveau à l'aide de cales et de blocs afin que la tuyauterie et les conduits d'air puissent être raccordés à un appareil déjà à son niveau de fonctionnement, et ce, avant de régler les dispositifs antivibratoires. S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre le matériel isolé et l'ossature du bâtiment.

3.3 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant
 - .1 Prendre les arrangements nécessaires avec le représentant du fabricant pour qu'il procède à l'inspection des travaux prévus à la présente section, et qu'il soumette des rapports écrits confirmant que ces derniers sont conformes aux exigences des documents contractuels.
 - .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant: le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier la qualité de la mise

en œuvre aux étapes suivantes:

- .1 une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier;
 - .2 une fois les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation;
 - .3 deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25% puis à 60%;
 - .4 une fois les travaux achevés.
- .3 Soumettre les rapports du fabricant au Représentant du Ministère dans les trois (3) jours suivant la visite du chantier par le représentant du fabricant.
- .4 S'il y a lieu, faire les corrections et les réglages nécessaires en fonction du rapport écrit présenté par le fabricant.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS1.1 RÉFÉRENCES

- .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 13-2016, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
 - .2 NFPA 14-2016, Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems.

1.2 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS A
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION

- .1 Fiches techniques
- .2 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Soumettre les fiches techniques relatives aux produits prescrits dans la présente section, y compris les pastilles de couleurs.
- .4 Échantillons
 - .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .2 Soumettre des échantillons des plaques signalétiques, des plaques d'identification et des étiquettes, ainsi que les listes des légendes proposées.
- .5 L'entrepreneur doit compléter et soumettre les formulaires CMMS (Computerized Maintenance Management System) de BGIS pour tour nouveau, enlever ou équipement modifié. Inclure les formulaires CMMS dans les manuels de fermeture du projet.

1.3 ASSURANCE DE LA
QUALITÉ

- .1 Assurance de la qualité: soumettre les documents requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Santé et sécurité
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

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 3mm d'épaisseur, en stratifié, au fini mat, aux coins carrés et aux lettres alignées avec précision et gravées à la machine jusque dans l'âme.
- .3 Formats
 - .1 Selon les indications du tableau ci-après.

Format numéro	Dimensions (mm)	Nombre de lignes	Hauteur des lettres (mm)
1	10 x 50	1	3
2	13 x 75	1	5
3	13 x 75	2	3
4	20 x 100	1	8
5	20 x 100	2	5
6	20 x 200	1	8
7	25 x 125	1	12
8	25 x 125	2	8
9	35 x 200	1	20
- .2 Maximum de 25 lettres ou chiffres par ligne.
- .4 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 SYSTEME EXISTANT

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

2.4 TUYAUTERIES RÉGIES PAR DES CODES

- .1 Identification
 - .1 Extincteurs automatiques: selon la norme NFPA 13.
 - .2 Installations de colonnes montantes et de robinets armés: selon la norme NFPA 14.

2.5 IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES

- .1 Le fluide véhiculé dans les tuyauteries doit être identifié par des marquages de couleur de fond, par des pictogrammes (au besoin) et/ou par des légendes; le sens d'écoulement doit être indiqué par des flèches. A moins d'indications contraires, les tuyauteries doivent être identifiées conformément à la norme CAN/CGSB 24.3.
- .2 Pictogrammes
 - .1 Le cas échéant, les pictogrammes doivent être conformes aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
- .3 Légendes
 - .1 Lettres majuscules de hauteur et de couleur conformes à la norme CAN/CGSB 24.3.

- .4 Flèches indiquant le sens d'écoulement
 - .1 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge inférieur à 75mm: 100 mm de longueur x 50mm de hauteur;
 - .2 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge de 75 mm et plus: 150mm de longueur x 50mm 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 20mm de diamètre ou moins : étiquettes en plastique, autocollantes, hydrofuges et résistant à la chaleur.
 - .2 Autres tuyaux: étiquettes en vinyle, autocollantes, à revêtement de protection et à sous-face enduite d'un adhésif de contact hydrofuge, conçues pour résister à un taux d'humidité relative de 100 %, à une chaleur constante de 150 degrés Celsius et à une chaleur intermittente de 200 degrés Celsius.

- .7 Couleurs de fond et légendes
 - .1 Lorsque les couleurs de fond et les légendes ne sont pas précisées, se conformer aux directives du Représentant du Ministère.
 - .2 Couleurs des légendes et des flèches: se conformer au tableau ci-après.

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

.3 Marquages de couleur de fond et légendes pour tuyauteries

Contenu/ Fluide véhiculé	Couleur de fond	Légende
Alimentation - eau 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

- 2.6 IDENTIFICATION
DES CONDUITS D'AIR
- .1 Lettres de 50mm de hauteur et flèches indiquant le sens d'écoulement du fluide, de 150mm de longueur x 50mm 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 12mm, 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 une seule et même plaque d'identification, étiquette, etc.

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: à intervalles n'excédant pas 17 m, de manière qu'on puisse en voir facilement au moins un à partir de n'importe quel point des aires d'exploitation ou des allées.
- .2 Aux changements de direction.
- .3 Dans chaque petite pièce où passe les canalisations ou les conduits d'air (au moins un élément).

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

3.5 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 antireflet, 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.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SOMMAIRE

- .1 La présente section vise les opérations, les méthodes et les exigences concernant l'essai, le réglage et l'équilibrage (ERE) des réseaux de CVCA.
- .2 Les opérations d'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-2005.
 - .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA), HVAC TAB HVAC Systems - Testing, Adjusting and Balancing-2002.
- .3 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques suggérées dans la norme retenue.
- .4 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.

1.2 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.

- 1.3 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.
- 1.4 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.
- 1.5 EXAMEN DES DOCUMENTS CONTRACTUELS RELATIVEMENT AUX OPÉRATIONS D'ERE
- .1 Revoir les documents contractuels avant le début des travaux de construction et confirmer par écrit au 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.
- 1.6 MISE EN ROUTE
- .1 A moins d'indications contraires, suivre la procédure de mise en route recommandée par le fabricant des appareils et des systèmes.

1.7 FONCTIONNEMENT
DES APPAREILS ET
DES SYSTEMES
PENDANT LES
OPÉRATIONS D'ERE

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

1.8 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 le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement;
- .6 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 Portes et trappes de visite installées et fermées.
 - .7 Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.

- 1.9 TOLÉRANCES DE RÉGLAGE
- .1 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes jusqu'à l'obtention de résultats ne présentant pas plus que les écarts suivants, en plus ou en moins, par rapport aux valeurs théoriques.
- .1 Systèmes de CVCA: plus 5 %, moins 5 %.
- 1.10 TOLÉRANCES DE PRÉCISION
- .1 Les valeurs mesurées doivent correspondre, à plus ou moins 2 % près, aux valeurs réelles.
- 1.11 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.
- 1.12 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION
- .1 Avant d'entreprendre les opérations d'ERE, soumettre ce qui suit:
- .2 La méthode proposée pour effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes si elle diffère de la méthode décrite dans la norme ou le document de référence retenu.
- 1.13 RAPPORT PRÉLIMINAIRE D'ERE
- .1 Avant de soumettre officiellement le rapport d'ERE au Représentant du Ministère, soumettre, aux fins de vérification et d'approbation, un rapport préliminaire dans lequel doit être indiqué ce qui suit:
- .1 les détails concernant les instruments utilisés;
- .2 les détails concernant la méthode d'ERE employée;
- .3 les méthodes de calcul employées;
- .4 des récapitulations.

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, six (6) exemplaires du rapport d'ERE, dans les deux langues officielles, présentés dans des cahiers à anneaux D comportant des séparateurs à onglet.

1.15 CONTROLE

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

1.16 RÉGLAGES

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

1.17 ACHVEMENT DES
OPÉRATIONS D'ERE

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

1.18 SYSTEMES
AÉRAULIQUES

- .1 Les opérations d'ERE doivent être exécutées conformément aux exigences les plus rigoureuses énoncées dans la présente section ou dans les normes et les documents de référence pertinents de l'AABC, du NEBB, de la SMACNA, de l'ASHRAE.
- .2 Les personnes chargées d'exécuter les opérations d'ERE doivent être des membres en règle de l'AABC ou du NEBB, être habilitées à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC ou du NEBB.
- .3 Les 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.
- .4 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.
- .5 Les points de mesure, dans le cas des systèmes, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas: aux conduits d'air principaux, aux conduits de dérivation principaux et secondaires et aux conduits d'alimentation des éléments terminaux (grilles, grilles à registre ou diffuseurs).

1.19 OPÉRATIONS .1 Mesurer la température au bulbe sec, la température
D'ERE A EFFECTUER
APRÈS EMMÉNAGEMENT au bulbe humide (ou le pourcentage d'humidité
relative), la vitesse de l'air, la configuration des
jets d'air, les niveaux de bruit dans la zone occupée.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SANS OBJET .1 Sans objet

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 SANS OBJET .1 Sans objet

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 RÉFÉRENCES
- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
 - .2 Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association (SMACNA)
 - .1 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 2012.
- 1.2 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS A
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION
- .1 Soumettre les documents et échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .2 Rapports des essais: soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance. Les données et les résultats sur les essais sous pression doivent être présentés selon les prescriptions ci-après.
 - .1 Soumettre au Représentant du Ministère la formule et les formulaires proposés de présentation des rapports au moins trois (3) mois avant la date prévue de la première batterie d'essais. Ne pas commencer les essais avant d'avoir reçu l'autorisation écrite du Représentant du Ministère.
 - .2 Préparer le rapport faisant état des résultats des essais et le soumettre au Représentant du Ministère dans les 24 heures suivant la réalisation des essais. Le rapport doit indiquer ou comprendre ce qui suit:
 - .1 un schéma de l'ensemble du réseau;
 - .2 un schéma de la portion du réseau mise à l'essai, montrant les emplacements témoins;
 - .3 les pressions statiques requises et obtenues;
 - .4 la pression différentielle mesurée par le diaphragme aux emplacements témoins;
 - .5 le débit de fuite réel et admissible (L/s) aux emplacements témoins;
 - .6 la certification authentifiée des résultats;
 - .3 Inclure le rapport des essais dans le rapport final d'ERE.
 - .4 Certificats: soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

- .5 Instructions: soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .6 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant: soumettre les rapports prescrits.

1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

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

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 INSTRUMENTS D'ESSAI

- .1 Les instruments d'essai doivent comprendre ce qui suit:
 - .1 un ventilateur capable d'assurer la pression statique requise;
 - .2 un tronçon de conduit avec prises de pression montées sur un organe déprimogène (diaphragme ou plaque à orifice) étalonné, et positionnées de façon précise;
 - .3 un instrument de mesure du débit compatible avec l'organe déprimogène;
 - .4 les courbes d'étalonnage des organes déprimogènes utilisés;
 - .5 une manchette souple à raccorder au réseau de conduits à l'essai;
 - .6 des bombes fumigènes pour les inspections visuelles.
- .2 La précision des instruments d'essai utilisés pour mesurer le débit et la pression doit être de l'ordre de 3 % en plus ou en moins.
- .3 Soumettre les détails des instruments d'essai qui seront utilisés au Représentant du Ministère au moins trois (3) mois avant la date prévue de la mise à l'essai.
- .4 Les instruments doivent être étalonnés et le certificat d'étalonnage doit être remis au Représentant du Ministère au plus tard 28 jours avant le début des essais.

- 2.2 TOLÉRANCES RELATIVES A L'ÉTANCHÉITÉ DU MATÉRIEL
- .1 Pour ce qui est du matériel tel que les boîtes VAV ou les batteries de chauffage en conduit, le taux de fuite acceptable est de 2 %.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

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

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

- 3.3 TOLÉRANCES RELATIVES A L'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR
- .1 Les tolérances prescrites ci-après sont exprimées en pourcentage du débit total du réseau. Lorsqu'on procède à l'essai de tronçons de conduit ou de parties de réseau, le taux de fuite acceptable doit être proportionnel à celui établi pour l'ensemble du réseau et ne doit pas être supérieur au taux de fuite total acceptable.

- .2 Lors des essais effectués sur les conduits ou réseaux de conduits mentionnés ci-après, le taux de fuite acceptable ne doit pas dépasser les valeurs suivantes.
 - .1 Petits réseaux de conduits jusqu'à 250 Pa: taux de fuite acceptable de 2 %.
 - .2 Boîtes VAV et conduits situés en aval de ces dernières: taux de fuite acceptable de 2 %.
 - .3 Grands réseaux de conduits basse pression jusqu'à 500 Pa: taux de fuite acceptable de 2 %.
 - .4 Réseaux de conduits haute pression jusqu'à 1000 Pa, y compris les conduits situés en amont des boîtes VAV: taux de fuite acceptable de 1 %.
- .3 Les résultats des essais doivent être évalués en fonction des deux paramètres de base suivants, c'est-à-dire la surface efficace du conduit et la pression à l'intérieur de ce dernier.

3.4 MISE A L'ESSAI

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

3.5 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant
 - .1 Prendre les dispositions nécessaires pour que le fabricant des produits fournis aux termes de la présente section examine les travaux relatifs à la manutention, à l'installation/l'application, à la protection et au nettoyage de ses produits, puis soumettre des rapports écrits, dans un format approuvé, qui permettront de vérifier si les travaux ont été réalisés selon les termes du contrat.
 - .2 Le fabricant doit faire des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses instructions.
 - .3 Prévoir des visites de chantier aux étapes suivantes:

- .1 une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux de mise en œuvre de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section;
 - .2 deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 % puis à 60 %;
 - .3 une fois les travaux entièrement achevés et le nettoyage terminé.
 - .4 Obtenir les rapports d'inspection dans les trois (3) jours suivant la visite de chantier, et les remettre immédiatement au Représentant du Ministère.
- .2 Contrôle de la performance
- .1 Le Représentant du Ministère assistera aux essais et en examinera les résultats, lesquels devront faire l'objet d'un rapport.
 - .2 Les résultats des essais d'étanchéité doivent être certifiés par l'organisme d'ERE autorisé par le Représentant du Ministère et ayant effectué les opérations d'ERE dans le cadre des présents travaux.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Définitions
 - .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent.
 - .1 Éléments « DISSIMULÉS »: tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
 - .2 Éléments « APPARENTS »: éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment).
 - .3 Complexes calorifuges: ensembles constitués, notamment, du calorifuge proprement dit, des dispositifs de fixation et du chemisage.
 - .2 Codes ACIT
 - .1 CRD: Code Round Ductwork.
 - .2 CRF: Code Rectangular Finish.
- .2 Références
 - .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
 - .1 ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-2016, SI; Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
 - .2 ASTM International Inc.
 - .1 ASTM B 209M-2014, Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate (Metric).
 - .2 ASTM C 335-2017, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation.
 - .3 ASTM C 449/C 449M-2013, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
 - .4 ASTM C 553-2013, Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
 - .5 ASTM C 612-2014, Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.
 - .6 ASTM C 921-2015, Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
 - .3 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CGSB 51-GP-52Ma-89, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.
 - .4 Association canadienne de l'isolation thermique

(ACIT), Standards nationaux d'isolation (2005).
.5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
.1 CAN/ULC-S102-2010, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.

- 1.2 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS A
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION
- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les calorifuges pour conduits d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition, y compris les données ci-après.
 - .1 une description des appareils et des matériels, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle l'année de fabrication, la puissance ou le débit;
 - .2 les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des appareils et des matériels;
 - .3 une liste des pièces de rechange recommandées.
 - .3 Échantillons
 - .1 Soumettre un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et l'adhésif.
 - .2 Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12mm.
 - .3 Placer sous l'échantillon une étiquette dactylographiée indiquant le réseau/fluide véhiculé.
 - .4 Instructions des fabricants
 - .1 Soumettre les recommandations écrites du fabricant concernant le jointoiment des éléments calorifuges, ainsi que toute indication visant des méthodes particulières de manutention, de mise en oeuvre et de nettoyage.

PARTIE 2 - PRODUITS2.1
CARACTÉRISTIQUES DE
COMBUSTION
SUPERFICIELLE

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

2.2 MATÉRIAUX
CALORIFUGES

- .1 Les fibres minérales comprennent la laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier.
- .2 Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « k ») ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 degrés Celsius, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C 335.
- .3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-1: panneaux rigides de fibres minérales conformes à la norme ASTM C 612, 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 C 553, 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 C 553.
 - .2 Pare-vapeur: conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
 - .3 Coefficient « k » maximal: conforme à la norme ASTM C 553.

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 C 449.

- .4 Chemises en toile de canevas homologuées par les ULC
 - .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m², à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C 921.
- .5 Ruban: en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 75mm de largeur.
- .6 Colle contact: à prise rapide.
- .7 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.
- .8 Fil d'attache: en acier inoxydable de 1.5mm de diamètre.
- .9 Feuillards de retenue: en acier inoxydable de 0.5mm d'épaisseur, d'une largeur de 19mm.
- .10 Revêtement: treillis en acier inoxydable, à mailles hexagonales de 25mm, agrafé sur les deux faces du calorifuge.
- .11 Dispositifs de fixation: chevilles de 4mm de diamètre et d'une longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge, et plaquettes de retenue de 35mm de diamètre.

2.4 DOUBLRE ACOUSTIQUE

- .1 Doublure acoustique dans les conduits d'air: doublure de fibre de verre flexible à haute densité d'épaisseur de 25 mm monté sur les surfaces intérieur du conduit d'air avec 100% de couverture d'adhésif de liaison approuvé et résistant contre l'incendie avec des broches et des rondelles métalliques, espacés à pas plus de 300 mm.
- .2 Les tailles de conduits d'air indiquent seulement la zone libre. Augmenter les conduits d'air métalliques pour tenir compte de l'isolatant acoustique.

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 75mm, 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 300mm d'entraxe dans le sens vertical et dans le sens horizontal, à raison d'au moins deux (2) rangées sur chaque paroi.

- .7 Installer l'isolant thermique sur tout les conduits d'approvisionnement jusqu'à la boîte VAV, ainsi qu'à la décharge de la boîte VAV jusqu'au diffuseurs.

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 d'air chaud, rectangulaires	C-1	oui	25
Conduits d'air chaud, cylindriques	C-1	oui	25
Conduits de soufflage, de reprise et d'extraction d'air, apparents			s.o.
Conduits à revêtement intérieur acoustique	s.o.		

- .2 Conduits cylindriques, apparents, de 600mm 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 rectangulaires s.o.	Conduits cylindriques s.o.
Conduits dissimulés, intérieurs		
Conduits apparents, intérieurs, situés dans des locaux d'installations mécaniques	CRF/1	CRD/2
Conduits apparents, intérieurs, situés ailleurs	CRF/2	CRD/3

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
 - .1 ASTM C 335-2017, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
 - .2 ASTM C 547-2017, 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.
- .3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S102-07, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
 - .2 CAN/ULC-S702-2016, Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.
 - .3 CAN/ULC-S702.2-15, Isolation thermique, fibre minérale, pour bâtiment, Partie 2: Application.

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 A
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

- .1 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .3 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .4 Assurance de la qualité: soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 00 10 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Certificats: soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
 - .2 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - .1 Le Représentant du Ministère mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.
- 1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ
- .1 Santé et sécurité
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
- 1.5 LIVRAISON ET ENTREPOSAGE
- .1 Livrer, entreposer et manipuler en respectant les exigences du manufacturier.
- PARTIE 2 - PRODUITS
- 2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU
 - .1 Selon la norme CAN/ULC-S102
 - .1 Indice de propagation de la flamme: au plus 25.
 - .2 Indice de pouvoir fumigène: au plus 50.

2.2 MATÉRIAUX
CALORIFUGES

- .1 Les fibres minérales dont il est question ci-après comprennent la laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier.
- .2 Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « k ») ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 degrés Celsius, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C 335.
- .3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-2: matelas de fibres minérales avec enveloppe pare-vapeur posée en usine (selon les indications du tableau présenté à la PARTIE 3 ci-après).
 - .1 Matelas de fibres minérales: conforme à la norme CAN/ULC-S702 ASTM C 547.
 - .2 Pare-vapeur: conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
 - .3 Coefficient « k » maximal: conforme à la norme CAN/ULC-S702 ASTM C 547.

2.3 PRODUITS
ACCESSOIRES

- .1 Ruban: en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 50mm de largeur.
- .2 Colle contact: à prise rapide.
- .3 Fil d'attache: en acier inoxydable de 1.5mm de diamètre.
- .4 Feuillards de retenue: en acier inoxydable de 0.5mm d'épaisseur, d'une largeur de 19mm.

2.4 ENDUIT
PARE-VAPEUR POUR
TUYAUTERIES
INTÉRIEURES

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

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

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

3.3 POSE

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

- 3.4 ÉLÉMENTS
CALORIFUGES
PRÉFABRIQUÉS,
AMOVIBLES
- .1 Destination: à poser aux compensateurs de dilatation, appareils de robinetterie, 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 aluminium acier inoxydable PVC toile résistant à des températures élevées.
- 3.5 TABLEAU -
CALORIFUGEAGE DES
TUYAUTERIES
- .1 A moins d'indications contraires, le calorifugeage des tuyauteries comprend également le calorifugeage des appareils de robinetterie, des chapeaux de robinets, des filtres et crépines, des brides et des raccords.
 - .2 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-2, avec enveloppe pare-vapeur.
 - .1 Scellement: colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.
 - .2 Pose: selon le numéro de code ACIT 1501-C.
 - .3 L'épaisseur de calorifuge de la tuyauterie d'eau domestique froide devra être de 13mm et l'eau domestique chaude doit être de 25mm, ACIT C-2 avec pare-vapeur.
 - .4 Finition
 - .1 Tuyauteries apparentes situées à l'intérieur: chemises en toile de canevas PVC.
 - .2 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.
 - .3 Dispositifs de fixation: feuillards en acier inoxydable, disposées à 150mm d'entraxe; cachets à ailes.
 - .4 Pose: selon le numéro de code ACIT approprié, de CRF/1 à CPF/5.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
- .2 ASTM International
 - .1 ASTM A 653/A 653M-2015, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
- .3 National Fire Protection Agency Association (NFPA)
 - .1 NFPA 90A-18, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
 - .2 NFPA 90B-2018, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
- .4 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
 - .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 2005.
 - .2 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 2012.
 - .3 IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction 2007.

1.2 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS A
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les conduits d'air métalliques. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Rapports des essais et rapports d'évaluation
 - .1 Fiabilité des données techniques
 - .1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.
 - .2 Mettre en application, durant l'étape de la construction, les lignes directrices de la SMACNA relatives à la qualité de l'air dans les

bâtiments occupés, et énoncées dans le document intitulé «Indoor Air Quality Guideline for Occupied Buildings Under Construction».

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 CLASSES D'ÉTANCHÉITÉ A L'AIR

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

Pression maximale Pa	Classe d'étanchéité (SMACNA)
500	C
250	C
125	C
125	joints non scellés

- .2 Classes d'étanchéité
- .1 Classe A: joints longitudinaux, joints transversaux, traversées murales et raccordements scellés au moyen d'un produit et d'un ruban d'étanchéité.
- .2 Classe B: joints longitudinaux, joints transversaux et raccordements scellés au moyen d'un produit d'étanchéité.
- .3 Classe C: joints transversaux et raccordements scellés au moyen de garnitures d'un produit. Joints longitudinaux non scellés.
- .4 Joints non scellés.

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 50mm de largeur.

2.4 ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

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

2.5 RACCORDS

- .1 Fabrication: selon la SMACNA.
- .2 Coudes à angle arrondi
 - .1 Conduits rectangulaires: coudes à rayon standard; rayon de courbure correspondant à 1.5 x la largeur du conduit.
 - .2 Conduits circulaires: coudes à grand rayon coudes cinq (5) pièces; 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 400mm: coudes munis de déflecteurs simple épaisseur.
 - .2 Conduits de diamètre supérieur à 400mm: coudes munis de déflecteurs double épaisseur.
- .4 Raccords de dérivation
 - .1 Conduits principal et de dérivation rectangulaires: embranchement cintré sur dérivation, à rayon de courbure correspondant à 1.5 x la largeur du conduit entrée à 45 degrés sur dérivation.
 - .2 Conduits principal et de dérivation circulaires: entrée sur conduit principal à 45 degrés avec raccord de transition.
 - .3 Des registres volumétriques doivent être placés dans les conduits de dérivation, près des raccordements au conduit principal.
 - .4 Les dérivations principales doivent être munies d'un aubage directeur.
- .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 ou à petit rayon selon les indications.
- .7 Déflecteurs pour obstacles: permettant de conserver la même section utile.
 - .1 Les angles d'ouverture maximaux doivent être les mêmes que dans le cas des éléments de transition.

2.6 PROTECTION
COUPE-FEU

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

2.7 CONDUITS D'AIR
EN ACIER GALVANISÉ

- .1 Conduits en acier pliable permettant de former des agrafures: selon la norme ASTM A 653/A 653M, avec zingage Z90.
- .2 Épaisseur, fabrication et renforcement: selon la SMACNA.
- .3 Joints: conformes à la SMACNA.

2.8 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: 500mm.
 - .2 Forme des suspensions: selon la SMACNA.
 - .3 Cornières et tiges de suspension: cornières en acier galvanisé retenues par des tiges en acier galvanisé, selon la SMACNA et les indications du tableau ci-après.

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

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

PARTIE 3 - EXÉCUTION3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Exécuter les travaux conformément aux exigences de la norme NFPA 90A de la norme NFPA 90B des normes pertinentes de l'ASHRAE des normes pertinentes de la SMACNA selon les indications.
- .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 100mm S'assurer que les diffuseurs sont bien en place.
- .3 Assujettir les conduits verticaux conformément aux exigences des normes pertinentes de l'ASHRAE des normes pertinentes de la SMACNA selon les indications.
- .4 Prévoir des joints fragilisés de chaque côté des cloisons coupe-feu.
- .5 Poser les joints à brides préfabriqués, de marque déposée, selon les instructions du fabricant.
- .6 Fabriquer les conduits aux longueurs et aux diamètres permettant de faciliter l'installation du revêtement intérieur acoustique.

3.2 SUSPENSIONS

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

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

3.3 SCCELLEMENT

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

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

3.4 ESSAIS
D'ÉTANCHÉITÉ DES
CONDUITS D'AIR

- .1 Exécuter les essais d'étanchéité conformément aux exigences formulées dans le HVAC Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.
- .2 Faire les essais préliminaires d'étanchéité (visant à déceler les fuites d'air) selon les instructions, pour vérifier la qualité d'exécution des travaux.
- .3 Ne pas poser d'autres conduits tant que les résultats de ces essais préliminaires ne sont pas satisfaisants.
- .4 Ne pas calorifuger ni dissimuler les conduits avant d'avoir terminé les essais exigés.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 RÉFÉRENCES
- .1 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
.1 SMACNA - HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 2005.
- 1.2 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS A
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION
- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les accessoires pour conduits d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
.2 Indiquer les éléments suivants.
.1 Les manchettes souples.
.2 Les portes de visite.
.3 Les déflecteurs.
.4 Les bossages et les raccords servant à recevoir des instruments d'essai.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- .1 Les accessoires doivent être fabriqués conformément aux normes HVAC Duct Construction Standards de la SMACNA.
- 2.2 MANCHETTES
SOUPLES
- .1 Éléments métalliques d'extrémité: éléments en tôle galvanisée, auxquels la manchette souple est liée au moyen de joints à agrafure double.
- .2 Manchette souple
.1 Tissu de verre enduit de néoprène, ignifuge, auto-extinguible, pouvant supporter des températures se situant entre -40 degrés Celsius et 90 degrés Celsius, d'une masse volumique de 1.3 kg/m².

2.3 PORTES DE VISITE

- .1 Conduits non calorifugés: portes à double paroi (construction sandwich), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0.6mm, 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 0.6mm, avec bâti en cornières métalliques et calorifuge rigide, en fibres de verre, de 25mm d'épaisseur.
- .3 Garnitures d'étanchéité: en néoprène.
- .4 Pièces de quincaillerie
 - .1 Portes mesurant jusqu'à 300mm de côté: deux (2) loquets pour châssis, avec chaîne de sûreté.
 - .2 Portes mesurant entre 301mm et 450mm de côté: quatre (4) loquets pour châssis, avec chaîne de sûreté.
 - .3 Portes mesurant entre 451mm et 1000mm de côté: une charnière à piano et au moins deux (2) loquets pour châssis.
 - .4 Portes mesurant plus de 1000mm 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 300mm x 300mm de côté.

2.4 DÉFLECTEURS

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

2.5 BOSSAGES ET RACCORDS POUR INSTRUMENTS D'ESSAI

- .1 Éléments en acier de 1.6mm, 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 28mm; longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge.
- .4 Garnitures de montage en néoprène.

- 2.6 RACCORDS DE
DIFFUSION A
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.
- 2.7 BOITES DE
MÉLANGE A VOLUME
D'AIR VARIABLE
- .1 Fournir et installer terminaux de volume d'air variable indépendants avec dimensions et capacités indiquées dans les plans. Les terminaux doivent être certifiés dans le cadre du programme de certification 880 à la norme ARI et posséder le sceau ARI. Terminaux non agréés ne sont pas acceptables. Chaque unité doit être étiquetée pour identifier le numéro de référence et le réglage de la conception.
- .2 Le boîtier terminal doit être au minimum (22) jauge en acier galvanisé, doublé intérieurement avec 19mm d'isolant en fibre de verre de densité double qui conforme à la norme UL 181 et NFPA 90A. Toutes les arêtes d'isolation exposées seront traitées à la norme NFPA 90A approuvé avec scellant pour empêcher l'entraînement des fibres dans le conduit d'air. La connexion de décharge doit être glissé et la construction de commande pour la fixation à des conduits en métal.
- .3 Le volet doit être en acier de forte épaisseur avec joint périphérique tournant dans des paliers autolubrifiants. Les fuites d'air à travers le registre complètement fermé ne doit pas dépasser 2% de la puissance nominale de catalogue à 76mm pression d'entrée.
- .4 Les unités doivent être sélectionnées afin d'atteindre un niveau sonore de la pièce ne dépassant pas NC30 à 50mm pression d'entrée avec un effet de salle de 10 db. Résultats des tests de laboratoire d'alimentation montrant des niveaux de NC à la décharge et aux rayonnées. Fournir 914mm atténuateur de décharge fabriqué en usine.
- .5 Capteur de débit d'air primaire doit être pression différentielle, avec une moyenne de plusieurs point destiné à amplifier le signal de débit d'air détecté. Fournir l'équilibrage du robinet et tableaux de calibration du débit d'air pour les mesures de champ de débit d'air.

- .6 Le contrôleur DDC et l'actionneur seront fournis pour être du même type que ceux du bâtiment, en accord avec le système d'automatisation du bâtiment.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Manchettes souples
 - .1 A installer aux endroits suivants.
 - .1 Côté admission et côté refoulement des éléments et des ventilateurs de soufflage d'air.
 - .2 Côté admission et côté refoulement des ventilateurs d'extraction et de reprise d'air.
 - .3 Aux endroits indiqués.
 - .2 Longueur des manchettes souples: 100mm.
 - .3 Distance minimale entre les éléments métalliques d'extrémité lorsque le système fonctionne: 75mm.
 - .4 Installer les manchettes souples conformément aux recommandations de la SMACNA.
 - .5 Lorsque le système fonctionne, les conditions suivantes doivent être respectées.
 - .1 Les éléments métalliques situés à chaque extrémité de la manchette souple doivent être bien alignés.
 - .2 La manchette doit avoir un peu de mou.
- .2 Portes de visite et hublots
 - .1 Dimensions
 - .1 600mm x 600mm dans le cas d'une porte de visite.
 - .2 1200mm x 1200mm dans le cas d'un trou de main.
 - .3 300mm x 300mm dans le cas d'un hublot.
 - .4 Selon les indications.
 - .2 Emplacement
 - .1 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres d'évacuation de la fumée et aux volets coupe-feu.
 - .2 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres de réglage du débit d'air.
 - .3 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux dispositifs nécessitant un entretien périodique.
 - .4 Aux endroits requis, selon les exigences du code.
 - .5 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux batteries de réchauffage.
 - .6 Aux autres endroits indiqués.

- .3 Bossages et raccords servant à recevoir des instruments d'essai
 - .1 Généralités
 - .1 Installer les éléments conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
 - .2 Les disposer de manière à faciliter la manipulation des instruments.
 - .3 Poser des traversées de calorifuge au besoin.
 - .4 Emplacement
 - .1 Mesure du débit d'air
 - .1 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 Déфлекteurs
 - .1 Installer les déflecteurs conformément aux recommandations de la SMACNA et selon les indications.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 RÉFÉRENCES
- .1 Sheet Metal and Air Conditioning National Association (SMACNA)
.1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible-2005.
.2 SMACNA IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction, 2007.
- 1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les registres. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
.2 Mettre en application, durant l'étape de la construction, les lignes directrices de la SMACNA relatives à la qualité de l'air dans les bâtiments occupés, et énoncées dans le document intitulé « Indoor Air Quality Guideline for Occupied Buildings Under Construction ».
- 1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS A REMETTRE A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX
- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'E et E: fournir les instructions relatives à l'E et E des registres, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

PARTIE 2 - PRODUITS

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

2.2 REGISTRES A UN
SEUL VOLET

- .1 Registres à volet fait du même matériau que le conduit d'air mais de l'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle de ce dernier, à rainure en V assurant une meilleure rigidité.
- .2 Forme et dimensions conformes aux recommandations de la SMACNA, sauf pour ce qui est de la hauteur maximale, laquelle doit être de 100mm.
- .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 bronze.
- .5 Cadre en profilés fait du même matériau que le conduit d'air dans lequel le registre est monté, et muni de butées d'angle.

2.3 REGISTRES A
VOLETS MULTIPLES

- .1 Registres faits en usine d'un matériau compatible avec celui des conduits d'air dans lesquels ils sont montés.
- .2 Volets opposés, de forme, d'épaisseur (du métal) et de fabrication conformes aux recommandations de la SMACNA.
- .3 Hauteur maximale des volets de 100mm.
- .4 Paliers constitués d'une broche sous coussinet bronze ou en nylon, autolubrifiants.
- .5 Tringlerie de commande à secteur de verrouillage avec rallonge.
- .6 Cadre en profilés fait du même matériau que le conduit d'air dans lequel le registre est monté, et muni de butées d'angle.
- .7 Taux de fuite maximal de 5% à 2500 Pa.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les registres aux endroits indiqués.
- .2 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
- .3 Installer des registres d'équilibrage dans les conduits de dérivation dans le cas des réseaux d'alimentation, de reprise et d'extraction d'air.
- .4 Monter un registre d'équilibrage à un seul volet dans chacune des dérivations reliées à une grille à registre ou à un diffuseur, 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.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE)
- .2 National Fire Protection Association (NFPA)
 - .1 NFPA 90A-18, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
 - .2 NFPA 90B-18, Standard for Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
- .3 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
 - .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 2005.
 - .2 SMACNA IAQ Guideline for Occupied Buildings under Construction, 2007.
- .4 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S110-2007, Méthode d'essai des conduits d'air.

1.2 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les conduits d'air flexibles. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Indiquer les éléments suivants.
 - .1 Propriétés thermiques.
 - .2 Pertes par frottement.
 - .3 Atténuation acoustique.
 - .4 Étanchéité.
 - .5 Caractéristiques de résistance au feu.
- .3 Rapports des essais et d'évaluation
 - .1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.
 - .2 Mettre en application, durant l'étape de la

construction, les lignes directrices de la SMACNA relatives à la qualité de l'air dans les bâtiments occupés, et énoncées dans le document intitulé « Indoor Air Quality Guideline for Occupied Buildings Under Construction ».

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les conduits d'air doivent être fabriqués en usine, selon la norme CAN/ULC-S110.
- .2 Les coefficients de perte de charge mentionnés ci-après sont fondés sur un coefficient de référence de 1.00 établi pour les conduits métalliques.
- .3 L'indice de propagation de la flamme ne doit pas dépasser 25 et l'indice de pouvoir fumigène ne doit pas dépasser 50.

2.2 CONDUITS MÉTALLIQUES CALORIFUGÉS

- .1 Type 2: conduits flexibles, en feuillards d'aluminium enroulés en spirale, revêtus en usine d'un calorifuge souple de 37mm 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.

2.3 CONDUITS MÉTALLIQUES INSONORISÉS, MOYENNE PRESSION

- .1 Type 5: conduits flexibles, en feuillards d'aluminium perforés et enroulés en spirale, revêtus en usine d'un calorifuge souple de 37mm d'épaisseur, en fibres minérales, avec gaine pare-vapeur en stratifié de mylar sur feuillard d'aluminium de type M, 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 Atténuation acoustique: valeurs minimales (en dB/m)
conformes aux indications du tableau ci-après.

Diam. conduit	Fréquence (Hz)				
	125	250	500	1000	2000
100	0.6	3	12	27	0
150	1.2	3	12	22	27
200	2.0	5	12	19	20
300	2.4	5	12	16	15

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION DES CONDUITS FLEXIBLES

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

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/Air Movement and Control Association (ANSI/AMCA)
 - .1 ANSI/AMCA Standard 99-2016, Standards Handbook.
 - .2 ANSI/AMCA Standard 210-2016/(ANSI/ASHRAE 51-07), Laboratory Methods of Testing Fans for Aerodynamic Performance Rating.
 - .3 ANSI/AMCA Standard 300-2008, Reverberant Room Method for Sound Testing of Fans.
 - .4 ANSI/AMCA Standard 301-2014, Methods for Calculating Fan Sound Ratings from Laboratory Test Data.
 - .2 The Master Painters Institute (MPI)
 - .1 Architectural Painting Specification Manual - édition courante.
 - .1 MPI #18, Primer, Zinc Rich, Organic.
-
- 1.2 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS A
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION
 - .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
 - .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les ventilateurs pour installations de CVCA. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .3 Dessins d'atelier
 - .1 Fournir les données suivantes.
 - .1 Les courbes caractéristiques des ventilateurs avec indication du point de fonctionnement, de la puissance mécanique (bhp) de la puissance utile (kW) et du rendement.
 - .2 Le niveau sonore au point de fonctionnement.
 - .2 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit.
 - .1 Les détails des moteurs, des poulies, des paliers, des arbres.
 - .2 Le rendement minimal possible avec dispositifs de variation de la vitesse.

PARTIE 2 - PRODUITS2.1 DESCRIPTION DU
SYSTEME

- .1 Exigences de performance
 - .1 Les données techniques tirées de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes, ou en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.
 - .2 Caractéristiques des appareils: débit, pression totale statique, puissance mécanique en bhp utile en W, rendement, vitesse en tr/min, modèle, dimensions, niveau de puissance acoustique, selon les indications paraissant dans la nomenclature.
 - .3 Ventilateurs: équilibrés statiquement et dynamiquement, et construits selon la norme ANSI/AMCA 99.
 - .4 Niveaux sonores: conforme à la norme ANSI/AMCA 301; essais selon la norme ANSI/AMCA 300. Les appareils doivent porter l'étiquette de l'ANSI/AMCA certifiant le niveau sonore.
 - .5 Caractéristiques de performance des appareils: établies en fonction des essais effectués selon la norme ANSI/AMCA 210. Les appareils doivent porter l'étiquette d'homologation de l'ANSI/AMCA, exception faite des ventilateurs hélicoïdes dont le diamètre est inférieur à 300mm.

2.2 VENTILATEURS -
GÉNÉRALITÉS

- .1 Moteurs
 - .1 A utiliser avec des dispositifs de variation de la vitesse.
 - .2 Puissance selon les indications, prescriptions.
- .2 Accessoires et autres éléments: jeux de courroies trapézoïdales assorties, socles de montage réglables, protecteurs de courroies, carters d'accouplements, grilles de sécurité aux bouches, selon les indications des dessins et les prescriptions.
- .3 Application en usine, avant assemblage des pièces, de peinture primaire de couleur choisie parmi la gamme standard offerte par le fabricant.
- .4 Points d'évacuation ménagés sur la volute, selon les indications fournies.

- .5 Système de lubrification des paliers avec tubes de rallonge lorsque les paliers ne sont pas aisément accessibles.
- .6 Manchettes souples: conformes à la section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.

2.3 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 ou à roues multiples, sous enveloppe suspendue au plafond, fabriquée en usine, avec dispositifs antivibratoires et parasismiques, moteur à vitesse variable, à entraînement par courroie trapézoïdale.
- .3 Enveloppe en acier zingué ou phosphaté de 1.5mm d'épaisseur, 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 50mm d'épaisseur, avec moulures métalliques sur les rives apparentes. L'unité doit avoir un contrôleur de vitesse monte sur l'unité à l'usine.

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 conformes, 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.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS A
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION

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

1.2 MATÉRIAUX/MATÉRIEL
DE
REPLACEMENT/
D'ENTRETIEN A
REMETTRE

.1 Matériaux/Matériel de remplacement
.1 Fournir les matériaux/le matériel de remplacement conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
.2 Fournir également ce qui suit.
.1 Des clés pour le réglage du débit.
.2 Des clés pour le réglage du jet d'air.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 DESCRIPTION DU
SYSTEME

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

2.2 GÉNÉRALITÉS

.1 Produits dont les caractéristiques répondent aux exigences indiquées en ce qui concerne le débit, la perte de charge, la vitesse terminale, la portée du jet, le niveau de bruit et la vitesse au point de rétrécissement maximal (collet).

.2 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 selon les prescriptions.
.3 Dispositifs de fixation dissimulés.

- .3 Dispositifs de manœuvre manuels et dissimulés pour registres volumétriques.
- .4 Couleur standard selon les directives du Représentant du Ministère.

2.3 PRODUITS
MANUFACTURÉS

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

2.4 GRILLES ET
GRILLES A REGISTRE
DE SOUFFLAGE D'AIR

- .1 Généralités: construction en acier, se reporter à l'annexe de dessin.

2.5 GRILLES ET
GRILLES A REGISTRE
DE REPRISE ET
D'ÉVACUATION D'AIR

- .1 Généralités: construction en aluminium, se reporter à l'annexe de dessin.

2.6 DIFFUSEURS

- .1 Généralités: construction en acier, diffuseurs à registre volumétrique, avec redresseur d'écoulement et munis d'une garniture d'étanchéité. Les diffuseurs doivent être carré, à lame multiple, et raccordement circulaire. Se reporter à l'annexe de dessin.

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, cadmiées, et les noyer dans des trous fraisés.

FIN DE LA SECTION